

8 Instrumentos de conservación *in situ* en México: logros y retos

AUTORAS RESPONSABLES: Irene Pisanty • Esmeralda Urquiza-Haas •

Araceli Vargas-Mena y Amezcua

COAUTORAS: Sylvia P. Ruiz González • Tania Urquiza-Haas • Georgina García Méndez

AUTORES DE RECUADROS: 8.1, Xóchitl Ramírez, Rafael Obregón • 8.2, Fernanda Figueroa,

Víctor Sánchez-Cordero, Jorge A. Meave, Irma Trejo • 8.3, Alejandra García-Naranjo Ortiz de la

Huerta, Esmeralda Urquiza-Haas, Patricia Koleff, Hesiquio Benítez-Díaz, Sylvia P. Ruiz González,

Tania Urquiza-Haas • 8.4, Sofía Cortina • 8.5, Araceli Vargas-Mena y Amezcua

REVISORES: Vicente Arriaga Martínez • Véronique Sophie Ávila Foucat

CONTENIDO

- 8.1 Introducción / 246
- 8.2 Áreas protegidas / 247
 - 8.2.1 Gestión de las áreas protegidas en México / 248
 - 8.2.2 Evaluación de la efectividad de las áreas protegidas en México / 250
 - 8.2.3 Retos sociales e institucionales / 254
- 8.3 Manejo y conservación de la vida silvestre / 259
 - 8.3.1 Unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre / 260
 - 8.3.2 Manejo en UMA / 269
 - 8.3.3 Retos sociales e institucionales del esquema de las UMA / 272
 - 8.3.4 El potencial de las UMA: conservación y bienestar humano / 272
- 8.4 Pago por servicios ambientales / 275
 - 8.4.1 Los inicios / 275
 - 8.4.2 La participación del sector público / 276
- 8.5 Ordenamiento ecológico del territorio / 280
 - 8.5.1 Gestión de los programas de ordenamiento ecológico / 284
 - 8.5.2 Principales retos del ordenamiento ecológico / 284
 - 8.5.3 Ordenamiento ecológico y ordenamiento territorial / 289

8.6 Conclusiones / 289

Referencias / 296

Recuadros

Recuadro 8.1. *El Corredor Biológico Mesoamericano, estrategia de desarrollo territorial que integra políticas públicas orientadas a la conservación de la biodiversidad* / 250

Recuadro 8.2. *El contexto socioeconómico y su influencia en los procesos de cambio en el uso del suelo y la vegetación en 17 reservas de la biosfera* / 255

Recuadro 8.3. *Evaluación de la base de datos de las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre: dificultades, logros y retos* / 261

Recuadro 8.4. *Modalidades de pago por servicios ambientales* / 281

Recuadro 8.5. *El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio* / 287

Apéndice

Apéndice 8.1. *Problemas y amenazas reportadas para las áreas protegidas estatales* / 294

Pisanty, I., E. Urquiza-Haas, A. Vargas-Mena y Amezcua *et al.* 2016. Instrumentos de conservación *in situ* en México: logros y retos, en *Capital natural de México*, vol. IV: *Capacidades humanas e institucionales*. CONABIO, México, pp. 245-302.

Resumen

La conservación *in situ* de especies y de los hábitats que las albergan requiere estrategias de diferentes tipos que permitan la preservación del patrimonio natural, desde la eliminación casi total de actividades humanas cuando sea necesario, hasta su manejo sustentable.

México ha adoptado diversos mecanismos de conservación *in situ*, algunos de los cuales se utilizan ampliamente desde hace más de un siglo, como las áreas naturales protegidas (ANP), así como estrategias más recientes como el ordenamiento ecológico (OE). El país está considerado como uno de los pioneros en la implementación del pago por servicios ambientales (PSA), un mecanismo de compensación económica para quienes conservan la integridad de los ecosistemas. Además, ha desarrollado estrategias como las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA), que se basan en el uso sustentable de algunas especies de flora y fauna.

En este capítulo se sintetizan, analizan y resaltan las aportaciones y limitantes más destacadas en la implementación de los instrumentos de conservación *in situ* antes mencionados. Estos instrumentos muestran el potencial de su apropiación por grupos sociales cada vez más amplios y su inserción en temas y estrategias de relevancia nacional y global. A partir de las capacidades analizadas se reflexiona sobre los elementos que deben ser considerados para mejorar la gestión de la biodiversidad en el país.

Actualmente las ANP abarcan una superficie importante del territorio nacional y, en las últimas décadas, se han incrementado considerablemente las capacidades institucionales, humanas y financieras para la gestión de las mismas.

Por otra parte, se ha avanzado de manera importante en la legislación que regula el aprovechamiento de la fauna y flora silvestres, que ha permitido la implementación de las UMA como una estrategia para promover esquemas alternativos que fomenten el aprovechamiento sustentable.

Respecto al sistema de PSA hay un número creciente de beneficiarios y una diversidad cada vez mayor de participantes y de variantes que han permitido la obtención de fondos concurrentes. También se cuenta con diferentes formas de ordenamiento ecológico, que abarcan desde el ámbito nacional hasta los ordenamientos comunitarios locales.

En este escenario alentador han surgido, sin embargo, múltiples dificultades que limitan los alcances de los instrumentos analizados. Éstas incluyen desde vacíos en la legislación, falta de cumplimiento de leyes y normas, falta de apropiación de las estrategias por parte de los directamente involucrados, escasez de recursos e infraestructura, hasta problemas científicos y técnicos, así como la ausencia de mecanismos de monitoreo y evaluación que permitan medir la eficacia y el alcance de las medidas tomadas para la conservación del capital natural. Aun con los retos que enfrenta México para la gestión ambiental, estos instrumentos se deben fortalecer dado el papel fundamental que tienen en la conservación del capital natural. Para ello es necesario incrementar las capacidades institucionales, humanas y financieras para la gestión de los mismos, así como impulsar su interacción y su apropiación por parte de más sectores de la sociedad.

8.1 INTRODUCCIÓN

Frenar y revertir el contundente proceso de deterioro de la biodiversidad en todos sus niveles de organización (genética, específica y ecosistémica) es uno de los mayores retos que enfrenta el mundo actual, y México no es la excepción (Dirzo y Raven 2003, capítulo 19 del volumen II de esta obra). Poco a poco se comienza a reconocer no sólo el valor intrínseco que tiene la diversidad biológica en sí, sino su importancia en el mantenimiento de los sistemas necesarios para la vida y la biosfera, incluyendo una diversidad de servicios ecológicos para el bienestar humano que son parte del capital natural de los países (Myers 1996; Daily 1997; Dasgupta 2009). En las últimas décadas, México ha implementado una serie de acciones a favor del medio ambiente y ha adquirido compromisos

en este sentido frente a la comunidad internacional (capítulo 7 de este volumen). Para lograr las metas establecidas se han desarrollado diversos instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran la ampliación y consolidación de las áreas naturales protegidas, la planeación ambiental, los ordenamientos ecológicos del territorio (OET), los instrumentos económicos, la regulación ambiental de los asentamientos humanos, la evaluación de impacto ambiental, las normas oficiales mexicanas en materia ambiental, la autorregulación y las auditorías ambientales, así como la investigación y educación ambiental (Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, LGEEPA). Como instrumentos de conservación *in situ*, además de las áreas naturales protegidas (ANP), aunque no se consignan en la LGEEPA, se cuenta también con áreas protegidas de otros ámbitos de juris-

dicción (estatales y municipales) y áreas privadas, que denominaremos junto con las ANP como AP, las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA) y el pago por servicios ambientales (PSA), así como estrategias privadas, sociales y comunitarias, entre las que destacan el manejo forestal sustentable (MFS), la certificación forestal y las servidumbres ecológicas, entre otras.

En este capítulo revisamos algunas de las estrategias desarrolladas como herramientas para la conservación *in situ* y el uso sustentable del capital natural de México (AP, UMA, OET y PSA). Esta revisión no es, ni pretende ser, exhaustiva en lo que a las herramientas se refiere, y se centra en cuatro de las más importantes por el potencial que representa su apropiación por grupos sociales cada vez más amplios y por su inserción en temas y estrategias de relevancia global. De esta forma será posible identificar las ventajas y vulnerabilidades que presenta cada una de ellas.

8.2 ÁREAS PROTEGIDAS

Las áreas protegidas son parte medular de las estrategias de conservación en el ámbito mundial (Chape *et al.* 2005). En nuestro país hay diferentes categorías de manejo para las ANP, a saber, reservas de la biosfera, parques nacionales, monumentos naturales, áreas de protección de recursos naturales, áreas de protección de flora y fauna, santuarios y áreas destinadas voluntariamente a la conservación (DOF 2014a; Conanp 2016a). La última categoría conlleva un proceso de certificación que se hizo efectivo con la modificación de la LGEEPA en 2008 (DOF 2008), mientras que la más antigua, la figura del parque nacional, data de 1917 (Gómez-Pompa y Dirzo 1995). La Conanp administra 177 ANP (25 617 251 ha) y ha certificado cerca de 379 (416 141 ha) (Conanp 2016a), las cuales en conjunto cubren aproximadamente 10.21% de la superficie continental y 1.86% de la zona económica exclusiva (cuadro 8.1).

También se cuenta con AP de carácter estatal y municipal, cuyas categorías de manejo son establecidas por las legislaciones locales y cuyos fundamentos legales y características se encuentran descritos en el capítulo 9 del volumen II de esta obra. Las AP estatales y municipales que no se encuentran superpuestas con las ANP cubren en conjunto cerca de 4 006 962 ha, lo cual amplía la superficie protegida del país a 12.18% en la parte continental y a 1.92% en la zona económica exclusiva.¹

Una particularidad de las zonas sujetas a conservación

Cuadro 8.1 Número y superficie de las diferentes categorías de ANP decretadas, a agosto de 2016 (Conanp 2016a)

Categoría	Número	Superficie (ha)
Reservas de la biosfera	41	12 751 149
Parques nacionales	66	1 411 319
Monumentos naturales	5	16 269
Áreas de protección de recursos naturales	8	4 503 345
Áreas de protección de flora y fauna	39	6 795 963
Santuarios	18	150 193
Total	177	25 628 238

en México es que generalmente son áreas pobladas desde mucho antes de que se identificara la necesidad de protegerlas, lo cual llegó a plantear una disyuntiva falsa entre la protección del medio ambiente en ellas y el desarrollo, e incluso la permanencia, de sus habitantes originales. En 2005, cerca de 3.34% de la población de México vivía en alguna AP y poco más de 60% de la superficie protegida mediante esta figura era de propiedad social. Adicionalmente, en la mayoría de los casos los habitantes de estas regiones de alto valor ecológico y cultural se encuentran en condiciones económicas precarias, lo que se refleja en que a principios del siglo XXI más de 80% de la población en esas áreas se clasificaba como marginada en algún grado (marginación mediana, alta o muy alta) (capítulo 9 del volumen II). Estas características han marcado desde su inicio la conservación por medio de AP.

En México, la creación de AP se dio tempranamente, pero su consolidación fue tardía (Castañeda 2006); como se señala en el capítulo 3 del volumen III de esta obra, desde el cardenismo se privilegió, por motivos políticos, un criterio productivista asociado al reparto agrario y lamentablemente se perdió la oportunidad de que este primer impulso de conservación evitara, al menos de manera parcial, el grave deterioro que ha sufrido el capital natural del país.

En la década de 1970, marcada por preocupaciones ambientales en el ámbito mundial, surgió el programa El Hombre y la Biosfera (MAB), que tenía por objetivo desarrollar las bases para mejorar la relación del ser humano con su medio ambiente, fomentar la conservación y el uso racional de los recursos naturales de la biosfera e incrementar la capacidad de predecir las consecuencias de las actividades humanas. Con este enfoque surgió un nuevo esquema, las reservas de la biosfera (RB), que añadieron varias innovaciones al concepto de las AP existentes

a esa fecha. Por un lado, este enfoque introduce una serie de consideraciones ecológicas, genéticas y evolutivas para la selección de las reservas, y por otro, enfatiza la necesidad de armonizar la conservación con el desarrollo de los pueblos (UNESCO 1984). El diseño de las RB incluye además una zonificación que determina áreas destinadas a la protección e investigación, áreas asignadas al uso sostenible de los recursos naturales y áreas de transición entre una y otra en las que se favorece la investigación, la educación y el turismo de bajo impacto (Batisse 2003; Sardon y Faust 2006). La lógica detrás de las RB fue que las comunidades locales se convirtieran en aliadas de la conservación y que fueran espacios en los que se obtuviera conocimiento y se desarrollaran estrategias para integrar la conservación con el bienestar humano. Se pensaba además que sus beneficios se extendieran más allá de sus fronteras hacia el ámbito regional (Halffter 1984). Aunque aún es necesario que se evalúe su contribución al bienestar social de las comunidades, las RB fueron un parteaguas de la conservación en México por su enfoque innovador, que no contrapone la conservación con el bienestar humano.

8.2.1 Gestión de las áreas protegidas en México

La efectividad con la que se logra preservar la biodiversidad en las AP depende de una diversidad de factores, entre los que se encuentran las capacidades con las que cuentan las instituciones encargadas de la gestión de estas áreas y la implementación efectiva de las herramientas de gestión promovidas por ellas. Las principales herramientas utilizadas para el manejo de estas áreas son los programas de manejo (PM)² y los programas operativos anuales,³ los recursos humanos y financieros dedicados a la vigilancia y el manejo del área, y las estrategias para fomentar la conversión productiva al uso sustenta-

ble de recursos, así como los sistemas de monitoreo y evaluación para dar seguimiento a la gestión y el cumplimiento de los objetivos de conservación, entre otras.

Hasta agosto de 2016, 104 de las 177 ANP federales contaban con un programa de manejo publicado (cuadro 8.2); no obstante, actualmente este dato por sí sólo no es suficiente para dar cuenta de una gestión efectiva, ya que no todos los programas están actualizados o son específicos según las condiciones de cada ANP. Además, estos programas no siempre identifican necesidades administrativas y acciones específicas para la conservación y el manejo sustentable de los recursos, ni cuentan con indicadores como la capacidad de carga o el límite aceptable de cambio conforme a las actividades permitidas en la zonificación propuesta.

Respecto a las AP estatales y municipales de Baja California Sur, Guerrero, Hidalgo, Jalisco y Puebla contaban con programas de manejo, mientras que en Aguascalientes, Campeche, Guanajuato, Michoacán, Nayarit, Nuevo León, Querétaro y Yucatán, la mitad o más de las AP contaba con planes de manejo; las AP de Chiapas, Durango, Sinaloa, Sonora, Tabasco y Tlaxcala aún no tenían programas de manejo publicados, aunque varios se encontraban en proceso (figura 8.1).

La Conanp estableció en 2001 la Dirección de Evaluación y Seguimiento como la responsable de diseñar y desarrollar el Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación (SIMEC). El diseño de este instrumento tuvo por objetivo principal establecer un sistema compuesto por indicadores biológicos, geográficos, sociales y económicos que permitiera analizar la efectividad y el alcance de la aplicación de políticas públicas en las ANP y otras modalidades de conservación (SIMEC 2015). Sin embargo, el SIMEC no se consolidó como se esperaba, en parte por los recursos escasos para

Cuadro 8.2 Número y superficie de ANP con programas de manejo (PM) publicados hasta agosto de 2016

Categoría	Número con PM	Porcentaje con PM	Superficie (ha) con PM	Porcentaje de superficie con PM
Reservas de la biosfera	37	90.24	12 006 863.77	94.2
Parques nacionales	33	50.00	878 609.50	62.3
Monumentos naturales	5	100.00	10 230.32	62.9
Áreas de protección de recursos naturales	0	0.00	0.00	0.0
Áreas de protección de flora y fauna	27	69.23	3 183 623.08	46.8
Santuarios	2	11.11	147 546.25	98.2
Total	104	58.76	16 226 872.92	63.3

Fuente: Conanp 2016b.

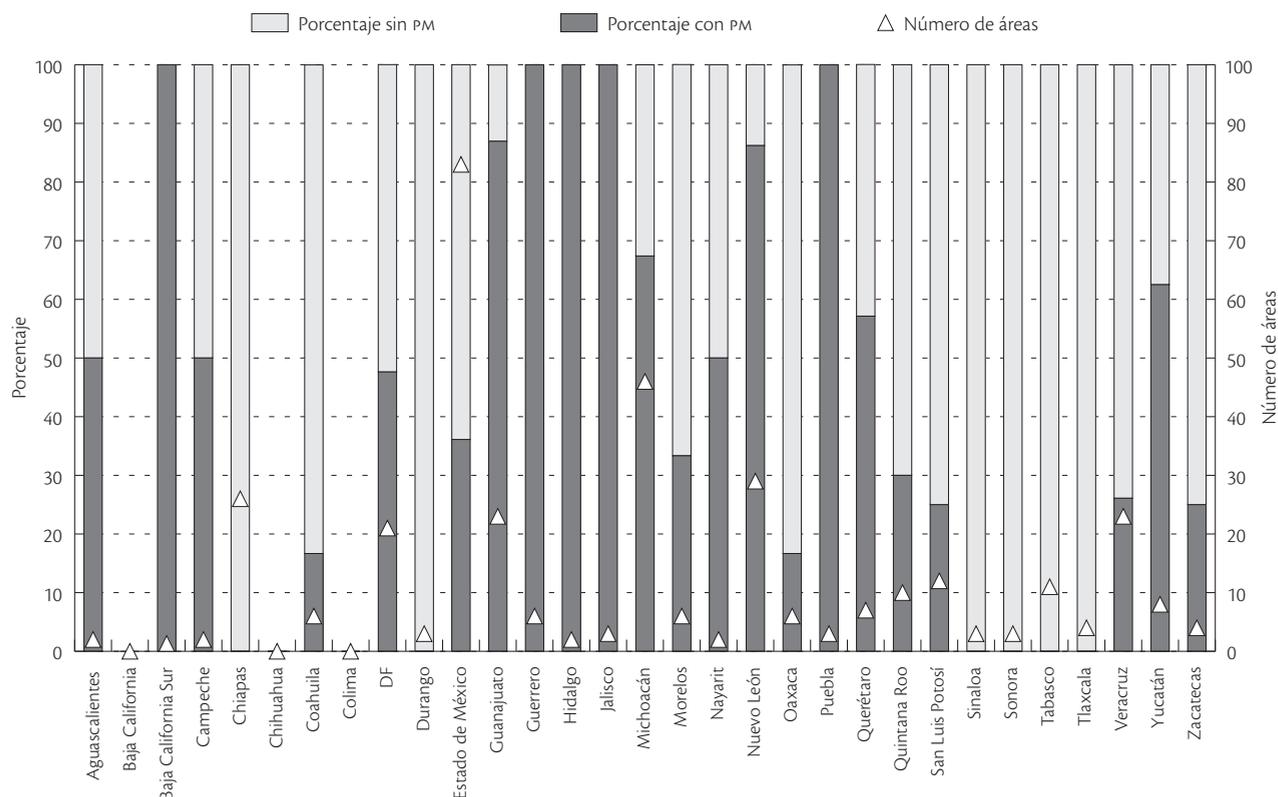


Figura 8.1 Porcentaje de las áreas protegidas estatales y municipales (decretadas hasta abril de 2015) que hasta esa fecha contaban con un programa de manejo publicado en el DOF (PM).

Fuente: Consultas a los estados realizados por conducto del IFAI y páginas web de los estados.

Nota: La información de Hidalgo es hasta 2011.⁴

su implementación, por lo que la información que proporciona es limitada.

Probablemente uno de los componentes de gestión que pueden tener un efecto significativo para conservar la biodiversidad en las AP es la promoción de opciones productivas sustentables entre las poblaciones que viven dentro o en las vecindades de éstas y cuyos modos de subsistencia no son favorables para la conservación de los componentes bióticos. Sin estas alternativas, las actividades productivas de alto impacto seguirán provocando cambios de uso del suelo y el uso no sostenible de la biodiversidad. En el ámbito federal, la Conanp impulsó la Estrategia de Conservación para el Desarrollo, para promover la conservación y la reducción de la pobreza por medio del desarrollo armónico de las actividades productivas entre las comunidades rurales e indígenas tanto en AP como otras regiones prioritarias (Conanp 2010). Desafortunadamente no se cuenta con datos que indiquen el éxito de las actividades que se promueven a partir de

esta estrategia, por lo que no es posible evaluar el alcance socioeconómico que tienen en la conservación programas como el de empleo temporal (PET) o el Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (Procodes). De esta forma, sólo se cuenta con elementos para evaluar el desempeño de los programas, pero no su alcance, y éste es un aspecto que requiere atención urgente.

Además de asegurar el cumplimiento de los objetivos de conservación en las AP es necesario establecer prácticas de manejo sustentable del territorio en áreas más extensas. Para lograrlo se pueden utilizar diversos instrumentos tanto de la política ambiental gubernamental (UMA, PSA, OE, zonas de restauración) como de iniciativas sociales o internacionales [ordenamiento comunitario del territorio, reservas comunitarias, certificación forestal, aprovechamiento pesquero certificado, humedales Ramsar y servidumbres ecológicas, así como corredores biológicos (*sensu* CBM-M), entre otras (capítulos 3 y 5 del volumen III)], cuya amplia implementación en el territo-

rio nacional tiene el potencial de provocar las sinergias necesarias para mantener la integridad ecológica de los ecosistemas y la viabilidad de las poblaciones de flora y fauna, así como su variabilidad genética. En el recuadro 8.1 se analiza el proceso de reconversión productiva como una de las estrategias de desarrollo territorial que se han implementado en el Corredor Biológico Mesoamericano-México, en la región de Marqués de Comillas.

8.2.2 Evaluación de la efectividad de las áreas protegidas en México

A pesar de los esfuerzos realizados, la pérdida y degradación de la vegetación son frecuentes en las AP tanto federales como estatales y municipales. En algunos casos, los procesos de deterioro se dan a tasas incluso mayores que las observadas en las zonas circundantes no protegidas (Sánchez-Cordero *et al.* 2011). Por esta razón la evaluación de la efectividad de las AP se convierte en uno de los instrumentos de gestión de mayor relevancia, ya que permite a las instituciones y a la ciudadanía saber si los esfuerzos de conservación son adecuados o si se requiere un cambio de estrategia en el manejo de un área. Cabe mencionar que México adoptó en 2004 el Programa de Trabajo sobre Áreas Protegidas del Convenio sobre la Diversidad Biológica y que entre los acuerdos estableci-

dos se encuentra la evaluación de la representatividad ecológica y la efectividad de los sistemas de AP (véase el capítulos 9 y 16 del volumen II), así como el compromiso de llevar a cabo una evaluación de las capacidades para su manejo y de los recursos financieros dedicados a la conservación (véase Bezaury-Creel *et al.* 2011).

La evaluación de la integridad ecológica de las AP incluye una diversidad de enfoques, escalas y métodos. Entre los indicadores que se pueden utilizar para estos ejercicios se encuentra la evaluación de los procesos y funciones ecológicas, la viabilidad y persistencia de ciertas especies, la estabilidad de los ecosistemas, la envergadura de las amenazas que enfrentan las AP y los cambios de uso del suelo y vegetación (Sánchez-Cordero *et al.* 2011). En México, el principal método utilizado para evaluar las AP de ambientes terrestres ha sido analizar los patrones de cambio de uso del suelo y las modificaciones en la vegetación, que con las capacidades actuales son relativamente fáciles de medir (véanse el recuadro 9.3 del volumen II; Figueroa y Sánchez Cordero 2008; Rayn y Sutherland 2011).

El estudio de Figueroa y Sánchez Cordero (2008) demuestra que, en general, más de la mitad de las AP federales y estatales han sido efectivas para contener los procesos de cambio de uso del suelo, y entre ellas destacan las RB, por ser la categoría de AP que cuenta con mayor

RECUADRO 8.1 EL CORREDOR BIOLÓGICO MESOAMERICANO, ESTRATEGIA DE DESARROLLO TERRITORIAL QUE INTEGRA POLÍTICAS PÚBLICAS ORIENTADAS A LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Xóchitl Ramírez • Rafael Obregón

Los corredores biológicos son espacios integradores de los instrumentos ambientales y tienen el potencial de alinear con ellos otros instrumentos de política social y económica (volumen III de esta obra, apartado 5.4.2).

En este recuadro se hace énfasis en la experiencia del Corredor Biológico Mesoamericano-México (CBMM) para la gestión de una agenda transversal, a partir de la inserción de lineamientos ambientales en las reglas de operación de otros sectores y en el diseño y la ejecución de proyectos de desarrollo territorial, como es el caso del proyecto piloto que se implementa en la región de La Selva, en el estado de Chiapas.

El trabajo del CBMM se ubica en áreas prioritarias por la riqueza biológica que aún conservan, en especial en las áreas

naturales protegidas de los estados del sur-sureste de México. Su objetivo principal es promover la conectividad biológica entre los ecosistemas aún conservados, para garantizar con ello la sobrevivencia y adaptación a fenómenos inducidos por el cambio climático y otros factores antropogénicos sobre múltiples especies de flora y fauna, así como sostener el aprovechamiento de diversos servicios ambientales que dependen de que la integridad de los ecosistemas se mantenga. Para lograrlo, el CBMM propone transitar de la gestión sectorial hacia una de carácter territorial, la cual permita alinear las políticas públicas que al mismo tiempo conserven y restauren ecosistemas, promuevan una producción sustentable y mejoren las condiciones de vida de las comunidades humanas ahí establecidas. Esto es

particularmente necesario en el trópico húmedo, donde se presentan las tasas de deforestación más altas del país debido a cambios de uso del suelo para fines agropecuarios.

El enfoque territorial aplicado por el CBMM propone una estrategia de intervención que considera el fomento de la conservación y la conectividad biológica como un proceso socioambiental y productivo que se construye en un territorio. De esta manera, la formación de corredores biológicos es el resultado de la aplicación consciente y concertada de políticas y acciones que reúnen a diferentes actores y agentes del desarrollo. El eje rector de acuerdos y alianzas es el fomento de buenas prácticas productivas y organizativas, que basen su pertinencia en la valoración de los recursos biológicos como activos fundamentales en el sostenimiento de la productividad, la diversificación productiva y el acceso a nuevos mercados.

El universo privilegiado de trabajo lo constituyen los productores, dueños y poseedores de los recursos naturales organizados, ya sea en comunidades agrarias o en organizaciones productivas. Estos productores, en forma individual y colectiva, constituyen unidades de producción, en su mayoría diversificadas, lo que significa que por sí mismos organizan espacial y temporalmente actividades agrícolas, pecuarias y forestales. Con ellos, el CBMM trabaja de manera directa en la gestión de su territorio con base en el establecimiento de acuerdos y planes de trabajo (parcelarios y comunitarios), asociados a inversión productiva, y conforman sociedades locales y grupos de trabajo comprometidos con la conservación de la biodiversidad y el desarrollo de sistemas de producción sustentables.

La estrategia del CBMM, contempla las siguientes líneas de trabajo, que se abordan considerando diferentes escalas: región, microrregión, comunidad y parcela:

1. Obtiene y proporciona información sistematizada acerca de recursos biológicos, condiciones productivas, problemas de deterioro y oportunidades técnicas y económicas. Con ello se establece una línea base que describe la relación de los pobladores con sus recursos naturales, lo que permite identificar limitantes y fortalezas para la conservación y el desarrollo.
2. Propone arreglos de coordinación interinstitucional con base en el diseño de proyectos integrales y multiescala, expresados en planes de desarrollo parcelarios y comunitarios, para que las inversiones públicas y privadas se orienten en el sentido de la conservación y el uso sustentable.
3. Fomenta opciones productivas encaminadas a sustituir prácticas indeseables, como el uso del fuego, propias de los sistemas productivos extensivos (roza, tumba y quema, y la ganadería extensiva son los ejemplos más conspicuos), para posteriormente inducir la reconversión productiva hacia agroecosistemas sustentables, que permitan frenar los procesos de deterioro y modificar el paisaje productivo, fomentando la conectividad entre tramos de ecosistemas conservados.
4. Impulsa la capacitación y el seguimiento asociados al fortalecimiento de las capacidades locales, en temas técnicos, organizativos y financieros.
5. Coadyuva a la consolidación y permanencia de procesos productivos sustentables a los cuales concibe como resultados propios de planes de negocio exitosos, asociados a mercados que reconozcan los beneficios ambientales de las actividades productivas.
6. Evalúa los resultados en cuanto a sus impactos a partir del monitoreo de ecosistemas y especies asociados al desarrollo de actividades productivas y de las condiciones de vida de la población.
7. Promueve la investigación científica asociada a la resolución de problemas microrregionales o al desarrollo de innovaciones dirigidas al aprovechamiento sustentable de los recursos biológicos.

Visto de esta manera, la operación del CBMM va más allá de la búsqueda de cambios y mejoras en las reglas de operación de los programas públicos de apoyo al campo, para que éstos consideren criterios ambientales en su ejecución. Más bien, como parte de la CONABIO, el CBMM busca constituirse como la instancia que demuestre que la conservación biológica *in situ* es posible en territorios rurales caracterizados por un paisaje productivo, actualmente inmerso en procesos de pérdida de la riqueza biológica, erosión genética y pérdida de los conocimientos “tradicionales” sobre el aprovechamiento y uso de la biodiversidad. Con ello, pretende obtener el conocimiento pertinente para detonar procesos de intervención pública que garanticen la transversalidad de las políticas públicas hacia el desarrollo rural sustentable.

En este sentido, uno de los resultados sobresalientes del trabajo del CBMM ha sido la incorporación, a partir de 2007, del concepto “corredor” en la agenda de transversalidad de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) y en la Agenda Nacional de Adaptación y Mitigación del Cambio Climático. Con este marco se convino la participación con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa) para trabajar en dos aspectos complementarios: la inclusión de criterios de sustentabilidad ambiental y de conservación de la

RECUADRO 8.1 [continúa]

biodiversidad en sus reglas de operación, y la ejecución por parte de la CONABIO de un proyecto piloto, el Programa de Desarrollo Rural Sustentable en los Corredores Biológicos de Chiapas.

En junio de 2008 se firmó el convenio de colaboración entre ambas instituciones para realizar acciones de sustentabilidad ambiental en las zonas agropecuarias ubicadas en regiones prioritarias debido a la riqueza biológica que sostienen. El programa se lleva a cabo en los municipios de Benemérito de las Américas, Marqués de Comillas, Maravilla Tenejapa y Ocosingo, en la región de La Selva. Las metas formaron parte de la agenda de transversalidad Sagarpa-Semarnat en el Programa Especial de Cambio Climático (2008-2012), en específico en cuanto a: 1] frenar el cambio de uso de suelo en selvas y 2] frenar el uso del fuego como práctica agropecuaria, para fomentar la transición hacia sistemas agroecológicos.

Durante dos años se invirtieron 43 millones de pesos en 33 ejidos, en apoyo directo a un total de 2 536 productores, 1 070 hombres y 1 466 mujeres. En todos los núcleos agrarios se promueven las buenas prácticas productivas y se apoya a cada uno de los productores que las ejecutan, siempre que estén dispuestos a acordar con la CONABIO una serie de compromisos para conservar y usar sustentablemente la biodiversidad. Entre ellos destacan la eliminación del uso del fuego como práctica agropecuaria, la disminución en el uso de agroquímicos y la conservación de los ecosistemas (flora y fauna) que aún mantienen en sus unidades productivas. También se comprometen a permitir la evaluación de los resultados por medio del sistema de monitoreo del CBMM.

Con este proyecto se ha buscado favorecer o “premiar” a las comunidades y los productores que han acordado inscribirse en el programa Pago por Servicios Ambientales de la Conafor. El reto es establecer mejoras productivas que a la postre disminuyan los costos financieros ocasionados por los subsidios a la conservación que acarrear los PSA, para que prevalezcan las inversiones en actividades productivas que beneficien la capacidad de los ecosistemas para proveer servicios ambientales.

Cada uno de los productores concreta estos compromisos en planes de desarrollo parcelarios y comunitarios, a partir de los cuales se acuerda el uso que se le dará a su dotación agraria, de conformidad con la aptitud de sus terrenos y los recursos biológicos con que cuenta. Así, se conviene con cada ejidatario la restauración de sus riberas, la conservación de los

remanentes de selva, el enriquecimiento de sus acahuales, la intensificación de la ganadería con sistemas silvopastoriles, la sedentarización de sus milpas y la producción de alimentos básicos. Con las mujeres se trabaja en el ordenamiento del traspatio, el uso de recursos como el agua y la leña y el manejo de los residuos dentro del hogar, y con algunos grupos se está empezando a ejecutar proyectos colectivos de mujeres, como las cajas de ahorro que, con el tiempo, podrán ser uno de los instrumentos financieros para el desarrollo de proyectos como los descritos.

El conjunto de planes parcelarios y comunitarios de producción constituye en los hechos un ordenamiento del territorio, que pone en el centro de la atención la conservación de la biodiversidad como un medio para elevar la productividad de la tierra.

Para cada unidad de producción se establece una ruta incremental de mejora de capacidades técnicas, organizativas y financieras. Los avances respectivos permiten desarrollar sociedades productivas capaces de ejecutar proyectos concebidos como planes de negocio. Son proyectos “ancla”, por considerarse detonadores de procesos de capitalización y creación de empleo, al mismo tiempo que permiten conservar importantes extensiones de selva aún intacta. Se trata de proyectos innovadores dirigidos a mercados verdes, que cumplen también una función demostrativa.

Ejemplos de proyectos “ancla” son las unidades de manejo y aprovechamiento de vida silvestre de mariposas y de venados que operaron por primera vez en la región. Asimismo se impulsan proyectos de turismo de naturaleza, que buscan aprovechar el valor paisajístico de los ecosistemas conservados por los ejidos. También se construye y equipa una red de módulos para la ganadería sustentable, los cuales articulan la producción de leche y carne, y potreros con sistemas silvopastoriles, con lo que se logra incrementar la productividad, reducir la evapotranspiración del agua y mantener la cobertura forestal, así como conservar los cauces de los arroyos y evitar el uso del fuego. Otro ejemplo es el fomento de la agricultura protegida mediante la instalación de invernaderos para el cultivo orgánico, por ejemplo, de chile, que de otra manera utilizaría gran cantidad de sustancias agroquímicas.

Cada uno de los proyectos descritos requiere acompañamiento técnico permanente a fin de incrementar las capacidades locales para la conservación de la biodiversidad. Se apoyan los procesos de planeación comunitaria, se dan cursos, se promueven intercambios entre

campesinos y se capacita a promotores comunitarios que viven en los ejidos y que amplían la capacitación a la totalidad de los participantes en el programa, además de dar seguimiento puntual a las actividades. Además del entrenamiento en las necesidades técnicas de los proyectos, los promotores se capacitan en aspectos administrativos para que puedan apoyar a los grupos en la contabilidad de los recursos que reciben de las instituciones y haya transparencia y rendición de cuentas. Los promotores son un gran apoyo a la gestión comunitaria y contribuyen en el monitoreo y la evaluación de las actividades del programa.

Los resultados más sobresalientes han sido:

- Estabilización de 20 000 hectáreas bajo aprovechamiento y la protección de 66 000 hectáreas de selva tropical, a partir de acuerdos de conservación y desarrollo, y de planes de producción parcelarios con 1 500 unidades de producción agropecuarias.
- Reconversión productiva de más de 2 000 hectáreas con sistemas agropecuarios extensivos, por medio de proyectos de agroecología para la producción familiar y milpa sustentable y semiestabulación silvopastoril, que limitan la presión y abren la puerta hacia la recuperación de cobertura forestal de alrededor de 20 000 hectáreas con potreros o en descanso (barbechos).
- Puesta en marcha de seis estrategias productivas (planes de negocio): aprovechamiento de vida silvestre, ganadería sustentable, tecnificación de la agricultura en vega, agricultura protegida, turismo de naturaleza y acuicultura. Estas estrategias involucran a 21 organizaciones de productores en el fortalecimiento de cadenas productivas, la relación favorable con los mercados y el reconocimiento del valor de productos favorables ambientalmente.
- Incremento de capacidades locales, con base en la formación de 56 promotores (50% hombres y 50% mujeres).
- Desarrollo de un sistema de información digital como herramienta de planeación, evaluación y monitoreo de los alcances del proyecto, por medio del desarrollo de datos geográficos y estadísticos a escalas local, municipal y regional.
- Diseño de mecanismos técnicos, administrativos y financieros para la aplicación de apoyos de inversión provenientes de los programas sectoriales, con distintas reglas de operación.

- Operación de seis cajas de ahorro comunitario administradas por 80 mujeres.

A partir de 2010 se integró a este trabajo un Programa Especial de Reforestación que será financiado con recursos de la Conafor. Este programa fortalecerá los planes parcelarios acordados con las unidades de producción vinculadas al Programa Sagarpa-CONABIO. A su vez, la Conafor apoyará los compromisos de los productores en materia de restauración de riberas, reforestación y plantaciones dentro de sus parcelas, y financiará proyectos de turismo de naturaleza y de manejo y aprovechamiento de la vida silvestre y los recursos forestales, además de incrementar la superficie de selva que recibe pagos por servicios ambientales.

El CBMM implementa sus acciones en coordinación con aliados pertenecientes a la sociedad civil y que cuentan con años de experiencia en el trabajo regional, entre los que destacan: Natura y Ecosistemas Mexicanos, A.C.; Capacitación, Asesoría, Medio Ambiente y Defensa del Derecho a la Salud, A.C.; Centro de Investigación en Geografía y Geomática "Ing. Jorge L. Tamayo", A.C. (Centro Geo, perteneciente al sistema de centros públicos de investigación del Conacyt); Cooperativa AMBIO, S.C. de R.L.; Sistema Producto Chile del Estado de Chiapas, A.C.; Servicios Agropecuarios Tuchtlan, S.A. de C.V.; Centro Interdisciplinario de Biodiversidad y Ambiente, A.C., y la Universidad Autónoma de Chiapas. También se cuenta con el apoyo de organismos internacionales como el Banco Mundial y la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID).

En resumen, el CBMM establece acuerdos comunitarios e institucionales para que la actividad productiva en territorios que albergan gran diversidad biológica se lleve a cabo de tal manera que ésta se conserve e incremente. Para lograrlo se basa en el trabajo de las organizaciones de la sociedad civil, utiliza la mejor información sobre biodiversidad disponible, orienta la inversión pública por medio de un Programa de Desarrollo Rural Sustentable en Corredores Biológicos, define con los productores individuales los planes productivos parcelarios y con sus organizaciones los proyectos productivos orientados al mercado, y finalmente monitorea y evalúa sus actividades y resultados. La información sobre biodiversidad que brinda y custodia la CONABIO representa, en el caso del CBMM, un instrumento privilegiado para orientar la inversión, medir y evaluar sus efectos y contribuir a elevar las condiciones de vida de la población, poniendo en el centro de atención la conservación de su patrimonio natural.

porcentaje de áreas efectivas. En el recuadro 8.2 se examina la influencia del contexto socioeconómico sobre los procesos de cambio en las RB. Rayn y Sutherland (2011) analizaron la tasa de cambio dentro y fuera de 28 AP del centro y sur de México entre 1973 y 2000. El cambio de uso del suelo fue en promedio 3.5 veces menor en las zonas núcleo que en las zonas de amortiguamiento, y 1.4 veces mayor en áreas circundantes en comparación con el resto de la AP. A pesar de que la pérdida de vegetación fue 9.3 veces menor dentro de las AP que fuera de ellas, 59.1% presenta algún grado de pérdida de su cobertura vegetal.

8.2.3 Retos sociales e institucionales

Las AP enfrentan graves dificultades en todo el mundo (Borgerhoff-Mulder y Coppolillo 2005). Las amenazas a su viabilidad y al cumplimiento exitoso de sus objetivos

son comunes a la mayoría de las AP en las que habitan comunidades humanas, razón por la cual las autoridades responsables de la gestión de esas áreas tienen un importante reto para asegurar la conservación de la biodiversidad que albergan. En el cuadro 8.3 se presentan algunos aspectos relacionados con la gestión institucional que las hace vulnerables particularmente en México, y que persisten a pesar de los avances en este tema.

Hay otras variables relacionadas con el cambio de uso del suelo y la pérdida de biodiversidad en las AP que pueden influir en su eficacia, como las condiciones biofísicas y la estructura del paisaje, la densidad de población humana y de carreteras, el acceso a transporte y mercados, las concesiones mineras, las estrategias y características de los hogares y otros factores institucionales, como algunos subsidios, el acceso a créditos y en algunos casos la falta de gobernabilidad y el incumplimiento de las leyes

Cuadro 8.3 Principales vulnerabilidades en la implementación y el funcionamiento de las áreas naturales protegidas

	Aspectos vulnerables	Problemas que ocasiona	Fuente
Gestión	Insuficiencia de personal y recursos para su manejo.	Dificulta el manejo del área, lo que en la práctica podría equivaler a la ausencia de decreto.	Castro <i>et al.</i> 2003; Sardon y Faust 2006; Bezaury-Creel <i>et al.</i> 2011
	Varias áreas aún no cuentan con programas de manejo.	Falta de un manejo estratégico para dirigir los esfuerzos de conservación del área.	Sardon y Faust 2006
	Prohibición para el uso de recursos, aunada a la ausencia de opciones productivas sustentables (viables económica y socialmente, y compatibles con la conservación).	No se logra impedir el uso ilícito de los recursos, debilita las estructuras de gobierno comunitario previas al decreto, dificulta la gobernabilidad y el cumplimiento de los objetivos de conservación.	Carabias 2002; Fraga 2006; Merino 2004; García-Frapolli 2006
	Percepción de exclusión por la población en la toma de decisiones y el manejo del ANP.	Falta de aceptación social que dificulta la gobernabilidad; se pierde la oportunidad de que haya sinergias entre los gestores del ANP y su población.	Joli-Coeur 2004; Sardon y Faust 2006; Fraga 2006; Ericson 2006; Méndez-Contreras <i>et al.</i> 2008
	Promoción de esquemas de producción y desarrollo incompatibles con la conservación por parte de otros sectores gubernamentales.	La falta de transversalidad entre instituciones de gobierno incrementa los esfuerzos y costos asociados a la promoción de programas y opciones acordes con los objetivos de conservación de las AP. Se promueven visiones distintas del uso de los recursos naturales.	Castro <i>et al.</i> 2003; García-Frapolli 2006; Armendáriz-Villegas <i>et al.</i> 2015
Evaluación	Ausencia de monitoreo efectivo del hábitat y las especies dentro y fuera de la mayoría de las ANP.	Desconocimiento del estado de los recursos bajo protección, de los aciertos y desaciertos de la gestión y del cumplimiento de los objetivos de conservación.	Castro <i>et al.</i> 2003; ASF 2006; Cortina y Zorrilla 2009; Urquiza-Haas 2009
	Falta de seguimiento de las condiciones socioeconómicas de los habitantes de las ANP y las zonas adyacentes.	Limita la adecuación de las actividades en las áreas protegidas, de manera que se conjugue la conservación de la biodiversidad con el bienestar de los pobladores.	Rodríguez-Quiroz y Bracamonte-Sierra 2008; Riemann <i>et al.</i> 2011

RECUADRO 8.2 EL CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y SU INFLUENCIA EN LOS PROCESOS DE CAMBIO EN EL USO DEL SUELO Y LA VEGETACIÓN EN 17 RESERVAS DE LA BIOSFERA

Fernanda Figueroa • Víctor Sánchez-Cordero • Jorge A. Meave • Irma Trejo

Las reservas de la biosfera (RB) constituyen la estrategia de conservación más importante en México, por el porcentaje de la superficie conservada que representan, la cantidad de recursos financieros y la atención que reciben, y por sus objetivos, los cuales incorporan explícitamente la conservación estricta (en sus zonas núcleo) y el manejo sustentable de recursos naturales (en las zonas de amortiguamiento). Las áreas protegidas (AP) están habitadas y sobrepuestas a los derechos de usufructo de sus pobladores, por lo que el esquema de las RB puede convertirse en un escenario clave para la conservación de la biodiversidad y el desarrollo de la población local. Este enorme reto requiere la realización de análisis integrados de procesos ecológicos, políticos, culturales, sociales y económicos.

Entre los aspectos por explorar en las AP se encuentra la evaluación sistemática y cuantitativa de los procesos de deterioro. Por ejemplo, se sabe que las RB han sido más efectivas para evitar procesos de cambio en el uso del suelo y vegetación (CUSV) que las ANP ubicadas en otras categorías de manejo (Figueroa y Sánchez-Cordero 2008). Por otro lado, diversos estudios han mostrado las relaciones entre los procesos de CUSV y algunos factores socioeconómicos, como el tamaño y la densidad poblacional, la distribución espacial de la población, la marginación socioeconómica, la vulnerabilidad de la producción agrícola, el acceso a los mercados, la dependencia en las actividades primarias y los procesos de ganaderización (Lambin *et al.* 2001; Geist y Lambin 2002; Carr *et al.* 2005). Un factor poco explorado es la composición étnica de la población, que seguramente es relevante dadas las implicaciones en cuanto al manejo de recursos y la organización social de algunos grupos indígenas en México (Gómez-Pompa y Kaus 1992).

En este sentido, Figueroa *et al.* (2009) analizaron la magnitud de los procesos de cambio en el uso del suelo y la vegetación en 17 RB (cuadro 1), entre 1993 y 2002, y la importancia de dichos factores socioeconómicos en estos procesos a una escala regional. Este estudio estimó cuatro parámetros distintos de CUSV que indican la extensión, el crecimiento neto y la tasa de crecimiento, en el periodo de estudio, de las superficies cubiertas por agricultura, pastizales cultivados e inducidos, plantaciones forestales y asentamientos humanos (superficies transformadas, ST) en las RB, y en comparación con las ecorregiones en las que se encuentran. Se obtuvieron indicadores con los datos de los

municipios en los que se ubican las RB para cada uno de los factores socioeconómicos, a partir de información censal, con excepción de dos de ellos, para los cuales se crearon dos indicadores: la intensidad ganadera y la vinculación con el mercado (cuadro 2). A partir de esta información se elaboró un diagnóstico de las condiciones socioeconómicas en las RB y se evaluó la relación entre estos factores y los parámetros de CUSV.

En general, en la mayoría de las RB seleccionadas los procesos de CUSV se detuvieron o redujeron durante el periodo de análisis, lo que confirma su relevancia para la conservación: la mayoría de las RB estaban poco transformadas en 2002 y tuvieron tasas bajas de CUSV, menores que las observadas en sus respectivas ecorregiones. Sin embargo, también se hizo evidente que algunas RB, como Sierra Gorda y La Sepultura, requieren atención urgente (cuadro 3).

Cuadro 1 Reservas de la biosfera (RB) seleccionadas con decretos anteriores a 1997

Reserva	Área (ha)	Año del decreto
Calakmul	719 809.4	1989
Chamela-Cuixmala	13 068.5	1993
El Pinacate y Gran Desierto de Altar	723 884.4	1993
El Triunfo	120 186.8	1990
El Vizcaíno	2 474 600.7	1988
La Encrucijada	146 157.9	1995
La Michililfa	9 325.4	1979
La Sepultura	168 237.2	1995
Lacan-Tun	63 563.6	1992
Mariposa Monarca	55 935.3	1986
Montes Azules	329 207.8	1978
Pantanos de Centla	302 106.0	1992
Sian Ka'an	525 129.6	1986
Sierra de Manantlán	138 808.7	1987
Sierra del Abra Tanchipa	21 260.9	1994
Sierra Gorda	381 188.1	1997
Sierra La Laguna	111 275.2	1994

RECUADRO 8.2 [continúa]**Cuadro 2** Factores socioeconómicos analizados e indicadores utilizados para su evaluación

Factores socioeconómicos	Indicadores
Presión poblacional	Tamaño poblacional (hab.) y densidad (hab./km ²)
Dispersión poblacional	Población en localidades < 5 000 hab. (%)
Concentración poblacional	Población en localidades > 20 000 hab. (%)
Inmigración	Inmigrantes establecidos en los últimos cinco años (%)
Población indígena	Hablantes de lengua indígena > 5 años (%)
Marginación	Localidades con alto y muy alto índice de marginación municipal (%)
Dependencia de la tierra	Población económicamente activa dependiente de las actividades primarias (%)
Vulnerabilidad productiva	Superficie de temporal (%)
Acceso a mercados*	Índice de densidad de carreteras
Sobrepoblación ganadera*	Relación entre coeficiente de agostadero y densidad ganadera observada

* Indicadores contruidos.

Cuadro 3 Clasificación de las RB según el comportamiento de sus parámetros de CUSV

Porcentaje de superficie transformada (ST)	0-bajo	Bajo	Alto	Medio-alto
Tasa de cambio en ST	Sin cambio	Baja	Negativa	Variable
Cambio neto en ST	Sin cambio	Alto	Negativo	Variable
Comparación con ecorregión	Menor	Menor	Menor	Mayor
Reserva de la Biosfera	Chamela-Cuixmala	Calakmul	La Encrucijada	Sierra de Manantlán
	El Pinacate	El Vizcaino	Mariposa Monarca	La Sepultura*
	El Triunfo	Montes Azules		Sierra Gorda*
	La Michilía			
	Lacan-Tun			
	Pantanos de Centla			
	Sian Ka'an			
	Sierra del Abra Tanchipa			
	Sierra La Laguna			

* Las mayores tasas de cambio y cambio neto de ST.

Las RB analizadas no estaban bajo una presión demográfica importante; su densidad poblacional promedio (18 habitantes/km², excluyendo el valor extremo de Mariposa Monarca, de 130 habitantes/km²) era menor que la nacional. Sin embargo, la densidad tuvo una influencia importante en el porcentaje de superficie transformada en 2002. Con excepción de Lacan-Tun, Mariposa Monarca, Pantanos de Centla, El Pinacate, Sierra La Laguna y Sian Ka'an, la población creció menos de 20% en la década de 1990, periodo en el cual, además, la población inmigrante no superaba la décima parte,

con excepción de Sian Ka'an, Sierra La Laguna y La Encrucijada; en estos casos, algunos municipios presentaban una menor dependencia hacia las actividades primarias, así como vulnerabilidad productiva y marginación respecto a los municipios de otras RB. La inmigración se incrementó en RB con menor marginación socioeconómica, vulnerabilidad en la producción y dependencia hacia las actividades primarias. En general, la población en los municipios donde se ubican las RB mostró una tendencia de distribución más dispersa y una menor concentración en ciudades medias y grandes, en

comparación con el país. Una mayor dispersión poblacional también estuvo asociada con niveles altos de marginación, la cual fue mayor en los municipios donde se ubican las RB que en el ámbito nacional. Lacan-Tun, Montes Azules, Sian Ka'an, La Michilía, Calakmul, Mariposa Monarca y Sierra del Abra Tanchipa tienen una mayor proporción de población indígena que el país en su conjunto.

En las RB analizadas también se observó una alta vulnerabilidad productiva, pues más de 80% de las tierras cultivadas son de temporal. Además, se detectó una mayor dependencia de la población hacia las actividades primarias en la mayoría de las RB, la cual fue más marcada en las zonas de agricultura de temporal y con mayor marginación social. Todas las RB mostraron sobrepoblación ganadera respecto al coeficiente de agostadero reportado para su tipo de vegetación (Cotecoca y SARH 1988), pero ésta fue particularmente alta en Mariposa Monarca, Sierra La Laguna, Pantanos de Centla y Sierra del Abra Tanchipa. Finalmente, todas las RB analizadas estaban relativamente aisladas de los mercados, tenían baja densidad de carreteras y un predominio de caminos de terracería.

Los análisis permitieron distinguir dos grupos de RB. El primero está conformado por las RB "más desarrolladas" (en función del concepto de desarrollo que favorece la ampliación de infraestructura, la concentración poblacional y la expansión ganadera), con tamaño, densidad y crecimiento poblacional elevados, mayor inmigración, densidad de carreteras, sobrepoblación ganadera y menor marginación, así como menor dependencia hacia las actividades primarias, vulnerabilidad de la producción agrícola y proporción de población indígena, además de que mostraron una mayor proporción de superficie transformada en 2002. En contraste se distinguen las RB "menos desarrolladas", con condiciones opuestas al primer grupo y que tenían porcentajes menores de superficie transformada en 2002. El porcentaje de superficie transformada representa procesos de cambio a largo plazo (como resultado de un proceso histórico), que estuvieron fuertemente influidos por valores altos en la densidad poblacional, la vinculación con el mercado y la sobrepoblación ganadera y, en menor medida, por la dispersión poblacional y la dependencia hacia las actividades primarias. En contraste, los procesos de cambio a corto plazo (tasa de cambio 1993-2002) estuvieron influidos por valores elevados en cuanto a la proporción de población indígena, mayor dependencia hacia las actividades primarias, marginación y vulnerabilidad agrícola. Los factores socioeconómicos analizados explicaron un menor porcentaje de la varianza en el caso de los procesos a corto plazo, por lo que estas relaciones deben tomarse con cautela. Hay suficientes pruebas sobre la

influencia de la presión poblacional, la expansión ganadera y la demanda de recursos naturales en los mercados en los procesos de deforestación (Carr *et al.* 2005) y, aunque la presión poblacional no es particularmente alta en las RB, indudablemente es un factor que contribuye a los procesos de cusv con las condiciones socioeconómicas que prevalecen en ellas. Estas condiciones, a su vez, están muy influidas por las políticas de desarrollo y su efecto en el uso de recursos, por lo que las propias políticas son factores cruciales de los procesos de cusv.

A pesar de que no fue posible explicar de manera adecuada los cambios de corto plazo a partir de los factores socioeconómicos analizados, estos cambios sí fueron detectados, sobre todo en RB con baja densidad poblacional pero con una fuerte dependencia hacia las actividades primarias, una alta vulnerabilidad de la producción agrícola y marginación, y densidades ganaderas relativamente bajas. La compleja interacción de la pobreza, la vulnerabilidad productiva y la dependencia directa hacia la tierra puede inducir procesos a corto plazo. Este conjunto de condiciones mina el papel de la población indígena, aunque en áreas con una fuerte presencia indígena los procesos de cambio a largo plazo tendieron a ser menos importantes. Esto puede deberse a un manejo adecuado de recursos naturales y a la organización social de las comunidades indígenas (Gómez-Pompa y Kaus 1992), aunque, en algunos casos, las prácticas productivas pueden depender más de las características socioeconómicas y agroecológicas que de la composición étnica de la población (Carr 2004).

¿Es posible mejorar la calidad de vida de la población en las RB y sus áreas circundantes sin inducir procesos de cusv a gran escala? Para contestar esta pregunta se requiere investigación y gestión multidisciplinaria. De acuerdo con los resultados sobre los procesos de cambio a largo plazo, es necesario cuestionar el modelo de desarrollo que ha imperado en las zonas rurales. En los procesos de cambio a corto plazo, la presión poblacional puede no ser tan importante como las condiciones inadecuadas de producción, la pobreza y una alta dependencia hacia la tierra. La existencia de oportunidades económicas viables puede aminorar la presión sobre los recursos que actualmente se observa.

Se ha mostrado que las políticas de desarrollo rural tienen una influencia enorme en los procesos de cusv (Angelsen y Kaimowitz 1999). Si la conservación ha de coexistir con el desarrollo rural, se debe hacer una planeación cuidadosa y diseñar políticas específicas para inducir formas de producción congruentes con la conservación (Harvey *et al.* 2008). Entre estas estrategias puede estar la intensificación ganadera y la reducción de su densidad, junto con el

RECUADRO 8.2 [concluye]

desarrollo de vínculos con el comercio justo y el impulso de prácticas agrícolas de bajo impacto, con un fuerte apoyo por parte del Estado. Esto es deseable no sólo para las comunidades que habitan las RB, sino también para el resto del campo mexicano, de manera que se evite conservar únicamente reservas aisladas dentro de un paisaje por completo transformado (véase el capítulo 5 del volumen III).

La concurrencia de la conservación y el desarrollo, sobre todo en los países menos desarrollados, es un reto de enorme complejidad. Este estudio permite prever algunos de los retos que enfrenta el binomio conservación-desarrollo, dadas las condiciones socioeconómicas actuales en las RB y su relación con la pérdida de cobertura vegetal. Para integrar la conservación de la biodiversidad y el desarrollo de las comunidades rurales es necesaria la participación de diferentes actores, como el sector académico, las instituciones

gubernamentales y organizaciones no gubernamentales y las comunidades locales, entre otros. También hace falta que los procesos de toma de decisiones sobre las políticas públicas, especialmente las ligadas al desarrollo rural, incorporen de manera más amplia aspectos ambientales con una participación social plural. Una implicación central es el modelo de desarrollo que deben tener las RB. Desde nuestra perspectiva, los esfuerzos deberían centrarse en la modificación de los factores socioeconómicos estructurales para lograr una producción más sustentable, que permita tanto salvaguardar el capital natural como responder ante las necesidades económicas y sociales de la población local. Las RB son una entre varias opciones para lograr la conservación y el desarrollo en los países megadiversos, pero aún es necesario resolver retos importantes si se quiere lograr su funcionamiento óptimo.

(Chowdhury 2006; Mas 2005; Rayn 2011). Las presiones del mercado, que modifican las prácticas agrícolas (por ejemplo, cambio a monocultivos con uso extensivo de insumos agroquímicos), provocan graves daños a los ecosistemas, incluso en áreas protegidas de supuesto uso restringido. En particular, las concesiones mineras son una amenaza creciente a la viabilidad de éstas, dado que 8% de la superficie de las ANP tiene concesiones mineras, y aunque en la LGEEPA se permite la minería en algunas categorías de ANP mientras no se modifiquen o deterioren los ecosistemas, muchas de las concesiones son de alto impacto ambiental (como la minería de extracción de metales) o se dan en ANP donde no se permite la minería (Armendáriz-Villegas *et al.* 2015). Las AP de carácter estatal enfrentan, al igual que las AP federales, severos problemas que afectan su viabilidad y capacidad para conservar los recursos bióticos que albergan (véase el apéndice 8.1).

Los cambios en áreas externas vecinas pueden afectar la biodiversidad y otros aspectos ecosistémicos de las AP (Brandon *et al.* 2005). El crecimiento de los asentamientos humanos cerca de los caminos, algunos de los cuales se abren alrededor de las AP, es común y suele presentar un patrón de deforestación “de peine”, como sucede, por ejemplo, en la RB de Calakmul (García Gil y Pat-Fernández 2000). Un estudio sobre efectos potenciales de la construcción de nuevos tramos carreteros asociados a mega-

proyectos turísticos, comerciales e hidroeléctricos en la Península de Yucatán y Centroamérica proyectó una pérdida colateral de alrededor de 311 170 hectáreas de selva en los próximos 30 años (Amor *et al.* 2007). Aunado a esta pérdida importante de vegetación se prevé un incremento de la fragmentación, la cual representará serios obstáculos para la movilidad de las especies (especialmente en el caso de especies de hábitos arbóreos y de aquellas que requieren superficies extendidas), facilitará la extracción ilegal de especies de flora y fauna de la región e incrementará la vulnerabilidad de los ecosistemas dentro y fuera de las AP ante perturbaciones naturales como incendios y huracanes, y también ante diversas amenazas antropogénicas (Amor *et al.* 2007). Diversos estudios muestran que a medida que se incrementa la accesibilidad a las AP también aumenta su vulnerabilidad ante procesos de deterioro (Hayes *et al.* 2002; Rayn 2011). No obstante, decretar AP sólo en zonas poco accesibles no es una estrategia adecuada para la conservación, ya que se debe asegurar la protección de una porción significativa de la biodiversidad del país (capítulo 16 del volumen II de esta obra), lo que en muchas ocasiones implica el uso de instrumentos de conservación en zonas con una alta densidad de población humana (Luck 2007; Vázquez y Gaston 2006). La incorporación de criterios de sustentabilidad regional es necesaria en todas las actividades económicas y productivas, incluyendo la apertura de cami-

nos que directa o indirectamente pueden afectar una AP. Es necesario subrayar que el cumplimiento de la normatividad de las AP contribuiría a amortiguar los efectos de la apertura de caminos y del incremento en la accesibilidad a una zona.

Actualmente, la figura de AP es uno de los instrumentos de conservación *in situ* más relevantes y con mayor influencia de la política ambiental mexicana. Muchos de los problemas que enfrentan las AP se derivan de la forma en que esta figura de conservación y protección fue abandonada durante cerca de medio siglo. Aun así, y a pesar de la permanente polémica sobre cómo deben manejarse las AP, esta forma de conservación debe fortalecerse con todo lo necesario para que se desarrolle su potencial. En particular se deben encontrar soluciones efectivas que conjuguen la conservación del capital natural con el desarrollo de las comunidades humanas asentadas en ellas, de manera que se fortalezca la gobernanza local.

A pesar de que las RB representaron una innovación importante al incorporar el desarrollo de los habitantes locales como parte de los programas y las acciones de conservación, a la fecha son escasas las evaluaciones acerca del efecto que han tenido estas AP sobre el desarrollo y bienestar de sus habitantes (Riemann *et al.* 2011). Dos estudios en la península de Baja California encontraron que no ha habido una mejoría significativa en el desarrollo y bienestar de los pobladores de las zonas bajo protección (Rodríguez-Quiroz y Bracamonte-Sierra 2008; Riemann *et al.* 2011). Esto sugiere que es necesario un seguimiento al desarrollo social como parte de los programas de manejo de las AP, y que se impulsen las capacidades necesarias para fortalecer el desarrollo sustentable que permita mejorar las condiciones de vida de los habitantes y al mismo tiempo mantener la diversidad, funcionalidad y servicios de los ecosistemas.

A pesar de las muchas dificultades que enfrenta, la conservación por medio de las áreas protegidas es un proceso activo y vigente, sobre todo si se considera que no fue sino hasta 1996 cuando se empezó a unificar y consolidar la gestión de las AP con la creación de la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas de la Semarnat, y en 2000 con la Conanp (capítulo 9 del volumen II de esta obra). Desde entonces, en el ámbito federal han aumentado las capacidades institucionales, que se ven reflejadas en el incremento de la superficie bajo el régimen de AP, un incremento significativo en plazas de estructura y temporales (de 363 a 1 558, de 2000 a 2010) y el presupuesto fiscal: entre 1995 y 2008 se incrementó más de seis veces y alcanzó 1 073 millones de pesos (Bezaury-Creel *et al.*

2011; capítulo 6 de este volumen). Con ello, se ha logrado una mayor presencia institucional y la aplicación de programas de incentivos para la protección de los ecosistemas, que al mismo tiempo buscan dar bienestar social y obtener la participación directa de las comunidades asentadas en las AP. Entre los programas de incentivos se pueden mencionar el Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (Procodes), el Programa de Empleo Temporal (PET), el Programa de Conservación de Maíz Criollo (Promac) y el Programa de Acción para la Conservación de Especies (PACE) (Conanp 2010). En todos los casos se requiere una evaluación constante del alcance directo de estas iniciativas sobre la protección, la conservación y la sustentabilidad, para lo cual la administración pública no cuenta con suficientes elementos todavía.

Además, cabe recordar que las AP no son suficientes por sí solas para proteger la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en un país megadiverso y complejo como México (capítulo 16 del volumen II; Bengtsson *et al.* 2003). Por ello, se insiste cada vez más en una nueva visión, en la cual las estrategias de conservación se consideren en el contexto de una planificación del paisaje que armonice el área remanente de los ecosistemas conservados con vegetación en diferentes etapas de regeneración y con sistemas de producción diversificados, así como los asentamientos humanos con una adecuada planificación (capítulos 17 y 19 del volumen II de esta obra; capítulo 5 del volumen III de esta obra).

8.3 MANEJO Y CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE

A pesar de la existencia de instituciones encargadas de regular el uso de la vida silvestre en México, su protección y uso no fueron jurídicamente normados sino hasta la promulgación de la Ley de Caza en 1940 y de la Ley Federal de Caza en 1952. Antes de estas leyes, el Reglamento de Bosques de 1894 apenas llegó a contemplar algunas disposiciones relativas a la caza y la pesca, así como la expedición ocasional de acuerdos relacionados con el uso de ciertas especies de aves consideradas útiles y de especies de interés cinegético (Soberón *et al.* 1996). La Ley Federal de Caza tenía por objeto orientar y garantizar la conservación, restauración y fomento de la fauna silvestre mediante la regulación de su aprovechamiento, mientras que el Poder Ejecutivo tenía la atribución de establecer zonas de reserva nacionales y determinar las

vedas temporales o definitivas, así como establecer cotos de caza a solicitud de los clubes o asociaciones cinegéticas (DOF 1952). Las concesiones de aprovechamiento de la fauna silvestre a particulares, entre ellos ganaderos acaudalados, personajes públicos y organizadores cinegéticos, crearon un enorme vacío legal al no considerar los múltiples usos que tradicionalmente se hacían de la fauna y flora silvestres por las poblaciones rurales (Ávila-Foucat *et al.* 2009).

Con la promulgación de la LGEPA en 1988, y las adecuaciones que se hicieron a la misma en 1996, se avanzó de manera significativa en la definición de nociones fundamentales basadas en el conocimiento científico sobre la vida silvestre, la biodiversidad, los ecosistemas y el aprovechamiento sustentable, entre otras. Ese mismo año se emitió la primera norma oficial mexicana para la protección de especies (NOM-059-ECOL-1994),⁵ la cual tuvo por objeto identificar el estado de conservación de las especies en el territorio nacional y su grado de vulnerabilidad, así como establecer las regulaciones para protegerlas y conservarlas.

En 1995, el Instituto Nacional de Ecología (hoy Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático) —órgano desconcentrado de la recién creada Semarnap— definió los instrumentos y las estrategias que conformarían la política federal en la materia, que quedaron asentados en el Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural, México 1997-2000. Dentro de este marco se conformó la Dirección General de Vida Silvestre (DGVs) con el propósito de frenar y revertir el proceso de degradación de la biodiversidad a partir de la promoción de actividades productivas derivadas del aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, con una mayor, más activa y más equitativa participación social en su uso y conservación. Otro avance crítico fue el de transformar la legislación vigente, para tratar de resolver las carencias, eliminar las contradicciones, modernizar la legislación en la materia y estimular la participación social, priorizando los sectores productivos que pueden hacer conservación. Lo anterior se logró mediante la emisión de la Ley General de Vida Silvestre, publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 3 de julio de 2000. Esta ley representó un parteaguas en la conceptualización de la vida silvestre, sus mecanismos de gestión y la asignación de responsabilidades en los ámbitos federal, estatal y civil. Se definió que los organismos susceptibles de aprovechamiento sustentable, en los términos expuestos por esta ley, serían todos aquellos sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan

libremente en su hábitat, excluyendo las especies forestales maderables y aquéllas cuyo medio de subsistencia sea el agua y que no están enlistadas en alguna categoría de riesgo de extinción (DOF 2000).

8.3.1 Unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre

Las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA) se definen como los predios o instalaciones registrados que operan de conformidad con un plan de manejo aprobado y dentro de los cuales se debe dar seguimiento permanente al estado del hábitat y de poblaciones o ejemplares que ahí se distribuyen (DOF 2000). La intención de las UMA es promover esquemas alternativos de conservación estimulados por medio del aprovechamiento sustentable que, a su vez, puedan complementar otras actividades productivas, como la agricultura, la ganadería o la silvicultura, siempre y cuando sean desarrolladas de manera compatible con el cuidado del ambiente (DOF 2000).

Por ley se otorga a los titulares de las UMA (dueños de la tierra o a quien ellos designen) el derecho al aprovechamiento sustentable de las especies que se distribuyen en sus predios, obligándolos de manera corresponsable a conservar el hábitat y las especies allí presentes (DOF 2000). Debido al gran interés que despertó en los dueños de la tierra esta opción productiva se han incorporado, hasta febrero de 2014, 12 453 unidades, que suman una extensión aproximada de 38.7 millones de hectáreas bajo el esquema del Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (SUMA) (Semarnat 2015). Es importante resaltar que estas cifras corresponden al acumulado histórico y no al número de unidades que funcionan en la actualidad.

Entre 1997 y 2008 se registraron 7 756 unidades, que abarcaban 31.32 millones de hectáreas, pero un estudio reciente reportó que el número de UMA vigentes y con fines de conservación bajo el esquema de vida libre era sólo de 5 748, que abarcan 23 639 143 hectáreas (CONABIO 2012). La considerable diferencia entre la superficie reportada y la superficie vigente hace imprescindible que los datos con los cuales se hacen los informes oficiales de las UMA se verifiquen y actualicen, a fin de permitir una mejor valoración de este instrumento y una mejor planeación de su manejo en el SUMA. En el recuadro 8.3 se presentan los datos de las UMA vigentes registradas en el periodo.

RECUADRO 8.3 EVALUACIÓN DE LA BASE DE DATOS DE LAS UNIDADES DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE: DIFICULTADES, LOGROS Y RETOS

Alejandra García-Naranjo Ortiz de la Huerta • Esmeralda Urquiza-Haas • Patricia Koleff • Hesiquio Benítez-Díaz • Sylvia P. Ruiz González • Tania Urquiza-Haas

A 11 años de haberse establecido las primeras unidades de manejo para la conservación de vida silvestre (UMA), a solicitud de la Semarnat y por primera vez en el ámbito nacional, la CONABIO inició en 2008 un diagnóstico que permitiera integrar los datos de las UMA, con el fin de sentar las bases para evaluar el efecto que ha tenido este instrumento enfocado al aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y la conservación de sus hábitats y, con ello, a fortalecer las políticas públicas que contribuyen al desarrollo sostenible y a la conservación de la biodiversidad del país. Para ello fue necesario, como primer paso, integrar los datos de las UMA dispersos en oficinas centrales de la Semarnat, delegaciones estatales y algunas secretarías de gobiernos estatales con gestión descentralizada de las UMA, para su posterior revisión y actualización. Como resultado de la primera fase de esta evaluación, en la que se llevaron a cabo cinco proyectos relativos al periodo 1997-2008 que abarcaron distintas regiones de México para documentar la gestión de las UMA, se revisó la base de datos en la que se compiló y actualizó la información de los expedientes¹ (véase CONABIO 2012).

El análisis preliminar sobre la información compilada de las UMA permitió dar cuenta del número de unidades registradas, su ubicación y una verificación de la superficie reportada, así como sus objetivos y los principales taxones que son aprovechados (CONABIO 2012). A pesar de que para la fase I de la evaluación realizada por la CONABIO se sistematizó y homogeneizó la información de los expedientes, en las bases de datos que se utilizaron para este reporte, persisten algunos problemas con la nomenclatura taxonómica y con la información sobre las características de las especies (*i.e.*, si son o no nativas) y ello implica, además, que pudieron omitirse especies o sobrevalorar si están en alguna categoría de riesgo o amenazadas por el comercio internacional.² El mencionado reporte se centró en los principales taxones aprovechados y no se analizaron en detalle todos los que se han registrado en las UMA.³

Para realizar el presente análisis se corroboró la información de los taxones reportados con los catálogos de Autoridades Taxonómicas (CAT) de la CONABIO (2014) y otras fuentes de información (por ejemplo, las bases de datos en línea de SANBI, UICN, The Plant List, Tropicos, entre otras), se compiló la información sobre el origen (nativa o exótica) de cada taxón registrado y se realizó un nuevo análisis de la base de datos

(CONABIO 2015a). Después de una primera revisión en la que se corrigieron errores de escritura en cerca de 200 nombres y se eliminaron errores y combinaciones de nombres inexistentes, se verificó su estatus taxonómico (cuadro 1) y se actualizaron con los nombres válidos reportados, con base en las fuentes de información antes mencionadas. Una vez finalizada la depuración y corrección de la base de datos que contaba con 3 998 nombres, se obtuvieron 3 557 nombres únicos (desde orden hasta categorías infraespecíficas). Además, se identificaron 106 híbridos, algunos de los cuales fue posible validar en al menos parte del nombre de algún parental, aunque muchos de ellos vienen referidos con nombres comerciales (principalmente orquídeas híbridas de viveros nombradas por quienes las producen, por ejemplo, Lc. (S) J Bracey 'Fields X Edgar Van Bell', Lc. Eric 'Silvia', Lc. Maria Ozzella 'Mendenhall' AM/AOS).

Para las especies y subespecies cuyos nombres se pudieron validar taxonómicamente se buscó información sobre su origen (cuadro 2). Cuando los registros se hicieron en el nivel de género, fue difícil definir el origen; sólo 5% son endémicos

Cuadro 1 Estatus taxonómico de los nombres registrados originalmente en la base de datos (una vez eliminados errores tipográficos)

Estatus taxonómico	Orden	Familia	Género	Especie	Categorías
					subespecíficas
No resuelto			1	29	1
Sinónimo			13	549	223
Válido	1	19	287	2 472	297

Cuadro 2 Origen de los taxones registrados en las UMA. Las cifras corresponden a taxones validados y actualizados (véanse detalles en el texto)

Estatus taxonómico	Orden	Familia	Género	Especie	Categorías
					subespecíficas
Exóticos			63	893	74
Nativos			13	1 882	415
Tiene taxones nativos	1	19	198		

RECUADRO 8.3 [continúa]

de México y 23% exóticos, para el resto sólo se indicó que tienen taxones nativos. En el caso de registros de familias y un orden no fue posible definir su origen, ya que no se distribuyen exclusivamente en México, aunque pueden tener taxones nativos. En las UMA se han registrado más taxones nativos que exóticos en el nivel de especies (ca. de 68%) y otras categorías subespecíficas (ca. 84%). Sin embargo, es importante mencionar que actualmente en la LGVs (DOF 2010a) no se permite la liberación o introducción en los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras.⁴

UMA DE VIDA LIBRE (UMA-VL)

El análisis para este recuadro se centra en 5 069 UMA de vida libre (UMA-VL) con clave de registro diferente (aunque nueve tienen claves duplicadas), de las cuales se cancelaron 145 (figura 1). Destaca que algunos estados (San Luis Potosí,

Aguascalientes, Guerrero, Tlaxcala, Chiapas, entre otros) no registran UMA canceladas en el periodo de estudio, por lo que sería deseable conocer las condiciones que permitieron que en estos estados se lograran establecer con éxito las UMA-VL sin cancelar ninguna. Nuevo León destaca por el número de UMA-VL, aunque no es el que reporta la mayor diversidad de taxones. El estado con el mayor número de taxones es Sonora, el cual es también el tercer estado con mayor número de UMA-VL (figuras 1 y 2).

Si bien se debe notar que en las UMA-VL se han dado permisos por parte de la DGVS para el aprovechamiento de 453 taxones (388 nativos y 57 exóticos, con ocho taxones que tienen distribución amplia pero cuyo origen no se pudo definir), el aprovechamiento se centra en muy pocas especies. De las especies registradas, 99 están en la NOM-059-SEMARNAT-2010, 68 en la CITES, y 27 en la lista roja de la UICN en alguna categoría de riesgo de extinción (cuadro 3 y figura 3); se esperaría que de acuerdo con el propósito de las

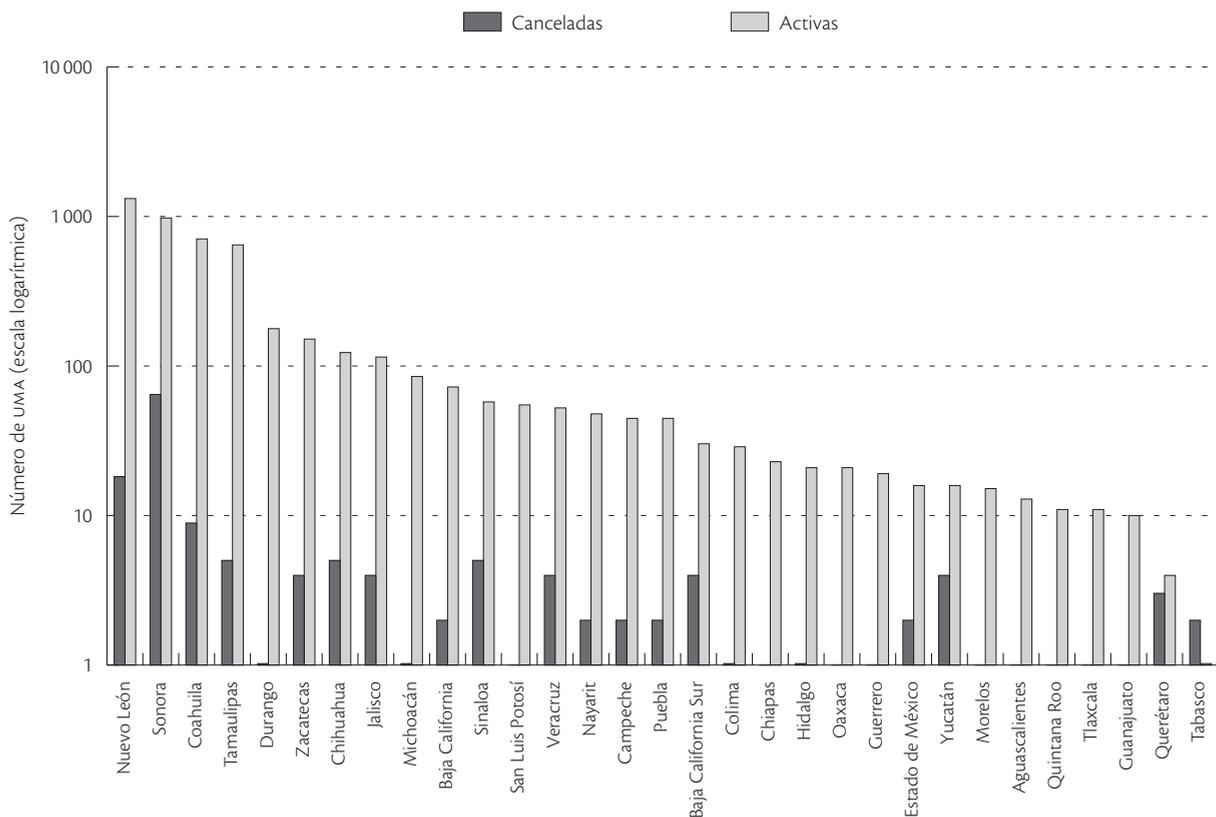


Figura 1 Número de UMA de vida libre registradas por estado (CONABIO 2012), tanto activas como canceladas.

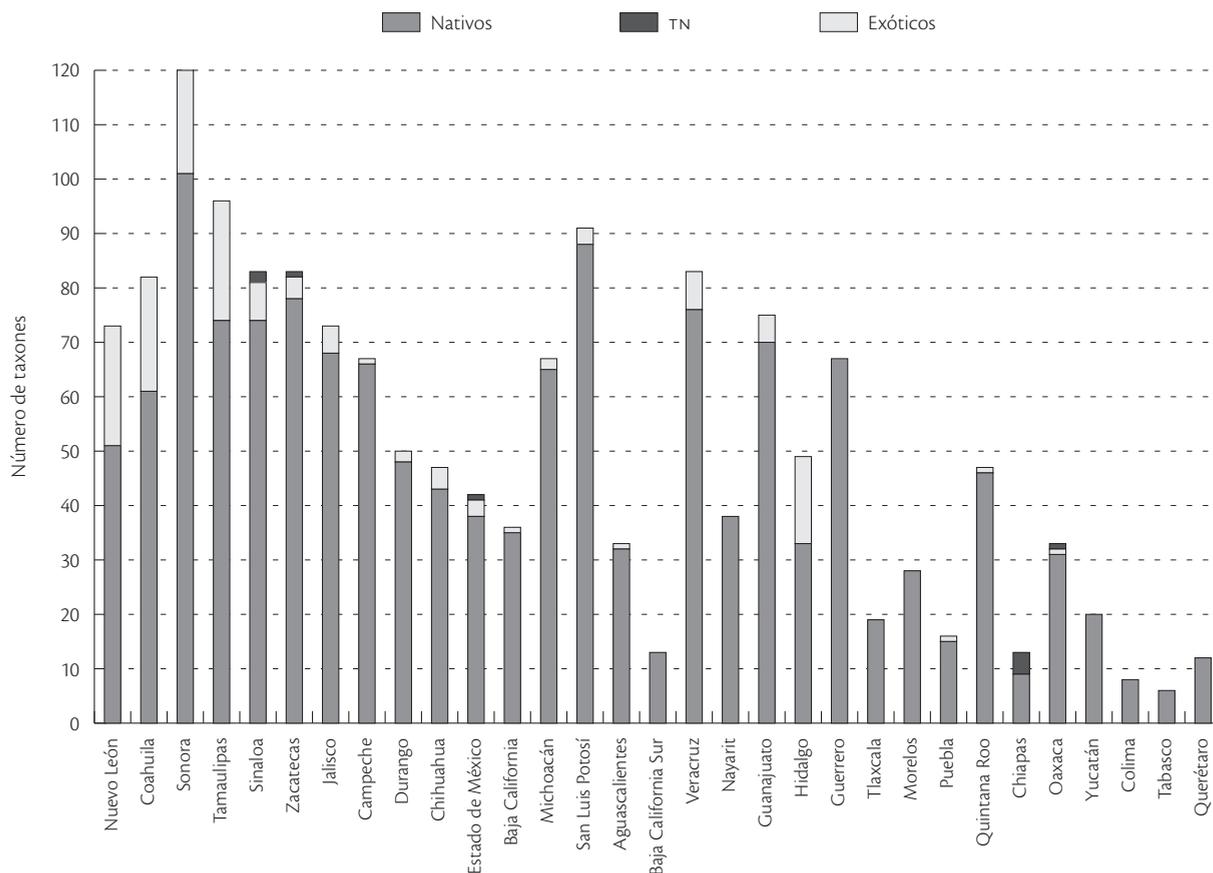


Figura 2 Origen de los taxones manejados en UMA de vida libre activas por estado (véase CONABIO 2012).

TN representa familias o géneros que tienen taxones nativos, pero en las que no es posible definir si las especies o subespecies que manejan son nativas o no de México.

Cuadro 3 Número de taxones registrados para los cuales se emitieron autorizaciones en UMA de vida libre

Categoría taxonómica	NOM-059-SEMARNAT-2010 ³			CITES ⁴			UICN ⁵					Total ⁶	
	Pr	A	P	I	II	III	DD	LC	NT	VU	EN		CR
Familia ¹													4
Género													10
Especie	40	41	10	7	30	14	2	204	12	8	6	1	354
Subespecies y otras	4	4			5	12							37
Híbridos ²													2

Nota: No se deben sumar las filas ya que hay especies que pueden estar en más de una lista.

¹ Todas son familias de mariposas: Hesperiidae, Nymphalidae, Papilionidae, Pieridae.

² Se trata de un taxón exótico, referido de forma distinta: *Ovis aries* × *Ovis musimon* y *Ovis musimon* × *Ovis aries*.

³ Pr: sujeta a protección especial; A: amenazada; P: en peligro de extinción.

⁴ Apéndices I, II y III (la CITES no indica categoría de riesgo, sino que está sujeta a comercio y debe regularse; a la fecha México no ha incluido taxones en la categoría III, sino que se refiere a aquellos que requieren el apoyo de la comunidad internacional).

⁵ Categorías DD: datos deficientes en la evaluación, LC: de preocupación menor (estas dos categorías no indican nivel de riesgo; en esta última, que ha sido evaluada y que no se advierte riesgo), NT: casi amenazada, VU: vulnerable, EN: amenazada, CR: críticamente amenazada.

⁶ El total incluye las especies referidas en las columnas anteriores más aquellas especies no enlistadas en ninguna.

RECUADRO 8.3 [continúa]

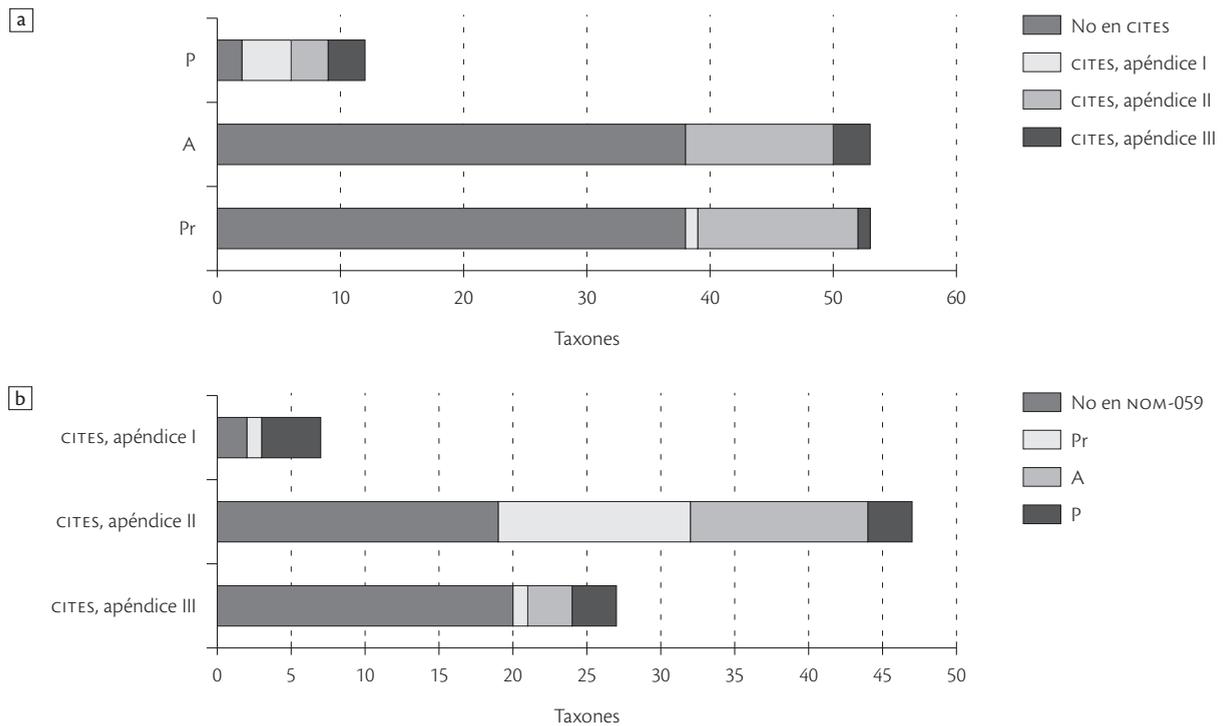


Figura 3 Número de taxones manejados en UMA de vida libre: **(a)** en categorías de riesgo de extinción, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (P: en peligro de extinción, A: amenazada, Pr: sujeta a protección especial) y se indica si además está en alguno de los apéndices de la CITES; **(b)** en qué apéndice (I, II o III) de la CITES se encuentra y se indica además si están en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

UMA-VL haya disminuido la presión sobre estas especies en vida libre. Sin embargo, debido a que la información acerca de si se extraen individuos completos o partes de ellos (p. ej., hojas, semillas), y en qué cantidades, es escasa y no se reporta de manera regular, y además no se llevan a cabo actividades de monitoreo de las poblaciones, no es posible evaluar estos aspectos cabalmente.

El análisis de aprovechamiento es una de las partes centrales y no es posible realizarlo con el estado actual de la información. Por ejemplo, la especie con mayor número de registros en UMA-VL es el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus texanus*), seguida del pecarí (*Pecari tajacu*) y de otros ungulados y palomas; sin embargo, los datos sobre su aprovechamiento son escasos (se reducen a menos de 50% de los registros). Los registros indican que se han aprovechado 49 820 ejemplares en un periodo de 10 años, con un promedio de 3 947 ejemplares por año en dicha década (cuadro 4). El caso del pecarí es similar, pues se reportan más de 27 000

ejemplares aprovechados en 40% de los registros de la base de datos. En el caso de la palma (*Chamaedorea pochutlensis*), para la cual se han dado los permisos de aprovechamiento para el mayor número de “ítems” (al parecer hojas y semillas), la autorización de 16 824 482 ítems no deja ver el impacto que estas extracciones tienen sobre las poblaciones de estas palmas en sus hábitats, pues sólo 30% reporta el total de ejemplares aprovechados (que suman 2 935 840 en el periodo en que se llevó a cabo el estudio). Para la yuca (*Yucca carnerosana*) se reporta para un año (2001) un permiso de 500 000 plantas y se indica que se extrajeron 491 000 ejemplares completos. En ese sentido, sería fundamental contar con información más detallada de las áreas y la temporalidad de dichas extracciones.

Los resultados anteriores destacan la necesidad de contar con una línea base del estado de las diferentes poblaciones con la cual sea posible valorar si el manejo de los ejemplares en las UMA ha tenido un efecto benéfico o perjudicial en las

Cuadro 4 Análisis de los datos del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus texanus*) en la base de datos (CONABIO 2012), sin considerar registros que se refieren sólo a *Odocoileus virginianus* o a otras subespecies distintas, con los datos originales de la base de datos, y una vez que se depuran registros sin fechas o sin valores en el número de ejemplares aprovechados (datos nulos, no disponibles y con valores de cero)

	Datos originales	Datos depurados
Registros	16 981	8 486
UMA	1 934	1 632
Registros sin fecha	1 170	—
Año inicial de registro	1991	1998
Año final ¹	2012	2012
Ejemplares aprovechados	52 782	49 815
Número mínimo de ejemplares aprovechados	0	1
Número máximo de ejemplares aprovechados	302	200

¹ Los datos posteriores a 2008 que están en la base de datos pueden ser incompletos ya que los consultores no estaban comprometidos a revisar esa información.

poblaciones y sus hábitats, y ajustarlo en caso de ser necesario. La información es incompleta y sesgada, y en muchos casos no es comparable para evaluar si la extracción autorizada corresponde a los ejemplares aprovechados (sean ejemplares completos o partes) y determinar si las tasas de aprovechamiento autorizadas (suponiendo que se cumplen cabalmente) son adecuados para asegurar la viabilidad de las poblaciones manejadas en las UMA. Esta es, sin duda, una de las mayores debilidades para la evaluación de este instrumento, incluso como línea base para la evaluación en campo, y es un tema que debería ser de la mayor prioridad.

UMA INTENSIVAS

Se estima que en las UMA intensivas (UMA-I) se manejan 996 taxones, de los cuales 353 son exóticos y 597 nativos (y 46 cuyo origen no puede ser definido, ya que se trata de géneros e incluso de una familia que, si bien tienen taxones nativos, podrían ser exóticos).⁵ Se sabe que muchas de estas UMA tienen viveros, y que muchos híbridos y taxones exóticos tienen mercados exitosos, pero dado que algunas de estas especies pueden tener un potencial invasivo alto, sería importante tener las medidas y programas de educación adecuados para evitar introducciones accidentales o intencionales. Además, se debe de promover el aprovechamiento de especies nativas en las UMA para que cumplan su función de servir como instrumentos de conservación. En ese sentido destaca que se producen 270 taxones registrados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, 693 en la CITES, y 120 en alguna categoría de amenaza global de la UICN

(cuadro 5). Dado que las UMA-I manejan muchos organismos de taxones en riesgo, para continuar aprovechándolos es muy importante que se verifique la procedencia de los ejemplares con los que se inicia la reproducción en las UMA-I, a fin de no afectar las poblaciones silvestres.

De estas especies, la pata de elefante (*Beaucarnea recurvata*) cuenta con el mayor número de individuos aprovechados (principalmente de viveros del estado de Morelos), así como diversas especies de cactáceas. No obstante, no es posible hacer un análisis a profundidad al no existir datos para cerca de 80% de los casos de los ejemplares aprovechados en las UMA-I.

IMPACTO POTENCIAL DE LAS UMA EN EL COMERCIO ILEGAL

Con el propósito de detectar especies de interés para el comercio en México se realizó una consulta por medio del Instituto Federal de Acceso a la Información y Protección de Datos (IFAI) sobre los taxones y el número de individuos decomisados por parte de la Profepa en el periodo 2000-2013. Del listado obtenido se eliminaron los registros que no contaban con nombre científico; los nombres (en los niveles de género y especie) se validaron con los CAT (CONABIO 2014) y se compararon con los taxones registrados como aprovechados en las UMA (de vida libre e intensivas). Para este análisis sólo se consideró el número de unidades que registraron aprovechamiento de las especies, ya que la información acerca del número de ejemplares aprovechados no está completa.

Entre los taxones con más decomisos que se manejan en

RECUADRO 8.3 [continúa]

Cuadro 5 Número de taxones registrados para los cuales se emitieron autorizaciones en UMA intensivas

Categoría taxonómica	NOM-059-SEMARNAT-2010 ³				CITES ⁴			UICN ⁵						Total ⁶	
	Pr	A	P	E	I	II	III	DD	LC	NT	VU	EN	CR		
Familia ¹															1
Género							40								70
Especie	100	86	43	1	40	518	10	20	193	20	31	37	17	824	
Subespecies y otras	20	15	5		1	78	6	6	53	4	8	2	1	101	
Híbridos ²														9	

Nota: No se deben sumar las filas ya que hay especies que pueden estar en más de una lista.

¹ El único taxón reportado para su extracción en el nivel de familia es Cycadaceae.

² La mayoría son orquídeas híbridas de viveros que se registraron con nombres comerciales.

³ Pr: sujeta a protección especial; A: amenazada; P: en peligro de extinción, E: extinta en el medio silvestre.

⁴ Apéndices I, II y III.

⁵ Categorías DD: datos deficientes en la evaluación, LC: de preocupación menor (estas dos categorías no indican nivel de riesgo; en esta última, que ha sido evaluada y que no se advierte riesgo), NT: casi amenazada, VU: vulnerable, EN: amenazada, CR: críticamente amenazada.

⁶ El total incluye las especies referidas en las columnas anteriores más aquellas especies no enlistadas en ninguna.

algunas de las UMA se pueden mencionar a *Beaucarnea* spp., *Ferocactus pilosus*, *Trachemys scripta*,⁶ *Thrinax radiata*, *Dioon edule* y *Laelia speciosa*. Destaca el hecho de que el número de unidades que manejan estas especies es muy bajo comparado con el número de decomisos (cuadro 6). Asimismo, existen taxones (p.ej., *Cycas kinosternon*, *Mammillaria* spp., *Ctenosaura pectinata*, *Amazona autumnalis*) que si bien tienen menos decomisos que las anteriores, se manejan en muy pocas UMA (cuadro 6). Además, existen más de 946 taxones en la lista de decomisos de la Profepa que no están registrados en las UMA. Entre éstos, destacan por tener más números de decomisos *Aratinga canicularis*, *Haemorrhous mexicanus*, *Passerina ciris*,

Chamaedorea atrovirens y *Laelia furfuracea* (cuadro 7). Cabe mencionar que la reforma a la Ley General de Vida Silvestre actualmente prohíbe el manejo para comercio de psitácidos nativos, por lo que las UMA ya no podrían contribuir a la reducción de su comercio ilegal.

REFLEXIONES

Para un país megadiverso como México, las UMA son una alternativa de desarrollo con un gran potencial para mercados nacionales e internacionales basados en ejemplares y derivados de origen legal en zonas donde su manejo apoye la

Cuadro 6 Especies manejadas en UMA (VL e I) con el mayor número de decomisos por la Profepa en el periodo 2000-2013

Taxón	Nombre común	Número de decomisos	Familia	UMA VL	UMA I
<i>Beaucarnea</i> spp.	Pata de elefante	18 647	Nolinaceae	3	38
<i>Ferocactus pilosus</i>	Biznaga barril de lima	15 190	Cactaceae	0	4
<i>Thrinax radiata</i>	Palma Chit	6 138	Arecaceae	1	0
<i>Dioon edule</i>	Palma	5 101	Zamiaceae	2	1
<i>Laelia speciosa</i>	Orquídea	3 610	Orchidaceae	0	1
<i>Zamia</i> spp.	Cícada	2 556	Zamiaceae	0	4
<i>Beaucarnea recurvata</i>	Pata de elefante	2 270	Nolinaceae	3	37
<i>Cycas</i> spp.	Cícada	859	Cycadaceae	0	1
<i>Beaucarnea gracilis</i>	Pata de elefante	526	Nolinaceae	0	1

Cuadro 6 [concluye]

Taxón	Nombre común	Número de decomisos	Familia	UMA VL	UMA I
<i>Mammillaria</i> spp.	Mamilaria	483	Cactaceae	0	3
<i>Trachemys scripta</i> ^a	Tortuga orejas rojas	8 838	Emydidae	0	4
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	1 350	Iguanidae	5	3
<i>Kinosternon</i> spp.	Tortuga	964	Kinosternidae	0	1
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana negra	686	Iguanidae	5	1
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Gorrión mexicano	1 487	Fringillidae	10	0
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal	1 201	Cardinalidae	46	0
<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanca	1 130	Psittacidae	21	6
<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle	1 059	Mimidae	16	0
<i>Ptiliogonys cinereus</i>	Capulinerio gris	917	Ptiliogonidae	14	0
<i>Amazona autumnalis</i>	Loro cachete amarillo	694	Psittacidae	6	5
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	558	Cervidae	310	17

^a Especie con potencial invasor cuando es introducida fuera de su área de distribución natural.

Cuadro 7 Especies o géneros que no se manejan en UMA con mayor número de decomisos por la Profepa en el periodo 2000-2013

Taxón	Nombre común	Número de decomisos	Familia
<i>Quercus</i> ^a spp.	Encino	1 523	Fagaceae
<i>Coccoloba uvifera</i> ^a	Uva de mar	1 070	Polygonaceae
<i>Chamaedorea atrovirens</i>	Palma	981	Arecaceae
<i>Laelia furfuracea</i>	Orquídea	754	Orchidaceae
<i>Rhizophora mangle</i> ^a	Mangle rojo	630	Rhizophoraceae
<i>Barkeria dorotheae</i>	Orquídea	437	Orchidaceae
<i>Laguncularia racemosa</i> ^a	Mangle blanco	352	Combretaceae
<i>Catasetum</i> spp.	Orquídea	350	Orchidaceae
<i>Aratinga canicularis</i>	Perico frente naranja	2 882	Psittacidae
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Gorrión mexicano	1 487	Fringillidae
<i>Passerina ciris</i>	Colorín siete colores	568	Cardinalidae
<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín jilguero	543	Turdidae
<i>Passerina cyanea</i>	Colorín azul	470	Cardinalidae
<i>Icterus gularis</i>	Bolsero de altamira	354	Icteridae
<i>Pandinus imperator</i> ^b	Escorpión	551	Scorpionidae
<i>Limulus polyphemus</i>	Cacerolita de mar	369	Limulidae
<i>Poecilia latipunctata</i>	Topote del Tamesí	345	Poeciliidae
<i>Kinosternon acutum</i>	Tortuga de pantano	335	Kinosternidae

^a Los decomisos de estas especies se deben a cambio de uso del suelo o a uso maderable, por lo que no son de interés para su manejo en UMA.

^b Especie exótica.

RECUADRO 8.3 [concluye]

conservación y restauración del capital natural. Las UMA de vida libre pueden tener un papel importante para conservar especies nativas de interés (p. ej., cinegéticas, ornamentales) y sus hábitats, mientras que las UMA intensivas pueden disminuir las presiones ocasionadas por la sobreexplotación de muchos taxones cuya reproducción *ex situ* es viable. Sin embargo, es necesario fortalecer capacidades en varios aspectos de su gestión para que se logre aprovechar este potencial. Estudios realizados sobre diferentes aspectos de las UMA han identificado algunos de los principales vacíos de gestión así como una serie de necesidades y recomendaciones para mejorar el manejo de la vida silvestre y sus hábitats en el marco de este instrumento; resalta además la necesidad de llevar a cabo evaluaciones sistemáticas en campo por medio de indicadores para valorar la contribución de este instrumento a la conservación del capital natural del país (p. ej., Sisk *et al.* 2006; García-Marmolejo *et al.* 2008; Urquiza-Haas 2009; CONABIO 2012).

Resulta prioritario fortalecer las capacidades humanas e institucionales que permitan establecer lineamientos para determinar los límites de extracción de las diferentes especies en las UMA y, a su vez, evaluar permanentemente el impacto de los diferentes tipos de aprovechamiento. En este sentido, el registro estandarizado y la elaboración de indicadores adecuados para evaluar la contribución de las UMA a la conservación de numerosos taxones y de su ambiente es primordial para consolidar actividades que pueden ser efectivamente sustentables y contribuir al bienestar de las comunidades (ASF 2008).

Además, debería analizarse con cuidado la posibilidad de diversificar los taxones que se podrían aprovechar en las unidades, tanto en vida libre como intensivas. Incluso, asociaciones entre UMA intensivas y UMA de vida libre pueden potenciar aún más la producción e ingresos en comunidades locales integrando ambos enfoques. Asimismo, se debe promover que se manejen especies y subespecies nativas y desalentar el uso de exóticas, de manera que las UMA logren apoyar la conservación de la biodiversidad del país y no propicien invasiones biológicas, que pueden llegar a tener elevados costos económicos y sociales así como fuertes impactos a los ecosistemas.

Por otra parte, es necesario hacer notar que pocas unidades realizan y entregan planes de manejo e informes de actividades y en la mayoría de los casos no es posible evaluar si el manejo de la vida silvestre o sus hábitats que se está llevando a cabo en las UMA es adecuado o no. Por ello resulta

necesario fortalecer las capacidades de los dueños y gestores de las UMA en estos temas (CONABIO 2012).

En síntesis, el número de errores e inconsistencias en el registro de los expedientes o bases de datos de las UMA, desde los nombres de los taxones (el desconocimiento que se tenía del origen de los mismos, para verificar si la UMA estaba dedicada a taxones nativos o no), hasta el no reportar adecuadamente los periodos de extracción ni el total de ejemplares o partes aprovechados, indica que es indispensable que se dote de herramientas eficientes y se asesore a los gestores de este instrumento, que se fortalezcan los vínculos con las instituciones y se lleven a cabo estudios en campo de manera que, junto con el desarrollo de indicadores (véase Ávila-Foucat *et al.* 2009), permitan evaluar el papel de las UMA en la conservación y su contribución a mejorar el bienestar de las comunidades que se dedican al manejo de la vida silvestre.

AGRADECIMIENTOS

A todos los especialistas que colaboraron en el proyecto de evaluación, la Subcoordinación de la Autoridad Científica CITES, a Iraní Hernández por su ayuda para consultar las bases de datos y a Diana Hernández y los analistas de la Subcoordinación de Catálogos de Autoridades Taxonómicas por la revisión de los nombres de los taxones.

- 1 Las bases de datos de las UMA que se registran en la DGVS, en las delegaciones federales de la Semarnat o en las oficinas de gobierno para los estados descentralizados se siguen actualizando.
- 2 En la base de datos se indicaba si ésta tenía especies nativas, exóticas, en riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010) o amenazadas por comercio internacional (CITES), conforme a lo reportado en los expedientes por los gestores de las UMA.
- 3 Los propietarios o encargados de las unidades por lo general registran los taxones que planean aprovechar desde el inicio y otros que pueden aprovechar en un futuro.
- 4 La LGVS define las especies exóticas invasoras como "aquella especie o población que no es nativa, que se encuentra fuera de su ámbito de distribución natural, que es capaz de sobrevivir, reproducirse y establecerse en hábitats y ecosistemas naturales y que amenaza la diversidad biológica nativa, la economía o la salud pública". Sin embargo, la lista oficial no se ha publicado aún.
- 5 Las UMA que aparecen con manejo exclusivo de especies exóticas no deberían considerarse UMA, sino PIMVS, por lo que deberá realizarse la consecuente actualización.
- 6 Esta especie tiene un riesgo alto de invasión fuera de su área de distribución natural, ya que puede ser portadora de parásitos que afectan a otras especies nativas, por lo que podría causar serios impactos a la biodiversidad.

8.3.2 Manejo en UMA

Las UMA incorporan dos formas básicas de manejo: *a*] de hábitat y desarrollo de poblaciones en vida libre (UMA-VL), también conocidas como unidades extensivas, y *b*] de poblaciones o individuos de especies en cautiverio que podrán ser reincorporados a la vida libre, conocidas como unidades de manejo intensivo (UMA-I).

Al agrupar los estados en regiones (cuadro 8.4) resulta evidente que la región noreste y la noroeste-centro norte cuentan con el mayor número de UMA-VL, pues alcanzan respectivamente 48.9 y 29.7% de las UMA vigentes en una extensión que representa 25.9 y 55.6% de la superficie total que éstas abarcan en el ámbito nacional. Aunque el mayor número de unidades se concentra en Nuevo León, Sonora es el estado con la mayor superficie con este esquema, mientras que el menor número de UMA-VL se observa en los estados pertenecientes a la región centro (cuadro 8.4). En el caso de las UMA-I se observa que la región del centro cuenta con el mayor porcentaje de unidades vigentes (49.3%), seguida por la región noreste, que alcanza 18.4% de las unidades de este tipo.

La gran proporción de unidades extensivas ubicadas en el norte del país se traduce también en que el mayor número de UMA de este tipo se encuentre en el matorral xerófilo, seguidas por pastizal inducido, pastizal natural y áreas sin vegetación aparente. Sin embargo, en la información disponible en los expedientes se observa una sobreestimación de la superficie de cada tipo de vegetación, es decir, la suma de la superficie de los tipos de vegetación excede la superficie total de las UMA, por lo que no es posible conocer con precisión el área que abarca cada tipo de vegetación (CONABIO 2012). Esto resalta la necesidad de fortalecer los mecanismos con los que se obtiene esta información y de hacerlo a la escala adecuada, de modo que también sea posible evaluar el alcance real de las UMA.

En 2008 sólo 7.4% de las UMA se ubicaban en alguna de las 152 regiones terrestres prioritarias (RTP) identificadas por Arriaga *et al.* (2000a), cifra que se eleva a 18.6% si se consideran los predios públicos inscritos como UMA por instancias federales. Hasta 2008 se habían inscrito 100 predios federales bajo el esquema de las UMA, de los cuales 97% se ubicó en los estados de Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y Sonora; 34% de estos predios se ubicó en la superficie continental del país, mientras que 66% está en la zona económica exclusiva. De las UMA federales en la zona económica exclusiva, 55% se encuentra en regiones marinas prioritarias (ASF 2008).

Una dificultad para la evaluación del alcance de las

UMA en las poblaciones de las especies sujetas a aprovechamiento es la falta de especificidad con la que se reportan los productos, que pueden ser desde ejemplares completos hasta proporciones mínimas de alguna de sus partes. Por ejemplo, en el caso de los productos vegetales (“ítem” o producto) se reporta por igual la extracción de una planta completa que la de una hoja o semilla, y mientras no se cuente con la información sobre qué es lo que se emplea no será posible determinar los efectos que la extracción tiene sobre las poblaciones y la integridad de los ecosistemas.

En lo que respecta al tipo de aprovechamiento se hace énfasis en unidades de tipo extractivo (cuadro 8.5). Sólo el estado de Tabasco cuenta con un número similar de unidades que favorecen el aprovechamiento extractivo y no extractivo por igual. El resto de las entidades, especialmente aquéllas en las regiones noreste y noroeste-centro norte, cuentan casi exclusivamente con UMA que realizan aprovechamiento extractivo, en el que sobresale el aprovechamiento cinegético (cuadro 8.5).

El principal objetivo reportado para UMA-VL es el aprovechamiento sustentable, mientras que los objetivos de repoblación, reproducción, reintroducción y educación ambiental son reportados en una proporción muy baja, a pesar de que son especialmente relevantes para la conservación. Las UMA-VL de la región centro reportan la mayor proporción de unidades cuyo objetivo es la repoblación (20% de las unidades en la región), reproducción (10.4%), reintroducción (6%) y educación ambiental (40%) (CONABIO 2012). En este contexto, resulta recomendable hacer un esfuerzo para promover la diversificación de las actividades en las unidades. La efectividad de las UMA cinegéticas en el sur y sureste como instrumento de conservación ha sido cuestionada dadas las dificultades metodológicas para obtener estimaciones poblacionales certeras de las especies de interés cinegético en la región (Weber *et al.* 2006) y por lo tanto deben ser evaluadas con sumo cuidado. Esta consideración es válida también para las UMA en el norte del país, pues cuentan con gran número de unidades que manejan especies con algún grado de vulnerabilidad conjugado con un uso casi exclusivamente extractivo. Sólo 5.3% de las unidades en la región noreste y 0.6% de aquéllas en la región noroeste-centro norte tienen por objetivo la repoblación.

En las UMA-I el aprovechamiento sustentable también es el objetivo más reportado, seguido por la reproducción y la exhibición, mientras que la reintroducción, la restauración y el rescate son los objetivos menos reportados (CONABIO 2012). Esto sugiere que es prioritario

Cuadro 8.4 Número y superficie de UMA por estado, agrupados por regiones

Región	Estados	Número de UMA-VL	Superficie de UMA-VL (ha)	Número de UMA-I
Noreste	Coahuila	749	3 631 352.74	14
	Nuevo León	1 392	1 759 301.98	62
	Tamaulipas	670	725 296.00	80
	Subtotal	2 811	6 115 950.72	156
Noroeste-Centro Norte	Baja California	102	1 201 217.12	4
	Baja California Sur	38	2 492 667.00	10
	Chihuahua	139	1 243 238.18	14
	Durango	233	1 493 575.00	5
	Sinaloa	63	480 766.00	23
	Sonora	1 131	6 226 698.30	24
Subtotal	1 706	13 138 161.60	80	
Centro	Distrito Federal	1	155.00	50
	Estado de México	17	11 691.23	89
	Hidalgo	50	27 382.75	27
	Morelos	30	116 617.00	79
	Puebla	75	90 422.98	124
	Querétaro	5	7 281.00	32
	Tlaxcala	23	13 961.27	17
Subtotal	201	267 511.23	418	
Centro-Occidente	Aguascalientes	20	29 630.73	0
	Colima	31	69 554.57	1
	Guanajuato	16	25 367.65	0
	Jalisco	181	330 825.96	23
	Michoacán	140	292 802.03	49
	Nayarit	61	239 483.61	1
	San Luis Potosí	84	351 860.55	1
	Zacatecas	158	597 911.51	1
Subtotal	691	1 937 436.60	76	
Sur-Sureste	Campeche	59	644 594.32	23
	Chiapas	45	513 858.86	8
	Guerrero	21	390 663.00	16
	Oaxaca	30	192 266.34	24
	Quintana Roo	55	156 783.82	13
	Tabasco	4	7 730.00	12
	Veracruz	79	40 555.24	14
	Yucatán	46	233 631.27	7
Subtotal	339	2 180 082.85	117	

Fuente: Bases de datos de CONABIO 2012.

Cuadro 8.5 UMA que registraron aprovechamiento extractivo, no extractivo y cinegético en el ámbito estatal

Región	Estados	UMA no extractivas	UMA extractivas	UMA cinegéticas
Noreste	Coahuila	3	373	372
	Nuevo León	16	706	705
	Tamaulipas	54	351	347
	Subtotal	73	1430	1424
Noroeste-Centro Norte	Baja California	9	93	93
	Baja California Sur	1	34	34
	Chihuahua	1	130	122
	Durango	3	227	227
	Sinaloa	1	57	57
	Sonora	8	1053	1047
Subtotal	23	1594	1580	
Centro	Distrito Federal	0	0	0
	Estado de México	0	15	13
	Hidalgo	8	27	10
	Morelos	11	24	22
	Puebla	16	70	65
	Querétaro	0	4	0
	Tlaxcala	7	19	12
Subtotal	42	159	122	
Centro-Occidente	Aguascalientes	4	16	16
	Colima	3	31	27
	Guanajuato	5	13	12
	Jalisco	34	155	152
	Michoacán	5	134	132
	Nayarit	4	18	38
	San Luis Potosí	9	72	55
	Zacatecas	20	147	146
Subtotal	84	586	578	
Sur-Sureste	Campeche	22	56	39
	Chiapas	2	7	4
	Guerrero	1	20	12
	Oaxaca	3	23	4
	Quintana Roo	3	29	12
	Tabasco	3	3	1
	Veracruz	10	61	23
	Yucatán	5	36	36
Subtotal	49	235	131	

Fuente: Bases de datos de CONABIO 2012.

promover la diversificación de los objetivos en las unidades intensivas, de manera que puedan vincularse con otras herramientas de conservación.

A la fecha son muy escasas las UMA-I en las que se reproducen y aprovechan de forma controlada especies en riesgo que tienen una elevada demanda en los mercados locales e internacionales (Villarreal y Balam 2008). Hasta 2008, las unidades intensivas registraron un total de 693 taxones reguladas por CITES y 370 taxones en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (recuadro 8.3). Así, podemos afirmar que considerando la alta demanda de especies en CITES y en riesgo (por ejemplo las decomisadas por Profepa), el número de UMA que manejan las especies con alta demanda es bajo (recuadro 8.3). Todo parece indicar que en este caso el instrumento no se aprovecha plenamente, y que al no cubrir de manera legal la demanda existente no se desincentiva la captura y el tráfico ilegales.

8.3.3 Retos sociales e institucionales del esquema de las UMA

Con la finalidad de obtener los permisos de aprovechamiento, las UMA están obligadas a reportar las densidades poblacionales de las especies que se pretenden aprovechar, pero sólo 69.9% de las UMA en la región centro oriente y noreste presentan información sobre la densidad de las especies de interés, mientras que en las regiones centro, sur-sureste y noroeste-centro norte únicamente 36, 35.2 y 30.9%, respectivamente, proporcionan esta información (CONABIO 2012).

Además de promover que las unidades presenten esta información acerca de las especies que manejan, hacen falta indicadores y un monitoreo sistemático de los efectos que tienen las UMA en la conservación y la economía local (ASF 2008, Ávila-Foucat *et al.* 2009; Urquiza-Haas 2009). Entre el reducido número de evaluaciones realizadas para conocer el efecto de las UMA en las poblaciones locales de las especies aprovechadas se encuentra el que llevó a cabo la Auditoría Superior de la Federación (ASF) de la Cuenta Pública 2008. Esta evaluación se realizó únicamente con información disponible en los propios expedientes de las unidades; se tomó una muestra de 208 UMA seleccionadas al azar con el objetivo de analizar las variaciones poblacionales de las 302 especies aprovechadas en dichas unidades. El análisis reveló que había información para 19 de las 302 especies, es decir, 6.3% (ASF 2008). Además, debido a que en los expedientes sólo se registran las densidades estimadas para cada año, no es

posible determinar el estado de las poblaciones ni si el manejo de éstas ha sido sostenible.

Aunado a lo anterior está el uso de metodologías inadecuadas para su estimación. Una estimación equivocada puede llevar a tasas de aprovechamiento que terminen mermando las poblaciones y esta situación puede llegar a comprometer el modelo y a producir efectos contrarios a los esperados. Un ejemplo documentado de una especie en peligro de extinción,⁶ acerca del efecto de errores cometidos en la estimación del tamaño de la población y la asignación de permisos para caza es el de los pecaríes de labios blancos (*Tayassu pecari*), que llevó a la eliminación casi completa (27 de 29 individuos) de un grupo de pecaríes silvestres en una UMA de Campeche por cazadores deportivos y de subsistencia en un periodo de apenas dos meses en 2005 (García-Marmolejo 2005, Weber *et al.* 2006, Reyna-Hurtado 2009).

La ausencia de métodos de evaluación adecuados y la falta de consideración en cuanto a otros factores de presión sobre las poblaciones de las especies aprovechadas no son los únicos problemas que enfrentan las UMA. En algunas UMA del norte del país se han observado prácticas de manejo contraproducentes que incluyen un manejo semintensivo o la llamada “ganaderización” de la fauna silvestre, mediante el cercado de predios, cultivo de especies exóticas para forrajeo y la transferencia forzada de animales entre predios para incrementar el éxito de la caza, así como el control de los depredadores de especies de interés cinético (Sisk *et al.* 2006). En el cuadro 8.6 se resumen las principales vulnerabilidades identificadas para este instrumento. Sin embargo, es importante destacar que estos problemas no pueden generalizarse a todas las UMA, pues por el momento no es posible saber a detalle en qué proporción de unidades se producen estas fallas de manejo, por lo que es indispensable que las autoridades responsables cuenten con planes de manejo y mantengan un monitoreo constante de las unidades.

8.3.4 El potencial de las UMA: conservación y bienestar humano

A pesar de los problemas puntuales referidos, en los que se ha reportado un manejo inapropiado, las UMA también han mostrado resultados alentadores y hay algunos ejemplos reconocidos que muestran el gran potencial que tiene este esquema como instrumento que puede favorecer la conservación y el bienestar social. A partir de la introducción de esquemas de las UMA, en el norte del país se ha observado la recuperación de algunas especies

Cuadro 8.6 Principales vulnerabilidades en el diseño y la gestión de UMA

	Aspectos vulnerables	Problemas que ocasiona	Fuente
Bases jurídicas	Arrendamiento con pérdida concomitante de apego y reconocimiento de la importancia de la tierra y las especies manejadas.	Sobreexplotación a corto plazo de las especies de interés económico dada la falta de compromiso a largo plazo con el predio y el recurso.	Urquiza-Haas 2009
	El monitoreo de las especies aprovechadas se delega a los propietarios de las UMA. No se evalúan los métodos utilizados para estimar la viabilidad de las poblaciones.	Conflicto de intereses entre la rentabilidad de la UMA y la conservación de las especies aprovechadas.	García-Marmolejo 2005; Weber <i>et al.</i> 2006; Contreras-Gil <i>et al.</i> 2007; Gallina-Tessaro <i>et al.</i> 2009
	Manejo de especies exóticas en unidades extensivas.	Fragmentación de los hábitats por el cercado obligatorio de predios, lo que ha provocado diversos efectos negativos en la fauna silvestre.	Medellín Legorreta 2005; Sisk <i>et al.</i> 2006; Weber <i>et al.</i> 2006
Gestión institucional	Fallas en la integración de información sobre los monitoreos poblacionales en los ámbitos local y regional.	Deriva en una falta de conocimiento sobre las tendencias poblacionales de especies aprovechadas en UMA.	Contreras-Gil <i>et al.</i> 2007; ASF 2008
	Capacitación inadecuada del personal.	Fallas en los procesos de revisión y aprobación de las UMA, sus planes de manejo y aprovechamiento, lo que supone riesgos para poblaciones biológicas por el manejo inadecuado de las unidades y la asignación poco confiable de tasas de aprovechamiento.	Valdez <i>et al.</i> 2006; Weber <i>et al.</i> 2006; ASF 2008, Gallina-Tessaro <i>et al.</i> 2009
	Seguimiento limitado por parte de las autoridades a las unidades y falta de evaluación sobre el efecto de los aprovechamientos en poblaciones silvestres	Desconocimiento del efecto de las UMA sobre la conservación de la biodiversidad.	ASF 2008; Gallina-Tessaro <i>et al.</i> 2009; Urquiza-Haas 2009
	Insuficiente fomento para la diversificación de especies y los tipos de aprovechamiento en diferentes regiones del país.	Dependencia de un número limitado de especies de interés cinegético, comercial y de altos rendimientos económicos. Dependencia de usos extractivos y cinegéticos.	ASF 2008; Gallina-Tessaro <i>et al.</i> 2009
	Hay factores adicionales de presión (<i>e.g.</i> , cacería de subsistencia y extracción ilegal) que no son considerados al asignar las tasas de aprovechamiento.	Incrementos de la presión sobre las poblaciones silvestres; aunque la LGVS prevé el control de las tasas de aprovechamiento de subsistencia, en la práctica éstas no se comunican a las autoridades,	García-Marmolejo 2005; Weber <i>et al.</i> 2006; Urquiza-Haas 2009
	Falta de mercados nacionales para los productos extraídos de las unidades.	Amenaza la viabilidad de la UMA en el largo plazo.	Sarukhán <i>et al.</i> 2012
	Insuficiente información socioeconómica.	No se puede evaluar el efecto que ha tenido el instrumento en el bienestar social.	CONABIO 2012
Gestión de unidades	Falta de métodos estandarizados y adecuados para estudios poblacionales.	No se cuenta con información suficiente acerca de las cantidades de extracción. Estimaciones incorrectas de tamaño de población y asignación inadecuada de tasas de extracción.	García-Marmolejo 2005; Weber <i>et al.</i> 2006; Contreras-Gil <i>et al.</i> 2007; García-Marmolejo <i>et al.</i> 2008; Reyna-Hurtado <i>et al.</i> 2009; CONABIO 2012
	Manejo inadecuado del hábitat y enfocado solo en las especies de interés.	Modificación del hábitat original por cultivo de pastos exóticos para forrajeo y su consecuente afectación en otras especies.	Sisk <i>et al.</i> 2007; Gallina-Tessaro <i>et al.</i> 2009; Urquiza-Haas 2009; CONABIO 2012
	Manejo de especies exóticas no regulado.	Pueden propiciar invasiones biológicas.	CONABIO 2012
	Manipulación de especies silvestres para incrementar su valor cinegético (<i>e.g.</i> , introducción de subespecies de venado en áreas de distribución de otras subespecies).	Posible pérdida de variabilidad genética de las especies nativas.	Logan-López <i>et al.</i> 2007; Gallina-Tessaro <i>et al.</i> 2009



Cuadro 8.6 [concluye]

	Aspectos vulnerables	Problemas que ocasiona	Fuente
	Manejo semiintensivo de fauna silvestre (e.g., cercado para incrementar la densidad de individuos y las tasas de aprovechamiento para una cacería exitosa)	El cercado de predios dificulta el intercambio genético entre poblaciones, modifica los patrones de distribución de las especies y se sobreestima el tamaño de la población.	Sisk <i>et al.</i> 2007; Gallina-Tessaro <i>et al.</i> 2009
Gestión de unidades (cont.)	Control de depredadores para evitar merma en poblaciones de especies aprovechadas en UMA.	Disminución directa de los depredadores, lo cual puede acarrear efectos en cascada a lo largo de la cadena trófica y afectar el funcionamiento de los ecosistemas, a veces de forma drástica e irreversible.	Sisk <i>et al.</i> 2007, Gallina-Tessaro <i>et al.</i> 2009
	Ineficiencias técnicas y administrativas en el manejo de unidades extensivas y otros predios con vida silvestre.	Deficiencia en el manejo sanitario y nutricional de especies de fauna en las instalaciones confinadas. Baja rentabilidad de la UMA.	González-Marín <i>et al.</i> 2003

en peligro de extinción, como el borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), el berrendo peninsular (*Antilocapra americana peninsularis*) y el venado cola blanca texano (*Odocoileus virginianus texanus*), además de la recuperación del hábitat en zonas que habían sido modificadas con la siembra de pastos exóticos, para la ganadería (Gallina-Tessaro *et al.* 2009).

La interacción de las UMA y otros programas, como el Programa de Recuperación de Especies Prioritarias [PREP, ahora Programa de Conservación de Especies en Riesgo (Procer)] y los Programas de Acción para la Conservación de Especies (PACE), muestra algunos indicios alentadores. Un ejemplo se presenta con el berrendo peninsular, una subespecie cuya abundancia y distribución geográfica se redujo notablemente durante el siglo XX, sobre todo por la cacería desmedida. En 1922 se implementó la veda total a su aprovechamiento. En 1925 la población estimada rondaba los 2 395 ejemplares, misma que disminuyó en 80% para mediados de los ochenta, por lo que fue clasificada como especie en peligro de extinción en la NOM-059-ECOL-1994 (List *et al.* 2013). Un monitoreo reciente realizado en Chihuahua estimó entre 632 y 747 los individuos en las áreas muestreadas (Lafon y Carreón 2014). Cabe señalar que en Chihuahua y Coahuila no hay ninguna ANP que incluya las áreas ocupadas por el berrendo. En Chihuahua, 4% de estas áreas se encuentran bajo el esquema de protección de las UMA, mientras que en Coahuila 38% de las áreas ocupadas por el berrendo se encuentran bajo este esquema (List *et al.* 2013). En Sonora, 61% de esta superficie se encuentra bajo algún esquema de protección (27% dentro de la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar y 34% en UMA) (List *et al.* 2013).

Por otra parte, en 1997 se estableció la posibilidad de

aprovechamiento de acuerdo con el esquema de UMA para el borrego cimarrón, a partir de una población que no superaba en ese entonces los 2 500 individuos distribuidos en los estados de Sonora, Baja California y Baja California Sur (en una superficie que representa 4% de su distribución histórica). A partir de un monitoreo reciente y a gran escala en las áreas de distribución de la especie en México se estimó una población de 1 300 individuos en la Península de Baja California y de 2 500 en Sonora, además de los 1 600 confinados en UMA intensivas y 800 individuos en Isla Tiburón (Segundo 2007; Lee *et al.* 2007).

Es importante resaltar que el esquema de las UMA debe verse como una herramienta de gran alcance en nuestro país, porque, a pesar de las limitaciones mencionadas, puede conjugar beneficios económicos, ecológicos y sociales a mediano y largo plazos, a diferencia de otras actividades económicas que propician el cambio de uso del suelo. La contribución de las UMA a la conservación de los recursos naturales, a la mejoría de la economía a escalas local y regional, al incremento del conocimiento sobre las especies aprovechadas y a la educación ambiental puede consolidarse si se logra situarlas como una pieza clave de la política de desarrollo rural y social.

Los resultados económicos de las actividades productivas de las UMA muestran que este esquema puede ser viable (Guajardo-Quiroga y Martínez-Muñoz 2004; Ávila-Foucat 2006; capítulo 3 del volumen III). Aunque la información socioeconómica en los expedientes es incompleta, en el periodo 1997-2008 se reportó la creación de 9 639 empleos permanentes y de 20 740 empleos temporales. Los primeros (58.7%) se concentran en los estados de Coahuila y Nuevo León, mientras que los segundos (38.7%) se concentran en Coahuila, Nayarit y Morelos. Es interesante notar que en estos estados del centro y

centro occidente se ha reportado una gran cantidad de empleos temporales con un menor número de UMA (CONABIO 2012).

8.4 PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES

El pago por servicios ambientales (PSA) es un esquema de conservación *in situ* relativamente reciente, que se basa en la idea de que los propietarios de tierras que brindan este tipo de servicios ecosistémicos deben ser remunerados para y por conservarlos. Este esquema ha sido activamente promovido a fin de impulsar la conservación de los ecosistemas, en particular en los países en vías de desarrollo (MA 2005; WRI 2005; Kosoy *et al.* 2007).

Los programas de PSA deberían incluir idealmente a una parte que los demanda, el “comprador” (que puede ser público o privado), y a otra que los provee o “vendedor”. Dadas las características propias de la tenencia de la tierra en México, con mucha frecuencia los servicios por los que se paga provienen de tierras de bienes comunales (propiedades ejidales y comunales), de modo que la parte vendedora corresponde a una colectividad. Con frecuencia, los dueños de las tierras son grupos campesinos e indígenas históricamente marginados. Cabe mencionar que, salvo en contadas ocasiones, los beneficiarios de los servicios ambientales son ambiguos y no necesariamente se incluye de forma inmediata a quienes deberían pagar por ellos.

Para algunos autores como Wunder (2005) los programas de PSA son “la innovación más prometedora” para la conservación en los últimos años. El auge del PSA hace énfasis en los servicios ecosistémicos intangibles más que en los bienes tangibles, los cuales suelen ser más apreciados en la economía moderna (Bayon y Jenkins 2010), y en ese sentido son un parteaguas en la forma en que se valora al ambiente, aun si esta valoración queda restringida a un valor monetario.

Idealmente, un programa de pago por servicios ambientales es una transacción voluntaria en la que se paga para garantizar la provisión de un servicio ambiental bien definido (o el suelo que lo garantiza); el pago se realiza por al menos un usuario —aun cuando haya muchos más beneficiarios— a cuando menos un proveedor individual o colectivo (Wunder 2005). Una innovación adicional del esquema de pago por servicios ambientales es que no se ajusta al esquema de “comando y control” al que obedecen otras estrategias de conservación *in situ* como, por ejemplo, las áreas protegidas. Por otro lado, el programa

gubernamental de PSA en México tiene características de un monopolio bilateral, pues no corresponde realmente a un mercado en el que haya oferta y demanda según las formas clásicas y frecuentemente adquiere un carácter de subsidio, o de empleo temporal en otros casos.

En el proceso del PSA en México hay una serie de intermediarios muy importantes, como los técnicos, los gestores de proyectos, los certificadores de productos, los promotores y los comercializadores de los productos (Burstein *et al.* 2002). Hoy día, el monto asignado para el pago por servicios ambientales incluye una cantidad específica para el pago de estos técnicos, que actúan independientemente y no son personal de la Conafor (Cortina-Segovia y Saldaña-Espejel 2014). Esto deriva en parte de la singularidad de las condiciones en que se dan los programas de pago por servicios ambientales, debido al tipo de propiedad de la tierra predominante. Las organizaciones sociales y civiles tienen un papel relevante en esta mediación, al grado de que Burstein *et al.* (2002) reconocen su participación como una alianza estratégica imprescindible para el PSA en México.

8.4.1 Los inicios

En México, las iniciativas de PSA comenzaron sin la participación directa del sector gubernamental. En este sentido destaca la primera iniciativa de pago por captura de carbono, desarrollada desde 1996 con el proyecto Scolel'te (coordinado por la asociación civil AMBIO). Alrededor de esta iniciativa se incorporaron inicialmente tres comunidades tzeltales y cuatro tojolabales, de los municipios de Chilón y Comitán (Chiapas), y actualmente hay más de 30 comunidades de la región participando con base en un proceso de planeación en el que se establecen los detalles de las actividades que se van a desarrollar y que redundarán en la captura de carbono (Plan Vivo 2014). Los ingresos resultantes se distribuyen siguiendo diferentes esquemas en cada comunidad, pero con base en una distribución equitativa. En este proyecto participan organizaciones conservacionistas nacionales e internacionales (Conservation International, Rain Forest Alliance), académicas (El Colegio de la Frontera Sur) y de financiamiento (USAID) (Plan Vivo 2014).

Otras iniciativas que se adelantaron a los programas gubernamentales de pago por servicios ambientales incluyen el municipio de Coatepec y la cuenca del río Pixquiac en 2002, ambos en Veracruz (Fuentes 2009); la comunidad de San Pedro Chichila (Sierra de Taxco, Gro.) en 1999 (Merino 2006), y la Sierra de Zapalinamé (Coahuil-

la) en 2002 (CVIA 2014; Herbert *et al.* 2010). En estos casos se buscó la protección de las zonas de recarga de agua de los acuíferos que surten las ciudades de Coatepec, Taxco y Saltillo, respectivamente, y sus zonas aledañas por medio de pagos acordados con los ciudadanos. No es de extrañar que en muchos sitios haya voluntad de pagar (Vásquez *et al.* 2009) por parte de las poblaciones que se ven afectadas por la disminución en la cantidad y calidad del agua, lo que a su vez les ocasiona gastos adicionales.⁷ En los casos mencionados, al principio los pagos ciudadanos eran voluntarios; no obstante, los resultados favorables obtenidos por estas iniciativas permitieron el desarrollo de esquemas de concurrencia de fondos a partir de iniciativas gubernamentales y otras fuentes de financiamiento, y hoy son cada vez más frecuentes, lo que ha propiciado un incremento en los recursos disponibles para la conservación de los ecosistemas y los servicios ambientales en el marco de este tipo de iniciativas.

Aunque faltan indicadores hidrológicos y biológicos para contar con una evaluación completa de estos programas, resaltan algunos indicadores de éxito de estas iniciativas. Como ejemplo podemos mencionar que en Saltillo el pago voluntario por servicios ambientales, inicialmente impulsado por la OSC Profaua, contó con 51 donantes en su primer año de operación (2002) y ahora cuenta con más de 40 000. Las acciones implementadas a raíz del PSA han permitido la reforestación, la restauración de suelos, la reintroducción del guajolote silvestre y la protección de toda el área de recarga del acuífero. Aun cuando la percepción de los involucrados en este proyecto es que se ha detenido el deterioro de los acuíferos, no se cuenta con medidas cuantitativas de los niveles que éstos tienen ni de los cambios en la disponibilidad de agua para la ciudad de Saltillo. Cabe esperar que estos datos sean conocidos pronto, para corroborar que este proyecto es un notable caso de éxito.

8.4.2 La participación del sector público

El PSA desde el sector público empezó en México en 2003, cuando se estableció en la Ley General de Desarrollo Sustentable y en su reglamento que los mecanismos de cobro y pago son responsabilidad de la Conafor, por medio del Fondo Forestal Mexicano.⁸ La Ley Federal de Derechos establece en su artículo 223 (A) que una parte de los fondos recaudados está destinada al Fondo Forestal Mexicano, el cual los utiliza para el propio programa de PSA (DOF 2010b). Esta modalidad cambia el esquema inicial adoptado por las OSC que implementaron los primeros

PSA, pues ya no son los demandantes de los servicios ambientales quienes pagan a quienes los proveen, sino que los pagos corren por cuenta de un intermediario oficial, que es la Conafor.

Las primeras iniciativas de participación del sector público giraron alrededor de los servicios hidrológicos (pago por servicios ambientales hidrológicos, PSAH). El primer objetivo de este programa fue proteger la integridad de los servicios ambientales hidrológicos mediante el pago a los poseedores de terrenos forestales en buen estado de conservación (Muñoz-Piña *et al.* 2007; Semarnat 2003). En un inicio, el único comprador del sector gubernamental fue el gobierno federal, aunque posteriormente se han ido involucrando otros órdenes de gobierno. La inversión de este programa ha sido diferencial en los distintos tipos de ecosistemas y se ha favorecido aquellos que presentan mayor vulnerabilidad (véase el cuadro 1 del recuadro 8.4), por ejemplo los bosques mesófilos, los templados y las selvas, especialmente las húmedas; es decir, se centra en diferentes tipos de ecosistemas arbolados que enfrentan altos niveles de riesgo ante diferentes amenazas de origen antrópico, a los que les asigna un valor diferente de acuerdo con el riesgo en el que se encuentren y el costo de oportunidad que tienen (Wunder 2005). De este modo, se asignan pagos más altos al bosque mesófilo de montaña que a otros bosques y selvas, mientras que para los ecosistemas de zonas áridas (p. ej., pastizales naturales y matorrales) el pago es menor (Graf e Iglesias 2010), a pesar de que estos últimos también brindan servicios ecosistémicos importantes y se encuentran bajo una fuerte presión por las actividades ganaderas (Guzmán-Aranda *et al.* 2011). Al considerar la pérdida de cobertura arbórea como el único indicador para estimar el riesgo que corren los diferentes tipos de ecosistemas se puede llegar a una lectura equivocada del conjunto de riesgos que enfrentan los diferentes ecosistemas y de la importancia de las diferentes zonas y de sus servicios ecosistémicos. Además, aun cuando la tasa de deforestación, entendida como pérdida de cobertura vegetal, es muy importante, considerarla como el único indicador soslaya la importancia de otros riesgos.

En un principio, el PSAH estuvo destinado a zonas en las que otras medidas de conservación hídrica habían resultado fallidas y se dirigió a zonas con baja probabilidad de ser deforestadas (p. ej., zonas donde las prácticas agropecuarias y forestales no resultan una opción económicamente viable), lo que hacía que la inversión de cierta manera se estuviera desaprovechando. Por este motivo, a partir de 2006 se incorporaron diferentes factores bioló-

gicos y sociales (como el riesgo de deforestación, la escasez de agua y el nivel de pobreza de las poblaciones en las zonas) como criterios de selección, para intentar disminuir los factores de amenaza en sitios vulnerables (Muñoz-Piña *et al.* 2007).

En el programa de PSAH se establece un contrato entre el “comprador” (Conafor) y el “vendedor” (los dueños de los predios elegibles) por cinco años, sujeto a renovación anual sólo cuando haya habido cumplimiento, que se evalúa por medio de la cobertura vegetal.

En 2004 dio inicio un segundo programa gubernamental de pago por servicios ambientales, orientado a la captura de carbono, la conservación de la biodiversidad y el mejoramiento de las actividades agroforestales (PSA-CABSA). Los lineamientos de este programa, cuyo objetivo inicial fue promover la conservación de ecosistemas capaces de capturar carbono y, de esta forma, contribuir a la mitigación del cambio climático, eran consecuentes con el Mecanismo de Desarrollo Limpio derivado del Protocolo de Kioto, por lo que favoreció no sólo las actividades de conservación de ecosistemas naturales, sino también la reforestación, a su vez concordante con los mecanismos REDD y REDD+, de más reciente creación.

Los criterios de asignación de PSA se establecieron en la legislación que les dio origen, pero han sido muy variables. En 2003, por ejemplo, el criterio prioritario de focalización de este programa era que los predios fueran de alta marginación. Al año siguiente, el criterio de más peso fue que los predios corrieran un riesgo de deforestación de alto a muy alto. En 2005 se privilegió a predios en zonas de recarga de acuíferos sobreexplotados; en 2006, a predios en zonas de recarga de acuíferos sobreexplotados y de muy alta marginación, y en 2007, a predios con muy alta marginación seguidos de un riesgo de deforestación muy alto y alto (INE 2007).

En 2006 los dos programas se unieron en el Programa Nacional de Servicios Ambientales y posteriormente se incluyeron en ProÁrbol (Conafor 2011) y luego en Pronafor. Desde entonces, el programa se ha simplificado, de manera que ahora sólo hay dos modalidades de pago: servicios hidrológicos y conservación de biodiversidad. Ambas modalidades otorgan compensaciones económicas a los dueños de los terrenos que mantengan las condiciones necesarias en los ecosistemas, considerando también los sistemas agroforestales bajo sombra, que favorezcan la obtención de servicios ambientales, incluyendo la captación de agua, el mantenimiento de la biodiversidad y la captura y almacenamiento de carbono (Semarnat 2014a).

En 2006 el gobierno obtuvo financiamiento internacio-

nal, con lo cual ha incrementado sus capacidades operativas (León *et al.* 2012). Entre 2003 y 2011 se incorporaron cerca de 3.2 millones de hectáreas en el programa, con lo que se benefició a más de 5 800 ejidos, comunidades y pequeños propietarios (Conafor 2011). Para 2012 se estimó una superficie vigente de 2.46 millones de hectáreas (Iglesias *et al.* 2010). Además ha habido una incorporación creciente de áreas con alto riesgo y se han favorecido criterios tanto sociales como ecológicos. Igualmente, se han desarrollado mecanismos que permiten reservar durante cinco años los fondos con los que se deberá pagar a los beneficiarios, a fin de dar continuidad al programa sin que los cambios presupuestales anuales los afecten (Sims *et al.* 2014). Cabe señalar que hay algunas inconsistencias en la información disponible que dificultan contar con una visión precisa de los alcances del programa, tanto en lo que a superficie abarcada como a montos invertidos se refiere.

La inserción de los programas de PSA en ProÁrbol permitió que se complementaran con otras medidas de conservación, como el uso forestal sustentable y la agroforestería. Baste decir que para llegar a este punto fue necesario un gran esfuerzo administrativo pues, entre otros problemas, la falta de transversalidad de los temas ambientales planteó multitud de dificultades, al grado de que incluso dentro del sector ambiental hubo resistencia, en particular por parte de la Comisión Nacional del Agua (Conagua), que proveería los recursos necesarios para el programa (Alix-García *et al.* 2005; Muñoz-Piña *et al.* 2007). Cabe señalar que los programas de PSA no deben sustituir prácticas sustentables y que, por el contrario, deben impulsarlas (Klooster y Masera 2000; Madrid-Ramírez 2011; Merino y Martínez 2014).

Las iniciativas de PSA tomadas por el gobierno mexicano incluyen también criterios de mitigación de la pobreza, lo que las hace afines a esquemas de otros países en vías de desarrollo en los que, según algunos autores como Burstein *et al.* (2002) y Rosa *et al.* (2004), los programas de PSA no pueden tener éxito si no se les vincula con el alivio de la pobreza. Esto es particularmente importante en México, donde la mayoría de los bosques y las selvas con mayor biodiversidad se encuentran en zonas con poblaciones en su mayoría indígenas y en condiciones de pobreza (Boege Schmidt 2008). Por ello, con el fin de mejorar las condiciones de vida de la población es necesario impulsar a la par prácticas de manejo sustentable con un uso diversificado de los recursos (Sarukhán *et al.* 2012).

Es importante insistir en que lo que se vende en estos

esquemas no son bienes materiales (*e.g.*, madera, resina, productos no maderables e, incluso, agua) sino las condiciones necesarias para contar con recursos hídricos, así como para posibilitar la captura de carbono y la conservación de la biodiversidad, que en última instancia garantizan los servicios ambientales que incluyen dichos bienes materiales.

Los PSA son también, desde muchos puntos de vista, una forma de resarcir a quienes han conservado consciente o inconscientemente los servicios ambientales en general (de provisión, de regulación, culturales y de soporte). Sin embargo, no deben verse como la única solución para evitar las prácticas no sostenibles que caracterizan a los sistemas productivos prevalecientes o para resolver los problemas de pobreza en las zonas forestales que participan en los programas de Conafor (Wunder 2005; Klooster y Maser 2000). Lo anterior requiere el fortalecimiento de capacidades locales y regionales y la elaboración de estrategias integrales de conservación y uso sustentable (Wunder 2005; Alix-García *et al.* 2003; Urquiza-Haas 2009), que a su vez aseguren una mejora en el nivel de vida de los dueños de los predios beneficiados. Hay ejemplos en los que el programa de PSA ha contribuido a fortalecer la gobernanza local y, en sinergia con otros instrumentos (p. ej., las UMA o el manejo forestal comunitario), ha apoyado la transición hacia actividades sustentables (Rosa *et al.* 2004; Carabias *et al.* 2010; Alix-García *et al.* 2012). Sin embargo, de acuerdo con algunas evaluaciones (Alix-García *et al.*, 2010; Almeida-Leñero *et al.* 2014), la eficiencia de esta herramienta es más alta en predios de propiedad privada que en ejidos, además que haber dado menos resultado en las zonas del sur de México que en las del norte y el centro.

Como todo enfoque novedoso, los PSA han sido sujetos de múltiples críticas y elogios. En México, su implementación enfrenta dificultades de muy diferentes tipos (al igual que en otras partes del mundo), como falta de penetración de las comunidades beneficiadas con las actividades de conservación, fondos insuficientes para que los beneficios sean equitativos, poco o nulo conocimiento acerca del funcionamiento de algunos ecosistemas y, sobre todo, la carencia de un mecanismo de evaluación de los resultados del programa, más allá de cambios en la cobertura vegetal (cuadro 8.7). Además de las vulnerabilidades del programa, es necesario añadir que no se cuenta con un cuerpo de indicadores que permita evaluar el efecto que este programa tiene sobre la economía de las comunidades, los ejidos y las personas que se han involucrado. Aun así, el PSA ha dado resulta-

dos alentadores y sus efectos rebasan la conservación de la cobertura vegetal, pues ha ayudado a fortalecer la organización comunitaria y ha llevado a que los dueños de los predios susceptibles a recibir beneficios por la conservación conozcan mejor y consideren seriamente los servicios ambientales que éstos proporcionan. El PSA no sólo se ha ampliado geográficamente, sino que se han desarrollado en fechas recientes diferentes modalidades del mismo, que lo vuelven más versátil y permiten diseñar acciones *ad hoc* para sitios y situaciones específicos, y así lo fortalecen. Por ejemplo, como respuesta a diversas recomendaciones hechas al PSAH, la Conafor ha desarrollado dos estrategias complementarias que se pueden aplicar en paisajes con diversas características. Por un lado está el desarrollo de programas de financiamiento a largo plazo para la conservación de ecosistemas forestales importantes por su biodiversidad (por medio del Fondo Patrimonial de Biodiversidad), y por otro está la creación de mecanismos locales de pagos ambientales a partir de fondos concurrentes para apoyar arreglos institucionales que permitan transmitir los recursos financieros de los usuarios verdaderos de los servicios ambientales a los dueños de las tierras en donde se producen estos servicios (Frausto y Landa 2011; León *et al.* 2012) (véanse la figura 8.2 y el recuadro 8.4). Además de la adopción

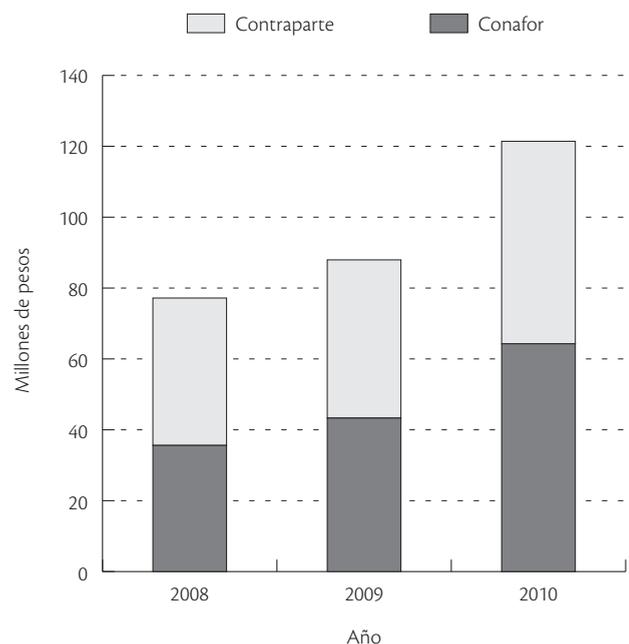


Figura 8.2 Recursos aportados por la Conafor y por diversas contrapartes entre 2008 y 2010 para el programa de Fondos Concurrentes. Fuente: Conafor 2010.

Cuadro 8.7 Principales vulnerabilidades del Programa de Pago por Servicios Ambientales

	Aspectos vulnerables	Problemas que ocasiona	Fuente
Conocimiento	Conocimiento insuficiente sobre el funcionamiento de los ecosistemas y los servicios ambientales que producen a distintas escalas y con distintas modalidades de manejo.	Dificulta la evaluación de resultados de los esquemas de manejo. Confusión respecto a los elementos del medio que se están valorando.	Kaimowitz 2004; Corbera <i>et al.</i> 2009; Urquiza-Haas 2009
	Conocimiento poco certero respecto a la calidad y las características de los servicios por los que se está pagando.	Inhibe la creación de mercados privados por la falta de un producto de intercambio bien definido.	Landell-Mills y Porras 2002; Corbera <i>et al.</i> 2009
	Dificultades para definir la línea base con la cual se debe evaluar el resultado de un programa de PSA. Además, la línea base es cambiante en mayor o menor medida.	Limita la evaluación de los beneficios de los PSA.	Adams y Vira 2008
	Insuficientes investigaciones sociales, particularmente de grupos marginados (indígenas y mujeres).	Dificulta que se identifiquen y, en su caso, remuevan los obstáculos que presentan los proveedores de servicios ambientales para participar de manera corresponsable en el programa de PSA.	Semarnat 2011
Financiamiento	Falta de una educación adecuada respecto a la importancia de los PSA, especialmente entre los usuarios de los servicios ambientales.	Obstaculiza la valoración utilitaria, ética y monetaria de los servicios ambientales.	Urquiza-Haas 2009
	Los costos de transacción de los PSA pueden ser muy altos y provocan un desequilibrio entre lo que cuesta implementarlos y las ganancias, incluso pueden llegar a rebasar los beneficios derivados.	Incrementa el costo del programa.	Corbera <i>et al.</i> 2009
	Distribución poco equitativa de los beneficios económicos derivados de los PSA o del acceso al programa.	Ocasiona posibles conflictos entre los miembros de las comunidades.	Corbera <i>et al.</i> 2009
	Falta de mercados para los servicios ambientales hidrológicos e incertidumbre en el financiamiento de los programas de PSA.	No se aprovecha una importante área de oportunidad para asegurar la sustentabilidad del programa. Falta de certeza en la protección a largo plazo de los servicios ambientales.	Corbera <i>et al.</i> 2009; Semarnat 2011
Gestión	En los mecanismos de evaluación de resultados no se incluyen zonas circundantes.	Se corre el riesgo de no detectar el fenómeno de desplazamiento o fuga (<i>i.e.</i> , se protege un área de prácticas de uso que afectan los servicios ambientales, pero éstas se desplazan a zonas vecinas).	FAO 2004
	Falta de indicadores de gestión orientados a evaluar los procesos.	Dificulta el seguimiento y la evaluación del programa e impide establecer medidas de mejora.	Semarnat 2011
	Falta de integración de los PSA relacionados con diversos servicios (hídricos, biodiversidad, captura de carbono).	Hay una subvaloración de los elementos que se conjugan para proporcionar los servicios ambientales.	FAO 2004
	Personal insuficiente para monitorear el cumplimiento del plan de manejo (excluyendo PSA-CABSA, para proyectos de reforestación).	No hay seguridad de que se esté cumpliendo lo establecido en el contrato y se esté respetando el manejo adecuado de los predios.	Gómez Guerrero <i>et al.</i> 2006
	Falta de capacidades organizativas y participativas de los proveedores de los mecanismos locales del PSA por medio del esquema de Fondos Concurrentes.	Dificulta la implementación y el cumplimiento del programa.	Semarnat 2011
	Falta de capacidades locales (de comunidades y técnicos) para diseñar propuestas viables de proyectos de captura de carbono.	Alta proporción de propuestas rechazadas.	Ruiz 2007



Cuadro 8.7 [concluye]

	Aspectos vulnerables	Problemas que ocasiona	Fuente
Gestión (cont.)	Falta de estrategias de uso sustentable incorporadas al programa de PSA.	Se pierde la oportunidad de implementar y enseñar buenas prácticas de manejo.	Urquiza-Haas 2009
	Falta de capacitación a comunidades y comunicación poco efectiva relativa a la naturaleza del programa de PSA y sus reglas de operación (i.e. falta de claridad al comunicar conceptos complejos, como los de adicionalidad, línea base, mercado de carbono).	Limita la participación local.	Ruiz 2007; Corbera <i>et al.</i> 2009
	Falta de difusión del programa.	Muchos beneficiarios aún lo conciben como asistencialista y son relativamente pocos los que comprenden a cabalidad lo que es un servicio ambiental hidrológico	Semarnat 2011

de mecanismos más amplios de financiamiento, el PSA ha ido evolucionando de un sistema predominantemente de subsidios a uno de mecanismos diversificados de conservación que incluyen la conservación sin uso y, desde la incorporación del PSA al programa ProÁrbol, el manejo sustentable de recursos forestales, aun cuando éste es todavía incipiente. Es de esperarse que en un futuro se amplíen los mecanismos de financiamiento, lo que implica una mayor participación de los diferentes sectores involucrados, así como la recuperación de iniciativas relacionadas con la captura de carbono.

8.5 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

Las presiones demográficas, el avance de la frontera agrícola y el agotamiento de los suelos pusieron un límite al modelo de uso imperante desde la segunda década del siglo XX, e hicieron necesario buscar opciones orientadas hacia la sustentabilidad. A partir de esta situación en México se empiezan a implementar los ordenamientos ecológicos y del territorio, no sin conflictos entre las decisiones gubernamentales y los derechos de decisión locales establecidos por las leyes agrarias (Lara y Chapela 2006). En este contexto, el ordenamiento ecológico del territorio es una de las herramientas más importantes con las que cuenta la administración pública para regular el uso del suelo de manera coherente con las políticas ambientales generales y ha sido parte fundamental de las líneas de acción establecidas por la Semarnat y posteriormente por la Semarnat (Guevara 2005).

El OET tiene una incidencia directa en el régimen de

propiedad de la tierra y es un instrumento que regula el uso que se puede hacer de la propiedad. Una de sus características más importantes es que posibilita la regulación del uso del suelo con base en un ejercicio de planeación participativa. Lo anterior confiere al OET la posibilidad de sobreponer los derechos superiores de la colectividad a los derechos de los particulares, principalmente en lo relacionado con el derecho a un medio ambiente sano, consagrado en el artículo 4º de la Constitución (Azuela 2006a).

La Ley General de Asentamientos Humanos (LGAH), por su parte, es el antecedente inmediato de las regulaciones establecidas en la LGEEPA (Azuela 2006a) y define el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos como un proceso de distribución ordenada y sustentable de la población y de las actividades económicas (Bravo *et al.* 2007).

La LGAH incorporaba una visión ambiental que era muy novedosa al momento de su expedición en 1976, pero en gran medida reconocía al mundo natural sólo como el entorno de los asentamientos urbanos, en los cuales se centraba. Este enfoque tendría años más tarde un efecto muy importante pues, en aras de salvaguardar los temas ambientales, el OET se centró en las zonas naturales y rurales sin tomar mayormente en cuenta los asentamientos urbanos. De esta forma, la planeación urbana y la ambiental fueron abordadas con instrumentos separados que llegaron a ser opuestos entre sí, situación que prevalece hasta la fecha. Esto derivó en que algunos núcleos agrarios decidieran definir el uso de los recursos disponibles en las tierras de su propiedad a partir del ordenamiento basado en usos del suelo, dejando de lado los asentamientos urbanos (Azuela 2006a). Los primeros or-

RECUADRO 8.4 MODALIDADES DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES

Sofía Cortina

El esquema de pago por servicios ambientales se ha modificado desde que dio inicio su implementación. Desde su diseño se conceptualizó como una compensación que, por incorporar fondos públicos, fue necesario catalogar como un subsidio conforme a la normativa fiscal vigente cuando el sector gubernamental lo adoptó. El Programa Nacional de Pago por Servicios Ambientales nació en 2003, en el ámbito federal, y desde su origen es instrumentado y administrado por la Comisión Nacional Forestal (Conafor), que expide las reglas de operación, las cuales se han ido modificando a lo largo del tiempo.

Actualmente, el esquema de pago por servicios ambientales se desarrolla a partir de diversos programas, a saber:

1. PROGRAMA NACIONAL DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES (VIGENTE DESDE 2003)

Objetivo: otorgar apoyos a dueños de terrenos forestales, que de manera voluntaria decidan participar en el programa, con el objeto de incorporar prácticas de manejo que promuevan la conservación de los ecosistemas y fomenten la provisión en el largo plazo de los servicios ambientales, como la captación de agua, el mantenimiento de la biodiversidad y la captura y

almacenamiento de carbono. Los pagos benefician a centros de población o apoyan el desarrollo de actividades productivas. Éste fue el primer esquema utilizado a partir de 2003 y se detalla en este capítulo.

Principales características:

- Pueden participar únicamente los predios que se encuentren en la zona de elegibilidad diferenciada, en seis áreas de pago con diferentes montos de apoyo. El apoyo (pago por hectárea) se determina conforme los tipos de ecosistemas comprendidos en las seis regiones y el riesgo de deforestación (cuadro 1).
- Hay dos modalidades de apoyo: 1] servicios ambientales hidrológicos, en la que se otorgan apoyos para conservar los ecosistemas, para mantener los ciclos hidrológicos y para otros beneficios relacionados con los procesos hídricos, como la recarga de acuíferos y la prevención de la erosión del suelo, y 2] conservación de la biodiversidad, que otorga apoyos para mantener los ecosistemas naturales y la biodiversidad (flora y fauna silvestres) en ecosistemas forestales y en sistemas agroforestales con cultivos de sombra. El pago se mantiene vigente durante cinco años y al término de éstos se puede volver a solicitar el apoyo. Sin embargo, se debe renovar anualmente y la renovación está

Cuadro 1 Montos contemplados por hectárea para el pago por servicios ambientales de acuerdo con el área de pago, el tipo de ecosistema y el riesgo de deforestación por presión económica

Área de pago	Ecosistema (INEGI serie IV)	Índice de presión económica a la deforestación (INECC)	Monto en pesos por hectárea por año	Superficie de zona elegible (ha)
1	Bosque mesófilo de montaña	Muy alto, alto, medio	1 100	1 995
2	Bosque mesófilo de montaña	Bajo y muy bajo	700	937 133
3	Bosque de coníferas, selva subcaducifolia, bosque de encino (encino-pino; pino-encino)	Muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo	382	14 705 623
4	Selvas altas perennifolias, vegetación hidrófila (manglar)	Muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo	550	4 497 156
5	Selva caducifolia y selva espinosa Vegetación hidrófila	Muy alto y alto Muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo	382	1 180 150
6	Selva caducifolia y selva espinosa Zonas áridas y semiáridas Pastizales naturales	Medio, bajo y muy bajo Muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo	280	12 594 283
Total				33 916 340

RECUADRO 8.4 [continúa]

sujeta al cumplimiento de los lineamientos estipulados por el programa, entre los que prevalece la conservación de la cobertura vegetal.

2. PROGRAMA PARA PROMOVER MECANISMOS LOCALES DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES A TRAVÉS DE FONDOS CONCURRENTES (VIGENTE DESDE 2008)

Objetivo: conjuntar recursos financieros y operativos de la Conafor y de actores interesados en la creación y el fortalecimiento de mecanismos locales de pago por servicios ambientales, que promuevan la participación de instituciones de los tres órdenes de gobierno, organizaciones del sector privado o de la sociedad civil y, en general, de cualquier persona, física o moral. Esta aportación de recursos se destina a la conservación de la cobertura forestal, el otorgamiento de pagos por la implementación de buenas prácticas de manejo y, en su caso, el apoyo en cuanto a asistencia técnica y monitoreo comunitario.

Los proveedores de servicios ambientales reciben la compensación económica con el propósito de asegurar o mejorar la provisión de servicios ambientales múltiples, incluyendo servicios hidrológicos, conservación de biodiversidad, secuestro de carbono, belleza escénica, entre otros.

Principales características:

- Este programa está dirigido a fortalecer esquemas locales, junto con los usuarios de los servicios ambientales que estén dispuestos a aportar recursos financieros en al menos 50% de los proyectos locales de PSA, y se otorgan de acuerdo con ciertos lineamientos (véase Conafor 2014).

3. FONDO PATRIMONIAL DE BIODIVERSIDAD (VIGENTE DESDE 2010)

Objetivo: proveer financiamiento permanente o de largo plazo para el otorgamiento de pagos por servicios ambientales, vinculados a la biodiversidad, la realización de prácticas de manejo adecuadas al área de un predio dado y para apoyar la asistencia técnica. El propósito de este tipo de apoyo es conservar la biodiversidad de importancia mundial, lo que implica que el área elegible debe tener características específicas en cuanto a su diversidad biológica y al grado de amenaza que enfrenta como consecuencia de factores que ocasionan el cambio de uso de suelo (p. ej., sobreexplotación,

tala clandestina, incendios, plagas y enfermedades). Estas condiciones hacen necesario realizar esfuerzos para su conservación, tanto en ejidos y comunidades como en propiedades privadas.

Principales características:

- Pueden participar únicamente los predios que se encuentren en una de las cuatro zonas elegibles, esto es, áreas geográficas con presencia de ecosistemas forestales y cuyos propietarios y poseedores (ejidos, comunidades y particulares) se comprometen a contribuir a la protección, conservación y restauración de los ecosistemas forestales y la biodiversidad de sus terrenos, de acuerdo con una serie de criterios multiescalares. En la escala más amplia son elegibles zonas geográficas que coinciden con regiones terrestres e hidrológicas prioritarias (Arriaga *et al.* 2000a, b), áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS) (Arizmendi y Márquez Valdemar 2000) y aquellas que lo son para especies endémicas (Stattersfield *et al.* 1998), los *hotspots* de biodiversidad de importancia mundial (Myers *et al.* 2000), los ecosistemas y sitios terrestres prioritarios (CONABIO *et al.* 2007) y las zonas de endemismos y de alta riqueza de especies (Ramamoorthy *et al.* 1993). En las escalas más pequeñas son elegibles los bosques y selvas primarios que se encuentran en la zona de influencia de las áreas protegidas y que proveen conectividad entre éstas, forman parte de una microcuenca o son zonas que presentan un vacío institucional de gestión, entre otros criterios.
- Atención regional con el objeto de formar paquetes de inversión por zona elegible y con un enfoque de manejo integral del territorio con los actores locales de cada región.
- El pago permanece vigente durante cinco años y puede renovarse una vez concluido dicho periodo.

4. PROGRAMAS ESPECIALES DE ÁREAS DE ACCIÓN TEMPRANA REDD+ (VIGENTE DESDE 2010)

Objetivo: atender la problemática de disminución de las superficies forestales, frenar el proceso de deterioro de la vegetación en las áreas de influencia del programa y revertir la tendencia del cambio de uso del suelo y la consecuente pérdida de vegetación forestal por el desarrollo de actividades económicas en la región; asimismo, se pretende impulsar la articulación de las acciones de la Comisión Nacional Forestal con las de otras instituciones, incluyendo dependencias de la

administración pública que promuevan el desarrollo rural sustentable. Cabe aclarar que si se tienen otros apoyos de Conafor, es necesario renunciar a aquellos que abarquen el mismo concepto.

Dentro de las áreas de acción temprana se pretende contribuir al desarrollo forestal integral, considerando las lecciones aprendidas del modelo de desarrollo forestal comunitario, para recuperar la capacidad y el potencial natural de los suelos, la provisión de bienes y servicios ambientales, y la cobertura forestal en lugares con condiciones de deforestación y degradación.

Principales características:

- Atienden las regiones Selva Lacandona, Cuencas Costeras-Jalisco, Península de Yucatán, Campeche y Quintana Roo.
- El PSA aporta recursos basados en el costo de oportunidad en las zonas donde se ha identificado mayor deforestación, para que sirva como financiamiento para los ejidos y comunidades, de manera que puedan fortalecer otras actividades sustentables que sean redituables en el mediano plazo de acuerdo con una visión de paisaje.

denamientos comunitarios se realizaron en Oaxaca y respondían a la necesidad de contar con consensos dentro de las comunidades que les permitieran aprovechar y proteger sus recursos.

En 1986 se promulgó la Ley Forestal, la cual contenía implícitamente algunos elementos relacionados con el ordenamiento, orientados hacia los aprovechamientos forestales, que muchas veces aspiraban a insertarse en los nuevos mercados. Estos ordenamientos se dieron, en diversas ocasiones, en AP, de modo que se establecían límites que salvaguardaban su integridad a cambio de la posibilidad de un uso regulado del suelo.

Los ordenamientos comunitarios provienen de los poseedores directos del territorio y obedecen a sus necesidades productivas. Algunos programas gubernamentales más recientes, como el Programa de Capacitación y Manejo Forestal (Procymaf), se basaron en el enfoque de planeación participativa como el que se utiliza en el ordenamiento comunitario. Cabe mencionar que estos ordenamientos no constituyen una modalidad reconocida por la LGEEPA; sin embargo, pueden considerarse como ordenamientos ecológicos locales si son validados y expedidos por las autoridades municipales o alcanzar fuerza legal si quedan registrados como acuerdos de asamblea en el Registro Agrario Nacional, lo que los hace vinculantes (Anta-Fonseca *et al.* 2006).

El ordenamiento ecológico, concebido como instrumento para el manejo y la conservación de los recursos naturales, es incluido formalmente por primera vez en la legislación ambiental al promulgarse la Ley Federal de Protección al Ambiente, el 11 de enero de 1982. Sin embargo, no fue sino hasta la publicación de la LGEEPA, en 1988, cuando se dio lugar al desarrollo de legislaciones estatales y municipales en torno a este instrumento (INE

2000), que expresa la preocupación por alteraciones severas del paisaje y permite llevar a cabo la política ambiental desde diferentes órdenes de gobierno (Lara y Chapela 2006). Con la publicación de esta ley se establece que el ordenamiento ecológico debe considerarse en diversas actividades sin que se defina de manera explícita la fuerza jurídica del instrumento (DOF 1988).

En 1996 se establecen en la LGEEPA cuatro modalidades de ordenamiento ecológico: General, Marino, Regional y Local, y se definen las atribuciones y competencias de cada orden de gobierno (DOF 1996). También con estas reformas se establece la ruta para darle validez jurídica a estos programas y se reconoce la necesidad de que tengan un seguimiento permanente después de su expedición, para analizar su eficacia. Al mismo tiempo se establece que el OET debe regular e inducir cierta forma de uso del suelo, en vez de sólo programarlo, como lo establecía originalmente la versión de 1988. Esta reforma da a los municipios el poder de realizar ordenamientos locales para las zonas fuera de los centros de población.

Dado que se trata de un instrumento integral (Bravo *et al.* 2007), el OET puede fungir como una herramienta complementaria de otras, por ejemplo, en el diseño de los planes de manejo de las ANP, en la ubicación de las UMA, en las autorizaciones de cambio de uso del suelo forestal y en la evaluación del impacto ambiental. Además, se integra con el desarrollo económico en los distritos de desarrollo rural (Ley de Desarrollo Sustentable) y en las áreas turísticas prioritarias (Ley Federal de Turismo). Más recientemente, se ha considerado el OET como un instrumento fundamental que permite a la sociedad adaptarse a los retos y las amenazas derivadas del cambio climático (DOF 2013).

8.5.1 Gestión de los programas de ordenamiento ecológico

Quizá uno de los avances más importantes que ha tenido el ordenamiento ecológico como instrumento de política ambiental ha sido el rebasar el ámbito de los especialistas técnicos, que en diferentes etapas incluyeron a arquitectos, a agrónomos y más recientemente a biólogos (Azuela 2006b), para incorporar de manera preponderante a los actores sociales usuarios del territorio en la formulación de los programas. Con este esquema, los expertos académicos traducen la información aportada por los representantes de los sectores productivos para incorporarla a una propuesta técnicamente sólida y viable de uso del territorio. Los talleres de planeación participativa y la integración de un comité cuyo objetivo principal es supervisar y validar las diferentes etapas del proceso representan importantes avances para construir un instrumento con legitimidad y respaldo social. Las disposiciones que reglamentan la participación de las autoridades y la sociedad en el proceso de ordenamiento ecológico están contenidas en el reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento ecológico (ROE), publicado en el *Diario Oficial de la Federación* (DOF 2014b).

El marco jurídico y metodológico del ordenamiento ecológico ha evolucionado notablemente en la consolidación de sus dos primeras fases: la formulación y la expedición. La primera implica la firma de convenios, la creación de los comités, la elaboración de los programas y la consulta pública, mientras que la segunda corresponde a la publicación del decreto. Aunado a esto, se ha realizado un gran esfuerzo en los ámbitos federal, estatal y municipal para incrementar el número de ordenamientos ecológicos decretados, tanto en la modalidad regional como en la local.

Hasta 2014 se han decretado más de 100 programas en el país, en sus diferentes modalidades (Semarnat 2014b). Los programas regionales y locales tienen una cobertura de más de 40% de la superficie terrestre del país y 30% del mar territorial ya cuenta con un decreto federal de ordenamiento ecológico marino (figura 8.3; cuadro 8.8). Cabe resaltar que el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio fue expedido en 2012 (Semarnat 2012) y cubre la totalidad de la superficie continental nacional (recuadro 8.5).

Por su parte, el ROE establece que para las etapas de ejecución y evaluación se debe elaborar una bitácora ambiental en la que se incluya el registro de los avances del proceso. En este sentido, la Semarnat y algunos estados

Cuadro 8.8 Cobertura de programas de ordenamiento ecológico decretados

Modalidad	Número	Superficie (km ²)	% de cobertura continental o ZEE
General del territorio	1	1 964 375	100
Marinos	2	1 074 527.66	34
Regionales	40	745 849	38
Locales	64	101 935	5

Fuente: Semarnat 2014b.

como Quintana Roo, Yucatán, Colima y Chiapas han desarrollado una bitácora ambiental en sus páginas de internet y ponen así a disposición del público la información relacionada con los procesos de ordenamiento ecológico de su competencia (sesiones y actas de comité, resultado de los estudios, decretos, etc.). Esto permite que un importante número de personas tenga acceso a la información generada en los procesos y a las decisiones que se toman en ellos. Desde luego, el acceso a esta información está limitado al sector de la población que cuenta con internet; aun así, el hecho de que, con menor o mayor dificultad, esta información pueda ser consultada libremente es un avance importante y contribuye a la transparencia en los procesos de ordenamiento. El ROE establece que la bitácora también debe ser un instrumento para la evaluación de la efectividad de los lineamientos y las estrategias ecológicas contenidos en los programas de ordenamiento ecológico, por medio del establecimiento de indicadores ambientales. Este objetivo de la bitácora ambiental aún requiere un mayor desarrollo metodológico y el fortalecimiento de mecanismos de coordinación entre las autoridades participantes, para dar puntual seguimiento a la ejecución y el cumplimiento de los programas.

8.5.2 Principales retos del ordenamiento ecológico

La corresponsabilidad de la sociedad en el proceso de formulación de los programas de ordenamiento ecológico es fundamental para su adecuada ejecución y cumplimiento. Por ello se requiere un mayor esfuerzo de las autoridades federales, estatales y municipales en la construcción de espacios y mecanismos adecuados para la participación social que, además, deben reflejarse en el libre acceso a la información.

Es necesario que se fortalezcan los procesos metodológicos con los que se realizan los ordenamientos, para

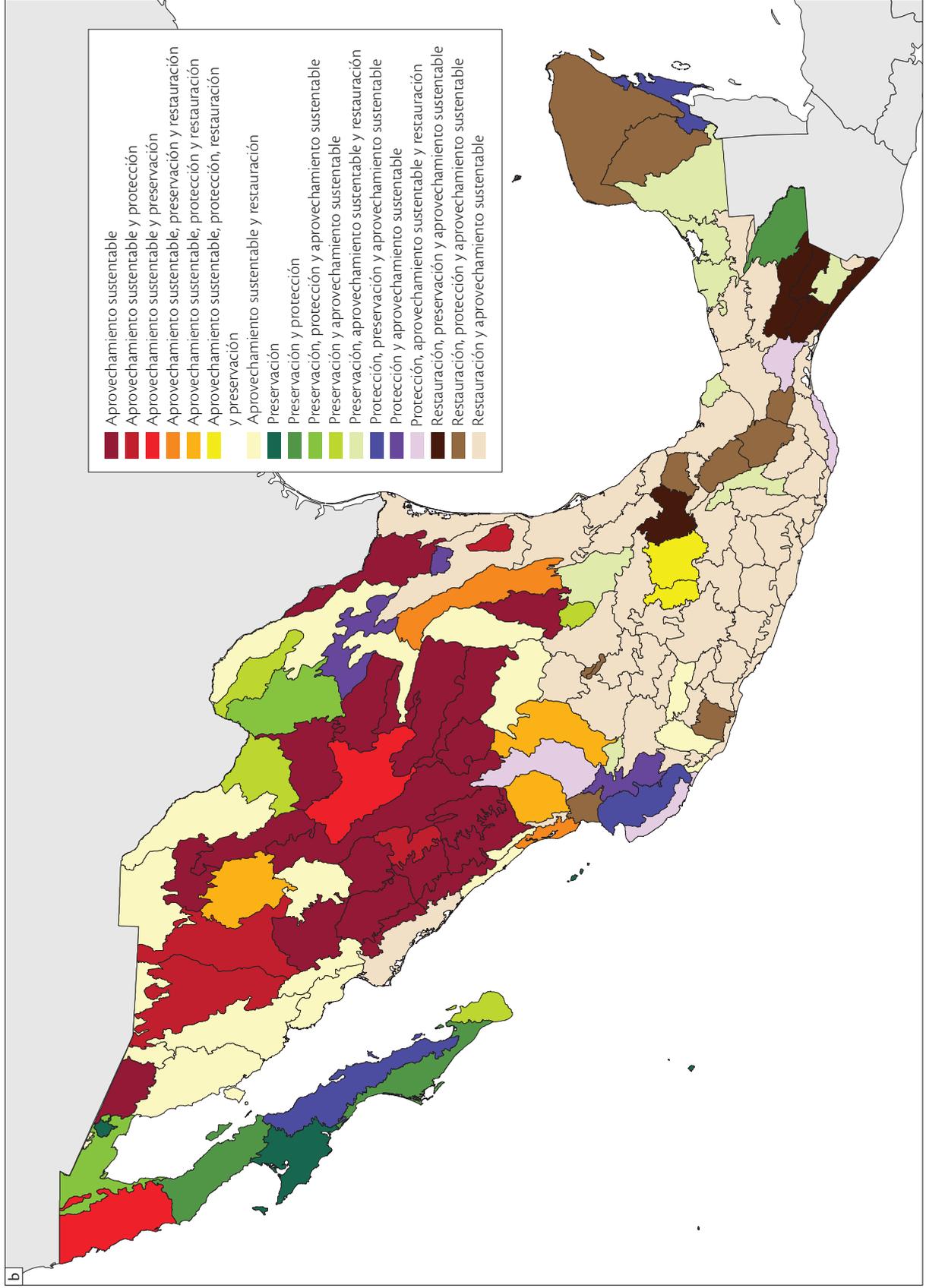


Figura 8.3 [concluye].

asegurar que se incluyan criterios ecológicos (Rosete *et al.* 2006; Venegas y Rojas 2009). Asimismo, hace falta desarrollar sistemas de seguimiento y evaluación de los ordenamientos, que permitan determinar si el instrumento contribuye a la conservación de la biodiversidad (Rosete *et al.* 2006). Para esto es necesario incrementar la infor-

mación acerca del estado de conservación y las tendencias de transformación de los ecosistemas en diferentes escalas (véanse el capítulo 19 del volumen II y el capítulo 9 de este volumen), así como fortalecer las capacidades técnicas de las autoridades municipales, estatales y federales (Vallarta 2002).

RECUADRO 8.5 EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

Araceli Vargas-Mena y Amezcua

El Ordenamiento Ecológico General del Territorio fue incluido en la LGEEPA desde su publicación en 1988 y está dirigido a vincular las acciones de la administración pública federal (APF), que debe observar la variable ambiental en sus programas y acciones (DOF 1988). Sin embargo, fue en septiembre de 2012 cuando se logró su expedición mediante su publicación en el *Diario Oficial de la Federación* (Semarnat 2012) y se encuentra disponible para consulta en la página de internet de la Semarnat (Semarnat 2014c).

Este programa, concebido como instrumento de política integral y transversal, representa un gran avance para la gestión y la planeación ambiental del territorio nacional. Permite impulsar la coordinación institucional mediante sinergias entre las dependencias federales relacionadas con el uso y manejo del territorio, por medio de la definición concertada de lineamientos y estrategias que sean coherentes con los planes y programas de la administración pública, así como con los presupuestos de egresos y los programas de obra pública en los ámbitos nacional y regional.

En la formulación de este programa participaron los representantes de 10 secretarías y de seis de sus órganos desconcentrados, todos ellos integrantes del Grupo de Trabajo Intersecretarial (GTI),¹ órgano que tiene por objeto coordinar las acciones encaminadas a su formulación, expedición y ejecución.

La formulación del programa fue coordinada por la Semarnat y el Instituto Nacional de Ecología (hoy INECC), a partir de un esquema metodológico siempre apegado a lo que establece el reglamento de la LGEEPA para el ordenamiento ecológico (ROE) (figura 1).

A lo largo de todo el proceso de formulación se realizaron talleres para identificar las áreas de interés para las secretarías participantes, estatales y federales, sobre las transformaciones territoriales a corto, mediano y largo plazos en las diferentes regiones del país. Se realizaron también dos procesos de consulta pública, de tres meses cada uno, de acuerdo con lo establecido en el reglamento de la LGEEPA en la materia.

Inicialmente se realizó la regionalización del país en unidades territoriales sintéticas, considerando características ambientales como clima, relieve, vegetación y suelo. Estas unidades, conocidas como unidades ambientales biofísicas (UAB), sirvieron de base para el análisis que se realizó durante todo el proceso de formulación del programa.

Un componente fundamental del programa es la definición de políticas ambientales que deben considerarse en el desarrollo de cada UAB, así como los sectores productivos que deben asumir la responsabilidad o corresponsabilidad de conducir las regiones a un estado ambientalmente estable. La asignación de responsabilidad a los sectores en las UAB no significa que sus actividades puedan llevarse a cabo en ellas al margen de la normatividad que les es aplicable, sino que se establece un doble compromiso de impulsar y cumplir con los lineamientos, estrategias y acciones establecidos en el programa.

Corresponde a la Semarnat y al GTI establecer los mecanismos para la ejecución de este programa y fortalecer con ello el componente ambiental en el quehacer de todo el gobierno federal. Así, el Ordenamiento Ecológico General del Territorio representa no sólo una normatividad ambiental, sino una herramienta para lograr que los criterios ambientales sean transversales y abarquen todas las áreas de la política pública a través de sus dependencias. A partir de ello y de la participación social, que permite que los diferentes sectores de la población involucrados en el proceso se apropien de él, en vez de sentirlo como invasivo y limitante, el OET también es una contribución imprescindible para la toma de decisiones orientadas al desarrollo sustentable.

1 El GTI está conformado por las secretarías de Desarrollo Social, de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, de Comunicaciones y Transportes, de Turismo, de la Reforma Agraria, de Economía y de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como por el Instituto Nacional de Ecología (ahora Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático), Petróleos Mexicanos, la Comisión Federal de Electricidad, el Centro Nacional de Prevención de Desastres, el Consejo Nacional de Población, el Servicio Geológico Mexicano y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

RECUADRO 8.5 [concluye]

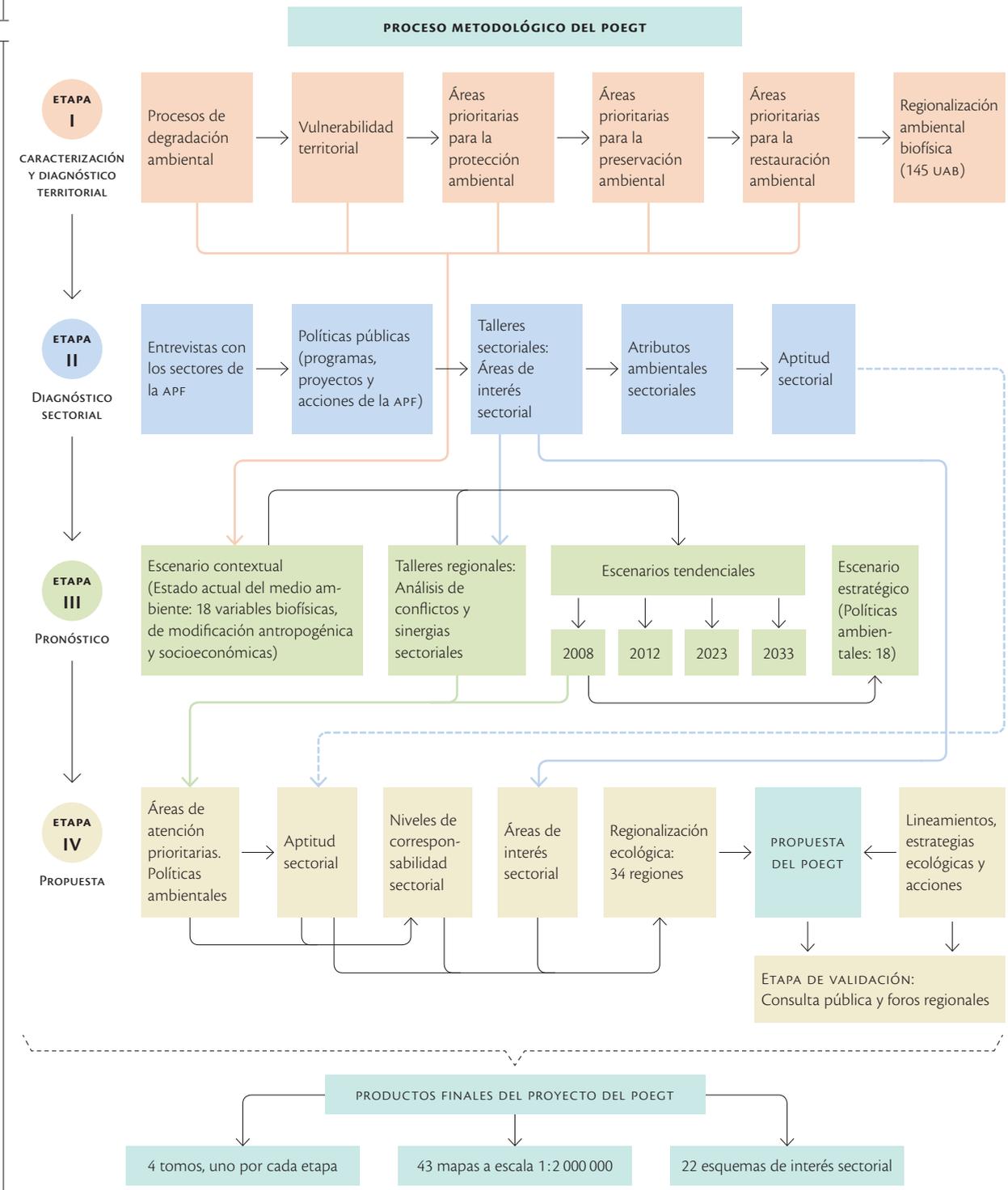


Figura 1 Esquema metodológico para la formulación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

Fuente: Hernández Santana et al. 2013.

Adicionalmente, persiste la necesidad de fortalecer los mecanismos de coordinación y comunicación entre los diferentes órdenes de gobierno (Serrano Migallón 2002; Wong-González 2010), eliminar las carencias económicas y de capacidades técnicas que se presentan sobre todo en el ámbito municipal (Rosete *et al.* 2006), y evitar la contradicción entre los ordenamientos en diferentes escalas que pueden llevar a la asignación de un tipo de uso que contravenga el determinado por otros niveles (p. ej., una decisión municipal puede contravenir otra estatal o federal) (Azuela 2006a; Bravo *et al.* 2007; capítulo 5 del volumen III). De igual manera, para colocar el OET como instrumento promotor del desarrollo sustentable y vincularlo con otros instrumentos de política ambiental es importante que se estimule la participación de otras dependencias del gobierno federal, como Sagarpa (p. ej., en los Consejos de Desarrollo Rural; véase Bravo *et al.* 2007), Sectur, Sedesol, SE, Sener, SCT, Pemex, CFE y Conapo, en los diversos procesos de ordenamiento ecológico de su competencia, para promover la sinergia y la integración con instrumentos de planeación urbana, tal como lo hizo para la formulación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Aún es necesario actualizar el marco jurídico para subsanar los vacíos existentes y reforzar los mecanismos institucionales que garanticen el cumplimiento de lo establecido en los programas de ordenamiento (Azuela 2006b; Contreras y Cancino 2006; Wong-González 2010). En el cuadro 8.9 se muestra un resumen de los principales retos que enfrenta este instrumento.

La solidez técnica y jurídica que ha alcanzado el ordenamiento ecológico del territorio puede y debe ser aprovechada por las autoridades y la sociedad en su conjunto, ante los importantes retos que enfrenta el país con el cambio climático. La adaptación ante este fenómeno requiere nuevos arreglos territoriales en los que la sinergia de instrumentos ambientales y la participación social deberán ser la base para el desarrollo sustentable de estados y municipios, principalmente de aquellos identificados con una mayor vulnerabilidad ante fenómenos meteorológicos.

8.5.3 Ordenamiento ecológico y ordenamiento territorial

Si bien el ordenamiento ecológico es una potente herramienta que adquiere cada vez más importancia (capítulo 5 del volumen III), aún enfrenta dificultades que deben atenderse. Una de ellas es la separación, que ya se ha co-

mentado, entre el ordenamiento territorial, orientado principalmente a los asentamientos humanos, la población y las actividades productivas (actualmente a cargo de la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, Sedatu),⁹ y el ordenamiento ecológico, el cual considera de forma preponderante la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales (del cual se ocupa la Semarnat). Esta separación administrativa refleja una concepción anacrónica en la que los ambientes urbanos y naturales están desvinculados, y crea dificultades de gestión que pueden llevar a contradicciones y conflictos entre los diferentes responsables, lo cual impide el cabal cumplimiento de las respectivas leyes (LGAA y LGEEPA) y provoca la gestión fragmentada de un mismo territorio.

A pesar de periodos en los que ha habido avances en la integración de las actividades de las dependencias (capítulo 5 del volumen III), los tropiezos han sido frecuentes y es necesario avanzar en el desarrollo de políticas convergentes que tengan como eje la gestión integral del territorio.

8.6 CONCLUSIONES

En México se han adoptado muchas medidas y estrategias de conservación que se utilizan en el ámbito internacional, algunas de ellas incluso muy tempranamente en comparación con otros lugares del mundo; todo parece indicar que el esfuerzo de consolidación de las mismas tiende hacia los resultados deseados, aun con los retos que enfrentan.

Dada la situación económica de México, tal como en otros países donde la atención de la pobreza es prioritaria y urgente, resulta necesario complementar los esfuerzos de conservación que se realizan en las AP (DeClerck *et al.* 2010). Centrar los efectos de conservación en este instrumento es insuficiente para proteger la enorme diversidad biológica de México, debido a las dificultades descritas en el capítulo y a la enorme complejidad social del país. La selección del área a proteger y del tipo de manejo a llevar a cabo debe ser cuidadosa y adecuada a las condiciones ambientales y sociales, ejemplo de ello es que la efectividad de las RB ha demostrado ser en cierto sentido un indicador de cuán importante es considerar no sólo los aspectos ecológicos de la zona a proteger, sino también las dimensiones socioeconómicas y ambientales. Las experiencias en diferentes AP del país deben recordarnos que los habitantes de las AP y de las zonas circundantes

Cuadro 8.9 Principales vulnerabilidades en el diseño y la gestión del ordenamiento ecológico del territorio

Ámbito	Vulnerabilidades	Problemas que ocasiona	Fuente
Legislación	Ordenamientos territoriales a cargo de diferentes instancias y órdenes de gobierno con visiones encontradas.	Dificulta el cumplimiento de la normatividad (LGAH y LGEEPA) y provoca falta de claridad respecto al uso de los instrumentos adecuados para resolver los problemas asociados al uso del territorio.	Azuela 2006b; Bravo <i>et al.</i> 2007; Rosete y Díaz 2007; Wong-González 2010
	Multiplicidad de instrumentos normativos sectoriales aplicados a escalas diferentes de la planeación territorial.	Confusión, conflicto y duplicidad en las acciones de los diferentes sectores y órdenes de gobierno.	Contreras y Cancino 2006; Wong-González 2010
	No se prevén mecanismos legales para resolver las controversias emanadas de visiones divergentes sobre el uso del territorio entre las autoridades estatales y municipales.	Falta de herramientas legales para dirimir controversias.	Azuela 2006b
	No se establece de manera clara —en los OET publicados— la obligatoriedad de los lineamientos derivados de los mismos.	Provoca confusión y dificulta una gestión efectiva.	Azuela 2006b
	Ambigüedad en los alcances del OET en el ámbito de las legislaciones estatales.	Dificulta una gestión efectiva.	Contreras y Cancino 2006
	Incumplimiento en la distribución de atribuciones.	Cuando los estados promueven OET con disposiciones aplicables a los ordenamientos locales, éstos carecen de sustento jurídico para su implementación.	Contreras y Cancino 2006
Metodología	Falta de homogeneidad en la metodología y el resultado final de los ordenamientos ecológicos.	No se garantiza la calidad de los OET ni el cumplimiento de su objetivo principal. Posibilita la imposición de una visión sectorial o de intereses económicos o políticos específicos.	Azuela 2006b; Rosete y Díaz 2007; Wong-González 2010
	Falta de inclusión de criterios científicos —geomorfológicos, biológicos y ecológicos— en la planeación del OET.	No se cumple con el objetivo del OET. Se ponen en riesgo las aptitudes y capacidades biofísicas del territorio para el soporte de actividades humanas.	Venegas y Rojas 2009; Rosete <i>et al.</i> 2006
	Ausencia de normas claras para el cumplimiento de las reglas establecidas en los OET.	Dificulta el seguimiento de las mismas así como el cumplimiento cabal de los lineamientos del OET.	Azuela 2006b
	Incorporación de materias federales e inclusión de temas que carecen de un referente territorial en el OET.	Superposición de atribuciones.	Azuela 2006b; Contreras y Cancino 2006
	Datos insuficientes, de mala calidad o a escalas demasiado generales para ser efectivos.	No se garantiza la calidad de los OET ni el cumplimiento de su objetivo.	Venegas y Rojas 2009; Wong-González 2010
	Poca experiencia técnica e institucional para el desarrollo, ejecución y seguimiento del OEM.	No se garantiza la calidad de los OEM ni el cumplimiento de su objetivo.	Rosete <i>et al.</i> 2006
	Contradicción entre los ordenamientos realizados a diferentes escalas y dificultad para integrar los resultados del OET realizados en diferentes ámbitos o por diferentes instituciones.	Dificulta la implementación eficaz de los lineamientos derivados del OET y refleja la falta de utilización de criterios científicos y uso de métodos homogéneos en su diseño.	Azuela 2006b; Bravo <i>et al.</i> 2007; capítulo 5, volumen III de esta obra.
	No se han definido indicadores pertinentes para abordar los aspectos sociales del OET.	Se pierde la oportunidad de integrar variables sociales en el análisis, las cuales tienen la mayor influencia en el uso del territorio.	Azuela 2006b
Gestión	Para acelerar el proceso y reducir sus costos, en ocasiones se evita la promoción amplia de los espacios de participación.	No se cuenta con el respaldo de los actores involucrados, lo que pone en riesgo su permanencia en el mediano y largo plazos.	



Cuadro 8.9 [concluye]

Ámbito	Vulnerabilidades	Problemas que ocasiona	Fuente
Gestión (cont.)	La consulta de la bitácora ambiental se limita a quienes tienen acceso a internet.	Dificulta el seguimiento de los acuerdos derivados del OET por parte de la población en general.	
	Dificultad institucional para implementar los lineamientos y las estrategias ambientales derivados de los OET en los tres órdenes de gobierno.	No se garantiza el cumplimiento de los objetivos del OET.	Bravo <i>et al.</i> 2007; Wong-González 2010
	Dificultad para incorporar los lineamientos y las estrategias derivadas del OET en los diferentes instrumentos de planeación sectorial.	Se promueven esquemas de uso del territorio que se contraponen a los lineamientos ambientales del OET.	Bravo <i>et al.</i> 2007; Wong-González 2010
	Falta de coordinación intersectorial y aplicación de visiones sectoriales al OET.	Se implementan programas sectoriales que en ocasiones son contradictorios y dificultan la operatividad e instrumentación de los OET.	Serrano Migallón 2002; Wong-González 2010
	Falta de capacidades económicas, técnicas y de infraestructura en el ámbito municipal para realizar sus propios ordenamientos y programas de uso del territorio.	No se garantiza la calidad de los OET ni el cumplimiento de su objetivo.	Vallarta 2002, citado en Bravo <i>et al.</i> 2007
	Autorización de modificaciones al paisaje en zonas asignadas para otros propósitos, en los OET promovidos desde los ámbitos federal o estatal.	Conflictos entre los distintos ámbitos de gobierno y anula el trabajo invertido en el OET.	Romero 2002
	Conflictos y tensiones políticas entre distintos ámbitos de gobierno durante la implementación de los OET.	Obstaculiza la eficiente implementación de los lineamientos del OET y se pierde la oportunidad de generar sinergias interinstitucionales.	Sánchez 2002
	Falta de evaluación de los OET.	Impide conocer los aciertos o desaciertos del proceso y su implementación.	Rosete <i>et al.</i> 2006

deben ser parte del proceso de protección desde que éste se inicia, tanto en términos éticos como políticos.

México ha desarrollado algunas herramientas propias como las UMA. Este enfoque resulta novedoso pues permite el establecimiento de prácticas sustentables y contribuye a regular y detener la transformación de los ecosistemas a partir de alternativas económicas para que puedan conducir al uso sustentable y a la conservación de la biodiversidad en su sentido más amplio. Este esquema, que se amolda en particular a las características de ciertas regiones en nuestro país, es una innovación muy prometedora y, sin duda, un parteaguas en la política ambiental de México. Aunque no hay manera de saber qué hubiera sucedido en muchas de las zonas cuyo aprovechamiento hoy está con este instrumento de gestión, es probable que varias de ellas hayan acumulado más de una década de deterioro adicional al que tenían cuando se establecieron como UMA. La disparidad entre las UMA de la región norte del país y las del sur es reflejo de múltiples factores socioculturales y ambientales que pueden

ser determinantes para definir el éxito o el fracaso de una UMA en particular, y de este enfoque en general. Es igualmente necesario que se atiendan las irregularidades identificadas, como el subarrendamiento, los errores metodológicos en la estimación del tamaño de las poblaciones sujetas a aprovechamiento extractivo y, en algunos casos, la introducción de especies exóticas potencialmente invasoras, así como la ausencia de monitoreos regionales y a lo largo del tiempo. Además, se deben desarrollar mecanismos de educación y capacitación continua en temas de aprovechamiento sustentable de la vida silvestre dirigidos a quienes manejan los diferentes tipos de UMA, y promover la diversificación de las especies aprovechadas, así como del tipo de aprovechamiento al que son sujetas. Si bien la superficie creciente de las UMA se ha considerado como un indicador del éxito de esta estrategia, es claramente insuficiente en estos momentos. Ahora es necesario contar con un sistema eficiente y continuo de monitoreo y evaluación que permita saber qué tan efectivas son las UMA en los ámbitos local, regional y

nacional. Del mismo modo, el monitoreo y la evaluación no deben centrarse sólo en los aspectos bióticos y físicos, sino que deben incorporar también los socioeconómicos y culturales.

El PSA requiere especial atención tanto por ser relativamente novedoso como por las grandes expectativas que se han puesto en este mecanismo. Si bien, como se dijo, el PSA tiene el gran mérito de incorporar bienes intangibles, que se basan en procesos ecológicos más que en productos comerciales, el mercado mismo es muy intangible. Hay diversos puntos de vista sobre si el mercado es real; aunque no sea éste el sitio para entrar en esta discusión, lo cierto es que un mercado en el que el comprador fija el precio del bien a adquirir no se apega a lo que en general entendemos por mercado. La reducción de la complejidad ambiental a un solo servicio, la falta de reconocimiento de los muchos valores de un servicio a fin de poder considerarlo como objeto de comercio y las asimetrías de poder han sido señaladas como grandes limitantes del esquema de PSA (Kosoy y Corbera 2010). Cada zona que se incorpora al programa de PSA tiene características propias, que deben ser enfatizadas a fin de que quienes protegen los servicios ambientales tengan acceso cada vez a más información sobre lo que proveen y sobre los resultados de los cuidados que ponen a sus predios. Es igualmente necesario que los diferentes ecosistemas sean evaluados de forma adecuada. Las diferencias en los montos comprometidos para el pago de los servicios ambientales de los diferentes ecosistemas son sumamente riesgosas, aun cuando reflejan prioridades de conservación. Como ejemplo baste mencionar que va a ser muy difícil detener el deterioro de los ecosistemas de zonas áridas por la sobreexplotación de los acuíferos asociada a prácticas agrícolas que no son sustentables (p. ej., alfalfa y jitomate en el norte del país) si lo que se paga por hectárea es mucho más bajo que los costos de oportunidad por las actividades productivas. Si bien los criterios de riesgo y la falta de presupuesto son limitantes para lo que se puede invertir en los PSA, es imprescindible revisar este aspecto, que sólo irá agravándose conforme nuevos predios entren a este programa y la demanda económica se incremente. Como cualquier programa, gubernamental o de otra índole, el PSA se ve afectado por las dificultades económicas periódicas que caracterizan la economía mexicana, con lo que su continuidad se dificulta. Sin embargo, el hecho de que el financiamiento se comprometa por varios años y haya además mecanismos de financiamiento a largo plazo representa una garantía para los dueños de las tierras involucradas en el programa, y

la estabilidad que esto confiere al programa y a los usuarios es una gran virtud del PSA (León *et al.* 2012), sobre todo considerando que los financiamientos gubernamentales rara vez rebasan el año. Al igual que con las UMA y las AP, se requieren evaluaciones técnicas basadas en el mejor conocimiento disponible para el PSA. Algunos aspectos aún no se acaban de dirimir en el ámbito científico, como la relación entre la biodiversidad y los servicios ambientales o el funcionamiento natural de los ecosistemas (DeClerk *et al.* 2010; Cardinale *et al.* 2011; capítulo 9 de este volumen); hay que tomar en cuenta que la falta de definición en estos temas ecológicos vuelve los programas más vulnerables ante quienes prefieren extraer bienes tangibles para insertarlos en mercados que tienen un funcionamiento más tradicional que el de los bienes intangibles. La necesidad de investigación científica en estos rubros es evidente y debe incorporarse a la estrategia de PSA, de modo que sea continua y cuente con el financiamiento necesario.

La interacción de diferentes estrategias de conservación *in situ* debe impulsarse, pues aún no se logra una integración completa entre ellas. La contradicción entre diferentes dependencias gubernamentales figura entre los factores que han propiciado esto. La falta de transversalidad de los temas ambientales y de la política pública que de ellos deriva ha sido analizada muchas veces (Ponce-Nava 2006; Cortina y Zorrilla 2009), pero es necesario recalcarla aquí también.

Es también importante mencionar que las estrategias aquí analizadas, al igual que otras que involucran la conservación y el manejo sustentable del capital natural, enfrentan barreras administrativas que frecuentemente son excesivas y que limitan tanto su aplicación como su evaluación y adecuación a las diferentes condiciones espacio-temporales que se presentan. El exceso de pasos administrativos, el centralismo y la sobrerregulación tienen un efecto inmovilizador en la aplicación de algunas estrategias y llegan a traducirse en el incumplimiento de normas y en usos clandestinos e ilegales (Merino y Martínez 2014).

Algunas políticas públicas que han resultado en daños directos e indirectos para los ecosistemas, la vida silvestre y la salud humana son en muchos casos promovidas desde sectores como turismo, desarrollo agropecuario y pesquero y comunicaciones y transportes, que operan con presupuestos muy superiores al del sector ambiental (véase el capítulo 6 de este volumen). Por ejemplo, en 2014 el presupuesto para impulsar actividades agrícolas y ganaderas fue de cerca de 83 000 millones de pesos,

mientras que el destinado a medio ambiente (excluyendo el de Conagua) fue de 16 500 millones de pesos, es decir, cinco veces menor (PEF 2014). De no lograrse una visión integral en la que se considere el valor del capital natural en las políticas de desarrollo a lo largo de todo el país (como ejemplo véase el recuadro 8.2), los programas e instrumentos de conservación *in situ* seguirán siendo insuficientes para frenar la pérdida y el deterioro de los ecosistemas.

La falta de transversalidad y coordinación interinstitucional no sólo se da dentro y entre los diferentes órdenes de gobierno, sino también en el propio sector ambiental. Como muestra de ello basta mencionar que generalmente la declaratoria de los diferentes tipos de AP rara vez se ve acompañada de un proceso de OET, y que lo mismo sucede con los programas de PSA. De esta forma no se establecen políticas armonizadas que tiendan a la sustentabilidad y, en no pocas ocasiones, se abre la puerta a la ilegalidad y a la corrupción. Un efecto colateral tanto en AP como en PSA y en cierta medida en UMA es que al decretarse las áreas que quedan de una u otra forma protegidas o reguladas, se dejan desprotegidas las zonas circundantes y vecinas, de modo que la declaratoria de un AP o de un predio según el esquema de PSA pareciera ser un cheque en blanco para las zonas adyacentes, cuya transformación tiene efectos regionales que alcanzan las mismas extensiones bajo protección. De estas experiencias resulta claro que para preservar el capital natural no basta sólo con proteger estrictamente fragmentos que conservan en mayor o menor medida la integridad de los ecosistemas naturales, sino que es necesario desarrollar esquemas de restauración y de uso sustentable a diferentes escalas a lo largo y ancho del país.

Como punto final, hay que mencionar que de nada sirven las leyes y los reglamentos, así como las reglas y los lineamientos de operación, si los compromisos que conllevan no se cumplen. En este tenor, no tiene ningún sentido hacer el esfuerzo de contar con OET, desarrollados a partir de arduos procesos de participación social para llegar a acuerdos consensuados, si los grupos de poder tanto político como económico pueden revertir todos los acuerdos unilateralmente, como sucedió en el caso de las cañadas de Cuernavaca, Morelos, por dar un ejemplo, donde después de varios años se habían acordado medidas de protección para las barrancas y que fueron revertidos en julio del 2011, en un reunión cupular que acordó ceder estas importantes zonas a la especulación inmobiliaria. Lamentablemente, los compromisos incumplidos son muy frecuentes y han llevado en no pocas ocasiones

a respuestas de la sociedad civil. Es de esperarse que estas respuestas sean cada vez más frecuentes, tanto por el acceso a la información con el que cuentan diferentes grupos sociales como por el cansancio que el incumplimiento de las leyes va causando en la sociedad.

En resumen, podemos decir que en México muchos instrumentos de conservación han tenido historias semejantes, pues se establecen e implementan mediante grandes acciones pero después no se desarrollan adecuadamente y tardan tanto en consolidarse que, cuando lo hacen, ya son mucho más vulnerables. La adopción de una estrategia de conservación *in situ* debe incorporar, desde el principio, otras herramientas compatibles y contar con mecanismos de evaluación que permitan introducir correcciones cuando éstas sean necesarias. Igualmente, debe no sólo apegarse a la ley, sino también contar con mecanismos que la blinden contra las prácticas que la vulneran. Los esquemas de protección requieren una revisión permanente para no quedarse estancados en paradigmas cuya vigencia se va perdiendo sin que sea posible modificarlos. Esto subraya la necesidad de contar con una legislación sólida pero suficientemente flexible como para adaptarse a los cambios de enfoque necesarios conforme cambian las condiciones ambientales y socioeconómicas. También subraya la necesidad de contar con investigación permanente y continua sobre los procesos naturales que son la base de la conservación, y de los procesos sociales que conllevan. La investigación trans e interdisciplinaria es, en este sentido, fundamental, y debe estar debidamente financiada y evaluada. Finalmente, poco se logrará mientras las políticas de los diferentes sectores gubernamentales se contrapongan. La falta de transversalidad es hoy, hay que volver a decirlo, una barrera inmensa para el desarrollo de una política ambiental que permita incorporar el medio ambiente como un elemento fundamental para el desarrollo, aun cuando se cuente con herramientas versátiles que, aunque perfectibles, han tenido y deben seguir teniendo un papel fundamental en la conservación del capital natural de México.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento a Felipe Ramírez Ruiz de Velasco, Sofía Cortina Segovia, Juan Martín Aguilar Hernández y Adriana Iraní Hernández Abundis por su apoyo y sus contribuciones en diferentes etapas de la elaboración de este capítulo.

APÉNDICE 8.1 PROBLEMAS Y AMENAZAS REPORTADAS PARA LAS ÁREAS PROTEGIDAS ESTATALES

Amenazas	Factores de presión	Estados que los reportan
Cambio de uso del suelo	<ul style="list-style-type: none"> Discrepancia entre la vocación del suelo y su uso actual (e.g., uso irracional de los mejores suelos productivos para usos urbanos e industriales) Uso ineficiente del suelo con baja productividad, lo que incrementa la demanda de nuevo suelo Expansión de la frontera agropecuaria Sobrepastoreo (Nuevo León) Apertura de caminos (Aguascalientes y Oaxaca) 	Aguascalientes, Chiapas, Coahuila, D.F., Durango, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tabasco, Tlaxcala, Veracruz, Michoacán
	<ul style="list-style-type: none"> Expansión de asentamientos humanos irregulares Desarrollos campestres (Nuevo León) Desarrollos turísticos 	Aguascalientes, Chiapas, D.F., Estado de México, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Tabasco, Veracruz
Sobreexplotación de especies	<ul style="list-style-type: none"> Tala clandestina 	Aguascalientes, Chiapas, Coahuila, D.F., Estado de México, Guerrero, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala, Michoacán
	<ul style="list-style-type: none"> Cacería furtiva Saqueo de recursos forestales no maderables 	Aguascalientes, Chiapas, Coahuila, D.F., Estado de México, Hidalgo, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala, Veracruz, Michoacán, Tamaulipas
Extracción (recursos no bióticos)	<ul style="list-style-type: none"> Explotación de material pétreo Minería Sobreexplotación de mantos acuíferos (Coahuila, Nuevo León) 	Coahuila, San Luis Potosí, Michoacán, Nuevo León
Otros	<ul style="list-style-type: none"> Infestación por insectos en árboles y arbustos, proliferación de plantas parásitas 	Aguascalientes, Nuevo León
	<ul style="list-style-type: none"> Incendios 	Chiapas, Coahuila, D.F., Durango, Hidalgo, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, Tabasco, Tamaulipas
	<ul style="list-style-type: none"> Sequías 	Durango
Contaminación	<ul style="list-style-type: none"> Introducción de especies exóticas 	Chiapas, Coahuila, D.F., Oaxaca, Puebla, Michoacán, Tamaulipas
	<ul style="list-style-type: none"> Disposición irregular de desechos sólidos Descarga de aguas residuales en cuerpos de agua 	Chiapas, D.F., Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Tabasco, Tamaulipas Chiapas, D.F., Hidalgo, San Luis Potosí, Michoacán, Tamaulipas
Actividades turísticas	<ul style="list-style-type: none"> Uso indiscriminado de vehículos de campo travesía (Aguascalientes) Uso excesivo por parte de los visitantes de estas áreas y vandalismo (D.F.) Turismo sin control, turismo sin conciencia ambiental (Nuevo León, San Luis Potosí) Industria turística carente de criterios ambientales (Tabasco) 	Aguascalientes, D.F., Nuevo León, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas
	<ul style="list-style-type: none"> Crecimiento poblacional 	Estado de México, Tabasco
Factores sociales	<ul style="list-style-type: none"> Tenencia de la tierra Conflictos jurídicos entre ejidos y comunidades (D.F.) Situación política inestable (Tabasco) Especulación de la tierra (Querétaro) Conflictos sociales que obstaculizan el adecuado trabajo de las comunidades y el desarrollo de acciones institucionales (Chiapas) Diferencia de intereses entre los distintos propietarios de la tierra (Aguascalientes) 	Chiapas, Coahuila, D.F., Nayarit, Oaxaca, Puebla, Tabasco, Chiapas, Aguascalientes, Michoacán



Apéndice 8.1 [concluye]

Amenazas	Factores de presión	Estados que los reportan
Factores sociales (cont.)	<ul style="list-style-type: none"> Alta marginación Nulo desarrollo comunitario 	Chiapas, Oaxaca, Guerrero
	<ul style="list-style-type: none"> Falta de aceptación del AP Renuencia de la población a colaborar en programas de restauración ecológica Nula valoración de los servicios ambientales e importancia de las AP 	Querétaro, Tabasco, Veracruz, Michoacán
	<ul style="list-style-type: none"> Falta de coordinación intergubernamental en actividades tendientes a la conservación de recursos naturales 	Chiapas, Oaxaca
Factores institucionales	<ul style="list-style-type: none"> Marco legal débil Incertidumbre en el marco legal 	Oaxaca, Veracruz
	<ul style="list-style-type: none"> Falta de vinculación de ANP con comunidades 	Guerrero
	<ul style="list-style-type: none"> Falta de operación adecuada de ANP Vigilancia insuficiente Divulgación insuficiente de la información acerca de las AP Decreto y manejo sin involucrar a las comunidades 	Oaxaca
	<ul style="list-style-type: none"> Escasez del personal o de personal capacitado 	Oaxaca, Veracruz
	<ul style="list-style-type: none"> Financiamiento insuficiente para el adecuado manejo de la AP (p.ej., implementación de proyectos) 	Oaxaca, Veracruz
	<ul style="list-style-type: none"> Ausencia de planes de manejo 	Oaxaca
	<ul style="list-style-type: none"> Falta de incentivos económicos para los propietarios de las tierras en AP 	Querétaro
	<ul style="list-style-type: none"> Falta de educación ambiental 	Tabasco

Fuente: Elaboración propia con datos de consultas a los estados realizadas por medio del IFAI. En 2011 se realizó una consulta por medio del IFAI a todos los estados de la República mexicana, en la cual se pidió que identificaran las principales amenazas a las AP a su cargo.

NOTAS

- Los cálculos de porcentaje y del área de AP estatales y municipales que no se encuentran superpuestas con las ANP se hicieron por medio de un sistema de información geográfica, con la cartografía de ANP y de las áreas destinadas voluntariamente a la conservación (áreas certificadas) de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp 2014; De la Maza-Elvira *et al.* 2016), y la base de datos geográfica de áreas protegidas estatales y municipales (CONABIO 2015b). Para establecer el límite entre la porción terrestre y la zona económica exclusiva (incluyendo el territorio insular) se utilizó la cartografía de la zona económica exclusiva, escala 1:250 000 (Conabio 2011).
- En el reglamento de la LGEEPA en materia de áreas naturales protegidas, en su artículo 3º, fracción XI, se define el programa de manejo como el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, las acciones y los lineamientos básicos para el manejo y la administración del área natural protegida respectiva.
- El programa operativo es un programa de acción a corto plazo que contiene los elementos (objetivo, estrategia, meta y acción) que permiten la asignación de recursos humanos y materiales a las acciones que facilitarán el cumplimiento de una meta específica.
- En 2011 y 2015 se realizó una consulta por medio del IFAI a todos los estados de la República mexicana para conocer el número de áreas protegidas estatales decretadas y cuáles de ellas contaban con un programa de manejo publicado; los resultados se resumen en la figura 8.1.
- Esta norma fue derogada en 2001 y reemplazada por la NOM-059-ECOL-2001, que excluye de su listado las especies raras, por ser la rareza un criterio vinculado a su distribución y no uno de riesgo. En 2010 se publicó la última actualización de la misma: NOM-059-SEMARNAT-2010 (Semarnat 2010).
- La especie está considerada como en peligro de extinción por la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Estas condiciones han hecho, por ejemplo, que en México se consuma hasta el doble de agua embotellada que en Estados Unidos, a pesar de su alto costo y de la disparidad en la capacidad adquisitiva entre los dos países (Biswas 2007; Alonso 2010).

- 8 El Fondo Forestal Mexicano se instrumentó para promover la conservación, el incremento, el aprovechamiento sustentable y la restauración de los recursos forestales y de sus recursos asociados, facilitando el acceso a los servicios financieros en el mercado e impulsando proyectos que contribuyan a la integración, a la competitividad en la cadena productiva y al desarrollo de los mecanismos de pago de servicios ambientales.
- 9 Es el proceso de distribución equilibrada y sustentable de la población y de las actividades económicas en el territorio nacional, y pretende contribuir a mejorar el nivel y la calidad de vida de la población urbana y rural, así como en los centros urbanos (LGAH, art. 11; art. 2 fracción XIV y art. 3).

REFERENCIAS

- Adams, B., y B. Vira. 2008. *Separating nature's stocks and flows in debates about ecosystem services*. NERC-ESRC Transdisciplinary Seminar Series: Ecosystem Services and Human Well-Being: Interrogating the Evidence. University of East Anglia–University of Cambridge–Scottish Agricultural College, Reino Unido.
- Alix-García, J., A. de Janvry y E. Sadoulet. 2003. Targeting payments for environmental services: The role of risk. *Agricultural and Resource Economics* 7:9-11.
- Alix-García, J., A. de Janvry, E. Sadoulet, J.M. Torres Rojo, J. Braña Varela y M. Zorrilla Ramos. 2005. *An Assessment of Mexico's Payment for Environmental Services Program*. Comparative Studies Service, Agricultural and Development Economics Division, FAO, Roma.
- Alix-García, J., E.N. Shapiro y K.R.E. Sims. 2010. The environmental effectiveness of payments for ecosystem services in Mexico: Preliminary lessons from REDD. Draft paper. Disponible en <<http://www.aae.wisc.edu/events/papers/devecon/2010/alix-garcia.05.06.pdf>>.
- Alix-García, J.M., E.N. Shapiro y K.R. Sims. 2012. Forest conservation and slippage: Evidence from Mexico's national payments for ecosystem services program. *Land Economics* 88:613-638.
- Almeida-Leñero, L., D. Revollo Fernández, A. Caro Borrero, F. Figueroa, D.M. Espinosa de la Mora *et al.* 2014. El pago por servicios ambientales en México 2010: una evaluación multidisciplinaria, en M. Pervotchikova (coord.), *Pago por servicios ambientales en México. Un acercamiento para su estudio*. CEDUA, El Colegio de México, México, pp. 155-178.
- Alonso, J.A. 2010. Coherencia de políticas y desarrollo, aspectos introductorios, en J.A. Alonso, P. Aguirre, R. Madrueño y N. Millán (comps.) *Coherencia de políticas para el desarrollo en cinco donantes del CAD: lecciones para el caso español*. Fundación Carolina, Documento de Trabajo núm. 42, Madrid.
- Amor, D., I. Burgués, L.C. Fleck, C. Manterola y J. Reid. 2007. *Análisis ambiental y económico de proyectos carreteros en la Selva Maya, un estudio a escala regional*. Conservación Estratégica, Serie Técnica 9.
- Angelsen, A., y D. Kaimowitz. 1999. Rethinking the causes of deforestation: Lessons from economic models. *The World Bank Research Observer* 14:73-98.
- Anta Fonseca, S., A.V. Arreola Muñoz, M.A. González Ortiz y J. Acosta González (comps.). 2006. *Ordenamiento territorial comunitario: un debate de la sociedad civil hacia la construcción de políticas públicas*. INE, Semarnat–Instituto para el Desarrollo Sustentable en Mesoamérica, A.C.–Grupo Autónomo para la Investigación Ambiental, A.C.–Grupo de Estudios Ambientales, A.C.–Methodus Consultora, S.C.–Servicios Alternativos para la Educación y el Desarrollo, A.C., México.
- Arizmendi, M.C., y L. Márquez Valdemar. 2000. Áreas de importancia para la conservación de aves en México. Cipamex–CONABIO, México.
- Armendáriz-Villegas, E., M.A. Covarrubias-García, E. Troyo-Diéguez, E. Lagunes, A. Arreola-Lizárraga *et al.* 2015. Metal mining and natural protected areas in Mexico: Geographic overlaps and environmental implications. *Environmental Science & Policy* 48:9-19.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coords.). 2000a. *Regiones terrestres prioritarias de México*. CONABIO, México.
- Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer (coords.). 2000b. *Aguas continentales y diversidad biológica de México*. CONABIO, México.
- ASF. 2006. Informe del resultado de la revisión y fiscalización superior de la cuenta pública 2006, tomo VI, volumen 1. Auditoría Superior de la Federación, México.
- ASF. 2008. Informe del resultado de la revisión y fiscalización superior de la cuenta pública 2008, tomo VI, volumen 2. Auditoría Superior de la Federación, México.
- Ávila-Foucat, V.S. 2006. Importancia económica del uso de la vida silvestre en México. Reporte técnico. CONABIO, México.
- Ávila-Foucat, V.S., F. Ramírez Ruiz de Velazco y A. Monasterio Ortiz. 2009. Indicadores para las herramientas de conservación *in situ*, en CONABIO–PNUD, *Capacidades para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad–Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, México, pp. 95-115.
- Azuela, A. (coord.). 2006a. *El ordenamiento ecológico del territorio en México: génesis y perspectivas*. Semarnat, México.
- Azuela, A. 2006b. Las estrategias y las expectativas. Breve reconstrucción histórica del ordenamiento ecológico del territorio en México, en A. Azuela (coord.), *El ordenamiento*

- ecológico del territorio en México: génesis y perspectivas. Semarnat, México.
- Batisse, M. 2003. Developing and focusing the biosphere reserve concept, en B. Thakur (ed.), *Perspectives in Resources Management in Developing Countries*. Concept Publishing Company, Nueva Delhi, pp. 160-176.
- Bayon, R., y M. Jenkins. 2010. The business of biodiversity. *Nature* **466**: 184-185.
- Bengtsson, J., P. Angelstam, T. Elmqvist, U. Emanuelsson, C. Folke *et al.* 2003. Reserves, resilience and dynamic landscapes. *Ambio* **32**: 389-396.
- Bezaury-Creel, J.E., S. Rojas-González de Castilla y J.M. Makepeace. 2011. *Brecha en el financiamiento de las áreas naturales protegidas federales de México. Fases I y II*. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas–The Nature Conservancy–Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, México.
- Biswas, A. K. 2007. “*Quo vadis, world of water?*” en J. Binde (ed.) *Making peace with the Earth: What future for the human species and the planet?* UNESCO, Nueva York.
- Boege Schmidt, E. 2008. *El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México*. Instituto Nacional de Antropología e Historia y Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas, México.
- Borgerhoff-Mulder, M., y P. Coppolillo. 2005. *Conservation: Linking Ecology, Economics and Culture*. Princeton University Press, Nueva Jersey.
- Brandon, K., L.J. Gorenflo, A.S. Rodrigues y R.W. Waller. 2005. Reconciling biodiversity conservation, people, protected areas, and agricultural suitability in Mexico. *World Development* **33**: 1403-1418.
- Bravo, L.C., I. Espejel, J.L. Fermán, B. Ahumada, C. Leyva *et al.* 2007. Evaluación ambiental estratégica, propuesta para fortalecer la aplicación del ordenamiento ecológico. Caso de estudio de la región Mar de Cortés. *Gestión y Política Pública* **16**: 147-170.
- Burstein, J., G. Chapela, J. Aguilar y E. de León. 2002. *Informe sobre la propuesta de pago por servicios ambientales en México. Proyecto Pago por Servicios Ambientales en las Américas*. Prisma, San Salvador.
- Carabias, J. 2002. Conservación de los ecosistemas y el desarrollo rural sustentable en América Latina: condiciones, limitantes y retos, en E. Leff, E. Ezcurra, I. Pisanty y P. Romero (comps.), *La transición hacia el desarrollo sustentable: perspectivas de América Latina y el Caribe*. INE–UNAM–PNUMA, México, pp. 257-280.
- Carabias, J., J. Sarukhán, J. de la Maza y C. Galindo (coords.). 2010. *Patrimonio natural de México. Cien casos de éxito*. CONABIO, México.
- Cardinale, B.J., K.L. Matulich, D.U. Hooper, J.E. Byrnes, J.E. Duffy *et al.* 2011. The functional role of producer diversity in ecosystems. *American Journal of Botany* **98**: 572-592.
- Carr, D.L. 2004. Proximate population factors and deforestation in tropical agricultural frontiers. *Population and Environment* **25**: 585-612.
- Carr, D.L., L. Suter y A. Barbieri. 2005. Population dynamics and tropical deforestation: State of the debate and conceptual challenges. *Population and Environment* **27**: 89-113.
- Castañeda, J. 2006. Las áreas naturales protegidas de México: de su origen precoz a su consolidación tardía. *Revista electrónica de geografía y ciencias sociales* **10**: 13.
- Castro, J.C., R. Hernández, S. Nájuez, S. Rodríguez, C. Tejeda *et al.* 2003. *Community-based conservation. Participatory conservation in buffer zone communities in the natural protected areas of Chiapas, Mexico*. Instituto de Historia Natural–Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas–The Nature Conservancy, Arlington.
- Chape, S., J. Harrison, M. Spalding e I. Lysenko. 2005. Measuring the extent and effectiveness of protected areas as an indicator for meeting global biodiversity targets. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences* **360**: 443-455.
- Chowdhury, R.R. 2006. Landscape change in the Calakmul Biosphere Reserve, Mexico: Modeling the driving forces of smallholder deforestation in land parcels. *Applied Geography* **26**: 129-152.
- CONABIO. 2011. Zona Económica Exclusiva de México. Límite Nacional, escala 1 : 250 000. Modificado de Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Lugo-Hupb J., R. Vidal-Zepeda, A. Fernández-Equiarte, A. Gallegos-García, J. Zavala-H, *et al.* 1990, Zona Económica Exclusiva de México, extraído de Hipsometría y Batimetría, I.1.1, Atlas Nacional de México, vol. I, escala 1 : 4 000 000, Instituto de Geografía, UNAM. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- CONABIO. 2012. *Proyecto de Evaluación de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) (1997-2008). Resultados de la fase I: Gestión y administración*. Proyectos CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- CONABIO. 2014. *Catálogos de Autoridades Taxonómicas del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- CONABIO. 2015a. Base de datos Proyecto de Evaluación de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) (1997-2008). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- CONABIO. 2015b. *Mapa de áreas naturales protegidas estatales, municipales, ejidales y privadas de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- CONABIO, Conanp, TNC, Pronatura, FCF, UANL. 2007.

- Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad terrestre de México: espacios y especies.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad–Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas–The Nature Conservancy, Programa México–Pronatura–Facultad de Ciencias Forestales, UANL, México.
- Conafor. 2010. *El pago por servicios ambientales como instrumento de conservación.* Congreso internacional: Los pagos por servicios ambientales, herramientas para la gestión y conservación del patrimonio natural. 5 a 7 de octubre de 2010. Centro Tecnológico Forestal de Cataluña, Cataluña.
- Conafor. 2011. Servicios ambientales y cambio climático. Comisión Nacional Forestal, en <www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/24/2727DOSSIER.pdf>.
- Conafor. 2014. Programa de Mecanismos Locales de Pago por Servicios Ambientales a través de Fondos Concurrentes, en <www.conafor.gob.mx/portal/index.php/tramites-y-servicios/apoyos/mecanismos-locales-de-pago-por-servicios-ambientales-a-traves-de-fondos-concurrentes> (consultado en noviembre de 2014).
- Conanp. 2010. *Informe de logros 2010. 10 años sembrando semillas, cosechando logros.* Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, México.
- Conanp. 2014. *Mapa de áreas naturales protegidas.* Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Morelia.
- Conanp. 2016a. *Áreas protegidas decretadas,* en <www.conanp.gob.mx/que_hacemos/> (consultado en agosto de 2016).
- Conanp. 2016b. *Programas de manejo,* en <www.conanp.gob.mx/que_hacemos/programa_manejo.php> (consultado en agosto de 2016).
- Contreras, C., y M.A. Cancino. 2006. Análisis y evaluación del marco jurídico del OET, en A. Azuela (coord.), *El ordenamiento ecológico del territorio en México: génesis y perspectivas.* Semarnat, México.
- Contreras-Gil, J., R. Martínez-Gallardo y E. Mellink. 2007. Tasas de aprovechamiento cinegético autorizadas en Baja California, México. *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales* 3:129-137.
- Corbera, E., C. González y K. Brown. 2009. Institutional dimensions of payments for ecosystem services: An analysis of Mexico's carbon forestry program. *Ecological Economics* 68:743-761.
- Cortina, S., y M. Zorrilla. 2009. Capacidades para la implementación de políticas públicas, en CONABIO–PNUD, *México: capacidades para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, México, pp. 117-151.
- Cortina-Segovia, S., y A. Saldaña Espejel. 2014. Retos de la evaluación del programa de pago por servicios ambientales de la Comisión Nacional Forestal, en M. Perevotchikova (coord.), *Pago por servicios ambientales en México. Un acercamiento para su estudio.* CEDUA, El Colegio de México, México, pp. 133-153.
- Cotecoca y SARH. 1988. *Memorias de coeficientes de agostadero, años 1972-1986.* Comisión Técnico Consultiva de Coeficientes de Agostadero y Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México.
- CVIA. 2014. Centro Virtual de Información del Agua, en <www.agua.org.mx> (consultado en junio de 2014).
- Daily, G.C. 1997. Valuing and safeguarding Earth's life support systems, en G. Daily (ed.), *Natures Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems.* Island Press, Washington, D.C., pp. 365-374.
- Dasgupta, P. 2009. *The Place of Nature in Economic Development.* University of Cambridge–University of Manchester, Londres.
- De la Maza-Elvira R., G. Guadarrama-Vallín, A. Rodríguez-Ramírez y J.E. Bezaury-Creel. 2016. Base de Datos Geográfica de las áreas destinadas voluntariamente a la conservación (ADVC) certificadas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas en México, mayo 10 de 2016. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas–The Nature Conservancy, en R. de la Maza-Elvira, G. Guadarrama-Vallín, A. Rodríguez-Ramírez, J.E. Bezaury-Creel, 2016. *Áreas naturales protegidas y otros espacios destinados a la conservación, restauración y uso sustentable de la biodiversidad en México.* The Nature Conservancy, México.
- DeClerck, F.A., R. Chazdon, K.D. Holl, J.C. Milder, B. Finegan et al. 2010. Biodiversity conservation in human-modified landscapes of Mesoamerica: Past, present and future. *Biological Conservation* 143:2301-2313.
- Dirzo, R., y P.H. Raven. 2003. Global state of biodiversity and loss. *Annual Review of Environmental Resources* 28:137-167.
- DOF. 1952. Ley Federal de Caza. *Diario Oficial de la Federación*, 5 de enero de 1952.
- DOF. 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. *Diario Oficial de la Federación*, 28 de enero de 1988.
- DOF. 1996. Decreto por el que se reforma la LGEEPA. *Diario Oficial de la Federación*, 13 de diciembre de 1996.
- DOF. 2000. Ley General de Vida Silvestre. *Diario Oficial de la Federación*, 3 de julio de 2000.
- DOF. 2008. Decreto por el que se reforma y adicionan diversas disposiciones a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para fortalecer la certificación voluntaria de predios. *Diario Oficial de la Federación*, 16 de mayo de 2008.
- DOF. 2010a. Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley General de Vida Silvestre. *Diario Oficial de la Federación*, 6 de abril de 2010.
- DOF. 2010b. Últimas reformas a la Ley Federal de Derechos. *Diario Oficial de la Federación*, 18 de noviembre de 2010.

- DOF. 2013. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018. *Diario Oficial de la Federación*, 12 de diciembre de 2013.
- DOF. 2014a. Decreto por el que se reforma la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. *Diario Oficial de la Federación*, 16 de enero de 2014.
- DOF. 2014b. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. *Diario Oficial de la Federación*, 21 de mayo de 2014.
- Ericson, J. 2006. A participatory approach to conservation in the Calakmul Biosphere Reserve, Campeche, Mexico. *Landscape and Urban Planning* **74**:242-266.
- FAO. 2004. Sistemas de pago por servicios ambientales en cuencas hidrográficas. Foro regional, 2-12 de junio de 2003, Arquipa Perú, organizado por la oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago, Chile.
- Figuerola, F., y V. Sánchez-Cordero. 2008. Effectiveness of natural protected areas to prevent land use and land cover change in Mexico. *Biodiversity and Conservation* **17**:3224-3240.
- Figuerola, F., V. Sánchez-Cordero, J.A. Meave e I. Trejo. 2009. Socioeconomic context of land use and land cover change in Mexican biosphere reserves. *Environmental Conservation* **36**:180-191.
- Fraga, J. 2006. Local perspectives in conservation politics: The case of the Ría Lagartos Biosphere Reserve, Yucatán, México. *Landscape and Urban Planning* **74**:285-295.
- Frausto, J.M., y R. Landa. 2011. Avances y perspectivas de pago por servicios ambientales en México. *Memorias del seminario internacional sobre evaluación de políticas públicas forestales*, en <www.conafor.gob.mx:8080/documentos/ver.aspx?grupo=7&articulo>.
- Fuentes Pangtay, T. 2009. *Análisis de los programas de pago o compensación por servicios ambientales en la Cuenca del Pixquiac. Fortalezas y debilidades en el contexto local*. Documento técnico. Sendas, A.C., México, en <https://fmcn.org/wp-content/uploads/2012/02/04_Evaluacion_de_mecanismos_de_PSAH_en_el_Pixquiac3.pdf>.
- Gallina-Tessaro, S.A., A. Hernández-Huerta, C.A. Delfín-Alfonso y A. González-Gallina. 2009. Unidades para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre en México (UMA). Retos para su correcto funcionamiento. *Investigación ambiental* **1**:143-152.
- García-Frapolli, E. 2006. *Conservation from Below: Socioecological Systems in Natural Protected Areas in the Yucatan Peninsula, Mexico*. Tesis de doctorado, Instituto de Ciencia y Tecnología Ambientales, Universidad Autónoma de Barcelona, España.
- García-Gil, G., y J.M. Pat-Fernández. 2000. Apropiación del espacio y colonización en la Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche, México. *Revista Mexicana del Caribe* **10**:212-231.
- García-Marmolejo, G. 2005. *Caracterización y sustentabilidad de las Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre en Campeche*. Tesis de maestría, El Colegio de la Frontera Sur, México.
- García-Marmolejo, G., G. Escalona-Segura y H. van der Wal. 2008. Multicriteria evaluation of wildlife management units in Campeche, Mexico. *Journal of Wildlife Management* **72**:1194-1202.
- Geist, H.J., y E.F. Lambin. 2002. Proximate and underlying driving forces of tropical deforestation. *BioScience* **52**:143-150.
- Gómez Guerrero, A., A. Aldrete, A.M. Fierros González, G. Hernández Rivera, G. Ángeles Pérez *et al.* 2006. *Evaluación del Programa de Pago de Servicios Ambientales por Captura de Carbono, y los derivados de la Biodiversidad y para Fomentar el Establecimiento y Mejoramiento de Sistemas Agroforestales (PSA-CABSA)*. Conafor, México.
- Gómez-Pompa, A., y A. Kaus. 1992. Taming the wilderness myth, en J.B. Callicot y M.P. Nelson (eds.), *The Great Wilderness Debate*. The University of Georgia Press, Athens, Georgia, pp. 293-313.
- Gómez-Pompa, A., y R. Dirzo. 1995. Reservas de la biosfera y otras áreas protegidas de México. Semarnap-CONABIO, México.
- González-Marín, R.M., R. Montes-Pérez y J. Santos-Flores. 2003. Caracterización de las unidades para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de fauna silvestre en Yucatán, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* **2**:13-21.
- Graf, S., y L. Iglesias. 2010. *Pago por Servicios Ambientales en México. Simposio de Áreas Protegidas y Cambio Climático*. III Congreso Mesoamericano de Áreas Protegidas, Mérida.
- Guajardo-Quiroga, R.G., y A. Martínez-Muñoz. 2004. Cuantificación del impacto económico de la caza deportiva en el norte de México y perspectivas de su desarrollo. *Entorno Económico* **42**:1-17.
- Guevara, A. 2005. Política ambiental en México: génesis, desarrollo y perspectiva. *Información Comercial Española* **821**:163-175.
- Guzmán-Aranda, J.C., J. Hoth y E. Blanco (eds.). 2011. *Plan de Acción para la Conservación y Uso Sustentable de los Pastizales del Desierto Chihuahuense en el Estado de Chihuahua 2011-2016*. Gobierno del Estado de Chihuahua, México.
- Halffter, G. 1984. Las reservas de la biosfera: conservación de la naturaleza para el hombre. *Acta Zoológica Mexicana* (ns), **5**:4-48.
- Harvey, C.A., O. Komar, R. Chazdon, B.G. Ferguson, B. Finegan *et al.* 2008. Integrating agricultural landscapes with biodiversity conservation in the Mesoamerican hotspot. *Conservation Biology* **22**:8-15.
- Hayes, D. J., S.A. Sader y N.B. Schwartz. 2002. Analyzing a forest conversion history database to explore the spatial and temporal characteristics of land cover change in Guatemala's Maya Biosphere Reserve. *Landscape Ecology* **17**:299-314.

- Herbert, T., R. Vonada, M. Jenkins, R. Bayon y J.M.F. Leyva. 2010. *Environmental Funds and Payments for Ecosystems Services: RedLAC Capacity Building Project for Environmental Funds*. Red de Fondos Ambientales de Latinoamérica y el Caribe, Río de Janeiro.
- Hernández Santana, J.R., M.B. Manent, A.P. Méndez Linares, C. López Miguel. 2013. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) de México: una primera aproximación en el sexenio 2006-2012, en M.T. Sánchez Salazar, G. Bocco Verdinell y J.M. Casado Izquierdo (comps.), *La política de ordenamiento territorial en México: de la teoría a la práctica*. UNAM-INECC, México.
- Iglesias, L., E.R. Martínez, S. Graf, C. Muñoz, J. Gutiérrez et al. 2010. Pago de servicios ambientales para conservar la biodiversidad, en J. Carabias, J. Sarukhán, J. de la Maza y C. Galindo (coords.), *Patrimonio natural de México. Cien casos de éxito*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- INE. 2000. *El ordenamiento ecológico del territorio. Logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000*. Instituto Nacional de Ecología y Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca, México.
- INE. 2007. Programa de pagos por servicios ambientales hidrológicos de los bosques. 12° Congreso Internacional de Derecho Ambiental, en <www.oas.org/dsd/SpecialMeetings/Documents/PSAH20032007SaoPaulo.pdf>.
- Joli-Coeur, F.A. 2004. *From enemies to allies: Transforming the relationship with local communities in the management of protected areas. The uncertain case of the monarch butterfly biosphere reserve*. Tesis de maestría, McGill University, Montreal.
- Kaimowitz, D. 2004. Useful myths and intractable truths: The politics of the links between forests and water in Central America, en M. Bonell y L.A. Bruijnzeel (eds.), *Forests, Water and People in the Humid Tropics: Past, Present and Future Hydrological Research for Integrated Land and Water Management*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Klooster, D., y O. Masera. 2000. Community forest management in Mexico: Carbon mitigation and biodiversity conservation through rural development. *Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions* **10**:259-272.
- Kosoy, N., y E. Corbera, 2010. Payments for ecosystem services as commodity fetishism. *Ecological Economics* **69**:1228-1236.
- Kosoy, N., M. Martínez-Tuna, R. Muradian y J. Martínez-Alier 2007. Payments for environmental services in watersheds: Insights from a comparative study of three cases in Central America. *Ecological Economics* **61**:446-455
- Lafón, T.A., y H.E. Carreón 2014. *Conservación, monitoreo y genética de poblaciones de berrendo chihuahuense*. Informe final de actividades dentro del Programa de Conservación de Especies en Riesgo (Procer). Conanp y Profaua, A.C., México.
- Lambin, E.F., B.L. Turner, J.G. Helmut, S.B. Agbola, A. Angelsen et al. 2001. The causes of land-use and land-cover change: Moving beyond the myths. *Global Environmental Change* **11**:261-269.
- Landell-Mills, N., e I. Porras. 2002. *Silver Bullet or Fool' Gold? A Global Review of Markets for Forest Environmental Services and Their Impacts on the Poor*. International Institute for Environment and Development, Londres.
- Lara, Y.P., y F. Chapela M. 2006. Dilemas institucionales del ordenamiento territorial, en S. Anta, A.V. Arreola, M.A. González y J. Acosta, *Ordenamiento territorial comunitario: un debate de la sociedad civil hacia la construcción de políticas públicas*. INE, Semarnat-Instituto para el Desarrollo Sustentable en Mesoamérica, A.C.-Grupo Autónomo para la Investigación Ambiental, A.C.-Grupo de Estudios Ambientales, A.C.-Methodus Consultora, S.C.-Servicios Alternativos para la Educación y el Desarrollo, A.C., México, pp. 91-110.
- Lee, R.M., R.A. Medellín, R.E. Rominger, M.J. González, T.A. Espinoza et al. 2007. Borrego cimarrón (*Ovis canadensis*), en DGVS, *Talleres sobre conservación y uso sustentable de aves y mamíferos silvestres, en relación con las unidades de conservación y manejo de vida silvestre (UMA) en México*. INE, Semarnat y UPC, México.
- León, C., P. Bauche, S. Graf, S. Cortina, J.M. Frausto. 2012. Replicating policy that works: Payment for environmental services in Mexico. *Solutions Journal* **3**:82-88.
- List, R., M. Valdés y H. Zarza. 2013. Amenazas a las poblaciones de berrendo en el norte de México. *Investigación Ambiental* **5**:94-100.
- Logan-López, K., E. Cienfuegos-Rivas, A.M. Sifuentes-Rincón, M. González Paz y F. Clemente Sánchez. 2007. Patrones de variación genética en cuatro subespecies de venado cola blanca del noreste de México. *Agrociencia* **41**:13-21.
- Luck, G. 2007. A review of the relationships between human population density and biodiversity. *Biological Reviews* **82**:607-645.
- MA. 2005. *Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, D.C.
- Madrid Ramírez, L. 2011. Los pagos por servicios ambientales hidrológicos: más allá de la conservación pasiva de los bosques. *Investigación Ambiental. Ciencia y Política Pública* **3**:52-58
- Mas, J.F. 2005. Assessing protected area effectiveness using surrounding (buffer) areas environmentally similar to the target area. *Environmental Monitoring and Assessment* **105**:69-80.
- Medellín Legorreta, R.A. 2005. *Vertebrados superiores exóticos*

- en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Universidad Nacional Autónoma de México e Instituto de Ecología. Informe final del proyecto U020. SNIB–CONABIO, México.
- Méndez-Contreras, J., F. Dickinson y T. Castillo-Burguete. 2008. Community member viewpoints on the Ría Celestún Biosphere Reserve, Yucatán, México. Suggestions for improving the community/natural protected area relationships. *Human Ecology* **36**: 111-123.
- Merino, L. 2004. *Conservación o deterioro. El impacto de las políticas públicas en las instituciones comunitarias y en las prácticas de uso de los recursos forestales*. Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM, México.
- Merino, L. 2006. Agua, bosques y participación social. La experiencia de la comunidad de San Pedro Chichila, Guerrero. *Gaceta Ecológica* **80**: 33-49.
- Merino, L., y A.E. Martínez. 2014. *A vuelo de pájaro: las condiciones de las comunidades con bosques templados en México*. CONABIO, México
- Muñoz-Piña, C., A. Guevara, J.M. Torres y J. Braña. 2007. Paying for the hydrological services of Mexico's forests: Analysis, negotiations and results. *Ecological Economics* **65**: 725-736.
- Myers, N. 1996. Environmental services of biodiversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **93**: 2764-2769.
- Myers, N., R.A. Mittermeier, C.G. Mittermeier, G.A.B da Fonseca y J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* **403**: 853-858.
- PEF. 2014. Presupuesto de egresos de la Federación 2014: distribución del gasto por unidad responsable y al nivel de desagregación de capítulo y concepto de gasto, en <www.apartados.hacienda.gob.mx/presupuesto/temas/pef/2014/docs/31/r31_apurog.pdf>.
- Plan Vivo 2014. *Plan Vivo: Improving Livelihoods, Restoring Ecosystems*, en <www.planvivo.org/about-plan-vivo-foundation>.
- Ponce-Nava, D. (coord.). 2006. Capacidades y sinergias. El desafío ambiental en México. Semarnat–Fondo para el Medio Ambiente Mundial–PNUD, México.
- Ramamoorthy, T.P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.). 1993. *Diversidad biológica de México*. Instituto de Biología, UNAM, México.
- Rayn, D. 2011. Un análisis de la efectividad de algunas áreas protegidas: cuatro décadas de intensidad de cambios en la cobertura vegetal, en P. Koleff y T. Urquiza-Haas (coords.), *Planeación para la conservación de la biodiversidad terrestre en México: retos en un país megadiverso*. CONABIO y Conanp, México, pp. 78-82.
- Rayn, D., y W.J. Sutherland. 2011. Impact of nature reserve establishment on deforestation: A test. *Biodiversity Conservation* **20**: 1625-1633
- Reyna-Hurtado, R. 2009. Conservation status of the white-lipped peccary (*Tayassu pecari*) outside the Calakmul Biosphere Reserve in Campeche, Mexico: A synthesis. *Tropical Conservation Science* **2**: 159-172.
- Riemann, H., R.V. Santes-Álvarez y A. Pombo 2011. El papel de las áreas naturales protegidas en el desarrollo local: el caso de la península de Baja California. *Gestión y política pública* **20**: 141-172.
- Rodríguez Quiroz, G., y A. Bracamonte Sierra. 2008. Pertinencia de las ANP como política de conservación y mejoramiento de la calidad de vida: análisis de percepción en la Reserva de la Biosfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado. *Estudios sociales* **16**: 141-176.
- Romero, H. 2002. El territorio como espacio de integración global y local. *Revista Ambiente y Desarrollo* **18**: 177-181.
- Rosa, H., S. Kandel y L. Dimas. 2004. *Compensación por servicios ambientales y comunidades rurales: lecciones de las Américas y temas críticos para fortalecer estrategias comunitarias*. INE, Semarnat–Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente–Consejo Civil para la Silvicultura Sostenible, A.C., El Salvador.
- Rosete, F., G. Enríquez y A. Córdova. 2006. El ordenamiento ecológico marino y costero: tendencias y perspectivas. *Gaceta Ecológica* **78**: 67-83.
- Rosete, F.A., y S. Díaz. 2007. El ordenamiento ecológico del territorio: instrumento clave para promover el desarrollo rural sustentable. *Estudios Agrarios* **36**: 121-150.
- Ruiz, F., 2007. Experiencias en la formulación de proyectos forestales de captura de carbono. *Memoria del taller Pago por Servicios Ambientales en México: Situación Actual y Objetivos de Futuro*. Tyndall Centre–INE–Conafor, México.
- Sánchez, R.A. 2002. Sustentabilidad urbana, descentralización y gestión local, en E. Leff, E. Ezcurra, I. Pisanty y P. Romero (comps.), *La transición hacia el desarrollo sustentable: perspectivas de América Latina y el Caribe*. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, México.
- Sánchez-Cordero, V., F. Figueroa, P. Illoldi-Rangel y M. Linaje. 2011. Efectividad del sistema de áreas protegidas de México para conservar la vegetación natural, en P. Koleff y T. Urquiza-Haas (coords.), *Planeación para la conservación de la biodiversidad terrestre en México: retos en un país megadiverso*. CONABIO y Conanp, México, pp. 59-86.
- Sarukhán, J., et al. 2012. *Capital natural de México: acciones estratégicas para su valoración, preservación y recuperación*. CONABIO, México.
- Segundo, G.J.M. 2007. *Nota informativa: resultados de los monitoreos aéreos para el borrego cimarrón llevados a cabo en los estados de Baja California Sur y Sonora durante octubre y noviembre del 2006*. Documento técnico. DGVS, Semarnat, México.
- Semarnat. 2003. Acuerdo que establece las reglas de operación para el otorgamiento de pagos del Programa de Servicios Ambientales Hidrológicos. *Diario Oficial de la Federación*, 3 de octubre de 2003.

- Semarnat. 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. *Diario Oficial de la Federación*, 30 de diciembre de 2010.
- Semarnat. 2011. Seguimiento a aspectos susceptibles de mejora clasificados como específicos, derivados de informes y evaluaciones externas. Documento de trabajo del programa ProÁrbol–Programa por Servicios Ambientales Hidrológicos. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México.
- Semarnat. 2012. Reglas de operación del programa ProÁrbol 2012. *Diario Oficial de la Federación*, 21 de diciembre de 2011.
- Semarnat. 2014a. Acuerdo por el que se emiten las Reglas de Operación el Programa Nacional Forestal 2015. *Diario Oficial de la Federación*, 28 de diciembre de 2014.
- Semarnat. 2014b. *Ordenamientos ecológicos decretados*, en <www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/ordenamientos-ecologicos-expedidos> (consultado en junio de 2014).
- Semarnat. 2014c. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, en <www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt> (consultado en junio de 2014).
- Semarnat. 2015. *Sistema de Unidades de Manejo*, en <www.semarnat.gob.mx/temas/gestion-ambiental/vida-silvestre/sistema-de-unidades-de-manejo> (consultado en febrero de 2015).
- Serrano Migallón, F. 2002. *Nuevas rutas para el federalismo, diversidad y unidad en el Estado latinoamericano*. Memoria del VII Congreso Iberoamericano de Derecho Constitucional: federalismo y regionalismo. Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM, México.
- SIMEC. 2015. Subsistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación, en <<https://simec.conanp.gob.mx/>> (consultado en febrero de 2015).
- Sims, K.R., J.M. Alix-García, E. Shapiro-Garza, L.R. Fine, V.C. Radeloff *et al.* 2014. Improving environmental and social targeting through adaptive management in Mexico's payments for hydrological services program. *Conservation Practice and Policy* **28**:1151-1159.
- Sisk, T.D., A.E. Castellanos y G.W. Koch. 2006. Ecological impacts of wildlife conservation units policy in Mexico. *Frontiers in Ecology and the Environment* **5**: 209-212.
- Smardon, R., y B. Faust. 2006. Introduction: International policy in the biosphere reserves of Mexico's Yucatan Peninsula. *Landscape and Urban Planning* **74**:160-192.
- Soberón, J., E. Ezcurra y J. Larson. 1996. Áreas protegidas y la conservación *in situ* de la biodiversidad en México. *Gaceta Ecológica* **41**:3-13.
- Stattersfield, A.J., M.J. Crosby, A.J. Long y D.C. Wege. 1998. *Endemic Bird Areas of the World. Priorities for Biodiversity Conservation*. BirdLife Conservation Series 7. BirdLife International, Cambridge.
- UNESCO. 1984. Action plan for biosphere reserves. *Nature and resources* **20**:1-12.
- Urquiza-Haas, E. 2009. Análisis de capacidades nacionales para la conservación *in situ*, en CONABIO–PNUD, *México: capacidades para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad–Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, México, pp. 51-94.
- Valdez, R., J.C. Guzmán-Aranda, F.J. Abarca, L.A. Tarango-Aránbula y F.C. Clemente. 2006. Wildlife Conservation and Management in Mexico. *Wildlife Society Bulletin* **34**: 270-282.
- Vallarta, J.G. 2002. *El municipio en México*, memoria del VII Congreso Iberoamericano de Derecho Constitucional: federalismo y regionalismo. Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM, México.
- Vázquez, L., y K. Gaston. 2006. People and mammals in Mexico: Conservation conflicts at a national scale. *Biodiversity and Conservation* **15**:2397-2414.
- Vásquez, W.F., P. Mozumder, J. Hernández-Arce y R. Berrens. 2009. Willingness to pay for safe drinking water: Evidence from Parral, Mexico. *Journal of Environmental Management* **90**:3391-3400.
- Venegas, F.R., y R. Rojas. 2009. Teoría y práctica del ordenamiento y manejo sustentable del territorio: Tijuana-Rosarito-Tecate, Baja California, México. *Información Tecnológica* **20**:73-87.
- Villarreal, M.L., y M.M. Balam. 2008. *La selva útil. Autoconsumo, uso ilegal, uso legal*. Create Space Independent Publishing Platform.
- Weber, M., G. García-Marmolejo y R. Reyna-Hurtado. 2006. The tragedy of the commons: Wildlife management units in southeastern Mexico. *Wildlife Society Bulletin* **34**: 1480-1488.
- Wong-González, P. 2010. Ordenamiento ecológico y ordenamiento territorial: retos para la gestión del desarrollo regional sustentable en el siglo XXI. *Estudios Sociales* **17**:10-39.
- WRI. 2005. *World Resources 2005: The Wealth of The Poor—Managing Ecosystems to Fight Poverty*. United Nations Development Programme–World Bank–World Resources Institute, Washington D.C.
- Wunder, S. 2005. *Payments for Environmental Services: Some Nuts and Bolts*. Center for International Forestry Research, Yakarta, Indonesia.