

10 Regiones prioritarias y planeación para la conservación de la biodiversidad

AUTORA RESPONSABLE: Laura Arriaga Cabrera

COAUTORES: Verónica Aguilar • José Manuel Espinoza

AUTORES DE RECUADROS: 10.1, Carlos Galindo • 10.2, Hans Herrmann • 10.3, Eduardo Santana C., Sergio Graf Montero • 10.4, Irene Pisanty • 10.5, Lorenzo Rosenzweig

REVISORES: Antony Challenger • César Cantú • Víctor Sánchez-Cordero

CONTENIDO

- 10.1 Instrumentos de planeación para la conservación ecológica / 435
 - 10.1.1 Regiones prioritarias / 436
 - *Regiones terrestres prioritarias* / 436
 - *Regiones marinas prioritarias* / 437
 - *Regiones hidrológicas prioritarias* / 439
 - *Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)* / 439
 - 10.1.2 Otros esfuerzos desarrollados en el ámbito federal / 441
- 10.2 Representatividad de las diversas regionalizaciones de los ecosistemas del país y áreas naturales protegidas / 441
 - 10.2.1 Biomas y tipos de vegetación / 441
 - 10.2.2 Áreas naturales protegidas / 442
 - 10.2.3 Vacíos y omisiones en las áreas naturales protegidas / 444
- 10.3 Compatibilidad de las regiones prioritarias con otros ejercicios de planeación y estrategias de conservación / 444
 - 10.3.1 Humedales Ramsar / 446
 - 10.3.2 Humedales prioritarios de DUMAC / 446
 - 10.3.3 Proyectos de regionalización y conservación transfronterizos / 447
- 10.4 Influencia de los instrumentos de planeación para la conservación de la biodiversidad en la toma de decisiones / 449
 - 10.4.1 Orientación y optimización de los proyectos de estudio, recolecta e investigación en las regiones prioritarias / 450
 - *Fondos públicos para investigación* / 453
 - *Fondos Sectoriales Semarnat-Conacyt* / 453
 - *Fondos privados* / 453
- 10.5 Perspectivas / 454
- Referencias / 455

Arriaga Cabrera, L., et al. 2009. Regiones prioritarias y planeación para la conservación de la biodiversidad, en *Capital natural de México*, vol. II: *Estado de conservación y tendencias de cambio*. CONABIO, México, pp. 433-457.

Recuadros

Recuadro 10.1. *Estrategias de planeación y actividades del World Wildlife Fund para la conservación en México / 445*

Recuadro 10.2. *Áreas marinas prioritarias para la conservación: Baja California al Mar de Bering / 448*

Recuadro 10.3. *Planeación y gestión ambiental municipal en las regiones prioritarias de México / 450*

Recuadro 10.4. *Importancia de la regionalización en las convocatorias del Fondo Sectorial de Investigación Ambiental / 451*

Recuadro 10.5. *La importancia de las regiones prioritarias para el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. / 453*

Resumen

En este capítulo se presentan las regiones prioritarias en México, identificadas como resultado de diversas iniciativas auspiciadas por instituciones tanto gubernamentales como no gubernamentales, nacionales e internacionales, como la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN), Pronatura, A.C., la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (Cipamex), la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte (CCA), la Fundación David y Lucile Packard, el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Agencia Estadounidense para el Desarrollo Internacional (USAID), The Nature Conservancy (TNC) y BirdLife International. Estas iniciativas se presentan como parte de una estrategia para concentrar los esfuerzos de investigación y conservación de la biodiversidad de México y se resaltan las regionalizaciones hechas por la CONABIO. Estas últimas comprenden instrumentos de planeación territorial representativos de las regiones biogeográficas descritas para el país, así como sus diversos ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluyen 152 regiones terrestres que cubren 515 558 km², 70 regiones marinas que comprenden una superficie de 1 378 620 km² de las zonas costeras y oceánicas que forman parte de la zona económica exclusiva, 110 regiones hidrológicas en un área de 777 248 km² de las principales cuencas hidrográficas del país y 219 áreas de importancia para la conservación de aves con una cobertura de 309 655 km².

Instancias gubernamentales como la Conanp utilizan estas regiones como marco de referencia para aceptar propuestas de nuevas áreas naturales protegidas (ANP) en el ámbito federal. Actualmente, 22% de la superficie definida como regiones

prioritarias terrestres y 4.8% de las regiones prioritarias marinas están incluidas en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Sinap). Las regiones prioritarias también han servido para orientar y optimizar los esfuerzos de estudio, colecta e investigación de la biodiversidad con fondos públicos de instancias como la CONABIO y los fondos sectoriales de investigación del Conacyt. De 1997 a 2006, con fondos públicos de estas instituciones, se han destinado alrededor de 332 millones de pesos a la investigación en temas prioritarios identificados por el sector ambiental, estableciendo así vínculos entre los ámbitos académico y gubernamental. Asimismo, diversas instituciones privadas, particularmente el FMCN, han utilizado estos ejercicios de planeación para asignar fondos para la investigación y conservación de la biodiversidad del país.

Las regionalizaciones que presentamos aquí son compatibles con diversas iniciativas de conservación definidas por organismos internacionales, como los humedales de importancia internacional derivados de la Convención Ramsar, las ecorregiones prioritarias definidas por el WWF o las áreas de protección de TNC; también son compatibles con los esfuerzos de regionalización y conservación transfronterizos (como el Corredor Biológico Mesoamericano, el Arrecife Mesoamericano y el Plan Estratégico de Cooperación para la Conservación de la Biodiversidad en América del Norte de la CCA).

Finalmente, en el capítulo se analizan las perspectivas futuras en materia de investigación, financiamiento y gestión pública y administrativa de las regiones prioritarias. Consideramos que estas regiones deben constituir espacios que integren los instrumentos de conservación que tanto las dependencias federales como estatales implementen en cada región en materia ambiental.

10.1 INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN ECOLÓGICA

La conservación de la biodiversidad es una prioridad nacional ante la crisis ambiental (cambio de uso del suelo, deforestación, degradación ambiental y cambio climático global, entre otros factores) que enfrenta el país, la cual se ha incrementado durante las últimas décadas (Barbier 2002; Gómez-Mendoza y Arriaga 2007; Mas *et al.* 2004; Vázquez y Gaston 2006). Para lograr este objetivo, se requieren nuevas metodologías que permitan medir los cambios espaciales y temporales en la integridad de los ecosistemas naturales, lo que implica que se disponga de un marco de referencia para realizar los análisis espa-

ciales y temporales de la cobertura, de la diversidad biológica, de la estructura y función de los ecosistemas, así como de su respuesta a distintas intensidades de disturbio o modificación (Hannah *et al.* 2002; Lugo 2008; Pretty y Smith 2004; Regan *et al.* 2008).

Las escalas de análisis temporales o espaciales de diversos fenómenos pueden ser muy variables en función de los objetivos de estudio. En cuanto al espacio, la tipificación de unidades homogéneas o regiones suele ser una forma de caracterizar grandes extensiones (Mu 2004). La regionalización, como herramienta de clasificación, incluye el establecimiento de unidades geográficas temáticas (Luccarelli 1995). Las regiones de un país pueden ser de tipos muy diversos, según se les clasifique para determi-

nados fines, *i.e.* geoeconómicas, geopolíticas, biológicas, entre otras (Foster *et al.* 2007; Rzedowski 1981; Terlouw 2001). En contraste con las geoeconómicas o geopolíticas, las regionalizaciones biológicas y las de vegetación comprenden distintos rasgos del relieve, clima, suelos, hidrografía, vegetación, así como otros recursos naturales, cuya cuantificación y categorización es más utilizada para la conservación de la biodiversidad. Las regiones naturales pueden desagregarse en áreas donde lo principal sea la topografía, la conformación geomorfológica, el clima o las cuencas hidrológicas, de acuerdo con la unidad geográfica temática que se quiera abordar (Bassols 1987; Luccarelli 1995). Un ejemplo de regionalización en biología es la biogeográfica, en la cual las provincias bióticas son las unidades básicas de clasificación, constituidas por áreas que concentran altos niveles de especies endémicas y que comparten factores históricos, fisiográficos, climáticos, edafológicos y rasgos fisonómicos de la vegetación similares (Brown y Gibson 1983; Cox 2001; Lourie y Vincent 2004; Rzedowski 1981; Whittaker *et al.* 2005; véase también el capítulo 1 del volumen I). Asimismo, las ecorregiones constituyen otro tipo de regionalización, las cuales se definen como áreas relativamente grandes de tierra o agua que contienen un conjunto geográficamente distintivo de comunidades y ecosistemas que comparten un gran número de especies, condiciones ambientales y dinámicas de sus poblaciones y ecosistemas (Abell *et al.* 1999; Jepson 2003).

Diversos autores, autoridades e instituciones han aplicado diferentes ejercicios de regionalización con el objetivo de planear e invertir fondos para la conservación de la biodiversidad, ya que se considera que cualquiera que sea la unidad geográfica de análisis, esta funciona efectivamente como una unidad de conservación (Olson y Dinerstein 1998; Pierce *et al.* 2005).¹ En particular, la regionalización que considera análisis basados en ecorregiones y grandes unidades de paisaje es la que ha tenido como objetivo principal mantener el conjunto de condiciones ecológicas que prevalecen en una determinada escala geográfica, hábitat o áreas con funciones ecológicas vitales y que presentan una alta acumulación de especies, especies sensibles o bien procesos ecológicos y servicios ambientales en general (INEGI, CONABIO e INE 2007; Myers *et al.* 2000; Olson y Dinerstein 2002; Olson *et al.* 2001).

10.1.1 Regiones prioritarias

La identificación de regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad en México es el resultado de

diversas iniciativas auspiciadas por instituciones, gubernamentales y no gubernamentales, nacionales e internacionales, como la CONABIO, la Conanp, el FMCN, Pronatura, Cipamex, la CCA, la Fundación David y Lucile Packard, el WWF, la USAID, TNC y BirdLife International. Desde 1997 estas iniciativas concentran los esfuerzos de investigación y conservación de la biodiversidad. En todo el país se han utilizado diversas metodologías para identificar las regiones prioritarias. En este capítulo se estudian sobre todo las regionalizaciones coordinadas o promovidas por la CONABIO, las cuales han generado instrumentos de planeación territorial (con mapas a escala 1:4 000 000) que se basan en el conocimiento de más de 360 especialistas en diversas disciplinas biológicas, geográficas, ecológicas y sociales pertenecientes a 95 instituciones nacionales y del extranjero, así como información curatorial de las especies provenientes de las bases de datos taxonómicas del Sistema Nacional de Información sobre la Biodiversidad de la CONABIO (<www.conabio.gob.mx>), además de cartografía temática y bibliografía relevante sobre los distintos grupos biológicos y las condiciones ecológicas de las diversas regiones del país (Arizmendi y Márquez 2000; Arriaga *et al.* 1998, 2000a, 2000b).

Si bien hay coincidencias geográficas en las cuatro regionalizaciones descritas, estas no son aditivas ya que los criterios de selección de los polígonos son específicos para cada una de ellas. Las regiones o sitios designados en cada regionalización incluyen una ficha técnica extensa sobre sus características físicas y biológicas. Asimismo, tanto las fichas técnicas como los mapas se pueden consultar en las fuentes bibliográficas citadas, o bien las actualizaciones más recientes es posible consultarlas en los mapas sensibles asociados a las fichas técnicas en el sitio web de la CONABIO.

Regiones terrestres prioritarias

Esta regionalización incluye la identificación de sitios con un alto valor de biodiversidad en los ambientes terrestres del país, utilizando diversos criterios para su determinación, entre los que se encuentran los de tipo biológico que consideran: 1] extensión del área; 2] integridad ecológica funcional de la región; 3] importancia como corredor biológico entre regiones; 4] diversidad de ecosistemas; 5] fenómenos naturales extraordinarios (*e.g.*, localidades de hibernación, migración o reproducción); 6] presencia de endemismos; 7] riqueza específica; 8] centros de origen y diversificación natural, y 9] centros de domesticación o mantenimiento de especies útiles. También se in-

cluyeron criterios de amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad, entre otros: 1] pérdida de la superficie original; 2] fragmentación de la región; 3] cambios en la densidad de la población; 4] presión sobre especies clave o emblemáticas; 5] concentración de especies en riesgo, y 6] prácticas de manejo inadecuadas. Asimismo, se consideraron criterios de oportunidad para su conservación como: 1] proporción de áreas bajo algún tipo de manejo inadecuado; 2] importancia de los servicios ambientales, y 3] presencia de grupos organizados. La identificación de las regiones fue producto de dos talleres con 65 expertos, pertenecientes a 37 instituciones, realizados en 1996 y 1999, en los que se obtuvieron los polígonos de alta biodiversidad en función de los criterios antes mencionados con el apoyo de un sistema de información geográfico y cartografía actualizada (para los detalles metodológicos véanse Arriaga *et al.* 2000b; véase también el capítulo 16), así como mediante una actualización continua en línea. El resultado de este ejercicio de planeación son 152 regiones terrestres que cubren 515 558 km² (Fig. 10.1), las cuales están delimitadas espacialmente en función de los criterios mencionados, así como de su correspondencia

espacial con rasgos topográficos, cuencas hidrológicas, áreas naturales protegidas, tipos de sustrato y de vegetación. En términos numéricos, la mayor concentración de las regiones terrestres prioritarias (RTP) se presenta en las entidades más extensas del país: Chihuahua, Sonora y Coahuila, que al tener una baja densidad poblacional disponen de grandes espacios relativamente inalterados. Por otro lado destacan Oaxaca y Quintana Roo por la alta proporción de su superficie incluida. En relación con las topoformas dominantes dentro de los límites de las RTP, la mayor parte de estas se encuentran en sistemas montañosos, ya que estos mantienen niveles de integridad ecológica adecuados porque presentan bajas densidades poblacionales y, por lo mismo, poca alteración. Más adelante se analiza la representatividad que tienen las RTP de los tipos de vegetación del país (Fig. 10.1).

Regiones marinas prioritarias

Esta regionalización también se hizo con la participación de expertos de los sectores académico, gubernamental, privado, social y de organizaciones no gubernamentales

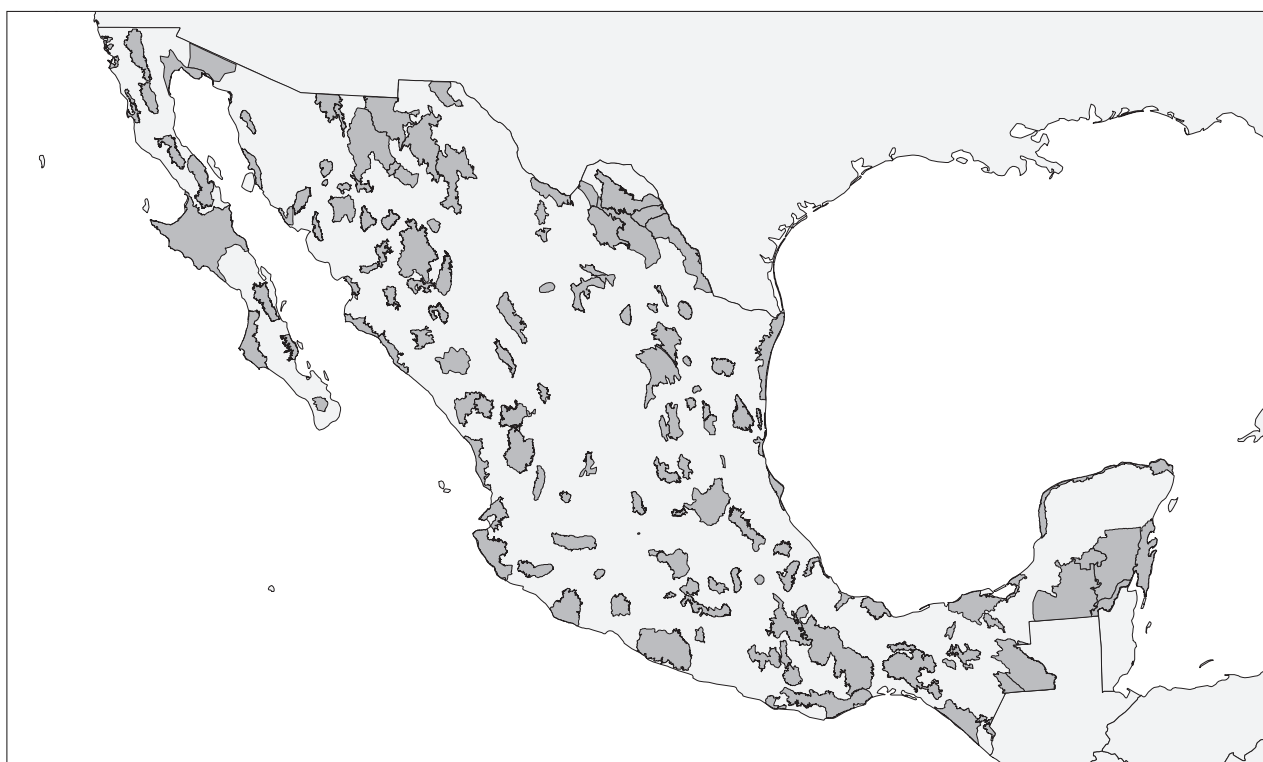


Figura 10.1 Regiones terrestres prioritarias de México. Los nombres de las regiones e información sobre ellas pueden consultarse en <www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>.

dedicadas a la conservación. La delimitación de las regiones marinas prioritarias (RMP) se obtuvo con base en dos talleres multidisciplinarios que se realizaron en 1998, en los que participaron 78 expertos pertenecientes a 42 instituciones nacionales y del extranjero. Para la delimitación de las RMP se utilizaron diversos criterios. Los criterios ambientales (medio biótico y abiótico) fueron prácticamente los mismos que en la regionalización terrestre, aunque incluyeron algunas variantes: 1] integridad ecológica funcional; 2] diversidad de hábitat; 3] endemismo; 4] riqueza de especies; 5] especies indicadoras; y dos criterios más específicos de los ambientes marinos: 6] zonas de migración, crecimiento, reproducción o refugio, y 7] procesos oceánicos relevantes (*e.g.*, transporte de Ekman, turbulencia, concentración, retención y enriquecimiento, que se asocian a sitios de reproducción, alimentación, crecimiento, entre otros). Adicionalmente, y debido a que en las regiones marinas convergen grandes sectores

con intereses diversos tanto en la zona costera como en la oceánica, se agregó una serie de criterios económicos que incluyeron: 1] especies de importancia comercial; 2] zonas pesqueras importantes; 3] tipo de organización pesquera; 4] zonas turísticas importantes; 5] tipo de turismo; 6] importancia económica para otros sectores (*e.g.*, petrolero, industrial, minero, de transporte u otros), y 7] recursos estratégicos (como nódulos de manganeso, cobalto, gas, petróleo u otros). Por tanto se invitó a representantes de estos sectores a los talleres, para identificar también zonas de conflicto de intereses con la conservación. Los criterios de amenazas que se incluyeron son: 1] modificación del entorno (*e.g.*, relleno de áreas inundables, fractura de estructuras arrecifales, formación de canales, descargas de agua dulce, entre otras); 2] contaminación; 3] efectos a distancia (como aporte de sedimentos, modificaciones en patrones de infiltración, entre otros); 4] presión sobre especies clave; 5] concentración



Figura 10.2 Regiones marinas prioritarias de México. Los nombres de las regiones e información sobre ellas pueden consultarse en <www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/marinas.html>.

de especies en riesgo; 6] daño al ambiente por embarcaciones; 7] especies introducidas, y 8] prácticas de manejo inadecuadas. La delimitación espacial de los polígonos la definieron los expertos con base en cartografía obtenida de las siete provincias biogeográficas costeras y de las cinco oceánicas, de cartas batimétricas, de las ANP federales y estatales y de la distribución de los puntos de colecta de diversos grupos biológicos (para detalles véase Arriaga *et al.* 1998). El resultado de esta regionalización fue 70 RMP que comprenden una superficie de 1 378 620 km² de las zonas costeras y oceánicas incluidas en la zona económica exclusiva (Fig. 10.2). Estas regiones se encuentran repartidas en ambas costas del país de manera diferencial: 43 en el Pacífico y 27 en el Golfo de México-Mar Caribe, debido a que la línea de costa occidental es 2.6 veces más larga que la oriental por lo extenso del litoral que comprende la península de Baja California, y a que, además, reflejan una diversidad ambiental mayor. Las RMP definidas para el Pacífico equivalen a 39% del total del área de esta región, mientras que las del Atlántico son cerca de 50% de la superficie total, diferencia que se debe a la amplitud de la zona económica exclusiva del lado Pacífico y por la inclusión de las islas en esa zona. La región del Pacífico tropical presenta un gran polígono frente a las costas de Jalisco y hasta Chiapas, que corresponde a la Trinchera Mesoamericana. Esta gran región no se pudo acotar más debido a la falta de estudios físico-biológicos que permitan una mejor zonificación de esta fosa de subducción.

Regiones hidrológicas prioritarias

Al igual que las regionalizaciones anteriores, esta se hizo con base en dos talleres realizados en 1998 en los que participaron 48 especialistas —provenientes de 38 instituciones— sobre diversos temas. Los criterios, basados en aspectos de biodiversidad, fueron muy similares a los reportados para la regionalización marina en relación con el valor ambiental de recursos bióticos y abióticos, con el valor económico, así como con los riesgos y amenazas a los que están sujetas las diversas cuencas hidrológicas, aunque estos se adecuaron para los grupos biológicos que se presentan en ambientes limnológicos, a las características físicas y químicas de los cuerpos de agua epicontinentales, así como a los ecosistemas incluidos en toda la cuenca hidrográfica, desde el parteaguas hasta las zonas costeras (Arriaga *et al.* 2000a). Se delimitaron 110 regiones hidrológicas en un área de 777 248 km² de las principales cuencas hidrográficas del país (Fig. 10.3). Las áreas con la mayor concentración y extensión geográfica

de regiones hidrológicas prioritarias (RHP) se encuentran a lo largo de la Sierra Madre Occidental y en las cuencas aluviales del norte del país (Fig. 10.3). En el caso de la Sierra Madre Occidental, las RHP se localizan en las partes altas de la sierra de los estados de Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Nayarit, Durango, Zacatecas y Jalisco donde se forman las cabeceras de los ríos que descargan a las planicies costeras del Pacífico, hacia el occidente, y al Altiplano mexicano, al oriente. Las cuencas aluviales del norte comprenden las cuencas endorreicas y las interconectadas de los estados de Chihuahua, Coahuila y Durango, algunas de las cuales descargan hacia el Río Bravo. Los problemas que se identificaron en todo el país en las RHP son la sobreexplotación de las aguas superficiales y subterráneas que ocasiona una notable disminución en la cantidad de agua disponible, intrusión salina, desertificación y deterioro de los sistemas acuáticos; la contaminación de los acuíferos someros y profundos principalmente por descargas urbanas, industriales, agrícolas y mineras que provocan una disminución en la calidad del agua y su eutrofización; los procesos de erosión acelerada causados por el cambio de uso del suelo para agricultura, ganadería, silvicultura y crecimiento urbano e industrial mediante actividades que modifican el entorno, como deforestación, alteración de cuencas, construcción de presas y canales, desecación y relleno de áreas inundables; la modificación de la vegetación natural, la pérdida de suelo y los incendios, y, finalmente, la introducción de especies exóticas a los cuerpos de agua con el consiguiente desplazamiento de especies nativas y la disminución de la diversidad biológica.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

Esta regionalización, a diferencia de las anteriores, fue convocada por asociaciones científicas de ornitólogos, el Cipamex y BirdLife International, los cuales, por medio del Programa Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves establecido en 1996, han promovido la formación en todo el mundo de una red de sitios importantes para el mantenimiento a largo plazo de poblaciones de aves. La delimitación de las AICA se hizo con base en tres talleres participativos que se realizaron durante 1996, 1997 y 1998 con más de 200 especialistas, en su mayoría ornitólogos. Los criterios que se utilizaron se agrupan en cinco categorías que incluyen: 1] sitios donde se presentan cantidades significativas de especies que se han catalogado como amenazadas, en peligro de extinción, vul-

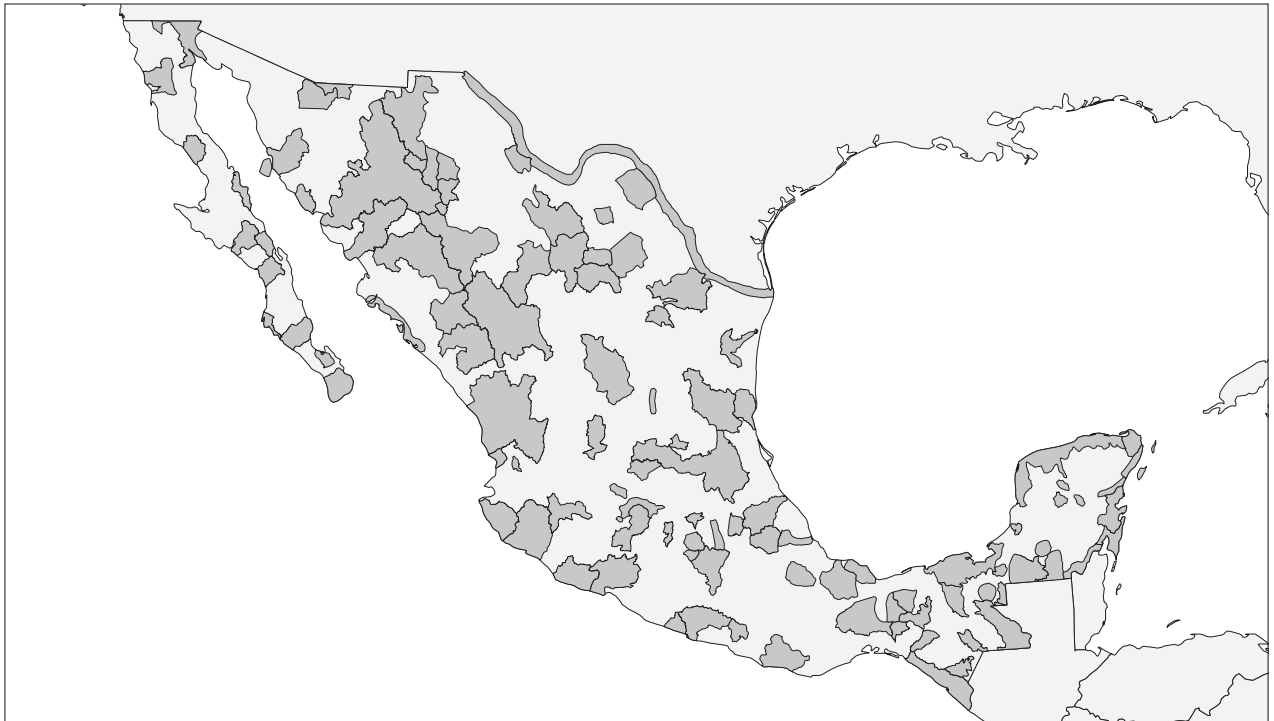


Figura 10.3 Regiones hidrológicas prioritarias de México. Los nombres de las regiones e información sobre ellas pueden consultarse en <www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html>.

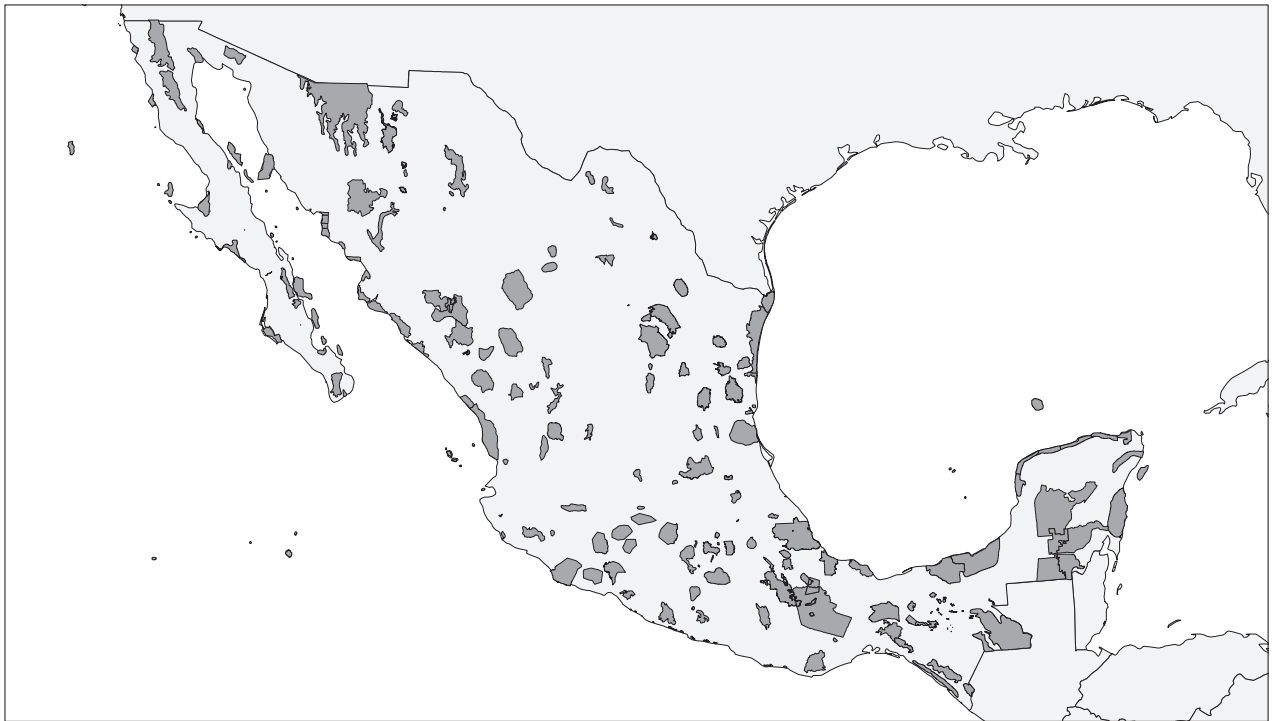


Figura 10.4 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves. Los nombres de las regiones e información sobre ellas pueden consultarse en <<http://conabiweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html>>.

nerables o declinando numéricamente; 2] lugares que mantienen poblaciones locales con rangos de distribución restringido; 3] áreas que mantienen conjuntos de especies restringidos a un bioma o hábitat único o amenazado; 4] zonas que se caracterizan porque presentan congregaciones grandes de individuos, y 5] sitios importantes para la investigación ornitológica (para detalles metodológicos consúltese Arizmendi y Márquez 2000). El resultado de este ejercicio es la designación de 219 áreas de importancia para la conservación de aves con una cobertura de 309 655 km² (Fig. 10.4). Estas áreas se encuentran en todos los estados de la República, pero las extensiones más grandes geográficamente están en la Península de Yucatán, en la confluencia de Yucatán, Quintana Roo y Campeche, así como en los estados de Oaxaca, Tabasco, Veracruz, Chiapas y Sonora.

10.1.2 Otros esfuerzos desarrollados en el ámbito federal

En el sector ambiental federal, por medio de la Comisión Nacional Forestal, se han desarrollado otros esfuerzos para priorizar regiones naturales del país (<www.conafor.gob.mx>). La Asamblea General de la ONU declaró 2002 como Año Internacional de las Montañas, durante el cual se produjeron cambios en las políticas internacionales y nacionales para atender las zonas montañosas; para ello se formaron comités nacionales en 78 países para promover el desarrollo de estas por medio de la Alianza Internacional para el Desarrollo Sustentable de las Regiones de Montaña. En México, la Conafor es la institución responsable de dar seguimiento a este esfuerzo con el Programa Nacional de Manejo Sustentable de Ecosistemas de Montaña, impulsando la selección de 60 montañas prioritarias en las cuales se instrumentaron esquemas de manejo integrales con el objeto de integrar la conservación y el desarrollo rural mediante una zonificación basada en áreas de conservación, zonas de aprovechamiento sustentable de bosques y selvas y áreas de desarrollo rural sustentable. Este programa influye en la conservación de las áreas boscosas que protegen las cuencas hidrográficas, de las que se abastecen más de 33 millones de personas que viven en 99 ciudades principales vinculadas con estas montañas. Las 60 montañas prioritarias comprenden una superficie de 7 484 374 hectáreas, las cuales tienen una correspondencia de 100% con un subconjunto de las RTP de la CONABIO. En estas se registran 1 826 núcleos agrarios y 11 556 predios particulares, 8 337 localidades con un total de 2 433 369 habitantes,

que corresponden con 81 cuencas, 294 subcuencas, 40 acuíferos sobreexplotados, 32 ecorregiones y 34 áreas naturales protegidas (<www.conafor.gob.mx>). Sería deseable que la Conafor le diera seguimiento puntual a este programa y que utilizara las 60 montañas prioritarias como criterio de prelación para autorizar sus apoyos (incluido el pago por servicios ambientales), en sus Reglas de Operación de ProÁrbol y que, adicionalmente, extendiera este criterio para incluir las RTP en su conjunto.

10.2 REPRESENTATIVIDAD DE LAS DIVERSAS REGIONALIZACIONES DE LOS ECOSISTEMAS DEL PAÍS Y ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Las distintas regionalizaciones definidas anteriormente son representativas de las 19 regiones biogeográficas terrestres de consenso obtenidas para México (CONABIO 1997) descritas para tres medios: 1] árido subtropical, que abarca siete provincias ubicadas aproximadamente al norte del Trópico de Cáncer (California, Baja California, Del Cabo, Sonorense, Tamaulipeca, Altiplano Norte—Chihuahuense— y Altiplano Sur—Zacatecano-Potosino) con predominio de climas secos y tipos de vegetación correspondientes a matorral xerófilo, bosque espinoso y pastizal; 2] tropical húmedo y subhúmedo, que incluye cinco provincias que se extienden por debajo del Trópico de Cáncer (Costa del Pacífico, Depresión del Balsas, Golfo de México, Yucatán y Petén) y con predominio de climas húmedos y subhúmedos donde se presentan los bosques tropicales desde caducifolios hasta perennifolios, y 3] medio montano, que incluye los macizos montañosos y pequeños manchones montañosos cuya distribución geográfica es discontinua y que se encuentran distribuidos en todo el país (Sierra Madre Occidental, Sierra Madre Oriental, Eje Volcánico Transversal, Sierra Madre del Sur, Oaxaqueña, Los Altos de Chiapas y Socónusco), con excepción de Tabasco y la Península de Yucatán, y cuya flora es afín tanto con la Región Neártica como con la Neotropical de acuerdo con Rzedowski (1981).

10.2.1 Biomás y tipos de vegetación

Las regionalizaciones aquí presentadas se utilizan como instrumentos de planeación en el ámbito federal por algunas instituciones públicas, así como por organizaciones no gubernamentales que se dedican a la conservación. La regionalización más utilizada es la de las RTP; la Conanp las usa como marco de referencia en todo el país

para aceptar nuevas propuestas de declaratoria de áreas naturales protegidas (Enkerlin, com. pers.); por ello consideramos importante analizar en esta sección la representatividad que tienen las RTP de los tipos de vegetación descritos para México. De acuerdo con la *Carta de uso actual del suelo y vegetación* del INEGI (2005), el país tiene 52 tipos de vegetación naturales y cuatro categorías de vegetación inducida o cultivada (pastizales, palmares, bosque y vegetación sabanoide), sin incluir las categorías netamente agrícolas. La representatividad de los tipos de vegetación natural en las RTP se analizó considerando esta como la proporción de la superficie del total nacional que presenta cada tipo de vegetación en las RTP (Conanp y CONABIO 2007); el resultado se muestra en la figura 10.5. En las RTP están representadas las 52 cate-

gorías con vegetación natural y de las categorías de vegetación inducida solo falta el bosque inducido (Fig. 10.5a). Las dos únicas categorías de vegetación natural que están representadas en una proporción menor a 10% del total de la superficie nacional son la selva baja subperennifolia (6.2%; Fig. 10.5a) y el matorral crasiccaule (9.4%; Fig. 10.5b).

10.2.2 Áreas naturales protegidas

En el caso de las ANP, a pesar de que durante las últimas décadas en el país se han hecho esfuerzos por incrementar la superficie de los ecosistemas naturales incluidos en alguna categoría de protección, estos esfuerzos aún son insuficientes para contar con todos los tipos de vegetación del territorio. Los tipos de vegetación (INEGI 2005) pro-

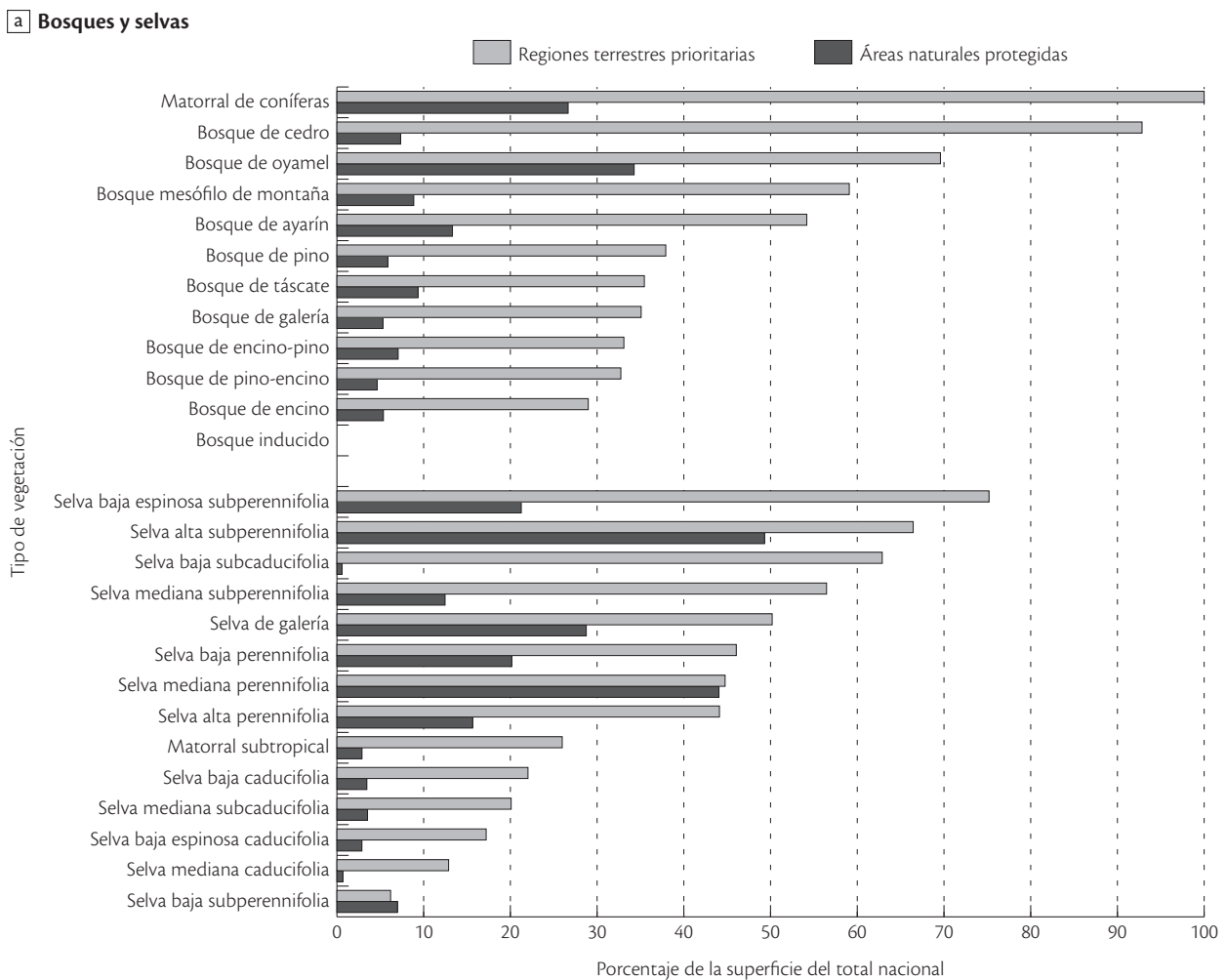


Figura 10.5 [Esta página y la siguiente] Tipos de vegetación incluidos en las regiones terrestres prioritarias y resguardados en áreas naturales protegidas federales: **(a)** bosques y selvas, y **(b)** matorrales y otros tipos de vegetación. Fuente: INEGI (2005).

tegidos en las ANP en relación con la superficie total que cubren en el país también se muestran en la figura 10.5. De acuerdo con el análisis Conanp y CONABIO (2007), se observó que 9.3% del territorio nacional está protegido dentro del Sinap y, de este porcentaje, 2.6% incluye áreas desprovistas de vegetación natural y 0.1% de vegetación inducida. A la fecha, 25 de los 52 tipos de vegetación naturales (INEGI 2005) están bien representados en todo el país, con una cobertura que va desde 12.3% para las sabanas hasta tipos de vegetación cuyas superficies representadas en las ANP son mayores a 40% del total nacional, tales son los casos del manglar² (42.3%), selva mediana perennifolia (44.1%), popal (44.9%), selva alta subperen-

nifolia (49.3%), tular (49.4%), matorral sarco-crasicaule (54.5%), vegetación de petén (80.2%) y pradera de alta montaña (97.1%; véase Fig. 10.5). Sin embargo, los 27 tipos de vegetación restantes presentan menos de 10% del total de su superficie representada en las ANP. De estos, 15 tipos de vegetación tienen menos de 5% de su cobertura nacional en alguna categoría de protección en el Sinap (Fig. 10.5a y b) y algunos ni siquiera están representados (e.g., pastizal gipsófilo). Estas clases incluyen tipos de vegetación que son característicos de México, como la selva mediana subcaducifolia (3.5%), selva baja caducifolia (3.4%), selva baja espinosa caducifolia (2.9%), selva mediana caducifolia (0.7%), matorral desértico micrófilo (4.9%) y

b) Matorrales y otros tipos de vegetación

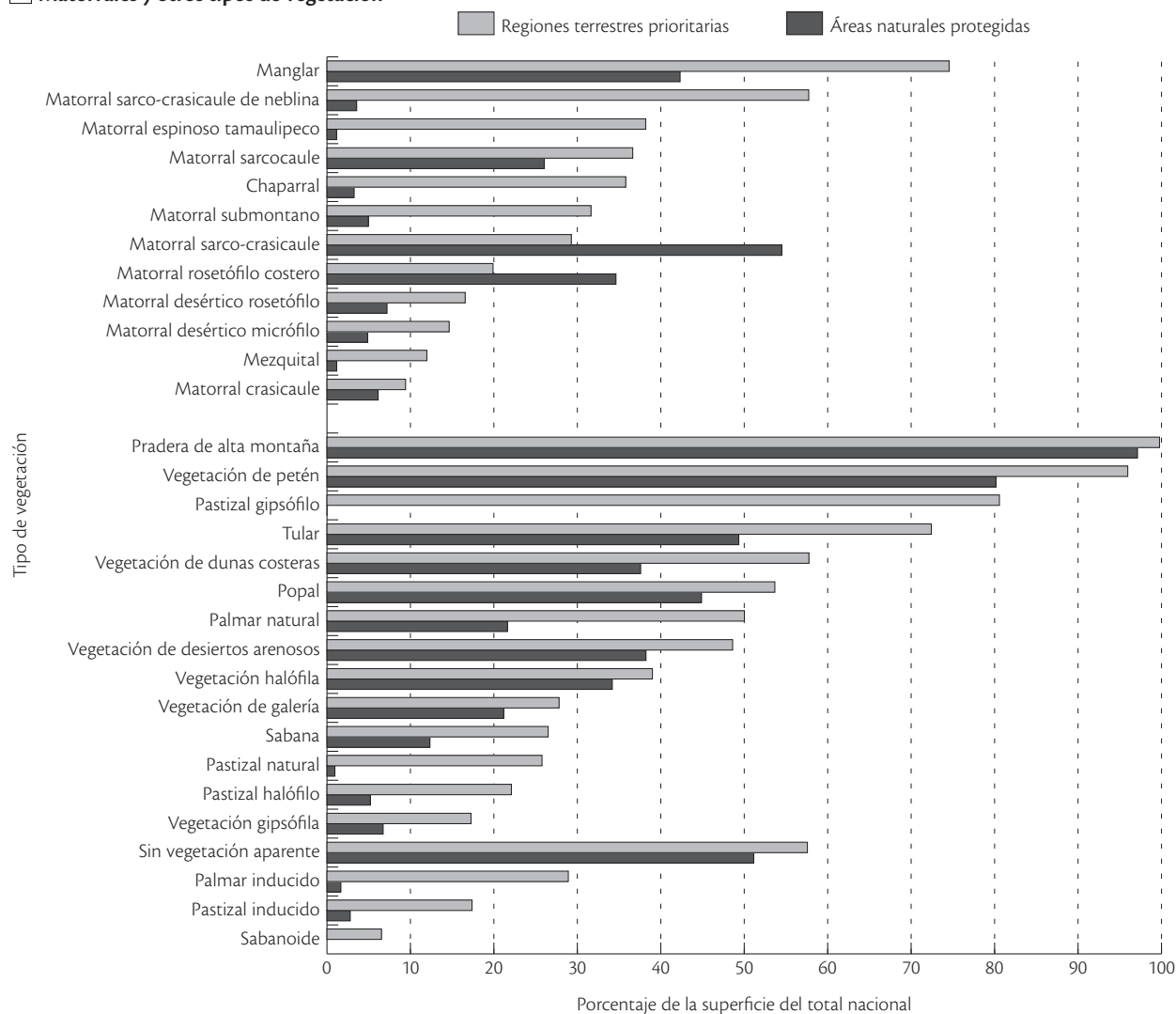


Figura 10.5 [concluye].

matorral espinoso tamaulipeco (1.1%), o bien son tipos de vegetación que en conjunto representan una alta diversidad beta para el país, como los bosques de pino (5.9%), bosques de encino (5.4%), bosques de encino-pino (7.1%), pino-encino (4.6%) y mesófilo de montaña (8.9%). Todos ellos están poco representados en las ANP (véase el capítulo 16 de este volumen).

Por otro lado, existe un sesgo geográfico en cuanto a la representatividad de los ecosistemas en el Sinap, ya que las penínsulas de Baja California y de Yucatán están sobrerrepresentadas. Para el año 2006, el total del área con alguna categoría de protección federal en la Península de Baja California comprendía 7 275 055 hectáreas (<www.conanp.gob.mx>), lo que corresponde a 50% de la superficie total de la península y sistemas insulares; mientras que el total del área con alguna categoría de protección federal para la Península de Yucatán era de 3 326 158 hectáreas (<www.conanp.gob.mx>), lo que corresponde a 23.8% de su superficie total. Estas cifras contrastan con los ecosistemas protegidos en la porción continental del norte de México, tanto de las porciones altitudinales bajas y medias como de las regiones del Altiplano; en estos casos sus ecosistemas naturales están poco representados en el Sinap. Lo mismo ocurre con dos de los estados con mayor biodiversidad del país: Guerrero y Oaxaca, ambos tienen una baja representatividad de sus ecosistemas naturales en las ANP. En 2006 Guerrero apenas tenía 5 828 hectáreas con alguna categoría de protección federal (<www.conanp.gob.mx>), lo que representa 0.1% de la superficie estatal; en tanto que Oaxaca tenía 324 033 hectáreas en alguna categoría de protección federal (<www.conanp.gob.mx>), es decir, 3.5% de su superficie. Por lo anterior, es necesario tener una mejor representatividad espacial de los ecosistemas naturales de estas regiones y estados en el Sinap.

10.2.3 Vacíos y omisiones en las áreas naturales protegidas

Recientemente se hizo un análisis de los vacíos y omisiones en conservación de las ANP de México (CONABIO *et al.* 2007a, b). Varias instituciones, encabezadas por la CONABIO, la Conanp, TNC, Pronatura y la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en colaboración con numerosos especialistas (capítulo 16), elaboraron estos estudios para las ANP terrestres, considerando como base espacial las ecorregiones (INEGI, CONABIO e INE 2007). Los resultados indican que de 96 ecorregiones terrestres presentes en México, 11 no tienen protección y 50 están subrepresentadas en

el conjunto de ANP. Se observan algunos sesgos en cuanto a que se protege en mayor proporción las tierras altas (más de 2 800 m) en comparación con el resto del país. Las tierras de altitud intermedia (entre 1 000 y 2 000 m) están subrepresentadas en los sistemas de ANP (CONABIO *et al.* 2007b).

Para el caso de los ambientes marinos se hizo un ejercicio similar al anterior (CONABIO *et al.* 2007a), en el que se identificaron 105 sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad marina y costera de México. El análisis mostró una baja representatividad por superficie en el conjunto de áreas naturales protegidas. Adicionalmente a esta falta de representatividad, destaca el hecho de que muchas ANP federales costeras han sido seleccionadas por sus ecosistemas terrestres, dejando fuera los cuerpos de agua costeros y la zona litoral con la que colindan. El estudio indicó que 78 sitios prioritarios están representados con menos de 20% de cobertura en el sistema de áreas naturales protegidas. De estos, 21 sitios costeros y de margen continental y todos los sitios de mar profundo no cuentan con protección alguna (CONABIO *et al.* 2007a). Por lo que aún falta mucho por hacer en materia de conservación marina del país.

10.3 COMPATIBILIDAD DE LAS REGIONES PRIORITARIAS CON OTROS EJERCICIOS DE PLANEACIÓN Y ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN

Las regionalizaciones aquí presentadas son compatibles con otros ejercicios de planeación y estrategias de conservación definidas por organismos internacionales, como los humedales de importancia internacional derivados de la Convención Ramsar, las ecorregiones prioritarias definidas por el WWF (véase recuadro 10.1) o las áreas de protección de TNC. Asimismo, son compatibles con los esfuerzos de regionalización y conservación transfronterizos (como el Corredor Biológico Mesoamericano, el Sistema Arrecifal Mesoamericano y el Plan Estratégico de Cooperación para la Conservación de la Biodiversidad en América del Norte de la CCA), en los cuales se usaron como base las regionalizaciones hechas por la CONABIO. En esta sección solamente se hace referencia a algunos de estos ejercicios, ya que en la sección de compromisos internacionales se tratan con mayor amplitud algunos de estos programas.

RECUADRO 10.1 ESTRATEGIAS DE PLANEACIÓN Y ACTIVIDADES DEL WORLD WILDLIFE FUND PARA LA CONSERVACIÓN EN MÉXICO

Carlos Galindo

El planeta presenta ocho regiones biogeográficas que han sido subdivididas en 825 ecorregiones. De estas, se seleccionaron 238 como ecorregiones biológicamente prioritarias considerando su diversidad de especies y número de endemismos, singularidad taxonómica y de fenómenos ecológicos o evolutivos, rareza global, estado de conservación y representatividad (Olson y Dinerstein 2002). Diez de estas ecorregiones se encuentran en nuestro país: las selvas secas mexicanas, los bosques de pino-encino de las sierras Madre Oriental y Occidental, los bosques mesoamericanos de pino, el chaparral y los bosques de California, el Desierto Sonorense y Baja California, el Desierto Chihuahuense y Tehuacán, los lagos de la altiplanicie mexicana, los ecosistemas dulceacuícolas del Desierto Chihuahuense, el Golfo de California y el Arrecife Mesoamericano (Galindo-Leal 2006).

GOLFO DE CALIFORNIA

El Golfo de California es biológica y fisiográficamente megadiverso; alberga al menos 4 853 invertebrados (767 endémicos, 15.8%) y 1 113 vertebrados (Brusca *et al.* 2005). Estas características lo han convertido en uno de los cinco principales destinos turísticos nacionales y la principal zona pesquera de México (Conapesca 2003). Recientemente wwf terminó su planeación ecorregional 2006-2011, con una metodología basada en el manejo adaptativo (wwf 2006). En los últimos años coordinó esfuerzos para salvar a la vaquita marina (*Phocoena sinus*) de la extinción, promovió el establecimiento de áreas protegidas y pesca sustentable (incluyendo la certificación de pesquerías artesanales) y ha influido en la visión gubernamental del desarrollo productivo regional. En los próximos cinco años wwf trabajará, en coordinación con los diferentes sectores, para reducir la pesca ribereña, disminuir o eliminar la captura incidental de tortugas marinas y de la vaquita, aminorar el efecto de la pesca industrial y de la acuacultura y promover el manejo integral de la cuenca del Río San Pedro Mezquital.

ARRECIFE MESOAMERICANO

Es el segundo arrecife más extenso e importante del planeta y se localiza desde Quintana Roo (México) hasta Honduras, con una extensión de casi 1 000 km. Presenta amplias extensiones asociadas de humedales costeros, praderas de pastos marinos,

corales (más de 60 especies), lagunas y bosques de manglar, y alberga numerosas especies marinas endémicas y de importancia comercial que son el sustento de centenares de miles de pobladores. Este arrecife constituye una importante defensa natural para las poblaciones humanas contra los huracanes que afectan de manera regular las costas del Mar Caribe. La pérdida del hábitat costero por cambio de uso del suelo y el desarrollo inadecuado, debido principalmente a la expansión desordenada del turismo, las actividades agrícolas, la sedimentación (causada por la deforestación, las aguas residuales municipales) y las prácticas pesqueras no sustentables están amenazando los arrecifes. En el Arrecife Mesoamericano wwf, con sus dos programas en México y Centroamérica, ha llevado a cabo ejercicios de priorización y de planificación ecorregional (Kramer y Richards 2002). Actualmente, el trabajo de wwf en esta ecorregión se concentra en reducir los efectos de las prácticas pesqueras no sustentables y capacitar a los pescadores, en el mejoramiento del sistema de áreas marinas protegidas y en disminuir la contaminación que provoca la agricultura.

EL DESIERTO CHIHUAHUENSE Y SUS ECOSISTEMAS DULCEACUÍCOLAS

El Desierto Chihuahuense es el segundo ecosistema árido más diverso del planeta y se caracteriza por altos niveles de endemismos de flora y fauna terrestre y dulceacuícola. Puesto que la ecorregión terrestre se traslapa con una de agua dulce, cuya tasa de desaparición de especies es la más alta en el ámbito mundial, se ha instrumentado un plan de acción para la conservación de las especies de agua dulce del Río Bravo, que incluye la sección de este río en Estados Unidos y su principal afluente, el Río Conchos, en México (Dinerstein *et al.* 2000; Pronatura Noreste, TNC y wwf 2002). Desde el año 2001 wwf trabaja en aspectos de política ambiental y ha contribuido a establecer más de 685 000 hectáreas de áreas protegidas y al manejo efectivo de casi un millón de hectáreas en esta ecorregión. Dicha institución promueve un enfoque de manejo integrado de cuencas hidrográficas que combina aspectos ambientales, de conservación y restauración de ecosistemas dulceacuícolas, con componentes sociales y económicos e impulsando la institucionalización del pago por servicios ambientales hidrológicos. En el marco de una alianza entre el wwf y la Fundación Gonzalo Río Arronte, los trabajos

RECUADRO 10.1 [concluye]

se concentran en el alto Río Conchos, en la protección y restauración de áreas para mantener procesos ecológicos y en fortalecer el marco legal para la conservación de la biodiversidad.

BOSQUES MEXICANOS

A pesar de que ha perdido casi 40%, México aún mantiene una superficie forestal importante (645 576 km²; Velázquez *et al.* 2002). Los ecosistemas forestales mexicanos son altamente diversos e incluyen selvas secas y húmedas, bosques mesófilos y templados. El Programa Bosques Mexicanos del wwf tiene cuatro líneas estratégicas: visión y coordinación regional, áreas protegidas, manejo forestal integrado y políticas públicas nacionales e internacionales. En México, el wwf

trabaja en cinco regiones prioritarias por su aportación a la biodiversidad: la Sierra Costera (selvas secas mexicanas), la Sierra Norte y la Selva Zoque de Oaxaca (bosques mesoamericanos de pino) (Aparicio 2001; García Mendoza *et al.* 2004; García Pérez 2000), la región de la mariposa monarca en los estados de México y Michoacán (bosques mesoamericanos de pino) (Rendón *et al.* 2005) y la Sierra Tarahumara de Chihuahua (bosques de pino-encino de las sierras Madre Oriental y Occidental).

Esto lo hace en estrecha colaboración con las comunidades locales, instituciones y autoridades de los tres niveles de gobierno, universidades e institutos de investigación, ONG locales, nacionales e internacionales, y con el sector privado, para promover la conservación de los recursos naturales y el bienestar de las comunidades que dependen de ellos.

10.3.1 Humedales Ramsar

México, como país miembro de la Convención de Ramsar desde agosto de 1986, reconoce la importancia de las funciones ecológicas de los humedales y del recurso hídrico, por lo que planteó la necesidad de integrar, a nivel de cuenca, el manejo de los recursos hídricos y la conservación de humedales mediante una serie de acciones para resolver los problemas de escasez y deterioro de la calidad del agua y la consiguiente pérdida de los ecosistemas y su diversidad biológica (Ramsar 1971).

La Conanp, que funge como punto focal de la Convención en México, tiene inscritos en el Convenio de Ramsar 82 humedales que cubren alrededor de 5 929 607 ha y comprenden ecosistemas acuáticos costeros como lagunas, marismas, playas, deltas, manglares y corales, y aguas epicontinentales como lagos, lagunas, presas, ríos, pantanos, ciénegas, charcas y oasis (Ramsar 2008). Entre los humedales prioritarios están el delta del Río Colorado, las lagunas costeras Ojo de Liebre, San Ignacio, Alvarado y Términos, el Cañón del Sumidero, las Lagunas de Montebello, Yuriria y Tecocomulco, la Ciénega de Lerma, el Lago de Pátzcuaro, los pantanos de Centla, las Marismas Nacionales, Los Petenes, las playas de Tierra Colorada, Cahuitán y Mexiquillo, así como los arrecifes de Puerto Morelos, Xcalak, Cozumel y Banco Chinchorro (Fig. 10.6). Estos humedales prioritarios coinciden con las regionalizaciones marina e hidrológica presentadas con anterioridad.

10.3.2 Humedales prioritarios de DUMAC

Otro esfuerzo para inventariar y clasificar los humedales relacionados con las aves acuáticas migratorias y residentes es el que efectuó Ducks Unlimited de México, A.C. (DUMAC). El objetivo es obtener un inventario de la extensión y distribución de los humedales prioritarios para las aves acuáticas con un fuerte respaldo de información de percepción remota, y que además sirva como un apoyo muy útil para quienes planifican y manejan estos sitios, para la comunidad científica y los grupos sociales interesados en la conservación y en actividades de explotación racional de estos ecosistemas y sus recursos (Carrera y De la Fuente 2003).

Para identificar los humedales prioritarios, DUMAC analizó los datos sobre la distribución de aves acuáticas durante tres décadas, seleccionando 28 áreas prioritarias que albergan 84% de las aves acuáticas migratorias en México. Estas áreas se distribuyen de la siguiente manera: siete en la Ruta Migratoria del Golfo, 14 en la Ruta Migratoria del Pacífico y siete en la Ruta Migratoria del Centro, de las cuales cuatro están en humedales de las Tierras Altas del Norte (Chihuahua y Durango) y tres en humedales de las Tierras Altas del Centro (Jalisco y Michoacán).

Es importante mencionar que de los 28 humedales prioritarios identificados, seis albergan más de 40% de las aves acuáticas migratorias invernantes en México, cuyo orden de importancia es el siguiente: Laguna Madre, la-



Figura 10.6 Humedales de importancia internacional Ramsar en México. Fuente: Conanp (2005). Los nombres e información sobre los humedales Ramsar pueden consultarse en <www.conanp.gob.mx/ramsar4.html>

gunas de Tamaulipas, Bahía de Pabellón y Topolobampo en Sinaloa, lagunas de Tabasco, Laguna de Cuitzeo en Michoacán y Marismas Nacionales en Nayarit. Asimismo, de estos humedales, 21 coinciden con áreas costeras.

10.3.3 Proyectos de regionalización y conservación transfronterizos

Estos proyectos son varios y en algunos de ellos también se han establecido prioridades en función de diversos criterios biológicos y de oportunidad para la conservación. En esta sección solo se aborda muy brevemente la compatibilidad de las regiones prioritarias con las de los proyectos ubicados en la frontera sur del país, como el Corredor Biológico Mesoamericano y el Sistema Arrecifal Mesoamericano, y en el recuadro 10.2 se presentan los trabajos que se han hecho en la frontera noroccidental del país hasta Canadá.

El Corredor Biológico Mesoamericano es una iniciativa de México, Belice, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá, financiada por los gobiernos de estos países y por el Fondo Mundial para el

Medio Ambiente (GEF), entre otros donantes, para la conservación a largo plazo de corredores biológicos organizados mediante un sistema de ordenamiento territorial compuesto de ANP y áreas de interconexión, que brindan un conjunto de bienes y servicios ambientales, con espacios de concertación social para promover la inversión en la conservación y el desarrollo sustentable (<www.cbmm.gob.mx>). Comprende una extensión de 769 000 km², más de 60 tipos de vegetación, 30 ecorregiones y una población humana de más de 34 millones de habitantes (<www.cbmm.gob.mx>). En México, el proyecto dirige sus actividades hacia: 1] el diseño y monitoreo de corredores biológicos; 2] la integración de criterios de conservación de biodiversidad en programas públicos, y 3] el uso sustentable de los recursos naturales de los corredores. Estos se ubican en cuatro estados del sur del país y en general coinciden con las RTP; comprenden la Selva Maya Zoque al norte de Chiapas, la Sierra Madre del Sur al sur de Chiapas, Sian Ka'an-Calakmul con un corredor en Campeche y otro en Yucatán, así como un quinto corredor en la costa norte de Yucatán (Ramírez 2003).

RECUADRO 10.2 ÁREAS MARINAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN: BAJA CALIFORNIA AL MAR DE BERING

Hans Herrmann

La costa occidental de América del Norte alberga singulares e importantes ambientes marinos compartidos, desde el Golfo de California, con sus profundos cañones, afloramientos ricos en nutrientes y alto grado de endemismo, hasta el altamente productivo Mar de Bering, pasando por 20 000 km de bahías, ensenadas y sistemas de drenado interior del Pacífico nororiental.

La identificación de áreas prioritarias de conservación (APC) es una de las diversas iniciativas auspiciadas por la CCA como parte de su Plan Estratégico de Cooperación para la Conservación de la Biodiversidad en América del Norte (CCA

2003). Estas APC revisten particular importancia para los tres países por su relevancia ecológica, su naturaleza amenazada (Fig. 1) y las oportunidades para su conservación, cuya eficaz protección requiere esfuerzos de colaboración bi y trinacional.

La metodología para identificar las APC consistió en agregar los conocimientos de expertos en diversas disciplinas ecológicas y sociales de los tres países, en un "sistema comunitario de consensos basado en información geográfica". En total se identificaron 28 áreas prioritarias para la conservación (Fig. 2 en ^{CP}₃) y disponible en <http://www.cec.org/files/PDF/BIODIVERSITY/B2B_map.pdf>, lo que representa 8% de la

ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN

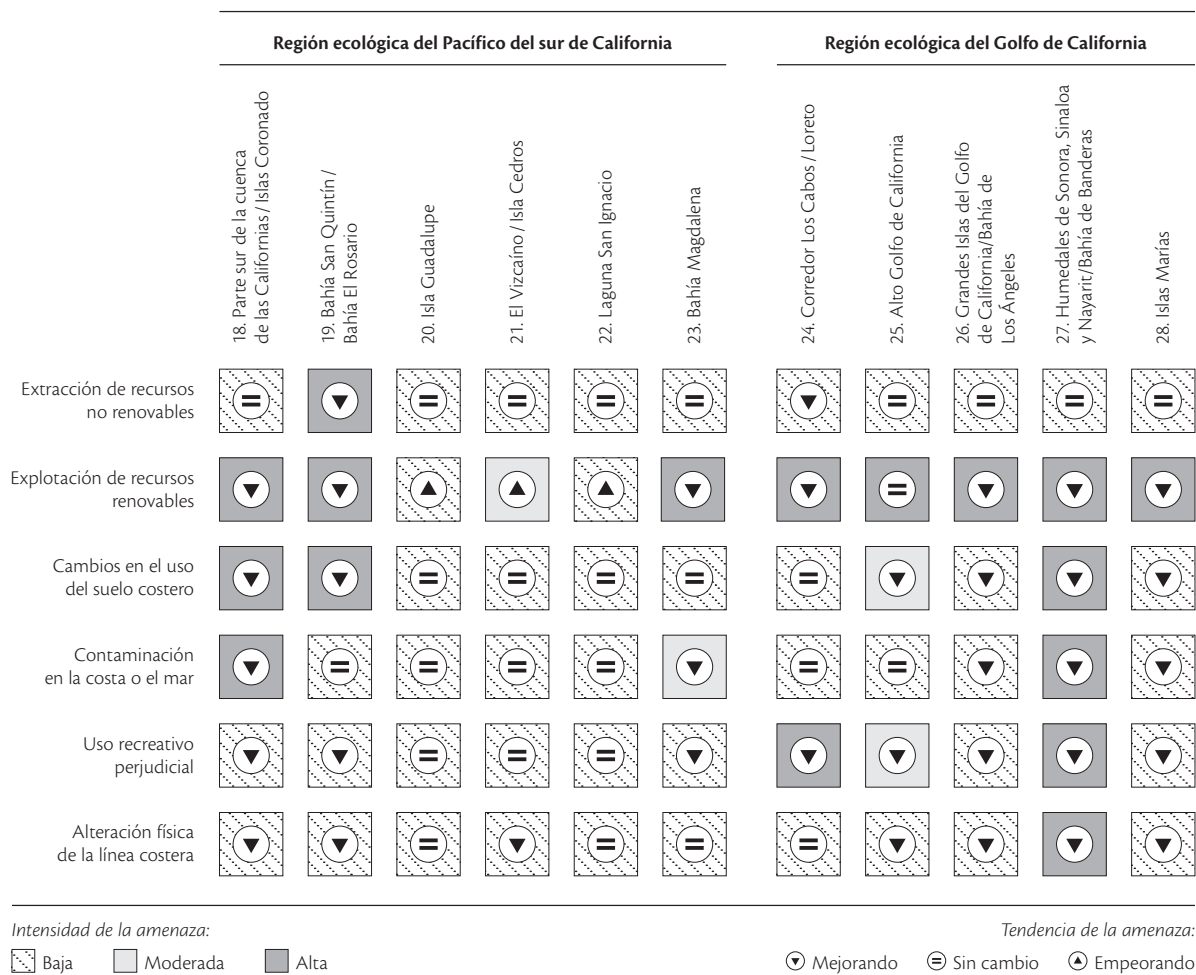


Figura 1 Matriz de amenazas en áreas prioritarias para la conservación en el noroeste de México

superficie total conformada por las zonas económicas exclusivas (ZEE) de las tres naciones. Por país, estas áreas representan alrededor de 7% de la región Baja California al Mar de Bering (B2B) en México, 10% del área en la ZEE del Pacífico de Canadá y 8% de la ZEE de Estados Unidos (en la región definida como B2B).

En función de los criterios utilizados para su identificación, estas 28 APC son sitios esenciales para conservar la diversidad biológica y mantener la integridad de los servicios ambientales de la región B2B. Los tres países están unidos por una red intrincada de crecientes intercambios económicos, sociales y culturales. Nuestra relación, sin embargo, no comienza ni

termina con estos intercambios. La naturaleza ha unido este subcontinente por millones de años, ha influido en el desarrollo de nuestras sociedades y ha dado forma a nuestras identidades culturales, creando un complejo mosaico viviente.

Que esta creciente relación económica represente una amenaza o una oportunidad para la conservación depende en buena medida del valor que las sociedades de América del Norte confieran al medio ambiente. Este esfuerzo pretende entender mejor la región y difundir la importancia de la cooperación internacional para el mantenimiento y conservación de estos sitios emblemáticos: las áreas prioritarias para la conservación marina de B2B.

Por otro lado, el proyecto del Sistema Arrecifal Mesoamericano es una iniciativa de Guatemala, Honduras, Belice y México, financiada por los gobiernos de estos países y por el GEF, para fortalecer y coordinar políticas nacionales, reglamentaciones y disposiciones institucionales dirigidas a la conservación y el uso sustentable de este sistema arrecifal (<www.marfund.org>). Con este proyecto se espera: 1] fortalecer las áreas marinas protegidas existentes y establecer otras en zonas transfronterizas; 2] desarrollar un sistema regional de monitoreo e información ambiental; 3] reducir el manejo no sustentable de los recursos naturales, en particular de los sectores pesquero y turístico; 4] aumentar las capacidades de personal e infraestructura para el manejo ambiental, y 5] mejorar y coordinar políticas nacionales dirigidas a la conservación y uso sustentable del ecosistema marino. Las regiones que forman parte del Sistema Arrecifal Mesoamericano son compatibles con las RMP e incluyen: Banco Chinchorro, Arrecifes de Sian Ka'an, Arrecifes de Cozumel, Isla Contoy, Puerto Morelos, Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Nizuc y Xcalak (López-Gálvez 2007).

10.4 INFLUENCIA DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN LA TOMA DE DECISIONES

La rapidez en el cambio de uso del suelo en México (Mas *et al.* 2004) ha limitado la posibilidad de definir áreas prioritarias, con pleno conocimiento de su biodiversidad donde los inventarios biológicos hayan sido exhaustivos y donde el conocimiento de los procesos ecológicos sea amplio y profundo, para elegir de manera inequívoca aquellas regiones que presenten la mayor acumulación de

especies con una alta integridad ecológica funcional en los distintos niveles de análisis de la biodiversidad (genético, poblacional y ecosistémico). Ante la escasez de financiamiento, de conocimiento y de tiempo para actuar, se espera que todos estos ejercicios de planeación influyan como instrumentos de política pública para la gestión del territorio, cada uno en su ámbito temático, de manera que induzcan activamente proyectos concretos de conservación de la biodiversidad.

En el ámbito del gobierno federal, diversas instancias, en particular las del sector ambiental, han utilizado estas regiones como marco de referencia geográfico para la aplicación de políticas públicas. Instituciones como la Conanp usan las RTP y las RMP para aceptar propuestas de nuevas ANP federales (Enkerlin, com. pers.). Actualmente, 22% de la superficie definida en las RTP y 4.8% de las RMP están incluidas en el Sinap. Las ANP federales coinciden con las regiones prioritarias y su conservación constituye uno de los ejes primordiales de apoyo de fondos privados como los que manejan el FMCN, Pronatura, TNC, WWF, USAID, Conservation International (CI) y la fundación Packard. Asimismo, el Instituto Nacional de Ecología (INE) y CI han utilizado las RTP y las RMP como base en el ordenamiento ecológico marino de la región del Golfo de California (INE 2000), en tanto que la regionalización marina la usó el Instituto Nacional de Pesca (INP) en la Carta Nacional Pesquera (Semarnap 2000), pero no en su actualización de 2004 ya que al pasar el INP de la Semarnat a la Sagarpa también cambió el enfoque de conservación en las pesquerías. A una resolución más fina, estas regionalizaciones a escala nacional (1:4 000 000) han servido a otras instituciones como punto de referencia para detallar o incluir otras áreas en el ámbito local, como las regionalizaciones realizadas por Pronatura (Pronatura

Noreste, TNC y WWF 2002) y Naturalia (<www.naturalia.org.mx>) para el norte del país, o bien por la Coalición para la Sustentabilidad del Golfo de California (2004), Cobi y TNC (2005) para el Golfo de California. En los ámbitos estatal y municipal existe un ejemplo de vinculación y de gestión ambiental incipiente en el estado de Jalisco (véase el recuadro 10.3).

10.4.1 Orientación y optimización de los proyectos de estudio, recolecta e investigación en las regiones prioritarias

Las regiones prioritarias han servido para orientar y optimizar los proyectos de estudio, recolecta e investigación con fondos públicos de instancias como la CONABIO y

los Fondos Sectoriales de Investigación de Semarnat-Conacyt para el estudio de la biodiversidad en estas regiones (véase el recuadro 10.4) y para elaborar programas de gestión de manejo sustentable de montañas prioritarias. De 1997 a 2006, con fondos públicos de estas instituciones y mediante 11 convocatorias abiertas, se destinaron 332 millones de pesos a la investigación en temas prioritarios identificados por el sector ambiental, estableciendo así vínculos entre ambos sectores. Si bien esta cantidad ha sido insuficiente para tener un conocimiento integral de la biodiversidad nacional, se espera que con estos apoyos a la investigación las decisiones del sector público se basen en el mejor conocimiento disponible y, a su vez, que los estudios se ocupen de las prioridades ambientales del país.

RECUADRO 10.3 PLANEACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL MUNICIPAL EN LAS REGIONES PRIORITARIAS DE MÉXICO

Eduardo Santana C. • Sergio Graf Montero

EL NUEVO PAPEL DEL MUNICIPIO EN LA GESTIÓN AMBIENTAL

El municipio es el nivel gubernamental que responde de manera más inmediata a las demandas e iniciativas locales, por lo que su fortalecimiento es una línea estratégica para lograr la sustentabilidad en el desarrollo nacional. Si bien los gobiernos federal y estatal han hecho esfuerzos importantes para contener el deterioro ambiental, las políticas públicas instrumentadas por estos niveles de gobierno son insuficientes: es necesario involucrar a los municipios en este tema. En el contexto de la reforma del Estado, las recientes modificaciones al artículo 115 constitucional han transferido atribuciones federales y estatales a los niveles municipales relacionadas con la gestión ambiental, además de las responsabilidades tradicionales sobre abastecimiento y tratamiento de agua, manejo de desechos sólidos y contaminación, les han delegado otras como realizar ordenamientos territoriales, controlar el cambio de uso del suelo, crear y administrar reservas ecológicas, administrar y custodiar las zonas federales, reglamentar el aprovechamiento social de los recursos naturales y cobrar por servicios prestados. De especial relevancia es la capacidad de crear asociaciones intermunicipales para enfrentar en colaboración problemas de desarrollo socioeconómico y requerimientos de servicios de la población. Estas nuevas atribuciones se han fortalecido mediante las resoluciones de la Suprema Corte de

Justicia de la Nación a favor del municipio en controversias constitucionales interpuestas por ayuntamientos contra los congresos de sus respectivos estados.

Si bien una mayor autonomía municipal representa un importante avance en la descentralización y democratización en el país, la mayoría de los gobiernos locales tienen limitantes institucionales para asumir sus nuevas funciones. Para que los municipios cumplan sus responsabilidades de manera adecuada y exitosa es necesario que cuenten con la capacidad técnica y de gestión para el diseño e instrumentación de los programas de desarrollo social, gestión ambiental y prestación de servicios públicos; asegurar la participación democrática y efectiva de la ciudadanía en los procesos de toma de decisiones para lograr una corresponsabilidad en la implementación de los programas de gobierno; crear políticas eficientes de planificación y administración pública; impulsar una ética de servicio en la administración pública; y propiciar una mayor desconcentración y captación de recursos financieros a favor del municipio. Con estas nuevas condiciones, los municipios que alcancen mayores niveles de desarrollo serán aquellos que: 1] adquieran capacidades técnicas, profesionales y de financiamiento complementarios mediante la incorporación de iniciativas ciudadanas en espacios de participación organizada; 2] se apoyen en las capacidades técnicas y profesionales de la población de su propio municipio, y 3] se vinculen con otras instancias

gubernamentales, académicas, profesionales y civiles para llevar a cabo los planes y objetivos de desarrollo trazados. Si se considera que existe una clara relación entre los niveles de marginación social y la biodiversidad municipal (los municipios con mayor diversidad biológica también albergan las poblaciones con mayores niveles de pobreza), entonces estos principios son particularmente relevantes para lograr el desarrollo social como condición preliminar para la conservación biológica en municipios pequeños, marginados y ubicados en zonas rurales.

LA CUENCA COMO ELEMENTO INTEGRADOR PARA LA GESTIÓN INTERMUNICIPAL DEL TERRITORIO

Un elemento que requiere discusión especial es la integración del concepto de cuenca en la gestión municipal. El agua, en el contexto del funcionamiento de una cuenca hidrológica, es el elemento integrador de procesos ecológicos regionales. Los límites fisiográficos de las cuencas constituyen límites ecológicos naturales. Los ciclos biogeoquímicos, el flujo de energía, el transporte y almacenamiento de nutrientes y la dinámica ecológica de poblaciones por medio de gradientes altitudinales y paisajísticos son procesos que vinculan el manejo de bosques en las montañas con los centros urbanos y agrícolas en la planicie y, estos a su vez, con los esteros y demás ecosistemas costeros que son la base de las pesquerías comerciales y de gran parte de la diversidad biológica marina. Los procesos en las partes altas de la cuenca, dado el flujo unidireccional del agua, invariablemente tienen repercusiones en la parte baja, por tanto toda la cuenca se debe administrar como una sola unidad. Los bosques en las cabeceras de las cuencas cubren una importante función reguladora ya que

controlan la calidad, cantidad y temporalidad del flujo del agua y también protegen los suelos de ser arrastrados por el agua, con la consecuente sedimentación y degradación de ríos y esteros y la pérdida de fertilidad en las laderas. Los ríos son indicadores ecológicos de la salud e integridad biótica de la cuenca en todo su conjunto. Una visión de cuenca para el manejo del territorio permite integrar los aspectos sociales con los ecológicos, ya que los ríos y los parteaguas también constituyen tradicionalmente fronteras entre países, estados, municipios y hasta predios ejidales y privados. Por estas razones, las cuencas tienen características ecológicas y sociopolíticas que les confieren ventajas, como la unidad geográfica para la planificación del uso del suelo y los recursos naturales.

Dado que los procesos ecológicos y sociales rebasan los límites políticos de los municipios, el concepto de cuenca es una forma natural de generar las bases para la integración regional entre municipios para la gestión ambiental. Los municipios que coinciden en una misma cuenca comparten problemas comunes de gestión del territorio porque están vinculados entre sí por procesos ecológicos y socioeconómicos y, por tanto, deben llegar a arreglos intermunicipales para la gestión de la cuenca. Esto se ha desarrollado en el estado de Jalisco con la Iniciativa Intermunicipal para la Gestión Integral de la Cuenca del Río Ayuquila, misma que fue galardonada con el Premio en Gestión y Gobierno Local 2005 del CIDE, A.C., y la Fundación Ford. Las atribuciones relativas a la gestión ambiental de los municipios están plasmadas de manera más integral que las de los propios estados, así, estos procesos auguran que los municipios se convertirán en espacios de innovación para proyectos de conservación ambiental en el país.

RECUADRO 10.4 IMPORTANCIA DE LA REGIONALIZACIÓN EN LAS CONVOCATORIAS DEL FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL

Irene Pisanty

El Fondo Sectorial de Investigación Ambiental surge a la luz de la Ley de Fomento a la Ciencia y la Tecnología, que después se transformó en la Ley de Ciencia y Tecnología vigente a partir del 5 de junio de 2002.¹ En los artículos 25 y 26 de esta ley se establecen los lineamientos de los fondos sectoriales y su forma de operar.

Los fondos sectoriales permiten diseñar una política científica a corto, mediano y largo plazos orientada por la

necesidad de conocimiento de áreas estratégicas para el desarrollo del país, como los recursos naturales y el medio ambiente, sin limitar el desarrollo de la ciencia básica.

Permiten además establecer sinergias ente el financiamiento proveniente del propio sector y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt). Por medio de este mecanismo se puede orientar la investigación hacia temas prioritarios identificados por el sector involucrado, se

RECUADRO 10.4 [concluye]

garantiza una evaluación académica y técnica imparcial y de alto nivel, y se establecen vínculos entre los sectores académico y gubernamental. De esta forma, se espera que las decisiones del sector público se basen en el mejor conocimiento disponible y que la investigación se dirija a las prioridades ambientales del país. Así, se abre además la oportunidad para que los investigadores de alto nivel con los que el país cuenta puedan contribuir con sus conocimientos en el diseño de políticas públicas y en la toma de decisiones para identificar, prevenir y resolver los muchos problemas ambientales que México enfrenta.

La máxima autoridad de los fondos sectoriales es el Comité Técnico, formado por un presidente designado por el sector, un vocal del Conacyt, un vocal del sector y un vocal que represente al sector académico, todos ellos con un suplente. Además, cuenta con un secretario técnico y uno administrativo. Un grupo de análisis de prioridades revisa en primera instancia la pertinencia de las propuestas recibidas y hace una primera selección. Las propuestas consideradas prioritarias de acuerdo con los términos de cada una de las convocatorias se someten a la Comisión Evaluadora, conformada por expertos sobresalientes en temas ambientales. Esta comisión organiza la evaluación técnica de los proyectos que efectúan expertos reconocidos en cada uno de los temas, miembros del Sistema Nacional de Investigadores. Una vez evaluados los proyectos, la Comisión Evaluadora revisa los resultados y emite una recomendación al Comité Técnico, que toma la decisión final de qué proyectos habrán de ser financiados.

El Fondo Sectorial de Investigación Ambiental se constituyó formalmente en 2001, y abrió su primera convocatoria en el año 2002; la segunda fue abierta en 2004 y a fines de 2005, la tercera.

En la elaboración de las convocatorias se tomaron en cuenta diversos temas prioritarios de acuerdo con las necesidades de las áreas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (cuadro 1).

En los temas relacionados con el conocimiento, la conservación, la protección y el uso sustentable de los recursos naturales se establecieron criterios que orientaron las investigaciones hacia grupos taxonómicos poco conocidos, a las especies que habitan en zonas reconocidas como prioritarias para la conservación y a aquellas especies que se encuentran en las normas oficiales mexicanas o algún otro tipo de catálogo de riesgo. Igualmente, en un nivel de mayor complejidad, se dio prioridad a los estudios que se enfocaban a las regiones prioritarias como tales. Esta orientación se definió a partir de los términos de referencia de las convocatorias, de modo que desde el inicio del proceso la investigación apoyada con recursos del Fondo se orientó a las regiones prioritarias. Gracias al Fondo Sectorial de Investigación Ambiental, desde el año 2004 se desarrollan proyectos sobre cerca de 30 de ellas.

En el sector ambiental la investigación aplicada a la identificación, prevención y resolución de problemas ambientales es una necesidad permanente, tanto por la demanda creciente de conocimientos en los ámbitos local, regional, nacional y global, como por lo complejo y cambiante de las situaciones que se enfrentan en México en particular. Ante este escenario, los fondos sectoriales representaron una oportunidad enorme que ha generado muchas expectativas y ha empezado a dar frutos.

1 **Ley de Ciencia y Tecnología. Artículo 25.** Las secretarías de Estado y las entidades de la Administración Pública Federal podrán celebrar convenios con el Conacyt, cuyo propósito sea determinar el establecimiento de los fondos sectoriales Conacyt que se destinen a la realización de investigaciones científicas o tecnológicas, formación de recursos humanos especializados, becas, creación, fortalecimiento de grupos o cuerpos académicos de investigación y desarrollo tecnológico, divulgación científica y tecnológica y de la infraestructura que requiera el sector en cada caso.

Cuadro 1 Temas prioritarios de las convocatorias de 2002 y 2004 del Fondo Sectorial de Investigación Ambiental

2002	2004
Ordenamiento ecológico y conservación de ecosistemas	Conservación de especies y ecosistemas, manejo sustentable y ordenamiento
Contaminación y degradación ambiental	Contaminación del aire
Política y economía y medio ambiente	Cambio climático
Comunicación y educación ambiental	Sustancias tóxicas y residuos peligrosos
Campos de frontera y tecnologías de vanguardia	Economía y medio ambiente
Recursos: 250 millones de pesos	Recursos: 57.5 millones de pesos

Fondos públicos para investigación

Desde su creación, la CONABIO ha privilegiado el apoyo federal para emitir convocatorias con el objeto de financiar proyectos para el conocimiento de los recursos biológicos, particularmente sobre inventarios biológicos de diversos grupos. Esto lo ha hecho por medio de cinco convocatorias públicas, utilizando como marco de referencia geográfico las regiones prioritarias terrestres, marinas o hidrológicas, o bien considerando las especies amenazadas incluidas en la NOM-ECOL-059-SEMARNAT-2001 (Semarnat 2002). Mediante estos apoyos, de 1997 a 2006 financió poco más de 190 proyectos con un monto aproximado de 24.5 millones de pesos. Si bien este financiamiento ha sido muy bajo, comparativamente con los fondos sectoriales que otorga el Conacyt, la CONABIO es la única institución que ha desarrollado un sistema de consulta sobre gran parte de la información biológica de los proyectos que ha financiado, el cual está disponible en línea en la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad o bien por medio del sistema de consulta de sus proyectos (<www.conabio.gob.mx>). Sería deseable que otras instituciones como el Conacyt también hicieran públicos de manera directa los resultados de las investigaciones que financia.

Fondos Sectoriales Semarnat-Conacyt

Los fondos sectoriales son fideicomisos que las dependencias y las entidades de la administración pública federal conjuntamente con el Conacyt constituyeron en 2001 para destinar recursos a la investigación científica y el desarrollo tecnológico en el ámbito sectorial correspondiente. Para el sector ambiental se crearon tres fondos sectoriales: el de Investigación y Desarrollo sobre el Agua con la CNA, el de la Investigación, el Desarrollo y la Innovación Tecnológica Forestal con la Conafor y el de Investigación Ambiental con la Semarnat (<<http://www.conacyt.mx>>). Este último es el que ha estado más vinculado al sector académico y sus demandas se han establecido por medio del INE de manera transversal con las promovidas por la CONABIO.

Fondos privados

Los apoyos para la conservación de la naturaleza y la investigación en materia ambiental no solo se han financiado con fondos públicos. Hay una serie de organizaciones privadas que operan en México con programas e iniciativas de gran valor para la conservación de la biodiversidad del país. Algunas de estas organizaciones son el FMCN (recuadro 10.5), Pronatura, la Fundación David y Lucile Packard, WWF, TNC y CI, entre otras.

RECUADRO 10.5 LA IMPORTANCIA DE LAS REGIONES PRIORITARIAS PARA EL FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, A.C.

Lorenzo Rosenzweig

México ha hecho un importante esfuerzo en materia de priorización y regionalización como un primer paso para ordenar los esfuerzos de conservación del país. Los resultados de estos ejercicios sientan las bases para que instituciones de intermediación financiera como el FMCN tengan un papel estratégico. Los proyectos apoyados por el FMCN son acordes con estas prioridades temáticas y geográficas identificadas por grupos de expertos coordinados por el gobierno y las agencias nacionales vinculadas a este. Un ejemplo claro son los tres principales programas del FMCN: sus proyectos apoyados con convocatorias, la conservación de áreas protegidas prioritarias mediante el Fondo para Áreas Naturales Protegidas (FANP) y el apoyo al manejo integral del fuego por medio del Programa de Prevención de Incendios y Restauración Ambiental (PPIRA).

En un principio el FMCN utilizó los intereses de su

patrimonio para apoyar proyectos seleccionados de acuerdo con seis convocatorias generales anuales (1996 a 2000 y 2004), las cuales se enfocaron en las regiones terrestres prioritarias identificadas por la CONABIO. En las primeras convocatorias el FMCN incluyó la posibilidad de invertir recursos adicionales en proyectos que pudieran detallar y afinar estas prioridades. Esto permitió concentrar los limitados recursos disponibles en las áreas de mayor importancia y representatividad biológica. Las seis convocatorias destinaron un total de 140 millones de pesos a proyectos de conservación, principalmente en las regiones prioritarias del país.

Las regiones prioritarias determinadas por la CONABIO incluyen las ANP federales decretadas a la fecha del estudio. La conservación de estos últimos espacios constituye uno de los ejes primordiales de apoyo del FMCN por medio del FANP.

RECUADRO 10.5 [concluye]

Con base en ejercicios participativos de priorización, la Conanp (en su momento la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas) y el FMCN coordinaron un proyecto que permitió seleccionar en orden de importancia las 34 áreas protegidas prioritarias para ser financiadas con recursos del Fondo para el Medio Ambiente Mundial. En este ejercicio se utilizaron ocho criterios que incluyen aspectos tanto socioeconómicos como biológicos. A la fecha, el FMCN cuenta con recursos patrimoniales que apoyan 21 de estas 34 áreas naturales protegidas prioritarias y ha destinado un total de 120 millones de pesos a las áreas que se han ido incorporando al FANP desde 1998.

El PPIRA siguió un criterio de prioridad geográfica similar al del FANP durante su primera fase de 1998 a 2003. Destinó recursos para prevención de incendios, manejo de fuegos y restauración de nueve áreas naturales protegidas prioritarias y dos áreas estratégicas por su alta biodiversidad (dentro de las regiones terrestres prioritarias de la CONABIO) y la importancia del fuego en las mismas.

En sus casi 11 años, el FMCN ha variado su enfoque programático con base en una lógica de regionalización y priorización estrechamente vinculada con las necesidades del país. Ahora se centra en cuencas hidrográficas prioritarias, 34 áreas naturales protegidas y tres regiones marinas prioritarias (Golfo de California, Golfo de México y Sistema Arrecifal Mesoamericano). Además destina recursos a temas transversales con un enfoque nacional, como en el caso del Programa de Sustentabilidad Empresarial, Energía y Medio

Ambiente, y la Iniciativa Mexicana de Aprendizaje para la Conservación. Hoy día más que nunca resulta imprescindible invertir los limitados recursos financieros y el apoyo técnico en la forma más efectiva posible. Los proyectos nacionales de priorización temática y geográfica son, sin duda, la base para encauzar los apoyos de donantes a las necesidades más apremiantes y estratégicas de México.

Un importante reto en materia de regionalización de los esfuerzos de investigación y conservación es el conocimiento detallado de los montos y capacidades que se dirigen a las diferentes ecorregiones y áreas prioritarias. No sabemos con certeza si las mayores cantidades de recursos se concentran en las regiones prioritarias y si en estas existe la capacidad humana e institucional para lograr efectos perdurables. En este sentido cabe señalar que los primeros resultados de la sobreposición de las capas de financiamiento, capacidad humana y prioridad biológica se presentan en el volumen IV de esta obra. Su constante actualización permitirá enfocar aún más los esfuerzos tanto del sector privado, por medio de las organizaciones de la sociedad civil, como del sector público e internacional en aquellos sitios y regiones prioritarias que cuenten con la adecuada capacidad humana e institucional para ejercer recursos económicos y llevar a cabo acciones estratégicas. También permitirá dirigir apoyos puntuales en materia de capacitación y fortalecimiento institucional a los sitios y regiones de alta prioridad biológica que actualmente carecen de capital humano e institucional.

10.5 PERSPECTIVAS

Consideramos que las acciones que se deberán promover en el futuro, relacionadas con el establecimiento de prioridades y el uso de los actuales instrumentos de planeación para la conservación de la biodiversidad, se pueden agrupar en tres ámbitos: investigación, financiamiento y gestión pública y administrativa.

Desde el punto de vista de la investigación, es necesario determinar el nivel de conocimiento y estado de conservación de la biodiversidad de las regiones prioritarias completando los inventarios biológicos de los grupos que han sido poco estudiados o de las regiones poco exploradas. También son necesarios los monitoreos ecológicos de las regiones prioritarias, ya que gran parte de los inventarios biológicos que se tienen sobre estas áreas son

recuentos históricos de la biodiversidad, basados en los especímenes curatoriales depositados en colecciones científicas y cuya colecta científica no ha sido actualizada. Es imprescindible dar apoyos sustanciales para realizar estudios genéticos, poblacionales y ecosistémicos, los cuales solo se han hecho para unas cuantas especies, para algunas poblaciones locales o bien para ciertos tipos de ecosistemas en regiones muy acotadas geográficamente; los estudios dinámicos espaciales y temporales están muy poco documentados en las regiones prioritarias, así como los procesos ecosistémicos y los servicios ambientales que proporcionan a la sociedad.

En cuanto al financiamiento, consideramos que es indispensable conocer el detalle de los montos que se dirigen a las diferentes regiones y áreas prioritarias, así como la infraestructura física y humana con que cuentan. Con

esta información se podrán enfocar aún más los esfuerzos de los sectores público y privado, así como de agencias internacionales, hacia aquellas regiones prioritarias de alta biodiversidad o poco exploradas que cuenten con grupos académicos que sean capaces de llevar a cabo acciones estratégicas en favor de la conservación de estas regiones y, en caso de que no se cuente con ellos, promover su formación en los ámbitos regional y local, o bien atraer grupos académicos consolidados para que estudien estas regiones. En este sentido, es necesario que los fondos públicos como los que otorgan el Conacyt y la CONABIO, conjuntamente con los sectoriales (Semarnat, Conafor y CNA), actualicen continuamente las prioridades del sector ambiental y se retroalimenten transversalmente para evitar duplicidades en la aplicación de los fondos o bien para concurrir en proyectos relevantes. Para no perder la vigencia de estas regionalizaciones es importante actualizarlas mediante la constante retroalimentación entre el sector académico, las organizaciones no gubernamentales y el gobierno federal.

Finalmente, consideramos que para que las regiones prioritarias logren su objetivo principal de inducir la conservación de la biodiversidad, es necesario que a las plataformas de incentivos fiscales se integren subsidios económicos, asesorías técnicas y créditos al desarrollo en aquellos municipios y estados que se encuentren en dichas regiones y lleven a cabo programas de conservación. Las regiones prioritarias deben constituir espacios de integración de los instrumentos de conservación que las dependencias federales y estatales implementen en estas regiones en materia ambiental. Consideramos que la designación de una región prioritaria debe ir acompañada de programas que beneficien de forma directa a las poblaciones que en ellas residen y que opten por un modelo de desarrollo social que cuide el ambiente. Esto implica una integración con los mecanismos de gestión del territorio ya existentes como las ANP o las áreas prioritarias del Programa de Desarrollo Regional Sustentable de la Conanp.

AGRADECIMIENTOS

Los autores queremos agradecer al doctor José Sarukhán su amable invitación para participar en este estudio. A los doctores Rodolfo Dirzo, Renée González e Ignacio March agradecemos su tenacidad en la coordinación de la edición de este volumen y a un revisor anónimo le agradecemos sus comentarios a una versión preliminar de este capítulo.

NOTAS

- 1 En esta sección se estudian los instrumentos de planeación para la conservación de la biodiversidad empleados por las dependencias federales directamente responsables (Conanp y CONABIO). Otras dependencias oficiales del sector ambiental emplean políticas, planes, programas y herramientas que, de manera directa o indirecta, contribuyen a la conservación de la biodiversidad. Por citar algunos ejemplos, el Consejo Nacional Forestal con diversos programas (*e.g.*, Programa Nacional de Reforestación, Programa de Conservación y Restauración de Suelos, Pago por Servicios Ambientales), la Dirección General de Vida Silvestre de la Semarnat, mediante el Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (SUMA), los diversos ordenamientos ecológicos del territorio —regionales y locales— con que cuenta el país o la promoción del manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos a cargo de la Comisión Nacional del Agua. Otros programas de la administración pública federal han influido, aunque de forma general y no evaluada, en la conservación de la biodiversidad, pero no se analizan aquí.
- 2 La estimación —a escala 1:50 000— para el caso de los manglares corresponde a 0.39% de la superficie nacional. La superficie de manglares en áreas protegidas (AP) representa 53.84% del total de manglares del país (CONABIO 2008). Los datos de popales, tulares y petenes deben tomarse con cautela.

REFERENCIAS

- Abell, R., D.M. Olson, E. Dinerstein, W. Eichbaum, S. Walters *et al.* (eds.). 1999. *Freshwater ecoregions of North America. A conservation assessment*. Island Press, Washington, D.C.
- Aparicio, R. (ed.). 2001. *Chimalapas: la última oportunidad*. World Wildlife Fund-Semarnap, México.
- Arizmendi, M.C., y L. Márquez. 2000. *Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICA)*. Cipamex-CONABIO-CCN-FMCN, México.
- Arriaga, L., E. Vázquez, J. González, R. Jiménez, E. Muñoz *et al.* (coords.). 1998. *Regiones prioritarias marinas de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer (coords.). 2000a. *Agua continental y diversidad biológica de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez

- et al. (coords.). 2000b. *Regiones terrestres prioritarias*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Barbier, E.B. 2002. Institutional constraints and deforestation: An application to Mexico. *Economic Inquiry* **40**: 508-519.
- Bassols, A. 1987. *Geografía económica de México*. Editorial Trillas, México.
- Brown, J.H., y A.C. Gibson. 1983. *Biogeography*. C.V. Mosby, Saint Louis, Misuri.
- Brusca, R.C., L.T. Findley, P.A. Hastings, M.E. Hendrickx, J. Torre Cosío et al. 2005. Macrofaunal biodiversity in the Gulf of California (Sea of Cortés), en J.L.E. Cartron y G. Ceballos (eds.), *Biodiversity, ecosystems, and conservation in northern Mexico*. Oxford University Press, Nueva York.
- Carrera, E., y G. de la Fuente. 2003. *Inventario y clasificación de humedales en México*. Parte I. Ducks Unlimited de México, A.C, México.
- CCA. 2003. Plan estratégico de cooperación para la Conservación de la Biodiversidad de América del Norte. Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte, Montreal.
- Coalición para la Sustentabilidad del Golfo de California. 2004. Prioridades de conservación para el Golfo de California. Guadalajara.
- Cobi y TNC. 2005. *Plan Ecorregional del Golfo de California*. Comunidad y Biodiversidad, A.C.-The Nature Conservancy, México.
- CONABIO. 1997. Provincias biogeográficas de México. Escala 1:4 000 000. México.
- CONABIO. 2008. Distribución de manglares en México. Escala 1:50 000. Extraído del proyecto DQ056: J. Acosta-Velázquez y M.T. Rodríguez-Zúñiga. 2007. Programa de monitoreo de los manglares de México a largo plazo: primera etapa. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- CONABIO, Conanp, TNC y Pronatura. 2007a. *Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad marina de México: océanos, costas e islas*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas-The Nature Conservancy-Programa México-Pronatura, A.C, México.
- CONABIO, Conanp, TNC, Pronatura y FCF, UANL. 2007b. *Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad terrestre de México: espacios y especies*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas-The Nature Conservancy-Programa México-Pronatura, A.C.-Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.
- Conanp y CONABIO. 2007. Mapa ANP para los análisis de vacíos y omisiones en conservación. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Conapesca. 2003. *Anuario Estadístico de Pesca 2003*. Comisión Nacional de Pesca, México.
- Cox, C.B. 2001. The biogeographic regions reconsidered. *Journal of Biogeography* **28**: 511-523.
- Dinerstein, E., D. Olson, J. Atchley, C. Loucks, S. Contreras-Balderas et al. 2000. *Ecoregion-based conservation in the Chihuahuan Desert. A biological assessment*. World Wildlife Fund-CONABIO-The Nature Conservancy-Pronatura Noreste-Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Monterrey.
- Foster, J., C. Muellerleile, K. Olds y J. Peck. 2007. Circulating economic geographies: Citation patterns and citation behaviour in economic geography, 1982-2006. *Transactions of the Institute of British Geographers* **32**: 295-312.
- Galindo-Leal, C. 2006. Naturaleza mexicana (poster-mapa). Día Siete, México
- García Mendoza, A., M. Ordóñez y M. Briones-Salas (eds.). 2004. *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología, UNAM-WWF-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza, México.
- García Pérez, P.V. 2000. *La región de la Sierra de Juárez: las propiedades comunales y el desarrollo sustentable*. Semarnap-Procymaf-WWF, Oaxaca.
- Gómez-Mendoza, L., y L. Arriaga. 2007. Modeling the effect of climate change on the distribution of oak and pine species of Mexico. *Conservation Biology* **21**: 1545-1555.
- Hannah, L., G.F. Midgley, T. Lovejoy, W.J. Bond, M. Bush et al. 2002. Conservation of biodiversity in a changing climate. *Conservation Biology* **16**: 264-268.
- INE. 2000. *Ordenamiento ecológico marino de la región Mar de Cortés*. Conservation International-Instituto Nacional de Ecología, Semarnap, México.
- INEGI. 2005. *Conjunto de datos vectoriales de la Carta de uso actual del suelo y vegetación*, escala 1:250 000, Serie III (continuo nacional). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes.
- INEGI, CONABIO e INE. 2007. *Ecorregiones terrestres de México*. Escala 1:1 000 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-Instituto Nacional de Ecología, Semarnat, México.
- Jepson, P. 2003. Ecoregions, ecosystem geography, and sustainability. *Journal of Biogeography* **30**: 1465-1465.
- Kramer, P., y P. Richards. 2002. *Ecoregional conservation planning for the Mesoamerican Reef*. WWF, Washington, D.C.
- López-Gálvez, I.C. 2007. *Priorización de áreas protegidas costeras y marinas en la región del Sistema Arrecifal Mesoamericano*. The Summit Foundation-The Ocean Foundation-Marfund. Dponible en: <www.marfund.org/procesoymetodologiapriorizacion.pdf>.
- Lourie, S.A., y A.C.J. Vincent. 2004. Using biogeography to help set priorities in marine conservation. *Conservation Biology* **18**: 1004-1020.

- Luccarelli, M. 1995. *Lewis Mumford and the Ecological Region. The Politics of Planning*. The Guilford Press, Londres.
- Lugo, A.E. 2008. Visible and invisible effects of hurricanes on forest ecosystems: An international review. *Austral Ecology* **33**:368-398.
- Mas, J.A., A. Velázquez, J. Reyes Díaz-Gallegos, R. Mayorga-Saucedo, C. Alcántara *et al.* 2004. Assessing land use/cover changes: A nationwide multirate spatial database for Mexico. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* **5**:249-261.
- Mu, L. 2004. Polygon characterization with the multiplicatively weighted Voronoi diagram. *The Professional Geographer* **56**:223-239.
- 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.
- Olson, D.M., y E. Dinerstein. 1998. The global 200: A representation approach to conserving the Earth's most biologically valuable ecoregions. *Conservation Biology* **12**:502-515.
- Olson, D.M., y E. Dinerstein. 2002. The Global 200: Priority ecoregions for global conservation. *Annals of Missouri Botanical Garden* **89**:199-224.
- Olson, D.M., E. Dinerstein, E.D. Wikramanayake, N.D. Burgess, G.V.N. Powell *et al.* 2001. Terrestrial ecoregions of the world: A new map of life on Earth. *BioScience* **51**:933-938.
- Pierce, S.M., R.M. Cowling, A.T. Knight, A.T. Lombard, M. Rouget *et al.* 2005. Systematic conservation planning products for land-use planning: Interpretation for implementation. *Biological Conservation* **125**:441-458.
- Pretty, J., y D. Smith. 2004. Social capital in biodiversity conservation and management. *Conservation Biology* **18**:631-638.
- Pronatura Noreste, TNC y WWF. 2002. *Ecoregional conservation assessment of the Chihuahuan Desert*. Pronatura Noreste-The Nature Conservancy-World Wildlife Fund.
- Ramírez, G. 2003. El Corredor Biológico Mesoamericano en México. *Biodiversitas* **47**:4-7.
- Ramsar. 1971. *Strategic framework and guidelines for the future development of the List of Wetlands of International Importance of the Convention on Wetlands (Ramsar, Iran, 1971)*. Disponible en: <http://ramsar.org/key_guide_list2006_e.pdf>.
- Ramsar. 2008. *The List of Wetlands of International Importance*. Ramsar. Disponible en: <<http://www.ramsar.org/sitelist>>.
- Regan, H.M., L.A. Hierl, J. Franklin, D.H. Deutschman, H.L. Schmalbach *et al.* 2008. Species prioritization for monitoring and management in regional multiple species conservation plans. *Diversity and Distributions* **14**:462-471.
- Rendón, E., J. Pérez, A. Ibarra y C. Galindo-Leal (eds.). 2005. *Memorias del Primer Foro Regional Mariposa Monarca 2004*. Alianza WWF-Telcel, México.
- Rzedowski, J. 1980. *Vegetación de México*. Limusa, México.
- Semarnap. 2000. Acuerdo por el cual se aprueba la Carta Nacional Pesquera. *Diario Oficial de la Federación*, 17 de agosto de 2000.
- Semarnat. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001. Protección Ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo. *Diario Oficial de la Federación*, 6 de marzo de 2002.
- Terlouw, K. 2001. Regions in geography and the regional geography of semiperipheral development. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie* **92**:76-87.
- Vázquez, L.B., y K.J. Gaston. 2006. People and mammals in Mexico: Conservation conflicts at a national scale. *Biodiversity and Conservation* **15**:2397-2414.
- Velázquez, A., J.F. Mas, J.R. Díaz-Gallegos *et al.* 2002. Patrones y tasas de cambio de uso del suelo en México. *Gaceta Ecológica* **62**:21-37.
- Whittaker, R.J., M.B. Araujo, P. Jepson, R.J. Ladle, J.E.M. Watson *et al.* 2005. Conservation biogeography: Assessment and prospect. *Diversity and Distributions* **11**:3-23.
- WWF. 2006. *Programa Golfo de California*. WWF-México, Mexico.