



Incorporación de la variable cambio climático en la gestión de recursos naturales en México

Adrián Fernández Bremauntz

**Banco
Interamericano de
Desarrollo**

Sector de
Conocimiento y
Aprendizaje (KNL)

NOTA TÉCNICA
IDB-TN-461

Septiembre, 2012

Incorporación de la variable cambio climático en la gestión de recursos naturales en México

Adrián Fernández Bremauntz



Banco Interamericano de Desarrollo

2012

Catalogación en la fuente proporcionada por la
Biblioteca Felipe Herrera del
Banco Interamericano de Desarrollo

Fernández Bremauntz, Adrián.

Incorporación de la variable cambio climático en la gestión de recursos naturales en México / Adrián
Fernández Bremauntz.

p. cm. (IDB Technical Note; 461)

1. Climatic changes—Environmental aspects—Mexico. 2. Natural resources—Mexico—Management. 3.
Water resources development—Mexico. I. Inter-American Development Bank. Knowledge and Learning
Sector. II. Title. III. Series.

JEL codes: Q54, Q20, Q30

Palabras claves: cambio climático, recursos naturales, México

<http://www.iadb.org>

Las opiniones expresadas en esta publicación son exclusivamente de los autores y no
necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio
Ejecutivo ni de los países que representa.

Se prohíbe el uso comercial no autorizado de los documentos del Banco, y tal podría castigarse de
conformidad con las políticas del Banco y/o las legislaciones aplicables.

Copyright © 2012 Banco Interamericano de Desarrollo. Todos los derechos reservados; este
documento puede reproducirse libremente para fines no comerciales.

Este documento se elaboró mientras el autor se encontraba realizando una pasantía en el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en Washington, como parte del programa “Visiting Policymakers”, invitado por la Gerencia de Conocimiento y Aprendizaje (KNL) y por la División de Cambio Climático y Sustentabilidad (CCS)

Coordinación de la Nota: Karen Mokate (KNL/KNM) y Walter Vergara (INE/CCS)

ÍNDICE

1. PREÁMBULO	1
2. PROBLEMÁTICA DE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES EN MÉXICO	1
3. INSTITUCIONES INVOLUCRADAS CON EL MANEJO DE RECURSOS NATURALES	6
4. PRINCIPALES PROGRAMAS Y HERRAMIENTAS DE GESTIÓN	10
5. PARTICIPACIÓN EN PROGRAMAS E INICIATIVAS INTERNACIONALES	14
6. ESFUERZOS Y AVANCES POR INCORPORAR LA VARIABLE CLIMÁTICA EN LA GESTIÓN DE RECURSOS NATURALES	16
7. EL CASO DE LOS MANGLARES	19
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	23
9. BIBLIOGRAFÍA	29
ANEXO	30

Incorporación de la variable cambio climático en la gestión de recursos naturales en México

1. PREÁMBULO

México, al igual que otros países latinoamericanos tiene una enorme riqueza biológica. Sin embargo, durante décadas ha experimentado la deforestación de sus bosques, selvas y manglares; la pérdida de su rica biodiversidad; la disminución de la disponibilidad del agua; y la erosión y desertificación del suelo. Hoy se reconoce en todo el mundo que estos procesos de deterioro pueden además exacerbarse por los impactos del cambio climático.

Este documento describe brevemente los principales problemas que enfrenta México en el manejo y conservación de su capital natural y señala los programas gubernamentales más relevantes en la materia con la intención de derivar lecciones aprendidas y buenas prácticas que pudieran generalizarse en otros países de la región. En particular, se analiza la manera en la que se empiezan a incorporar elementos sobre vulnerabilidad e impactos del cambio climático en la gestión de recursos naturales.

Es sólo en los últimos años que el vínculo entre cambio climático y la gestión de los recursos naturales empieza a entenderse mejor, aunque las acciones y esfuerzos en esta materia son todavía incipientes. Sin embargo, el autor espera que algunas de las experiencias de México mostradas aquí resulten de utilidad para otros países de Latinoamérica. Este documento se elaboró entre finales de 2011 y principios de 2012 mientras el autor se encontraba realizando una pasantía en el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en Washington, como parte del programa “*Visiting Policymakers*”, invitado por la Gerencia de Conocimiento y Aprendizaje (KNL) y por la División de Cambio Climático y Sostenibilidad (INE/CCS). Las opiniones vertidas aquí son responsabilidad del autor y reflejan sus puntos de vista y no necesariamente los del BID.

2. PROBLEMÁTICA DE LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES EN MÉXICO

México ha sufrido por décadas: la **deforestación** de sus bosques, selvas y manglares; la **erosión y desertificación** del suelo; la **disminución de la disponibilidad del agua**; y la pérdida de su rica **biodiversidad**. Estos procesos de deterioro empiezan a verse acentuados por el cambio climático. Con el incremento de la temperatura de la atmósfera y de los mares, cambian las tendencias de precipitación, la humedad del suelo y la disponibilidad de agua. Esto puede generar fenómenos meteorológicos extremos más intensos y/o frecuentes, como los huracanes y en algunas áreas mayor propensión a los incendios y a la desertificación. Todo lo anterior a su vez repercute en la distribución, abundancia y viabilidad de las especies de plantas y animales, incluyendo aquellas de importancia económica para la producción de alimentos.

Esto significa que la problemática ambiental y climática empieza a presentar claras interdependencias. La más evidente es que la deforestación es, junto con la quema de

combustibles fósiles, el proceso de deterioro que genera la mayor cantidad de gases de efecto invernadero en el mundo. En México, de acuerdo al inventario de emisiones más reciente, la deforestación contribuyó con 71 millones de toneladas de CO₂ equivalente por año lo que significa el 10% del total de emisiones anuales del país (INE, 2006). En países como Brazil, Colombia y Perú la importancia relativa de la deforestación en los inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero es mayor.

A continuación se describirán brevemente las principales tendencias y causas de la deforestación, de la erosión del suelo y la degradación de los recursos naturales, incluyendo prácticas no sustentables de agricultura y ganadería y la creciente urbanización que ocasiona también rápidos cambios en los usos del suelo. Cuando resulte pertinente se mencionarán también de manera explícita las interacciones entre estos procesos y el cambio climático, tanto en sus aspectos de mitigación como los de adaptación y vulnerabilidad al fenómeno.

DEFORESTACION

Varios expertos consideran que México sufrió en las décadas de los setentas, ochentas y noventas una de las tasas de deforestación más altas del mundo, que pudo haber alcanzado un pico de alrededor de un millón de hectáreas anuales. Por ejemplo, entre 1981 y 1991 la deforestación promedio se calculó en 678 mil ha, siendo una de las más altas del mundo¹. Los cálculos para los años setentas y ochentas de Dirzo y Miranda de las tasas de deforestación de las selvas húmedas de la región de la Huasteca (en los estados de Hidalgo, San Luis Potosí y Veracruz), que corresponden al límite norte de este tipo de vegetación, variaron entre 7 y 10%, lo que significa que entre 1971 y 1988 el área de cobertura original se erradicó casi en su totalidad (Dirzo, 1992). Estas selvas son muy importantes desde el punto de vista biológico, ya que el número de especies vegetales que las habitan es mayor al número esperado de acuerdo con la precipitación que reciben, además de que en ellas ocurre una gran cantidad de endemismos (Rzedowski, 1993).

A pesar de los retos y complejidades metodológicos asociadas con el cálculo de las **tasas de deforestación**, los datos oficiales plantean que en la última década la pérdida de superficie de bosques y selvas se ha reducido a menos de 300 mil hectáreas por año (CONAFOR, 2009). Sin embargo, al igual que en otros países estas cifras son controversiales y despiertan suspicacia entre los grupos no gubernamentales y en ocasiones entre grupos académicos también. Lo que es un hecho es que de forma acumulada México ha perdido más de 95% de sus bosques tropicales húmedos (incluyendo selvas perennifolias y bosques mesófilos) y más de la mitad de los bosques templados del acervo original².

Como se ha señalado anteriormente, entre las principales causas de deforestación en México están la expansión de la agricultura y la ganadería y algunas prácticas no sustentables que con frecuencia imponen estas actividades. La superficie del país dedicada a la **agricultura** se ha mantenido durante casi dos décadas en alrededor de 20-21 millones de hectáreas (alrededor del

¹ www.fao.org

² www.ine.gob.mx

10% del territorio), aunque esto no significa que tales hectáreas sean las mismas todos los años, ya que periódicamente se abandonan unas tierras y se abren otras nuevas al cultivo. Por tanto, los impactos netos en superficie afectada por la agricultura son mayores que lo que representa la cifra de hectáreas dedicadas a esta actividad en un año determinado.

El deterioro en el campo es un fenómeno extendido a la producción agrícola en general y no sólo a la que realizan los campesinos pobres en actividades de subsistencia. Algunas de las expresiones más fuertes de este deterioro se encuentran en la agricultura extensiva basada en el uso de grandes cantidades de **agroquímicos** (fertilizantes, herbicidas e insecticidas) que generan la contaminación del suelo, del agua y afectan con frecuencia a la biodiversidad.

Otro problema ambiental grave relacionado con la agricultura es el **uso ineficiente del agua**. De la superficie cosechada, alrededor de 6 millones de hectáreas son de riego y 14 de temporal. Sin embargo la productividad de las áreas de riego es de casi 4 veces más en promedio que las de temporal. La falta de estructuras de control y medición de los volúmenes de agua empleados en las diferentes parcelas así como el bajísimo cobro por la electricidad usada para el bombeo de agua propician un uso excesivo e ineficiente de agua y con ello el agotamiento de los acuíferos (www.consejosdecuenca.org.mx).

Entre 1975 y 2004 la cantidad de acuíferos sobre-explotados, fundamentalmente por la agricultura se triplicó, al pasar de 32 a 104. Para el año 2000 la **disponibilidad de agua per cápita** a nivel nacional se había reducido a una séptima parte de la existente en 1900, al pasar de 35 mil a menos de 5 mil metros cúbicos por año. La disponibilidad per cápita muestra gran variación espacial entre las regiones norte y sur del país. Las regiones Península de Baja California y Río Bravo, en el norte, tienen valores inferiores a los mil 700 metros cúbicos por año, lo que las ubica en la condición de estrés hídrico, mientras que en el Sur, las regiones Golfo Centro y Frontera Sur sobrepasan los 10 mil metros cúbicos por habitante por año, lo que las coloca en disponibilidad alta. En la frontera con los Estados Unidos, en los estados de Baja California y Sonora están coincidiendo ya tres procesos que han generado una situación crítica de **baja disponibilidad de agua**: el crecimiento poblacional y urbano, las actividades agrícolas de gran escala y una menor precipitación probablemente por el cambio climático.

Además de la liberación de bióxido de carbono que ocurre cuando se tala un bosque o selva para preparar el terreno para la siembra, la agricultura también contribuye al cambio climático al utilizar mucha **electricidad para el bombeo de agua**; generar emisiones de **óxido nitroso** en los procesos asociados con la fabricación y uso de fertilizantes; emisiones de **metano** por la descomposición de grandes volúmenes de residuos y rastrojos que no son manejados adecuadamente. Adicionalmente a las emisiones de bióxido de carbono relacionadas con la deforestación, se estima que las actividades relacionadas con la producción agrícola contribuyen con la emisión de alrededor de 46 millones de toneladas anuales de bióxido de carbono equivalente, lo que constituye poco más del 6% del total de emisiones en México.

Por otro lado, la **productividad agrícola** está ya siendo afectada negativamente por el cambio climático. En el centro y norte de México las zonas de cultivo de temporal han ido disminuyendo

su productividad por haber cada vez menos disponibilidad de agua. Con la elevación de la temperatura se pierde más rápido la humedad del suelo dificultándose el crecimiento de las plantas cultivadas y se generan **incendios** con mayor frecuencia, que arrasan con grandes extensiones de cultivos, extendiéndose con frecuencia hacia los ecosistemas de bosques y selvas colindantes con las zonas agrícolas. Además, el incremento en la temperatura por el cambio climático puede modificar los **ciclos de vida** de insectos vinculados con la agricultura: por un lado puede favorecer la proliferación de **plagas** de algunos cultivos, que además ataquen con mayor facilidad a plantas más vulnerables por el **stress hídrico**; o bien pueden alterarse los ciclos reproductivos de insectos **polinizadores** cuyos ciclos reproductivos pueden desacoplarse de los ciclos de las plantas cultivadas.

Al igual que la agricultura, la **ganadería** se consolidó por décadas como una de las principales actividades productivas del campo mexicano con un alto ritmo de crecimiento, aunque socialmente desigual, privilegiando a ciertos sectores poblacionales y regiones. Ese periodo de bonanza llegó a su fin en los años ochenta, cuando la ganadería se enfrenta a un proceso de desregulación y liberación de mercados y a una nueva legislación para el agro, pasando entonces a una época de crisis. Tanto en la época de auge como en la de crisis, el desarrollo pecuario se ha mantenido a costa de un impacto negativo en los recursos naturales.

La **frontera pecuaria** ha crecido históricamente a partir de los ecosistemas tropicales y templados, y en menor escala también de los de zonas áridas. Tan sólo en la década de los setenta se incrementó en más de 150% el área de pastos en el trópico mexicano, y entre 1950 y 1990 la superficie dedicada a las actividades ganaderas pasó de 50 millones de hectáreas a cerca de 130 millones de hectáreas, es decir, cerca de dos terceras partes del territorio nacional.

Además de la superficie ocupada directamente por el ganado, debe agregarse la superficie agrícola dedicada a la **producción de forrajes**, la cual fue estimada por el Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática en alrededor de 3.7 millones de hectáreas para 2009 (INEGI, 2011) tan sólo en tres cultivos: alfalfa (386 mil hectáreas), avena forrajera (858 mil hectáreas) y pastos (2.4 millones de hectáreas). Algunas regiones del país como la Laguna (en los estados de Coahuila y Durango), que siempre han tenido una baja disponibilidad de agua han visto agravada esta problemática con el establecimiento desde hace décadas de una industria ganadera y de forrajes de gran escala que es altamente demandante de agua.

EROSION DEL SUELO Y DESERTIFICACION

La erosión del suelo es uno de los problemas ecológicos más severos de los recursos naturales renovables de México y con frecuencia se inicia o se acelera con la deforestación. De los casi 200 millones de hectáreas del territorio del país, 154 millones están sujetos a diversos grados de erosión (leve y moderada, entre 74 y 94 millones de hectáreas; severa y muy severa entre 60 y 80 millones de hectáreas), lo que representa 78.3% de la superficie del país (SEDESOL, 1994).

Grandes zonas de selvas tropicales que fueron deforestadas para dar paso a cultivos agrícolas presentan acelerados procesos de **erosión ante la falta de la cubierta vegetal** original. Son

comunes las avalanchas de tierra por reblandecimiento del terreno y la pérdida de suelo por escorrentías del agua de lluvia, especialmente en cultivos con pendientes pronunciadas en el sureste del país.

Debido a una aún limitada tecnificación de los sistemas de riego en una buena parte del país, las actividades agrícolas han sobre-utilizado los mantos freáticos en la mayoría de los 80 distritos de riego que existen, provocándose el agotamiento y la salinización de los suelos así como la contaminación del agua con diversos agroquímicos.

Se ha estimado que 13% de la desertificación en el país se ha originado por factores climáticos y 87% restante se puede adjudicar a la aplicación de políticas equivocadas en el campo que han destruido los recursos naturales. Los impactos de la desertificación se manifiestan en la pérdida de suelos, flora y fauna, en el desequilibrio del ciclo hidrológico y en la disminución de la diversidad. Es de esperarse que estos procesos de deterioro continúen con la sequía que se ha prolongado por varios años sobre todo en estados del norte del país como Sonora, Chihuahua y Coahuila.

URBANIZACION EN CIUDADES Y COSTAS

Un factor importante en la **destrucción de hábitats** por **cambios en el uso del suelo** ha sido la rápida **urbanización** experimentada por México para responder a varias décadas con elevado crecimiento demográfico. De 1970 a 2005, la población del país aumentó de 55 a 103 millones de habitantes; la población urbana pasó de 23 a 72 millones. En el mismo período, las ciudades con más de 15 mil habitantes se duplicaron, pasando de 174 a 367. Este crecimiento añadió cerca de 700 mil hectáreas de superficie urbanizada en el país. Se sabe además que con la expansión de las ciudades se van generando presiones crecientes para la deforestación de las zonas limítrofes en los perímetros urbanos, lo que con frecuencia ocurre de manera caótica o incluso ilegal, sin considerar los planes de desarrollo urbano municipal, en caso de que estos existan.

Los hábitats costeros no han escapado a la presión demográfica y de construcción de infraestructura turística de alto impacto. Por estos patrones de desarrollo ahora vemos que las tierras húmedas, los manglares y las barras costeras están siendo modificados con el fin de crear áreas urbanas, industriales, turísticas y recreativas. El INEGI estimó que en 1976 había alrededor de 1 millón 44 mil hectáreas cubiertas por manglar, el 69% en la costa Atlántica y el restante 31% en el Pacífico³. Aunque no fue con la misma metodología, la Comisión Nacional para el Aprovechamiento y Uso de la Biodiversidad, CONABIO estimó que en el 2005 quedaban alrededor de 770 mil hectáreas de manglares en México⁴, lo cual da una idea aproximada de las tasas de deforestación que han experimentado estos ecosistemas en los últimos treinta años.

Al igual que con los bosques y selvas, la deforestación de los manglares libera el bióxido de carbono almacenado en la vegetación, contribuyendo así al cambio climático. Con la remoción de los manglares no sólo se pierden hábitats muy valiosos para la reproducción de peces, crustáceos

³ www.inegi.gob.mx

⁴ www.biodiversidad.gob.mx

y otras especies de interés comercial sino que además quedan desprotegidas las costas del **amortiguamiento natural** que brindan los manglares ante los huracanes y las tormentas tropicales. Sin los manglares, aumenta la vulnerabilidad costera ante los eventos extremos, incrementándose los riesgos y costos por daños a las poblaciones y la infraestructura.

A los impactos por el crecimiento de las ciudades y la proliferación de hoteles costeros, se suman los impactos negativos causados por el despliegue de infraestructura carretera, eléctrica, ferroviaria, energética, pesquera e hidráulica del país, que con frecuencia se da sin atender los criterios y definiciones de zonificación establecidos en los planes territoriales conocidos como ordenamientos ecológicos del territorio. Con frecuencia, se incumplen estos planes para favorecer o promover grandes desarrollos inmobiliarios u hoteleros.

Los ecosistemas costeros están sujetos a considerables presiones provenientes de otros sectores productivos. Por ejemplo, a lo largo de todo el Golfo de México, las industrias petrolera y petroquímica, tanto de México como de Estados Unidos, vierten sus aguas residuales, contaminando los recursos costeros y la biodiversidad marina de esta región. En ambos litorales, otras actividades productivas plantean problemas serios; tal es el caso de la agricultura y sus aguas de retorno con altas concentraciones de plaguicidas, principalmente en Sonora y Sinaloa, así como las aguas residuales de la industria del café, los ingenios azucareros, las fábricas papeleras, de textiles y químicas de los estados de Tamaulipas, Veracruz, Tabasco y Campeche.

De igual manera, en las penínsulas de Yucatán y de Baja California se siguen presentando fuertes presiones por la construcción de infraestructura urbana y turística a gran escala poniendo en riesgo importantes extensiones de manglares, a pesar de que estos ecosistemas están protegidos por la Ley General de Vida Silvestre, como veremos más adelante en el anexo dedicado a este tema tan emblemático y controversial en México.

3. INSTITUCIONES INVOLUCRADAS CON EL MANEJO DE RECURSOS NATURALES

La **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o SEMARNAT**⁵ es la dependencia del Gobierno Federal responsable de conducir la política nacional en materia de medio ambiente, gestión de recursos naturales y cambio climático. La SEMARNAT fue creada apenas en 1995 y está integrada por tres Subsecretarías: Planeación; Gestión para la Protección Ambiental; y de Normatividad y Fomento Industrial, así como una Procuraduría Federal de Protección al Ambiente⁶ y otras dependencias especializadas. Las tres subsecretarías tienen funciones complementarias con respecto al manejo de recursos naturales.

La **Subsecretaría de Planeación** es responsable de desarrollar y consensuar los ordenamientos ecológicos del territorio, tanto el nacional como los regionales, estatales o municipales. La preparación de los ordenamientos con frecuencia toma varios años, y a pesar de que son resultado de numerosas sesiones de consulta con diversos actores interesados en los usos del

⁵ www.semarnat.gob.mx

⁶ www.profepa.gob.mx

suelo, incluyendo a las autoridades municipales y estatales, con frecuencia los ordenamientos resultantes no son validados por las autoridades locales o adoptados como ley por los cabildos municipales. En otras ocasiones aunque sean validados y adoptados por las autoridades locales, en la práctica no son respetados. Existen numerosos casos donde se ha autorizado la construcción de desarrollos habitacionales o turísticos ignorando los criterios establecidos en los planes territoriales y los ordenamientos ecológicos. Esto con frecuencia aumenta los riesgos y la vulnerabilidad ante el cambio climático de estos desarrollos.

La Subsecretaría de **Gestión para la Protección Ambiental** es la unidad administrativa responsable de otorgar la mayoría de licencias, permisos y autorizaciones para un amplio número de actividades y desarrollos de infraestructura, como por ejemplo, autorizaciones para caza, los permisos para el manejo y disposición de residuos peligrosos, los estudios de riesgo ambiental y las manifestaciones de impacto ambiental, que con frecuencia resultan controversiales. En particular cuando se autorizan desarrollos de infraestructura en ecosistemas sensibles o que requieren protección especial como los manglares, las dunas costeras y los arrecifes coralinos entre otros. Esta área administrativa también coordina la elaboración de programas de calidad del aire en grandes ciudades.

La **Subsecretaría de Fomento y Normatividad Industrial** coordina comités con múltiples actores que elaboran las normas oficiales mexicanas que son de carácter obligatorio y que cubren muy diversos temas incluyendo la protección de la vida silvestre y en particular de especies amenazadas, en riesgo o en peligro de extinción. Todas las normas deben contar con una manifestación de impacto regulatorio en donde se analicen los pros y contras de una norma y se demuestre que la sociedad en su conjunto será beneficiada en términos económicos, lo que significa que el balance neto de la aplicación de la norma no debe ser negativo para la sociedad. Las metodologías para el cálculo del impacto regulatorio con frecuencia son específicas para cada norma, el proceso suele ser discrecional y en la práctica, muchos sectores productivos que van a ser normados tienen una gran capacidad de cabildeo.

Adicionalmente, el SEMARNAT cuenta también con el apoyo de varias agencias u organismos con diversas tareas de gestión o de investigación sobre los recursos naturales. A continuación se describe las principales tareas de estas agencias que son relevantes para la investigación, gestión o protección de los recursos naturales.

Instituto Nacional de Ecología

Creado en 1992 y derivado de la extinta Subsecretaría de Ecología, el Instituto Nacional de Ecología (INE) se ha convertido en un experimento institucional que merece una reflexión a fondo por otros países de la región. El INE es ahora el brazo de asesoramiento técnico y científico de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales: un *think tank* al interior del Ministerio responsable de la agenda ambiental. Su misión es generar, integrar y difundir conocimiento e información a través de investigación científica aplicada y el fortalecimiento de capacidades, para apoyar la formulación de política ambiental y la toma de decisiones que promuevan el desarrollo sustentable (www.ine.gob.mx).

El fortalecimiento de capacidades lo lleva a cabo el INE ofreciendo un rango amplio de actividades y opciones para las autoridades de los tres niveles de gobierno pero también del sector privado y de la sociedad civil organizada. Estas van desde el co-financiamiento de cursos de posgrado en el extranjero, la impartición de diplomados y cursos formales sobre muy variados temas ambientales, y la asesoría cotidiana a instituciones del sector público y privado.

En años recientes el INE viene trabajando muy de cerca con las comisiones legislativas del Senado y el Congreso, y con la Oficina de la Presidencia de la República. El INE cuenta con alrededor de 350 profesionales de diferentes disciplinas de los cuales alrededor de una cuarta parte cuenta con estudios de posgrado. En el 2013 el INE se transformará en el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático y contará con mayores capacidades y recursos para atender el cambio climático.

Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad – CONABIO⁷

La misión de la CONABIO es promover, coordinar, apoyar y realizar actividades dirigidas al conocimiento de la diversidad biológica, así como a su conservación y uso sustentable para beneficio de la sociedad. La CONABIO fue concebida como una organización de investigación aplicada, promotora de investigación básica, que compila y genera información sobre biodiversidad, desarrolla capacidades humanas en el área de informática de la biodiversidad y es fuente pública de información y conocimiento accesible para toda la sociedad. Es una institución que genera inteligencia sobre el capital natural; sirve de puente entre la academia, el gobierno y la sociedad; promueve que la conservación y manejo de la biodiversidad se base en acciones realizadas por la población local, la cual debe ser un actor central en ese proceso. La CONABIO se encarga de dar seguimiento al cumplimiento de varios acuerdos y convenciones internacionales sobre el manejo de los recursos naturales firmados por México.

Varios de los programas de la CONABIO empiezan a considerar de manera explícita la forma en la que el **cambio climático puede afectar el monitoreo y evaluación de los recursos naturales y de ecosistemas prioritarios**. Entre estos destacan: el inventario nacional de humedales y manglares; la identificación y mapeo de las principales especies invasoras; detección y alerta temprana de incendios; corredor biológico mesoamericano; cambios en la distribución y abundancia de especies prioritarias.

Comisión Nacional Forestal –CONAFOR⁸

La CONAFOR fue creada por decreto presidencial el 4 de abril del 2001. Es un Organismo Público Descentralizado cuyo objetivo es desarrollar, favorecer e impulsar las actividades productivas, de conservación y restauración en materia forestal, así como participar en la formulación de los planes, programas, y en la aplicación de la política de desarrollo forestal sustentable. El objeto de CONAFOR es desarrollar, e impulsar las actividades productivas, de conservación y de restauración

⁷ www.conabio.com.mx

⁸ www.conafor.gob.mx

en materia forestal, así como participar en la formulación de planes y programas y en la aplicación de la política de desarrollo forestal sustentable.

Sin duda, el programa más importante de la CONAFOR que incide en la conservación de los recursos naturales es el PROARBOL, que tiene dos componentes fundamentales: la reforestación a gran escala y el pago por servicios ambientales. A pesar de algunos logros demostrables de ambos programas, éstos no han estado exentos de controversia. En la siguiente sección se describirán sus principales acciones y se evaluará de forma crítica sus resultados.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas – CONANP⁹

Esta institución inició actividades el 5 de junio del 2000, como órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a cargo de la administración de las Áreas Naturales Protegidas. A partir de mayo del año 2001, se ampliaron las responsabilidades de la CONANP al integrarse los Programas de Desarrollo Regional Sustentable (PRODERS), con el propósito de reducir la pobreza y marginación de comunidades rurales e indígenas en las ANP y en las Regiones PRODERS. En conjunto, las ANP y las Regiones PRODERS constituyen Regiones Prioritarias para la Conservación (RPC), con la diferencia de que las primeras cuentan con un decreto de protección y un Programa de Manejo, como instrumento de planeación para la realización de acciones; y en las segundas, se aplican otras modalidades de conservación.

Comisión Nacional del Agua – CONAGUA¹⁰

Es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y se encarga de administrar y preservar las aguas nacionales, para lograr el uso sustentable del recurso. Cuenta con varias oficinas regionales y en cada uno de los 32 estados del país. La CONAGUA considera que el uso sustentable del agua se logra cuando:

- se genera bienestar social, al suministrar agua potable y alcantarillado a la población, así como al tratamiento de las aguas residuales;
- se propicia el desarrollo económico, al proveer el agua como un insumo en actividades económica agrícolas, de producción de energía eléctrica o de producción industrial;
- se preserva como un recurso natural sustentable, manteniéndose en suficiente cantidad y con adecuada calidad en los principales acuíferos del país.

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente – PROFEPA¹¹

Nace en 1992 como un órgano de la Secretaría de Medio Ambiente, ante la necesidad de atender y controlar el creciente deterioro ambiental en México en todas sus manifestaciones: urbanas, rurales y en todo tipo de ecosistemas. La PROFEPA regula las actividades industriales riesgosas, la contaminación al suelo y al aire, y el cuidado de los recursos naturales. La Procuraduría debe

⁹ www.conanp.gob.mx

¹⁰ www.conagua.gob.mx

¹¹ www.profepa.gob.mx

vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales; salvaguardar los intereses de la población en materia ambiental, sancionar a quienes violen dichos ordenamientos y preceptos legales.

La PROFEPA tiene una **Subprocuraduría de Recursos Naturales** que cuenta con personal en cada una de las 32 oficinas estatales. Esta área vigila entre otros temas el cumplimiento de las salvaguardas y medidas de mitigación de impacto ambiental que se establecen en las autorizaciones de proyectos de infraestructura y verifica el cumplimiento de las disposiciones legales relacionadas con bosques, flora y fauna silvestre, recursos marinos, las zonas federales marítimo-terrestres, aguas marítimas, y áreas naturales protegidas. Sin embargo, la PROFEPA no tiene competencias para intervenir cuando se presentan violaciones a normas y reglamentos de jurisdicción estatal o municipal, tal como ocurre con lo dispuesto en los planes y ordenamientos territoriales y de usos del suelo adoptados por las autoridades locales.

4. PRINCIPALES PROGRAMAS Y HERRAMIENTAS DE GESTIÓN

Ordenamiento ecológico del territorio y cartografía en línea

El ordenamiento es un instrumento normativo básico o de primer piso, mediante el cual, al menos en el papel, se imprime un carácter integral a la planeación del desarrollo, puesto que considera los aspectos ambientales, económicos y sociales que repercuten en la configuración del territorio.

El objetivo más importante del ordenamiento es orientar el emplazamiento geográfico de las actividades productivas para que estas se lleven a cabo en los sitios que afecten menos a los recursos naturales presentes en cada región. Sin embargo, esta herramienta de planeación ambiental no se ha actualizado suficientemente y por tanto **no incorpora criterios de vulnerabilidad climática**, como son los riesgos hidro-meteorológicos y la vulnerabilidad potencial futura resultante del incremento en la temperatura, elevación del nivel del mar, etc.

El INE ha sido un actor clave en la conducción técnica de los procesos de OE de competencia federal (regional y marino), y ha participado como asesor técnico de los OE de competencia estatal y local (municipal y comunitaria), cuando se le ha solicitado. Los aspectos de política pública del ordenamiento y de relación institucional con los actores locales son responsabilidad de la Subsecretaría de Planeación de la SEMARNAT.

Como parte de la re-ingeniería institucional que llevará a cabo el INE será necesario fortalecer las actividades sobre cambio climático, incluyendo el **desarrollo de metodologías** para que las autoridades federales, estatales y municipales incorporen criterios de vulnerabilidad climática en los nuevos ordenamientos del territorio que se realicen y en las actualizaciones de los existentes.

Fiscalización y aplicación de la ley en materia de recursos naturales

Para contribuir a la conservación, restauración y aprovechamiento de los recursos naturales, la PROFEPA ha identificado 97 **sitios prioritarios** para concentrar en ellos sus actividades de inspección y vigilancia. Estos sitios se han seleccionado con base en criterios de valor ambiental, por su biodiversidad o por encontrarse en estado de deterioro grave.

Para llegar hasta la selección final de los 97 sitios prioritarios se utilizaron los mapas de distribución de regiones, ecosistemas y áreas de atención prioritarias, incluyendo: superficies con cobertura de manglar; sitios RAMSAR (Humedales de importancia internacional); áreas naturales protegidas; regiones prioritarias de biodiversidad terrestres y marinas (de acuerdo a la CONABIO); áreas de importancia para la conservación de las aves; zonas dentro del Corredor Biológico Mesoamericano; ecosistemas que alojan a alguna de las especies consideradas como prioritarias por la CONANP (que cuentan con Programa de Conservación de Especies en Riesgo o PROCER).

Es probable que en un futuro se añadan a los criterios de priorización arriba señalados por ejemplo la protección de zonas que puedan funcionar como **corredores biológicos para el desplazamiento de especies** que tienen que cambiar sus patrones de distribución geográfica debido a cambios en el clima en los ecosistemas y zonas donde habitaban con anterioridad.

Protección de especies en peligro de extinción

Entre los programas arriba mencionados merece una mención especial el **Programa de Conservación de Especies en Riesgo o PROCER**. Este programa se concentra actualmente en la recuperación de 30 especies prioritarias en riesgo de extinción en México, aunque considera también algunas listas rojas internacionales. Se espera que para cada una de estas especies se elabore un programa de acción específico (conocido como PACE). Las primeras cinco especies con las que se está trabajando son el Águila Real, el Lobo Mexicano, el Jaguar, la Vaquita Marina (una pequeña marsopa) y la Tortuga Laúd, todas ellas altamente emblemáticas en México. La CONANP espera contar con un plan de acción para las 30 especies antes de concluir el 2012.

Una tarea de investigación prioritaria es determinar si el **riesgo de extinción** de alguna de estas cinco especies está aumentando por qué el cambio climático esté afectando negativamente la disponibilidad de alimento o las oportunidades de apareamiento o reproducción. Hasta el momento no se cuenta con ninguna información al respecto.

Programa PROARBOL

En Febrero de 2007, la entrante administración federal presentó su proyecto insignia medioambiental que sería coordinado por la Comisión Nacional Forestal: el **PROARBOL**. El programa tiene dos componentes complementarios:

- reforestación y restauración ambiental, y
- pago por servicios ambientales.

La CONAFOR lanza anualmente para ambos programas una convocatoria en la que se establecen los requisitos, plazos y procedimientos para la asignación y entrega de recursos a los beneficiarios. A continuación se describen brevemente los dos programas y algunos de sus objetivos y metas más importantes.

Programa de reforestación y restauración ambiental

El programa de reforestación es uno de los programas de mayor escala del gobierno federal relacionados con el manejo de los recursos naturales. Si bien el objetivo principal del mismo es restablecer la cobertura vegetal especialmente en zonas de bosques templados que han sido deforestadas en el pasado, también se reconoce el valor de la reforestación como una forma de mitigación del cambio climático, al **capturar bióxido de carbono** y reducir con ello las emisiones netas del país de gases de efecto invernadero.

Durante el período 2006-2012 se estableció la meta de reforestar 2.4 millones de hectáreas, de las cuales 690,000 hectáreas tendrán además actividades de restauración de suelos. Tan sólo en el 2011 se hicieron tareas de restauración en cerca de 350 mil hectáreas, empleando más de 300 millones de plantas de 125 especies diferentes. En ese mismo año se asignaron 582 millones de pesos a cerca de 11,200 participantes en las tareas de reforestación de 350 mil hectáreas.

Pago por Servicios Ambientales

El esquema de Pago por Servicios Ambientales (PSA) es un programa liderado por la CONAFOR y socios importantes como el Instituto Nacional de Ecología en lo que corresponde al diseño del esquema, y la Comisión de Áreas Naturales en cuanto a su instrumentación. Este programa busca impulsar el reconocimiento del valor de los servicios ambientales que proporcionan los ecosistemas forestales, agroforestales y los recursos naturales; apoyar la creación de mercados de estos servicios y contribuir a la **mitigación de emisiones de bióxido de carbono** al reducirse la tasa de deforestación en las zonas donde se aplica el programa.

El PSA tiene un fuerte componente social al apoyar a comunidades, ejidos, asociaciones regionales de silvicultores y a propietarios de terrenos forestales. El Programa y sus reglas de operación han pasado por una serie de modificaciones que tratan de ir incorporando las lecciones aprendidas año con año y resolver problemas que van surgiendo. Como resultado de la experiencia de los primeros años de aplicación del programa, hoy se consideran como criterios importantes para seleccionar a los predios y propietarios que recibirán apoyo: los servicios hidrológicos; el valor de su biodiversidad; la presencia de sistemas agroforestales; el **potencial de captura de carbono** (para compensar emisiones que ocasionan el cambio climático); y el grado de marginación de las comunidades.

La CONANP ha apoyado este programa en su difusión, apoyo a los ejidos y comunidades para la conformación de expedientes y el seguimiento de casos específicos. El número de áreas naturales protegidas (ANP) que cuentan con propietarios, asociaciones y ejidos participantes se ha incrementado en los últimos años, pasando de 15 en 2003 a 50 en el 2008. En este período el número de proyectos ejecutados en ANP pasó de 103 a 463 y los recursos invertidos de 100 a 400 millones de pesos (más de 30 millones de dólares) anuales en pagos a los participantes.

Al igual que con el programa de reforestación, es indispensable que el programa de pago por servicios ambientales cuente con un **registro cartográfico digital** en el que se puedan identificar

de manera geo-referenciada todos los predios participantes y la manera en la que evolucionan con el tiempo. Es indispensable llevar un seguimiento puntual de las tasas de supervivencia de los árboles plantados así como sus tasas de crecimiento y de captura de carbono. De igual forma, deben existir **bases de datos detalladas**, actualizadas y confiables con los registros de los propietarios y beneficiarios del programa de pago por servicios ambientales.

Programas de Sustentabilidad Hídrica – el caso de la Cuenca del Valle de México.

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) está llevando a cabo una serie de programas para mejorar la sustentabilidad hídrica de las principales cuencas hidrológicas del país. Como se mencionó en el capítulo 2, la disponibilidad del agua es cada vez menor debido a una creciente demanda del recurso para usos habitacionales; el uso ineficiente en la agricultura; y **el cambio climático** que se empieza a manifestar con una sequía de varios años en el norte del país y un incremento gradual de la temperatura, lo que aumenta la evaporación del agua del suelo y los cuerpos de agua superficiales.

Por su escala y su importancia para más de 20 millones de personas, el Programa de la Cuenca del Valle de México permite ilustrar la relevancia de este tipo de esfuerzos. De hecho se trata de la iniciativa más importante en la historia de la gestión del agua en México. El Valle de México enfrenta una condición sumamente delicada y compleja: sobre-explotación de mantos acuíferos; insuficiente capacidad de drenaje; la producción de enormes volúmenes de aguas negras (se da tratamiento a menos del 10%); grandes pérdidas por fugas en el sistema de distribución urbano; y poca conciencia de ahorro y uso eficiente del recurso.

El Programa de la Cuenca del Valle de México tiene varios objetivos como por ejemplo: recuperar los mantos acuíferos; desarrollar nuevas fuentes de abastecimiento de agua potable; cumplir la normatividad ambiental vigente; fomentar el uso eficiente del agua, realizar tratamiento del 100% de las aguas residuales, saneamiento de cauces con aguas negras a cielo abierto, y ampliar la capacidad del sistema de drenaje. Un uso más eficiente del agua contribuye a **mitigar el cambio climático** pues significa traer menos agua desde fuera de la Cuenca, con lo que se logra una importante reducción del consumo de energía eléctrica utilizada para el bombeo del agua. Energía producida en su mayoría por medio de combustibles fósiles que al quemarse generan emisiones de gases de efecto invernadero. De igual forma, los sistemas de drenaje más eficientes permiten **adaptarse a los impactos del cambio climático**, en especial por las lluvias torrenciales cada vez más intensas que causan inundaciones año con año en el Valle de México.

Una de las principales fuentes de abastecimiento de agua para la Ciudad de México es el sistema Cutzamala. A fin de bombear el agua por alrededor de 130 km y llevarla de una altitud de 1,600 metros sobre el nivel del mar hasta 2,300 m, se utilizan 6 plantas de bombeo que en conjunto consumen 2,280 millones de kilowatts cada hora (equivalente al consumo de energía eléctrica de una ciudad como Puebla, con 1.5 millones de habitantes). El sistema tiene una longitud de 130 km

y cuenta con una capacidad de alrededor de 15 m³/s lo que significa alrededor del 25% del consumo total en el Valle de México¹².

Adicionalmente, para controlar y desalojar las aguas pluviales y disminuir los riesgos de inundación por lluvias extremas se está construyendo el Túnel Emisor Oriente que tendrá 62 km de longitud y 7 metros de diámetro. Este túnel forma parte del programa de control de avenidas para Protección a Centros de Población y tiene como objetivo disminuir al máximo las condiciones de riesgo y vulnerabilidad a que está sujeta la población, sus actividades económicas y los ecosistemas ante la mayor frecuencia e intensidad de fenómenos hidro-meteorológicos extremos debido al cambio climático.

5. PARTICIPACIÓN EN PROGRAMAS E INICIATIVAS INTERNACIONALES

México participa en un gran número de iniciativas internacionales relacionadas con la conservación y el manejo de los recursos naturales, tanto bilaterales como regionales y de escala mundial promovidas por alguno de los organismos vinculados con la Organización de las Naciones Unidas. A fin de ilustrar la enorme diversidad de la agenda internacional Mexicana a continuación se mencionarán algunos de los ejemplos más representativos.

A nivel bilateral destaca el **Programa Ambiental de la Frontera Norte (PAFN)**, un programa de cooperación entre Estados Unidos y México que tiene sus orígenes hace más de 20 años con la firma del Acuerdo de la Paz. En el marco del PAFN se llevan a cabo actividades conjuntas de control de la contaminación del aire y de recuperación de especies prioritarias como el bisonte y el cóndor de California. También se llegan a discutir, aunque no se negocian propiamente, temas controversiales como el manejo del agua (e.g. la construcción del canal todo americano o la restauración del delta del río Colorado) o los impactos ambientales asociados con la construcción del muro a lo largo de la frontera.

A nivel global, desde que México firmó en 1992 el **Convenio sobre Diversidad Biológica**, se comprometió a conservar la biodiversidad, utilizar de manera adecuada sus recursos biológicos, y compartir justa y equitativamente los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos. En respuesta a los compromisos aceptados, se elaboró un Estudio de País y una Estrategia Nacional sobre biodiversidad. La Estrategia publicada por la CONABIO en el año 2000 incluye el conjunto de acciones, objetivos y líneas estratégicas expresadas por representantes de los diversos sectores de la sociedad mexicana para conservar y preservar la diversidad biológica de México. Las cuatro líneas prioritarias de la Estrategia son: protección y conservación; valoración de la biodiversidad; conocimiento y manejo de la información; y diversificación del uso de la biodiversidad¹³.

Desde 1991 entró en vigor en México la **Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres** conocida como **CITES**. México forma parte de la Región CITES de Norteamérica, conformada por tres Partes: México, Canadá y Estados Unidos. En 1996,

¹² www.conagua.gob.mx

¹³ www.conabio.gob.mx

las agencias de conservación de vida silvestre de estos países firmaron un Memorando de Entendimiento mediante el cual se estableció el Comité Trilateral para la Conservación y Manejo de Vida Silvestre y Ecosistemas. Este acuerdo unió por primera vez a las tres naciones de la región, consolidando un esfuerzo sub-continental, que entre otras cuestiones, da seguimiento a los temas CITES de interés para los tres países. Existen cerca de 2500 especies mexicanas en los Apéndices de la Convención, incluyendo árboles tropicales como la caoba y el guayacán, cactáceas, orquídeas, zamias, bromelias, helechos, agaves, aves, mamíferos, reptiles, anfibios, corales, arácnidos, moluscos y peces. El seguimiento del cumplimiento de CITES lo llevan a cabo la PROFEPA, la CONABIO y la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental (ver la sección de instituciones de este documento).

México también participa desde 1986 en la **Convención RAMSAR sobre Humedales** y se encuentra entre los países con mayor número de sitios registrados a nivel mundial. El primer sitio registrado como humedal de importancia internacional fue la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos en el estado de Yucatán. Si bien en sus inicios la Convención tenía un énfasis sobre la conservación y el uso racional de los humedales sobre todo como hábitat para aves acuáticas, con el tiempo se amplió su alcance a fin de abarcar todos los aspectos de la conservación y el uso racional de los humedales, reconociendo que los humedales son ecosistemas extremadamente importantes para la conservación de la diversidad biológica en general y el bienestar de las comunidades humanas. En años recientes se ha reconocido la gran importancia de manglares y humedales costeros como zonas de amortiguamiento ante diversos impactos del cambio climático y que la destrucción de estos ecosistemas trae consigo un incremento de la vulnerabilidad y riesgos climáticos. El seguimiento a la Convención RAMSAR y a sus sitios registrados en el país corre a cargo de la CONANP (www.conanp.gob.mx).

Otro de los foros internacionales relevantes para México es el **Protocolo de Nagoya**, sobre el **Acceso a Recursos Genéticos y Pago Justo de Beneficios** para las comunidades indígenas y poseedores de los recursos, suscrito a principios de 2011 en la sede de Nueva York, como culminación a siete años de negociaciones que vieron por fin resultados en la COP 10 de la Convención sobre Diversidad Biológica celebrada en 2010 en la ciudad Japonesa que da nombre al Protocolo. Para México es de especial importancia este convenio debido a la riqueza de comunidades indígenas, de recursos genéticos y por supuesto de recursos biológicos en general. El seguimiento al Protocolo de Nagoya es responsabilidad de la CONABIO (www.conabio.gob.mx).

En 2010 el **Programa de Inversión Forestal** (PIF) eligió a México como país piloto para recibir recursos que permitan realizar inversiones innovadoras para ayudar a transitar a una fase en donde se deberán de realizar cambios transformacionales en los programas y políticas públicas para diseñar y consolidar un buen programa REDD+. Se espera que los recursos de esta iniciativa empiecen a fluir en el 2012. El primer borrador del Plan de Inversión para México fue elaborado de manera conjunta entre CONAFOR, Financiera Rural y los Bancos Multilaterales de Desarrollo: Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento; Banco Interamericano de Desarrollo; y la Cooperación Financiera Internacional.

El PIF incorporará cuatro proyectos: 1) Construcción de capacidad para manejo sostenible de los paisajes forestales; 2) Capacidad para adaptarse a la mitigación y rentabilidad sostenible en paisajes forestales; 3) Creación de una línea de financiamiento destinada a las estrategias de emisiones bajas de carbono en los paisajes forestales; y 4) Fortalecimiento de la inclusión de ejidos y comunidades a través de asistencia técnica y la construcción de capacidades para llevar a cabo actividades de baja emisión de carbono en paisajes forestales.

6. ESFUERZOS Y AVANCES POR INCORPORAR LA VARIABLE CLIMÁTICA EN LA GESTIÓN DE RECURSOS NATURALES

En los últimos años han empezado a aparecer políticas y acciones para reducir la deforestación, conservar los recursos naturales y la biodiversidad, que además empiezan a incorporar la dimensión del cambio climático. En esta sección se revisarán brevemente algunas de las principales políticas que persiguen simultáneamente una gestión sustentable de los recursos naturales y avanzar con la mitigación y/o adaptación al cambio climático. Cuando resulte relevante se mencionarán también algunas de las capacidades técnicas y humanas que deben desarrollarse para atender adecuadamente estos problemas.

COMBATE A LA DEFORESTACION

A fin de detener la **deforestación**, se requiere entre otras cosas, desarrollar una importante **capacidad para el monitoreo y seguimiento de los cambios de uso del suelo** a nivel nacional, con suficiente frecuencia y resolución espacial como para establecer tendencias claras y mediciones confiables. Es importante señalar el énfasis que las negociaciones multilaterales de la Convención Marco de Cambio Climático han puesto en los últimos años en los procesos de monitoreo, reporte y verificación de las emisiones y de las políticas de mitigación de los países.

Por este motivo, entre las capacidades que se deben construir y fortalecer en los países latinoamericanos en el corto plazo están el contar con el personal entrenado que pueda llevar a cabo la geo-referenciación y **cuantificación de los procesos de deforestación**. Además de conocimientos y aptitudes especializadas, se requiere también contar con tecnologías e instrumental para el monitoreo remoto y una fuerte capacidad computacional y de procesamiento de imágenes satelitales que permitan establecer sistemas confiables de estimación de los cambios de uso del suelo y así calcular confiablemente las tasas de deforestación a nivel nacional.

Para que la información y las tendencias reportadas por estos sistemas sean creíbles, deben ir acompañadas de **mecanismos transparentes de monitoreo** que permitan a los especialistas, a las instituciones no gubernamentales, académicas y al público en general validar la información oficial y utilizarla con fines de investigación, para proponer políticas públicas sustentables y sobre todo para **evaluar periódicamente el cumplimiento de metas** de conservación/deforestación planteadas. Dependiendo de los instrumentos de gestión o los programas que se utilicen, normalmente **se requieren importantes recursos financieros** para la aplicación de políticas y

programas de mitigación como el del pago por servicios ambientales y para tareas de fiscalización por medio de inspectores que trabajen en el campo.

Una de las maneras en las que se puede continuar reduciendo la deforestación y degradación de los recursos naturales es llevando a cabo **investigaciones más completas sobre los impactos esperados** del cambio climático para cada región del país, sobre los asentamientos humanos, las actividades productivas y sobre los ecosistemas y la biodiversidad. Esta información debe utilizarse por el INE para empezar a incorporar criterios de **adaptación** a los impactos climáticos en los nuevos programas de **ordenamiento ecológico**, sobre todo aquellos a nivel estatal y municipal.

Un programa de gestión de recursos naturales que ha demostrado ser especialmente eficaz para reducir la **deforestación** es el PSA, en cuyo diseño conceptual participó el INE de manera relevante. Este programa debe continuar mejorando sus resultados, alcanzando un balance óptimo entre sus objetivos de combate a la pobreza, conservación de ecosistemas nativos y mitigación climática.

CONSERVACION DE RECURSOS NATURALES Y LA BIODIVERSIDAD

Un primer **factor indispensable** para avanzar en la conservación de recursos naturales y la biodiversidad en México ha sido la creación de **instituciones especializadas** como la CONABIO cuya prioridad más alta ha sido el registro, estudio y **documentación de los ecosistemas y especies** del país.

En 2009 la CONABIO publicó una obra sin precedentes: el Capital Natural de México, resultado de varios años de trabajo y de la participación de más de 500 especialistas. El estudio reúne y analiza el **conocimiento más actualizado y confiable** que existe sobre la mega diversidad biológica del país e incluye entre otros aspectos propuestas de políticas públicas y perspectivas de sustentabilidad de la biodiversidad.

A diferencia del Primer Estudio de País publicado en 1998, en donde el énfasis era el recuento detallado de la biodiversidad de plantas y animales presentes en México, este nuevo reporte evalúa la biodiversidad bajo un enfoque de ecosistemas y de servicios ambientales, relacionados con el bienestar social. El estudio ofrece un importante sustento de información y sugerencias que podrán ser adoptadas por los diferentes órdenes de gobierno para una toma de decisiones bien sustentada. Lo anterior, permitirá definir políticas públicas con un adecuado balance entre los dos ejes clave para progresar hacia la sustentabilidad: el bienestar social y las mejores prácticas de manejo y conservación del patrimonio natural de México.

Finalmente, Capital Natural de México reconoce que el otro gran problema ambiental global de nuestros tiempos, el cambio climático, tiene una estrecha relación con la pérdida de biodiversidad y que por tanto a futuro ambos problemas deben ser atendidos de forma coordinada. Resaltar los múltiples beneficios de programas como el de pago por servicios ambientales permitirá avanzar simultáneamente en la **conservación de ecosistemas** y especies a la vez que se contribuye a la

mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con la deforestación y la degradación ambiental.

Otro importante desarrollo en la gestión reciente de los recursos naturales lo constituye la elaboración de la **Estrategia de Cambio Climático para Áreas Protegidas (ECCAP)** que plantea líneas de acción de **mitigación y adaptación** al cambio climático. En cuanto a la **adaptación**, con base en las evaluaciones recientes sobre los impactos esperados del cambio climático en México la ECCAP establece prioridades de restauración en áreas forestales, arrecifes del Caribe y una serie de programas piloto de adaptación al cambio climático en áreas Naturales Protegidas del Sureste. Además, reconoce que se deben investigar las modificaciones necesarias a las delimitaciones geográficas de las actuales áreas protegidas, para adaptarse a los cambios en el clima que a su vez ocasionarán que las especies de plantas y animales modifiquen sus rangos de distribución espacial. Especial atención se está poniendo al establecimiento de **nuevos corredores biológicos** que permitan a las especies desplazarse en búsqueda de condiciones más propicias, una vez que la temperatura, precipitación, humedad y otros factores ambientales empiecen a cambiar.

En cuanto al componente de la **mitigación**, la ECCAP busca reducir emisiones provenientes de la deforestación y degradación y aumentar los sumideros de carbono. Este componente incluye medidas de mitigación como un manejo integral del uso del fuego; planeación y aplicación de proyectos de deforestación evitada, llamados proyectos REDD dentro y entre áreas naturales protegidas; conservación y manejo de sumideros de carbono; y establecimiento de nuevas áreas protegidas con riqueza biológica y de carbono, entre otros.

Otra herramienta de política con importantes beneficios potenciales en la **conservación de recursos naturales** y disminución de emisiones de gases de efecto invernadero es el desarrollo y aplicación de una metodología para la **valoración monetaria de externalidades** ambientales especialmente aquellas asociadas con las diferentes tecnologías para la generación de energía eléctrica. Una buena valoración de externalidades ofrecerá criterios más justos para comparar los **costos sociales reales** por ejemplo del uso de carbón o combustóleo, contra el uso de gas natural o de energías renovables. La quema de carbón o de combustóleo así como la extracción de gas de esquisto (*shale gas*) por medio del *fracking* pueden ocasionar muy serios **impactos ambientales y climáticos**, comparados con los impactos generados por las granjas eólicas o las plantas solares fotovoltaicas.

De igual forma, está bien documentado que existen una serie de **subsidios perversos y altamente regresivos** que se otorgan a los combustibles fósiles, a las tarifas eléctricas y a algunos programas en el sector agropecuario que ocasionan un acelerado **deterioro ambiental, agotamiento de acuíferos, o emisiones de gases de efecto invernadero**, por lo que debieran eliminarse a la brevedad.

Parte de los recursos adicionales que quedarían disponibles con la eliminación de los subsidios se podrían re-asignar para apoyar una penetración más rápida de las **energías renovables**, ya sea con el apoyo a la expansión de la red de transmisión eléctrica nacional hacia zonas con gran potencial eléctrico y eólico, o bien por medio de tarifas preferenciales (*feed-in tariffs*) temporales

para impulsar su desarrollo más acelerado. Las energías renovables tienen un mucho menor impacto negativo en los recursos naturales y contribuyen significativamente a la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero.

7. EL CASO DE LOS MANGLARES

Uno de los conflictos y dilemas más arraigados que existen en el marco de la gestión de los recursos naturales se presenta entre la construcción de gran infraestructura y la protección de ecosistemas y especies con un valor e interés especial. A fin de evitar o por lo menos controlar dentro de ciertos niveles el deterioro causado por las actividades y obras asociadas con el desarrollo económico como la urbanización, las presas, los complejos turísticos, los puertos, carreteras y muchos más, hace décadas que se desarrolló y empezó a aplicar en muchos países la evaluación del impacto ambiental. En México como en otros países existen además esquemas de ordenamiento ecológico del territorio, leyes, reglamentos y normas ambientales de observancia obligatoria.

Sin embargo, todo este aparato de protección ambiental se enfrenta continuamente bajo el embate de desarrolladores y autoridades de los tres niveles de gobierno que intentan seguir adelante con la construcción de obras de infraestructura aún en situaciones donde es claro y demostrable la incompatibilidad de esos desarrollos con la protección ambiental. Esto es especialmente cierto cuando el diseño de un proyecto en vez de incorporar los ecosistemas naturales como una parte integral del mismo, transforma o destruye esos hábitats para dar paso a instalaciones con una enorme huella ecológica.

Estas situaciones con frecuencia generan posiciones polarizadas y disputas entre diferentes grupos. Por un lado, inversionistas privados o públicos que argumentan la necesidad imperiosa de invertir para generar empleo, riqueza y oportunidades de progreso, aunque se tengan que pagar algunos costos “mínimos o secundarios” al afectar al medio ambiente. Por el otro lado, suelen encontrarse grupos ambientalistas y científicos que tratan de impedir que se autoricen proyectos en los que consideran que el daño ambiental es tan grave que no puede justificarse en aras del desarrollo.

En medio de estas posiciones extremas con frecuencia se encuentran aspectos reales que imponen una gran complejidad a las decisiones. En algunos casos no es sencillo determinar con suficiente certeza el tipo y magnitud de los impactos que se pudieran presentar en el corto y largo plazo como resultado de una obra. En otros casos existe falta de capacidad institucional, subjetividad en los análisis, opacidad en los procesos y, en otras ocasiones, existe abierta corrupción propiciada por fuertes intereses económicos.

Si bien el contexto y los actores en México pueden ser muy diferentes de los presentes en otros países de América Latina, el caso de los manglares aquí analizado puede resultar de interés también en otras latitudes en donde se presentan cotidianamente controversias semejantes. Esta sección del documento se nutre y recoge varios elementos de un interesante análisis sobre el

tema publicado por el Centro de Estudios Jurídicos y Ambientales¹⁴ y de la información generada por varias organizaciones de la sociedad civil incluyendo grupos ambientalistas¹⁵.

El contexto geográfico y ambiental

México cuenta con más de 10 mil kilómetros de litoral y alrededor de 650 mil hectáreas con cobertura de manglar distribuidas principalmente en los estados Baja California, Jalisco, Colima, Nayarit, Oaxaca, Yucatán y Quintana Roo¹⁶. Los ecosistemas de manglar ilustran de manera única la confluencia de una serie de factores como ser el nicho que permite la protección, reproducción y crecimiento de cientos de especies de invertebrados, peces, aves y mamíferos. Además, hoy se reconoce con claridad que los manglares son zonas de amortiguamiento natural contra los impactos de eventos climáticos extremos como los huracanes. Por todas estas razones los manglares nos brindan diversos servicios ecológicos importantes para nosotros y para otras especies.

Se ha mencionado que debido a la gran importancia que tienen para la biodiversidad del planeta, los humedales en general y los manglares en particular están protegidos desde 1971 por la Convención Ramsar, mediante el cual los países miembros, incluyendo a México, se comprometen a mantener las características ecológicas de los manglares y humedales de importancia internacional, y planificar su uso racional y sustentable.

Sin embargo, por su ubicación los manglares han sufrido fuertes presiones y deterioro por la proliferación de desarrollos urbanos, de infraestructura portuaria, carretera y turística que han ocasionado una importante disminución de su cobertura como se señaló con anterioridad.

Controversia normativa

Una de las más conocidas y emblemáticas controversias ambientales inició con la publicación de la Norma 022 en abril de 2004, que establecía las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. De acuerdo con grupos ambientalistas y muchos responsables de la protección ambiental desde el sector gubernamental, esta versión de la Norma cumplía con su función de prevenir un deterioro significativo de los manglares. Sin embargo, un mes después se publicó una adición a la norma que señalaba formas de exceptuar las prohibiciones y limitaciones cuando “se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la correspondiente autorización de cambio de uso de suelo”.

Esto desató una gran molestia entre muchos sectores por dos razones. La primera, porque en opinión de algunos de los actores participantes en el proceso normativo, la publicación de la adición se dio en circunstancias que violaban criterios de transparencia y equidad, y apuntaban a un aparente arreglo entre cabilderos de los desarrolladores turísticos con algunos funcionarios

¹⁴ Basurto, Daniel www.ceja.org.mx

¹⁵ www.redmanglar.org

¹⁶ www.conabio.gob.mx

responsables de conducir el proceso normativo desde los Ministerios de Economía y del propio Ministerio de Medio Ambiente. La segunda, porque la adición a la norma permitiría en la práctica la destrucción de ecosistemas de manglar ante el pago y promesa de una “compensación” que permitiría restablecer manglares en algún otro sitio. Una situación que llevaría con certeza a la destrucción de manglares pero no ofrecía ninguna garantía de preservar o repoblar otras áreas.

Importantes grupos ambientalistas como el Centro Mexicano de Derecho Ambiental (CEMDA) y Greenpeace México, entre otros, interpusieron un recurso de revisión legal en contra del acuerdo que adicionaba la Norma. Sin embargo este y otros recursos subsecuentes fueron declarados improcedentes, por lo que en opinión de los ambientalistas, los cabilderos de los llamados “turisteros” habían ganado esa batalla.

La participación del Congreso de la Unión

Los grupos conservacionistas no estaban solos ante lo que parecía una grave falta del gobierno federal. En Febrero de 2005, la Cámara de Diputados presentó un punto de acuerdo, en el cual exhortaba a SEMARNAT a derogar la adición a la Norma 022 pues en opinión de los Diputados su aplicación impactaría negativamente a los ecosistemas de manglar.

Adicionalmente, en abril del mismo año, el Partido de la Revolución Democrática (PRD), presentó y logró la aprobación de las comisiones de agricultura y medio ambiente de la “Iniciativa de Ley General de Conservación, Restauración y Aprovechamiento Sustentable de Humedales y del Ecosistema de Manglar”. Sin embargo, una vez más los cabilderos de la industria turística consiguieron que el pleno del Congreso desechara la iniciativa.

En agosto de 2006, la SEMARNAT ingresó a la Comisión Federal de Mejora Regulatoria (COFEMER) una modificación a la Norma 022 para especificar aspectos para la preservación, conservación, y el aprovechamiento sustentable de las comunidades de manglar, y las medidas de restauración aplicables al ecosistema. Por un amparo promovido con éxito por grupos de prestadores de servicios turísticos, la COFEMER dejó pendiente de manera indefinida la aprobación de esta solicitud de modificación a la Norma.

La Ley de Vida Silvestre

En febrero de 2007, con nuevos integrantes del Congreso y una nueva administración también en el gobierno federal, el Partido Verde Ecologista de México en respuesta a las sólidas argumentaciones y evidencia brindada por los grupos ambientalistas, promovió la adición del artículo 60 TER a la Ley General de Vida Silvestre, cuya intención era facilitar el desarrollo de proyectos de protección, preservación y aprovechamiento no extractivo de los bosques de manglar.

Este artículo de manera explícita garantizaba la protección de los manglares pues prohibía “la remoción, relleno, trasplante, poda o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos, de las zonas de anidación,

reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos”. Además, se obligaba a que cualquier obra que se pretendiera llevar a cabo en ecosistemas de manglar debía incluir los correspondientes estudios de impacto ambiental.

Los Gobiernos de los Estados

Luego de la aprobación por el Congreso a estas reformas a la Ley de Vida Silvestre, un grupo de 17 gobernadores de estados costeros unieron esfuerzos e iniciaron un fuerte cabildeo, incluyendo desplegados de página entera en los principales diarios, solicitando al Presidente Calderón que vetara dicha Ley por ser totalmente prohibitiva y por tanto porque inhibiría inversiones multimillonarias en infraestructura hotelera y turística, incluyendo numerosos proyectos de inversión que se empezaban a discutir sobre todo en estados como Quintana Roo en el sureste de México.

Con la entrada en vigor de la Ley de Vida Silvestre en el 2007, arrancó en México un experimento de grandes dimensiones en la gestión ambiental. A pesar de los airados reclamos y las enfáticas argumentaciones de empresas vinculadas al turismo y a la construcción de infraestructura así como de gobiernos municipales y estatales, las disposiciones de la Ley que protegen los manglares siguen vigentes.

Aun cuando no existe información completa disponible al público, es un hecho que durante los últimos cinco años ha continuado la construcción de grandes desarrollos turísticos en zonas con manglar. Declaraciones a los medios de comunicación por parte de autoridades ambientales del gobierno federal han mencionado en varias ocasiones que algunos proyectos de gran magnitud que se habían planteado para establecerse en zonas costeras han sido rediseñados por completo para cumplir con la legislación vigente.

Es un hecho que las inversiones continúan y siguen siendo interesantes para los inversionistas nacionales e internacionales. Algunos ambientalistas consideran que los proyectos que respetan de forma integral a los manglares son rentables, aunque pareciera que los márgenes de ganancia para los desarrolladores pasaron de ser espectaculares, cuando no había restricciones ambientales, a ser “sólo” atractivos, ahora que se respeta al medio ambiente.

Es necesario llevar a cabo una evaluación objetiva y rigurosa de la situación para documentar las inversiones, generación de empleo y estado de conservación de los manglares que hoy son parte integral de algunos grandes desarrollos como en el hotel Mayakoba, donde se ha informado la realización de inversiones por muchos millones de dólares para garantizar el flujo hidrológico, la preservación de los manglares, y en general los aspectos de sustentabilidad de todos los componentes que se encuentran dentro del desarrollo turístico. Este y otros grandes proyectos demuestran que es falso el dilema entre la conservación de los ecosistemas y el desarrollo económico.

Sin embargo, no debe dejar de evaluarse el grado de cumplimiento de la Ley en todos los desarrollos nuevos y no sólo en los más emblemáticos. En opinión de algunos grupos ambientalistas, la aplicación de la Ley ha sido en ocasiones laxa y es necesaria una mejor fiscalización por parte de las autoridades ambientales para asegurar que los desarrollos finalmente construidos siguen fielmente los proyectos autorizados, en los cuales no debiera haber una afectación significativa de los manglares¹⁷.

El controversial caso de la protección de los manglares en México ha mostrado los diversos elementos de interés y los papeles que juegan cada uno de los actores (*stakeholders*) involucrados: los desarrolladores, el gobierno federal y local, los grupos ambientalistas y el congreso de la Unión. El caso ha puesto al descubierto que, ya sea por ignorancia, negligencia o por corrupción, las instituciones de los tres niveles de gobierno, federal, estatal o municipal, pueden fallar en su mandato de protección ambiental. Resulta evidente la gran presión sobre los recursos naturales debido a que las políticas ambientales no están incorporadas o reconocidas transversalmente en las agendas de desarrollo económico, producción alimentaria, generación de energía o construcción de vías de comunicaciones, entre otras.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este artículo se han descrito brevemente los principales problemas que enfrenta México para el manejo y conservación de su capital natural, así como un panorama sobre las políticas y acciones en materia de conservación y manejo de los recursos naturales mostrando en particular aquellas que empiezan a incorporar la perspectiva del cambio climático.

Las tendencias de deterioro de los recursos naturales, la pérdida de la biodiversidad, la disminución de la disponibilidad de agua y la erosión y desertificación del suelo continúan, aunque algunos procesos como el de la deforestación de bosques y selvas empiezan a mostrar una clara **desaceleración**.

Estos **avances** parciales se deben a la aplicación de algunas políticas y programas de conservación y manejo de los recursos naturales entre las que destacan el escalamiento de los programas de pago por servicios ambientales; el fortalecimiento de los programas de conservación de especies y ecosistemas; y el reforzamiento de **los programas de inspección y vigilancia**. En opinión de varios expertos, el programa de pago por servicios ambientales aún puede mejorar mucho en su eficacia para evitar la deforestación. Para ello será necesario continuar **focalizando** la distribución de los pagos, depurando los padrones de beneficiarios para garantizar que los apoyos lleguen a las comunidades donde el riesgo de deforestación es mayor. Esto requerirá fortalecer las capacidades para la supervisión en campo y una mejor gestión directa con las comunidades involucradas en el programa.

A fin de obtener más apoyo político y financiero para estos programas, sería recomendable documentar y **cuantificar los beneficios sociales y económicos** medidos en términos de número

¹⁷ www.redmanglar.org

de empleos generados, mejoría en el ingreso, aumento de la productividad, arraigo de los pobladores en sus comunidades y, en general, una mejoría en el nivel de vida de los participantes en estas actividades de conservación. Lo anterior es relevante no sólo para actividades con remuneración directa como en el pago por servicios ambientales (por la conservación de bosques y cuencas hidrológicas), sino también por la posibilidad de explorar nuevos mercados con valor agregado (mercados plus), agricultura orgánica, cultivos de alto valor nutricional como el amaranto o la quinoa, etc.

En relación al cambio climático, resulta evidente que en los últimos años se empieza a reconocer de forma explícita que el calentamiento global puede tener un **efecto negativo adicional** sobre las tendencias de deterioro de los recursos naturales. Por este motivo, han empezado a aparecer iniciativas que abordan el vínculo del cambio climático y la conservación, como por ejemplo el diseño de áreas y corredores de ecosistemas naturales protegidos, coordinado por la Comisión de Áreas Naturales.

Será necesario desarrollar **nuevos esquemas de conservación** de recursos naturales y de reducción de la vulnerabilidad climática sobre todo en zonas periurbanas que con frecuencia son las que se ven sometidas a mayores presiones de cambios del uso del suelo debido al acelerado crecimiento urbano. En el mismo sentido, resulta indispensable aplicar políticas de **planificación urbana** y de construcción de vivienda que fomenten la densificación de las zonas centrales de las ciudades, en vez de continuar con la tendencia de construcción de grandes centros habitacionales en zonas rurales, muy alejadas de los centros de trabajo, tan solo porque el suelo es más barato.

Muy probablemente, las mayores oportunidades de continuar mejorando la gestión de los recursos naturales radican en llevar a cabo una **planificación** del desarrollo urbano y rural que incorpore **criterios de sustentabilidad ambiental** y que deriven en la preparación de ordenamientos territoriales que establezcan los usos adecuados del suelo y sobre todo que sean respetados rigurosamente por los tres órdenes de gobierno y por los grandes desarrolladores de infraestructura del sector privado.

Integración de políticas de conservación, climáticas y sectoriales

Además de la falta de planificación con criterios de sustentabilidad, otro de los grandes pendientes en materia de gestión de los recursos naturales en México es lograr que la sustentabilidad se incorpore de forma **transversal a las políticas públicas sectoriales**. En otras palabras, el asegurar que los programas e inversiones sobre seguridad alimentaria, acceso a la energía, e infraestructura de comunicaciones y transportes, entre otros, incorporen estructuralmente criterios de sustentabilidad ambiental y social.

A pesar de que hace más de 20 años que se habla en México de la necesidad de establecer políticas ambientales y de sustentabilidad de manera transversal para todos los sectores productivos, la verdad es que esos sectores y carteras de actividad gubernamental continúan trabajando de manera aislada, con una **visión de corto plazo** y sin tomar en cuenta las **externalidades ambientales y sociales** de los proyectos y actividades planteadas para alcanzar sus

propias metas sectoriales. Con este enfoque se ha buscado por ejemplo, la producción de alimentos sin importar demasiado que se ocasione una mayor deforestación, o el suministro de electricidad aunque la contaminación de las plantas termoeléctricas afecte la salud de las personas o a los ecosistemas. Con frecuencia se sigue considerando como los únicos criterios para decidir sobre inversiones gubernamentales o aprobar inversiones privadas, el monto de las operaciones o el número de empleos que se van a generar pero sin evaluar adecuadamente la calidad de los mismos o los impactos ambientales ocasionados.

Se deben enfatizar los vínculos e interdependencias que existen entre la conservación de la **biodiversidad y la seguridad alimentaria**, debido al papel fundamental que juegan especies polinizadoras de cultivos de interés económico, el incremento de algunas plagas agrícolas cuando desaparecen sus depredadores naturales, etc.

De igual forma, el **manejo sustentable del agua** es probablemente uno de los problemas más agudos y que presenta uno de los vínculos más estrechos con el cambio climático. La menor disponibilidad de agua se está presentado por cambios en la precipitación aunado al incremento en la demanda y sobre-explotación de acuíferos por la urbanización y sobre todo por la producción de alimentos con prácticas ineficientes de riego. Algunos de los ejemplos más ilustrativos que se han mencionado en este documento son los subsidios para la producción agrícola para la obtención de fertilizantes y agroquímicos baratos; los subsidios a la energía para el bombeo del agua y los subsidios al propio recurso agua. Estos **subsidios deben eliminarse**, reasignando los recursos ahorrados para el diseño e implementación de planes de adaptación al cambio climático que incluyan la implementación de programas de gran escala de tecnificación de los sistemas de riego para evitar que continúe el deterioro de las cuencas hidrológicas y el agotamiento de los mantos freáticos.

En el **sector energía**, la falta de internalización de impactos en las salvaguardas ambientales y en los criterios de selección de las formas de producción de energía ocasiona importantes impactos ambientales y en la práctica constituye un subsidio a las tecnologías que usan combustibles fósiles para generar electricidad. Esto penaliza y dificulta la competitividad de un mayor uso de energías renovables en el corto plazo. Durante años se autorizó la construcción de plantas de generación de electricidad a combustóleo que nunca contaron con equipos de control de emisiones, ocasionando acidificación de cuerpos de agua, afectación de ecosistemas y morbilidad y mortalidad incremental entre poblaciones expuestas a estas emisiones. Es impostergable el desarrollo y aplicación de **metodologías para evaluar externalidades** durante el proceso de planeación y diseño de la política energética de mediano y largo plazos.

En este mismo sector energético, otro de los temas que deberá mirarse con cuidado es el del papel potencial que el **gas de esquisto** (*shale gas*) puede jugar en la matriz energética de México. Especial atención deberá ponerse a la evaluación de los impactos ambientales asociados con la fracturación hidráulica, técnica controversial utilizada para la extracción de este gas no convencional, pues pudiera ocasionarse el agotamiento y la contaminación de acuíferos, la afectación de la biodiversidad, y la emisión de grandes cantidades de metano durante la

extracción y transporte del recurso. Este será sin duda un tema que requiera de una visión equilibrada entre conservación de los recursos naturales, mitigación climática y seguridad energética.

En términos de las **capacidades institucionales**, es evidente que durante las últimas dos décadas México ha ido creando y reforzando algunas instituciones para mejorar de forma significativa la gestión de los recursos naturales y el diseño de políticas para atender la mitigación y adaptación al cambio climático. Sin embargo, alcanzar y mantener estas capacidades institucionales requiere de fuertes inversiones presupuestales así como la formación de **recursos humanos especializados**. Se requiere contar con especialistas no sólo dentro del gobierno federal, sino también en estados y municipios, y en el sector académico y no gubernamental.

Adicionalmente a los recursos humanos, para fortalecer las capacidades de gestión de los recursos naturales se tendrán que incorporar más **herramientas tecnológicas** que son de gran utilidad tanto para el monitoreo y gestión de los recursos naturales como para dar seguimiento a los esfuerzos de mitigación y adaptación climática. Entre estos destacan los desarrollos cartográficos digitalizados, la geo-referenciación de información y las poderosas herramientas computacionales que permiten el manejo de capas múltiples de información sobre contextos geográficos. Estos elementos pueden ser de gran valía también para incorporar los criterios de sustentabilidad cuando se elaboran los ordenamientos territoriales.

Estas herramientas, complementadas con información satelital periódica permitirán a futuro un seguimiento puntual de los cambios de usos del suelo asociado con procesos de deforestación, urbanización y modificación de la distribución de los principales ecosistemas, permitiendo evaluar el grado de cumplimiento de la ley y determinar los sitios que requieren de un reforzamiento de la fiscalización y vigilancia en campo. Si cuentan con la adecuada **resolución espacial y temporal**, estas herramientas se convertirán en la base para el seguimiento y evaluación de programas nacionales e internacionales.

En el **contexto nacional**, estas herramientas permitirán la documentación y sistematización detallada de los recursos forestales y de los ecosistemas nativos, como parte del programa Proarbol, tanto en la vertiente de pago por servicios ambientales como el de reforestación. Sólo con este tipo de herramientas se podrá dar transparencia y credibilidad a los informes oficiales sobre el estado que guardan los recursos naturales, sobre el grado de cumplimiento de las metas de conservación prometidas y en general, y sobre el nivel de eficacia alcanzado por las políticas e inversiones realizadas.

En el **terreno internacional**, los sistemas de geo-referenciación detallados se constituirán en la base del esquema de **monitoreo, reporte y verificación** de las acciones y metas de mitigación climática comprometidas ante la Convención Marco de Cambio Climático, especialmente aquellas dirigidas a evitar la deforestación (programa REDD plus).

En lo que respecta al **marco legal**, luego de la reciente aprobación de la **Ley de Cambio Climático** se abre una posibilidad para que en los reglamentos complementarios a la ley se aborde de mejor

manera el vínculo entre conservación de recursos naturales, actividades productivas, y mitigación y adaptación climáticas. Será indispensable revisar la congruencia con las leyes sectoriales complementarias. Sería deseable incorporar enmiendas a esas leyes para reconocer la necesidad de modernizar los programas de gobierno con elementos modernos de sustentabilidad que respondan a una economía verde. La nueva ley también contribuirá al fortalecimiento institucional. Esa Ley establece que el INE deberá transformarse en el **Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)**, expandiendo su mandato y dándole más autonomía con respecto al Ministerio de Medio Ambiente. Se espera que el INECC cuente con más personal y presupuesto a partir del 2013.

La Ley de Cambio Climático obligará a que todos los sectores preparen e implementen planes de adaptación y mitigación. Estos esfuerzos deberán ser, por primera vez, parte integral de los próximos programas sectoriales que determinarán las prioridades para el período 2013-18. Estos programas deberán recibir recursos incrementales etiquetados para la implementación de acciones costo-efectivas de adaptación y mitigación en cada uno de los diferentes sectores: agricultura, energía, transportación, etc.

El caso de los manglares

En los últimos años se ha venido extendiendo el conocimiento sobre los beneficios asociados con la preservación de estos ecosistemas por los diversos **servicios** que prestan a la sociedad. Entre estos destacan actuar como barreras naturales de amortiguamiento ante los huracanes y servir como albergue para la protección y reproducción de especies de peces y crustáceos de interés pesquero comercial.

Sin embargo, continúan las tensiones, disputas y reclamos sobre la aparente incompatibilidad entre desarrollo económico y construcción de infraestructura turística por un lado, con la conservación de los recursos naturales y la manutención de la resiliencia climática por el otro. En los últimos años, ha crecido el número de proyectos que demuestran la posibilidad de establecer desarrollos de infraestructura hotelera y de otros tipos a la vez que se conservan los recursos naturales. Sin embargo, la experiencia de México muestra que es necesario contar con un marco legal sólido y una aplicación firme de la ley para que estos proyectos se multipliquen. Ante la falta de estas condiciones jurídicas, la inclinación por el desarrollo de proyectos que maximizan los dividendos económicos en el corto plazo a costa de la destrucción ambiental parece prevalecer.

Una reflexión final

México y el resto de los países de América Latina enfrentan un doble reto para la gestión y conservación de sus recursos naturales. Por un lado, aún no han logrado revertir los **procesos tradicionales de deterioro ambiental** como la deforestación, la erosión del suelo, el agotamiento del agua y la pérdida de la biodiversidad. Por otro lado, los **impactos del cambio climático** que ya se empiezan a manifestar, y que sin duda van a continuar manifestándose con fuerza en el futuro, están acentuando los procesos arriba mencionados y además, afectan negativamente el bienestar de poblaciones y **atrofian las posibilidades de crecimiento económico** en comunidades enteras,

tal como ocurre por ejemplo, con las inundaciones y la destrucción de infraestructura asociados con los huracanes.

Son muchos los retos pero también empiezan a surgir nuevas oportunidades en el terreno de la cooperación internacional técnica y financiera dirigida a acelerar los esfuerzos por combatir el cambio climático. Tal es el caso de recursos del **financiamiento de arranque rápido** (*fast Start financing*) que se empiezan a canalizar a través de organizaciones como la Agencia Internacional del Desarrollo de los Estados Unidos o la GIZ del gobierno Alemán. Algunas de estas iniciativas emergentes se pueden vincular directamente con una mejor gestión de los recursos naturales.

México debe continuar incrementando sus esfuerzos e inversiones en el fortalecimiento de capacidades institucionales y la adopción de mejores herramientas para la gestión de los recursos naturales. En esta tarea, la coordinación y colaboración con los bancos multilaterales como el BID pueden jugar un papel importante. Al momento de la preparación de este documento, México se encontraba por iniciar una transición gubernamental, situación que plantea siempre algunas ventanas de oportunidad para revisar, evaluar y mejorar planes, programas, presupuestos e instituciones.

BIBLIOGRAFÍA

CONABIO (2006) Capital natural y bienestar social. Síntesis ejecutiva del 2° Estudio de País. Comisión Nacional para el Aprovechamiento y Uso de la Biodiversidad. México (www.conabio.gob.mx).

CONABIO (2009) Capital natural de México Vol. III: Políticas públicas y perspectivas de sustentabilidad. Capítulo 4: Evolución de las políticas públicas de restauración ambiental. Comisión Nacional para el Aprovechamiento y Uso de la Biodiversidad. México (www.conabio.gob.mx).

CONABIO (2011) Comisión para el aprovechamiento y uso de la biodiversidad – (www.conabio.gob.mx)

CONAFOR (2011) Comisión Nacional Forestal – www.conafor.gob.mx

CONANP (2011) Programa de Conservación de Especies en Riesgo – PROCER. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (www.conanp.gob.mx).

CONANP (2010) Estrategia de Cambio Climático para Áreas Protegidas. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México (www.conanp.gob.mx).

CONANP (2011) Guía para la elaboración de programas de adaptación al cambio climático en áreas naturales protegidas. Comisión Nacional de áreas naturales protegidas. México.

GARZA, Gustavo y SCHTEINGART, Martha, coordinadores (2010), en *Desarrollo Urbano y Regional*. El Colegio de México. México (www.colmex.org.mx).

INE (2006) La investigación ambiental para la toma de decisiones. Instituto Nacional de Ecología. México (www.ine.gob.mx).

INEGI (2011) Tablas Estadísticas de Actividades Primarias de los Estados Unidos Mexicanos 2009. México en Cifras. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (www.inegi.gob.mx).

PROFEPA (2011) Beneficios Ambientales 2011. Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. Mexico. (www.Profepa.gov.mx)

SEMARNAT (2010) Atlas Geográfico del Medio Ambiente y los Recursos Naturales. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. (www.semarnat.gob.mx).

SEMARNAT (2010) Aspectos relevantes de la Gestión Ambiental en México, 2007-2009. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. (www.semarnat.gob.mx)

SEMARNAT (2011) Quinto Informe de Labores. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México (www.semarnat.gob.mx).

ANEXO I

1. MARCO LEGAL Y REGULATORIO

El marco legal y regulatorio para la gestión y la protección de los recursos naturales en México ha venido creciendo y evolucionando desde principios de los años setentas y en el caso de los recursos forestales existen leyes y reglamentos aún más antiguos. Este desarrollo del marco legal ha respondido a una serie de factores tanto domésticos como internacionales. En México como en muchos otros países se incrementó de manera importante la concientización sobre la necesidad del cuidado del ambiente a raíz de la Conferencia de Estocolmo de 1972 sobre el Medio Ambiente Humano. Desde finales de los años sesenta existía preocupación por algunos problemas ambientales principalmente de carácter urbano, como la contaminación del aire que ya se acentuaba en la Ciudad de México.

Una de las formas en las que primero se reflejan las preocupaciones emergentes de una sociedad es en la creación de las instituciones. Así fueron apareciendo, creciendo y consolidándose instituciones para atender las agendas ambientales con un rango cada vez mayor, pasando de ser pequeñas unidades anidadas en Ministerios con múltiples tareas, a la creación de Direcciones Generales, luego Subsecretarías y finalmente Secretarías de Estado integrantes de un gabinete presidencial.

Siguiendo esta tendencia, en 1988 como resultado de la creación de una Subsecretaría de Ecología, integrante de la Secretaría de Desarrollo Urbano, Vivienda y Ecología, se da un claro impulso institucional para la gestión de los problemas ambientales incluyendo el manejo sustentable de los recursos naturales. Con la aparición de esa dependencia se promueve en el legislativo la preparación y publicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente que se describirá más adelante.

Otro salto institucional se dio en 1992 cuando desaparece la Subsecretaría de Ecología para dar paso a la creación simultánea del Instituto Nacional de Ecología (INE) y a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), contándose así por primera vez con una dependencia especializada en la fiscalización del cumplimiento de la legislación, reglamentación y normatividad ambiental. Estas y otras dependencias clave para la investigación y gestión de los recursos naturales se describirán en el siguiente capítulo.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

Además de las disposiciones aplicables de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917, la legislación ambiental mexicana se apoya en 16 leyes. La más importante de ellas es la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). En su versión original, esta ley fue introducida en 1988 y tuvo modificaciones en 1996 y posteriormente en 2001. Antes de la publicación de la LGEEPA, las bases legales para la protección ambiental se concentraban en la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental, publicada en 1971 y aplicada desde el Ministerio de Salud de ese entonces.

Los objetivos de la LGEEPA son:

- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.
- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación.
- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento de áreas naturales protegidas, y el aprovechamiento sustentable.
- La preservación y en su caso, restauración del suelo, el agua y demás recursos naturales.

La Ley cuenta con seis títulos de los cuales los más relevantes para la gestión de los recursos naturales son el título de Biodiversidad, el de Aprovechamiento Sustentable de los Elementos Naturales, y el de Protección al Ambiente. Con excepción del recurso agua que es competencia de la Comisión Nacional del Agua, la función de inspección y fiscalización del cumplimiento de la LGEEPA recae en la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

Ley de Cambio Climático

En el primer semestre de 2012, el Congreso aprobó la primera Ley de Cambio Climático que se promulga en México. Su reglamentación secundaria se elaborará en el 2013. Los principales elementos que vinculan la protección de los recursos naturales con la agenda climática son:

- **Establece un nuevo marco legal para atender de forma integral el cambio climático.** Manda la elaboración de una Estrategia Nacional en Cambio Climático con mecanismos de largo plazo para el desarrollo de políticas de mitigación y adaptación, por parte de los tres niveles de gobierno y de todos los sectores del gobierno federal.
- **Establece una nueva institucionalidad.** La Comisión Intersecretarial de Cambio Climático que será presidida por el Presidente de la República. Crea el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, que propondrá políticas públicas para atender simultáneamente el cambio climático y la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad.
- **Fortalece la alineación de la política nacional con los compromisos internacionales.** Reconoce los compromisos de mitigación del gobierno mexicano ante la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático: reducir en 30% sus emisiones en el 2020 comparado con el escenario inercial o de *business as usual*.
- **Establece nuevos mecanismos económicos y financieros.** Propone la creación de un mercado interno de carbono con la incorporación del sector privado. Establece un mecanismo de monitoreo y reporte voluntario de emisiones. Crea el Fondo Verde Climático para apoyar acciones de mitigación y adaptación, el cuál podrá contar con fondos públicos y privados, nacionales e internacionales.

Leyes sectoriales complementarias

Otras leyes sectoriales ambientales de importancia para el uso y preservación de los recursos naturales son:

- Ley de Aguas Nacionales que regula la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad, para lograr un desarrollo integral sustentable. Se compone de diez títulos entre los que destacan: derechos de explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales; zonas reglamentadas, de veda o de reserva; prevención y control de la contaminación y responsabilidad por daño ambiental.
- Ley General de Vida Silvestre regula junto con la LGEEPA lo relativo a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat. Las materias más importantes reguladas por esta ley son la Conservación de la Vida Silvestre y el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre. En este documento se explica cómo las modificaciones a esta ley de 2007 dieron lugar a una gran controversia con respecto al nivel de protección que debiera darse a los ecosistemas de manglar en México.
- La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable es la versión actual de las primeras leyes forestales que datan de 1926. La ley vigente cuenta con un apartado que permite resolver las ambigüedades del debate jurídico, al definir términos como: ecosistema forestal, manejo forestal, terreno preferentemente forestal, terreno temporalmente forestal, etc. Incluye capítulos específicos sobre política forestal e instrumentos de política forestal.
- La Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados tiene por objeto regular las actividades de utilización confinada, liberación experimental, liberación en programa piloto, liberación comercial, comercialización, importación y exportación de organismos genéticamente modificados, con el fin de prevenir, evitar o reducir los posibles riesgos que estas actividades pudieran ocasionar a la salud humana o al medio ambiente y a la diversidad biológica o a la sanidad animal, vegetal y acuícola.

Esta última ley establece que, para la formulación y conducción de la política de bioseguridad y la expedición de la reglamentación y de las normas oficiales mexicanas en esta materia, se debe tomar en cuenta que en México se encuentran áreas que son centro de origen y de diversidad genética de algunas especies y variedades que deben ser protegidas, utilizadas, potenciadas y aprovechadas sustentablemente, por ser un valioso reservorio de riqueza en moléculas y genes para el desarrollo sustentable del país.

La interpretación y aplicación de esta ley ha generado enormes controversias y conflictos en lo correspondiente al maíz transgénico entre los Ministerios de Agricultura y el de Medio Ambiente, así como entre los grupos ambientalistas y las empresas productoras y comercializadoras de variedades de maíz transgénico. Por un lado, grandes empresas que comercializan semillas de cultivos transgénicos en los Estados Unidos han insistido que el uso de algunas variedades

transgénicas de maíz en México, resistentes a la sequía o a las plagas, permitiría aumentar significativamente la producción de este cultivo básico. Por otro lado, las autoridades ambientales señalan sólo han aceptado la realización de pruebas experimentales y piloto de baja escala pero no han permitido la siembra a nivel comercial. El principal argumento es que las variedades transgénicas pueden entrecruzarse con algunas de las docenas de variedades nativas, afectando de esta forma la riqueza de germoplasma nacional. Finalmente, la comunidad científica está dividida pues mientras algunos investigadores cabildean en favor del maíz transgénico, otros aseguran que algunas de las variedades nativas pudieran brindar rendimientos incluso mejores que las variedades transgénicas. Esta controversia está aún sin resolver, pues las autoridades aún no permiten la siembra comercial a gran escala de maíz transgénico.

Principales reglamentos

Entre los principales reglamentos derivados de la LGEEPA como ley marco se encuentran los de: Evaluación del Impacto Ambiental y el de Ordenamiento Ecológico. De igual forma, derivados de las leyes sectoriales complementarias se han aprobado los reglamentos de: Aguas Nacionales; Desarrollo Forestal Sustentable; y de Organismos Genéticamente Modificados. Entre estos reglamentos probablemente el más relevante es el de Impacto Ambiental pues establece los criterios que deben observarse para evitar o minimizar impactos al ambiente asociados con nuevos proyectos de obra o infraestructura y otras actividades productivas.

Normas oficiales mexicanas

Existe una gran diversidad de Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) relacionadas con el medio ambiente que atienden una amplia variedad de temas. Entre las más importantes para la gestión de recursos naturales se encuentran las siguientes:

- Norma Oficial Mexicana NOM-001, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales;
- Norma Oficial Mexicana NOM-002, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal;
- Norma Oficial Mexicana NOM-085, sobre contaminación atmosférica proveniente de fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxidos de azufre y óxidos de nitrógeno. Entre las fuentes reguladas por esta norma se encuentran las grandes refinerías y plantas de generación de energía administradas por monopolios estatales;
- Norma Oficial Mexicana NOM-022, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Esta norma resulta fundamental en el contexto

del caso presentado más adelante y la controversia generada por la Ley General de Vida Silvestre;

- Norma Oficial Mexicana NOM-059, para la protección de especies nativas de México de flora y fauna silvestres, incluyendo las categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio en la lista de especies en riesgo;
- Norma Oficial Mexicana NOM-115, que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación y mantenimiento de pozos petroleros terrestres para exploración y producción en zonas agrícolas, ganaderas y eriales, fuera de áreas naturales protegidas o terrenos forestales;
- Norma Oficial Mexicana NOM-120, contiene las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos;
- Norma Oficial Mexicana NOM-149, incluye las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación, mantenimiento y abandono de pozos petroleros en las zonas marinas mexicanas.

Uno de los componentes indispensables aunque no suficientes para una gestión sustentable de los recursos naturales es contar con un buen marco legal, reglamentario y normativo. Con frecuencia estos instrumentos se van completando y afinando con el tiempo pues requieren de un respaldo técnico-científico muy sólido y de una arquitectura, consistencia y robustez jurídica que los haga efectivos.

Sin embargo, un buen marco jurídico queda sin efecto y trascendencia si no se crean fuertes capacidades institucionales para la formulación de normas técnicas pero sobre todo de instituciones en los tres niveles de gobierno con la capacidad de hacer cumplir la ley, denunciar y perseguir a los infractores ambientales, y rendir cuentas con absoluta transparencia a la sociedad en su conjunto.

Con frecuencia, el reto más importante para hacer cumplir las leyes y normas ambientales viene de otros sectores del propio gobierno federal. Al impulsar obras, inversiones y políticas de desarrollo económico en sectores como el agrícola, turístico, energético y de infraestructura de comunicaciones, las autoridades que rigen esos sectores tienden a presionar a la autoridad ambiental para que expida de forma rápida y sin mayores condicionantes, los permisos para llevar a cabo los proyectos propuestos. Los gobernantes deben evitar el falso dilema entre el desarrollo económico y la protección ambiental, encontrando esquemas que hagan compatibles ambos objetivos.



www.iadb.org