

Por extensión y considerados dentro de la categoría de museos, los espacios naturales definidos como reservas, parques, monumentos y otros, según se anota en uno de estos artículos, tienen interés en estos momentos en que nos preocupamos por el desarrollo sostenible y el papel que puede jugar nuestras instituciones en esta empresa planetaria.

Para conocimiento de muchos profesionales de museos, más relacionados con los temas de la cultura material producida por el hombre, los artículos que siguen adquieren importancia en estos momentos.

Conservación del Patrimonio Natural

Biodiversidad

México está dividido en dos grandes regiones naturales con características muy contrastantes: la región neártica (templada) y la neotropical (Figura 1); ambas presentan ambientes secos y húmedos; en la templada los ambientes secos son zonas áridas y los húmedos bosques y pastizales; en la Neotropical los ambientes secos son selvas secas y matorrales espinosos y los húmedos selvas altas y medianas perennifolias; esto aunado a la compleja topografía, le confieren al territorio mexicano una extraordinaria biodiversidad.

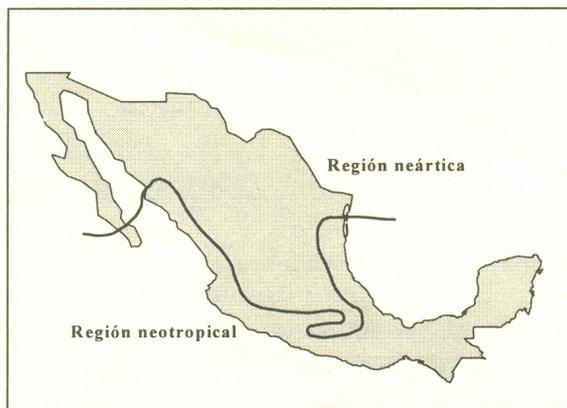


Figura 1. Regiones biogeográficas de México

El concepto de biodiversidad se refiere en general a la variabilidad de la vida; incluye los ecosistemas terrestres y acuáticos, los complejos ecológicos de los que forman parte, así como la diversidad entre las especies y dentro de cada especie. La biodiversidad abarca, por lo tanto tres niveles de expresión de variabilidad biológica: ecosistemas, especies y genes. En estos niveles se integra una amplia gama de

fenómenos, de manera que la biodiversidad de un país se refleja en los diferentes tipos de ecosistemas que contiene, el número de especies que posee, el cambio en la riqueza de especies de una región a otra, el número de endemismos (especies nativas), las subespecies y variedades o razas de una misma especie, entre otros.

Ecosistemas

El Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés) desarrolló un sistema jerárquico de clasificación de regiones naturales terrestres mediante el cual se distinguen 5 tipos principales de ecosistemas terrestres,¹ cada uno de ellos dividido en un total de 11 tipos principales de hábitats² y éstos a su vez divididos en un total de 191 ecorregiones.³

De acuerdo con esta detallada clasificación, México es el país con mayor diversidad ecológica de América Latina y el Caribe al estar presentes dentro de sus límites políticos los cinco tipos de ecosistemas, 9 de los 11 tipos de hábitats (82%) y 51 de las 191 ecorregiones identificadas (26.7%).

México figura entre los 12 países considerados como de *megadiversidad* biológica. Con apenas el 1.4% de la superficie del planeta, posee cerca del 10% del total de especies conocidas en el mundo.

Especies

La diversidad de especies es el número de especies diferentes que conviven en un área geográfica determinada. Generalmente se hace referencia a la riqueza de especies de un grupo o taxón particular; México figura entre los 12 países considerados como de *megadiversidad* biológica. Ocupa el 4º lugar mundial con respecto al número de especies de plantas y anfibios; el 2º en cuanto a mamíferos y el 1º en reptiles.

Con apenas el 1.4% de la superficie del planeta, México posee cerca del 10% del total de especies conocidas en el mundo. Destaca además por sus endemismos, es decir, por la presencia de organismos que no existen en ningún otro país.

1 Un tipo principal de ecosistemas terrestres es un grupo de ecorregiones que: (a) tienen ecosistemas con dinámicas comparables; (b) responden a las perturbaciones de manera similar; (c) muestran grados de diversidad beta similares; y (d) requieren de métodos de conservación específicos para el nivel de ecosistema.

2 Un tipo principal de hábitats es un grupo de ecorregiones que: (a) experimentan condiciones climáticas comparables; (b) tienen una estructura de vegetación similar; (c) presentan un patrón de biodiversidad similar; y (d) tienen flora y fauna con una estructura de gremios e historias de vida similares.

3 Una ecorregión es un ensamblaje geográficamente definido, constituido por comunidades naturales que: (a) comparten la gran mayoría de sus especies y dinámica ecológica; (b) tienen condiciones ambientales similares; y (c) sus interacciones ecológicas son críticas para su persistencia a largo plazo.

Genes

La diversidad genética es el resultado de las diferencias que existen entre las distintas versiones (alelos) de las unidades de herencia (genes) de los individuos de una especie. Los genes son segmentos de ácido desoxirribonucleico (ADN) que se encuentran distribuidos en grupos de unidades denominadas cromosomas, cuyo número y forma varía entre especies; es en el ADN donde se encuentra codificada la información a partir de la cual se construyen los seres vivos. Las diferencias heredables constituyen la materia prima sobre la que actúan las fuerzas evolutivas y moldean la exquisita y variada complejidad de los seres vivos. Por tanto, una de las razones más importantes para conservar la diversidad genética es el mantenimiento del potencial evolutivo de las especies (Cordero y Morales, 1998).

Algunas especies con utilidad potencial directa para el hombre, como las especies silvestres de maíz (género *Zea*) y de ayocote (*Phaseolus coccineus*), muestran una considerable variación, pero se encuentran amenazadas debido a los ritmos actuales de deterioro de los ecosistemas naturales.

Los centros de origen y la domesticación de recursos biológicos son considerados como una causa adicional que explica la gran riqueza de especies de nuestro país, ya que la diversidad genética determinada por este tipo de hechos está relacionada estrechamente con la cultura (Sarukhán, Soberón y Larson-Guerra, 1996).

Las investigaciones arqueológicas indican que la agricultura se desarrolló en México alrededor del año 7 000 a.C. Las crónicas y documentos que datan de los primeros años de la conquista indican que en esa época ya se habían domesticado plantas de gran importancia alimenticia para el mundo: maíz (*Zea mays*), frijol común (*Phaseolus vulgaris*), calabaza (*Cucurbita spp.*), camote (*Ipomea batatus*), chiles (*Capsicum spp.*), cacao (*Theobroma cacao*), tomate (*Lycopersicon esculentum*), cacahuete (*Arachis hypogea*), vainilla (*Vanilla planifolia*) y amaranto (*Amaranthus spp.*). Debido a esto, México es considerado uno de los centros de domesticación de plantas más importantes del mundo (figura 2).

Desarrollo sustentable y conservación

Los ecosistemas naturales representan la base natural de la economía nacional, y un recurso que los mexicanos necesitamos preservar, tanto por su significación económica, actual y futura, como por el valor que representa la naturaleza en sí misma. Su manejo no debe transgredir las reglas que rigen su funcionamiento; para lo que se necesita definir ciertos umbrales de perturbación, más allá de los cuales se compro-

mete la capacidad de autorregulación de los ecosistemas. El respeto a estos umbrales, se traduce en criterios de conservación y en el uso sustentable del territorio y de sus recursos.

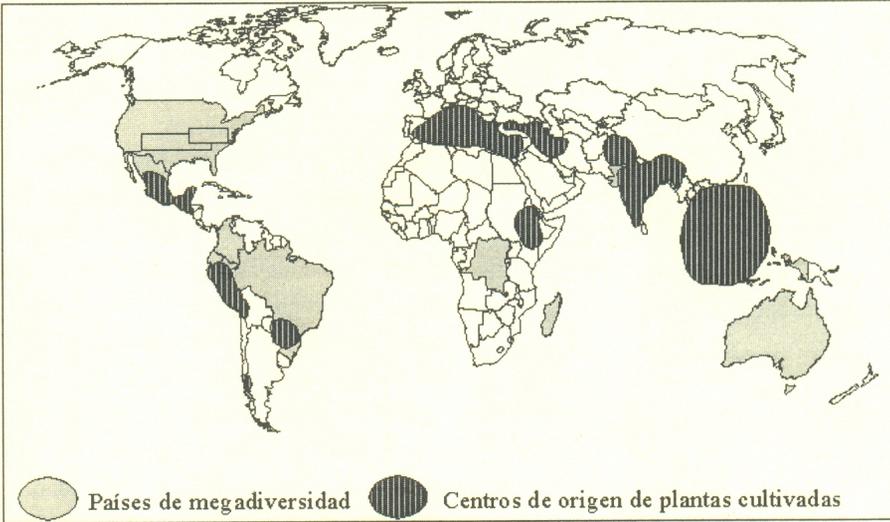


Figura 2. Países megadiversos y centros de origen de plantas cultivadas según Vavilov (tomado de Fowler y Mooney, 1990).

Transformación de los sistemas naturales

Los procesos socioeconómicos antiguos y recientes, planteados por lo general al margen de cualquier criterio de sustentabilidad, han dejado huellas profundas de deterioro sobre el territorio nacional: la ganadería extensiva, la intensificación agrícola y la agricultura itinerante de subsistencia, el crecimiento urbano desorganizado, y en general la aplicación de modelos tecnológicos inadecuados para la diversidad natural del país, explican en gran medida la transformación a gran escala de nuestros ecosistemas, que se ha acelerado a partir de la segunda mitad del siglo XX. Esto es a lo que se le ha llamado amenazas a la biodiversidad.

Una amenaza es una actividad, proceso o acontecimiento (natural o inducido) que causa un efecto perjudicial sobre el estado y la utilización de cualquier componente de la diversidad biológica. Las amenazas que atentan contra la integridad y permanencia de los recursos naturales y la biodiversidad, se pueden manifestar al nivel de ecosistemas, especies y genes, por lo que sus efectos pueden ser de amplio espectro e incluso acumulativos. Dentro de las amenazas al nivel de ecosistema se

identifican: el cambio global, el cambio climático, la erosión, la fragmentación del hábitat, la contaminación, la disminución de la riqueza y abundancia de especies y los efectos acumulativos de todas éstas. Al nivel de especies se identifican como amenazas: la introducción, la erradicación y el comercio ilegal e irracional de las mismas. La introducción de especies exóticas, la pérdida de germoplasma (variabilidad), las especies modificadas (variedades mejoradas), la biotecnología (clonación) y la bioseguridad (riesgo de liberar organismos modificados genéticamente al medio ambiente) son claras amenazas que afectan a la diversidad genética.

Los procesos socioeconómicos antiguos y recientes, planteados por lo general al margen de cualquier criterio de sustentabilidad, han dejado huellas profundas de deterioro sobre el territorio nacional.

La pérdida de la diversidad cultural podría tener un efecto tan devastador como la extinción de especies. Las relaciones humanas con la tierra tienen sus raíces en creencias y prácticas culturales, ignorar o destruir dichas culturas sería trastornar prácticas de manejo de la

tierra que han sobrevivido la prueba del tiempo. Muchas etnias poseen un rico patrimonio tecnológico que les permite vivir de la tierra de una forma sostenible, aún en condiciones ambientales adversas como sequías, inundaciones o huracanes. Cuando se desplaza a estos pueblos o sus culturas se ven destruidas por el “progreso”, también queda destruida su gran riqueza de conocimiento (Barzetti, 1993).

Conservación de los sistemas naturales

Los objetivos de creación de las áreas naturales protegidas son preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas del país, así como los ecosistemas más frágiles, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos; asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad en sus tres niveles de organización, en particular de las especies en peligro de extinción, amenazadas, endémicas, raras y las sujetas a protección especial; proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas, que permitan conservar la biodiversidad nacional; y proteger los entornos naturales de zonas, monumentos y vestigios arqueológicos, históricos y artísticos, así como zonas turísticas, y otras áreas de importancia para la recreación, la cultura e identidad nacional y de los pueblos indígenas.

Los primeros antecedentes de la creación de áreas protegidas se remontan a la época prehispánica. Los mayas, por ejemplo, incluían en sus sistemas de producción la protección estricta de ciertas zonas y periodos de descanso en áreas explotadas. En el siglo XV, Nezahualcóyotl reforestó áreas cercanas al Valle de México, y durante el siglo XVI el emperador Moctezuma II fundó algunos parques zoológicos y jardines botánicos (Vargas, 1984).

La primera área protegida fue el Desierto de los Leones en 1876 para la protección de los manantiales que abastecían a la ciudad de agua; pero no fue hasta 1926 en que se expide la primera Ley Forestal aplicable a toda la República, en la que se define legalmente a las áreas protegidas, reconociendo la importancia de proteger los recursos naturales.

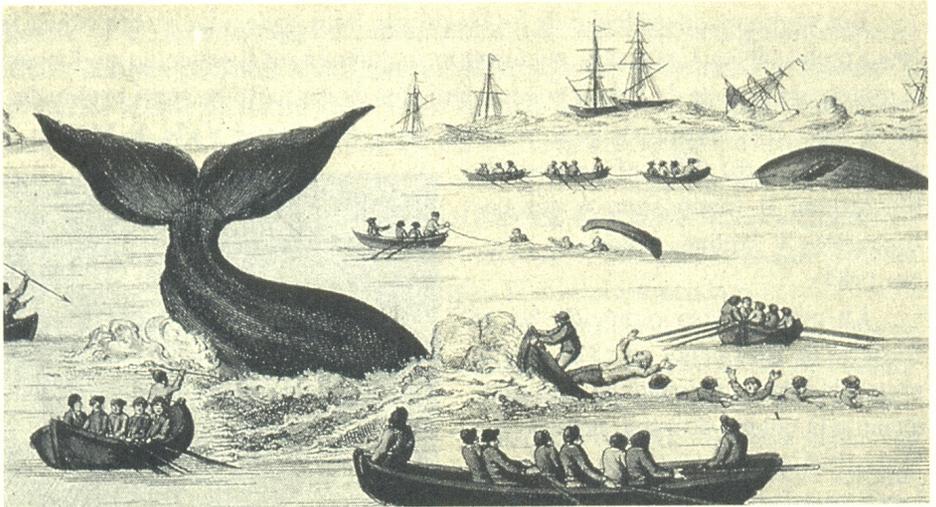
En la década de los treinta, el presidente Lázaro Cárdenas dio un gran impulso a la creación de parques y reservas (82), y por primera vez se crea una sección de reservas y parques nacionales dentro de la administración pública (Vargas, 1984); en 1952 se decreta la Ley Federal de Caza, que promueve el establecimiento de refugios de fauna silvestre. Entre 1975 y 1982 se decretaron 29 áreas; aquí destacan las primeras reservas de la biósfera: Montes Azules, Chiapas en 1978 y La Michilía y Mapimí, Durango en 1979, (Vargas, 1984). Una tendencia importante en la época es la aparición de instancias no gubernamentales en la operación y planificación de áreas naturales protegidas.

En 1982 se crea la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) y en 1983 la Subsecretaría de Ecología. Esto marca el inicio de la institucionalización de la problemática ambiental que era ya atendida por otros sectores de la sociedad como instituciones académicas y organizaciones no gubernamentales. En 1988 se promulga la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental, donde incluye la creación de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), donde define los criterios conforme a los cuales se determina la creación de las áreas protegidas e integra la idea de proteger la diversidad biológica en su entorno espacial.

De 1980 a 1994 se incrementó la superficie protegida, incluyendo áreas insulares y marinas. Muchas zonas fueron dedicadas a la protección de sitios



El jaguarundi. Foto: Fulvio Eccardi. Reserva de la Biósfera El Triunfo.



Cacería de ballenas, grabado del siglo XVIII.

arqueológicos o de importancia histórica (Monumentos Nacionales). A partir de los noventa, se inicia el reconocimiento de la complejidad que implican las tareas de conservación, y se crean algunas reservas que incluyen una mayor y más clara participación de la población local como las reservas de la biósfera de Calakmul y Yum Balam; y se establecen las primeras reservas creadas con el apoyo económico de particulares como es el caso de la reserva de la biósfera de Chamela-Cuixmala.

Existe un agudo contraste entre la situación legal de las áreas protegidas en México y su situación real. En la mayoría de los casos, las áreas han recibido protección legal mediante decretos, pero ésta no ha podido llevarse a la práctica, ya que las áreas no cuentan con presupuesto para vigilancia, y menos aún con planes de manejo que permitan usar y conservar la riqueza biológica del área, además de que hasta 1976 la responsabilidad de la administración y manejo perteneció a varias dependencias del sector forestal. De 1976 a 1982 cuatro dependencias del gobierno federal se encargaron simultáneamente del manejo de las áreas protegidas: la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP), la Secretaría de Turismo (Sectur), y la Secretaría de Pesca (Sepesca). Con la creación de la SEDUE la administración pasó a su cargo y al de la SARH, la cual se encargaba de la administración del recurso forestal y SEDUE administraba los demás.

La SEDUE pasó a ser Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol) en 1992, y la

Subsecretaría de Ecología se transformó en el Instituto Nacional de Ecología (INE), hasta diciembre de 1994 que se crea la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, y ya se incorporó la parte forestal.

Actualmente la ley permite la posibilidad de descentralizar no sólo el manejo de los parques nacionales, sino también de otras áreas, lo cual permite una participación más amplia al considerar la transferencia de la administración y el manejo total o parcial de éstas a los gobiernos de los estados, instituciones y organizaciones que asuman el compromiso de conservar, fomentar y proteger.

El instrumento básico para organizar un área natural protegida es su Programa de Manejo, basado en el conocimiento de las condiciones y recursos presentes en el área y del uso que les dan los diferentes grupos sociales que en ella habitan. Esto facilita la identificación y jerarquización de la problemática del área, el establecimiento de normas para la conservación y aprovechamiento sustentable de sus recursos naturales, así como el planteamiento de los mecanismos de participación de los sectores público, privado y social, de tal forma que se cumpla con los objetivos que motivaron el establecimiento como área natural protegida.

El programa de manejo, es un instrumento de planeación que a partir del conocimiento de los recursos naturales y la problemática específica de cada área protegida, plantea la organización, jerarquización y coordinación de las acciones que permitirán alcanzar los objetivos de aprovechamiento racional y sostenido establecidos al decretarse como áreas naturales protegidas. Los planes de manejo deben ser concebidos como una herramienta dinámica y flexible, que se retroalimenta y por tanto podrán modificarse con base en las políticas de manejo y normatividad dictadas por el Programa de Áreas Naturales Protegidas de México, 1995-2000.

Objetivos generales de un plan de manejo:

- Aportar los elementos básicos que, a partir del análisis de la problemática actual, permitan conformar e integrar las estrategias y acciones para la conservación, el uso y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y promover la gestión eficaz del parque, a través de programas operativos anuales bien consolidados.
- Extender y profundizar las oportunidades de conservación de los ecosistemas, poblaciones, especies y patrimonio genético para apoyar la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP).

Objetivos particulares:

- Definir, priorizar y sistematizar de forma permanente las acciones en materia de

protección, investigación, educación, normatividad, operación, concertación y financiamiento.

- Determinar las políticas de aprovechamiento de recursos naturales y actividades turísticas en los parques y su región de influencia.
- Promover el área para la investigación científica para conocer en forma integral sus ecosistemas y especies; los fenómenos y ciclos biológicos; y aquellos recursos naturales que puedan ser susceptibles de uso en forma sustentable.
- Intensificar la participación positiva de los habitantes del área, para lograr la armonización entre el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la conservación del parque.
- Hacer eficientes los procesos administrativos, mediante el establecimiento de manuales de procedimientos.
- Promover la obtención de financiamientos adicionales que permitan a las autoridades contar con presupuestos adecuados para la operación del parque y su autofinanciamiento a mediano plazo.

Actualmente, en la mayoría de los parques se carece de vigilancia, debido al abandono de supervisión de las actividades de los usuarios.

Se debe fijar y mantener un sistema de señalización que informe y prevenga a las personas que accedan al parque sobre la naturaleza de área protegida, sus restricciones y rutas de contingencia; estableciendo un programa de monitoreo y vigilancia.

Para garantizar la integridad del área protegida será necesario el desarrollo de numerosas acciones específicas para la protección de las especies y de su hábitat. En gran medida, la protección de los ecosistemas requiere consolidar las acciones de inspección y vigilancia mediante la contratación y capacitación de personal, la atención de las indicaciones de la Procuraduría Federal del Medio Ambiente, que es la que se encarga de la vigilancia dentro de las áreas protegidas; así como la adquisición de equipo de transporte, de radiocomunicación y de infraestructura.

Carlos A. T. Álvarez Echegaray
Arturo Peña Jiménez⁴
CONABIO⁵

⁴ Egresados de la carrera de Biología en la Facultad de Ciencias, UNAM y analistas de CONABIO.

⁵ Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Referencias Bibliográficas.

- Barzetti, Valerie. *Parques y Progreso, Áreas Protegidas y Desarrollo Económico en América Latina y el Caribe*, Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) y Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 1993.
- Conabio, *La Diversidad Biológica de México: Estudio de País*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, 1998.
- Conabio, *México Ante los Retos de la Biodiversidad*. Compiladores: José Sarukhán y Rodolfo Dirzo, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, 1992.
- Cordero, C. y E. Morales. *Recuento de la Biodiversidad de México*, Conabio, Manuscrito, 1998.
- Challenger, Antony. *Utilización y Conservación de los ecosistemas terrestres de México, pasado, presente y futuro*. Conabio, Instituto de Biología, UNAM y Agrupación Sierra Madre, A.C., México, 1998.
- García Cook, Ángel. *El Proyecto Arqueológico Botánico Tehuacán*. La Antropología en México. Panorama Histórico, Vol. 5, Colec. Biblioteca del INAH, México, INAH, 1988.
- Flores, O. y P. Gerez. *Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo*, UNAM-Conabio, México, 1995.
- Fowler, C. y P. Mooney Shattering, *Food, politics, and the loss of genetic diversity*, Tucson, The University of Arizona Press, 1990, pp. 33-35.
- SEMARNAP, *Programa De Áreas Naturales Protegidas 1995-2000*, México, Instituto Nacional de Ecología. Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, 1996.
- Sarukhán, J., J. Soberón y J. Larson-Guerra, *Biological Conservations in a High Beta-diversity Country*, En di Castri, F. y T. Younès. (eds.), Biodiversity Science and Development: Towards a New Partnership, CAB INTERNATIONAL, 1996.
- Vargas, F. *Parques Nacionales de México y reservas equivalentes*, México, Instituto de Investigaciones Económicas/UNAM, 1984.