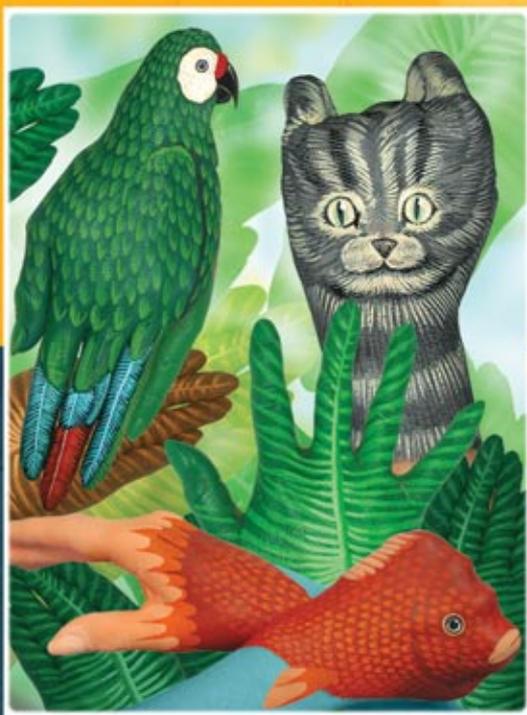


Biodiversidad

Mireya Imaz Gispert



Esta publicación es de todos para leer en el Metro

Biodiversidad



Gobierno del Distrito Federal

Marcelo Ebrard Casaubón

Jefe de Gobierno

Raúl Armando Quintero Martínez

Secretario de Transportes y Vialidad

Francisco Bojórquez Hernández

Director General del
Sistema de Transporte Colectivo



Universidad Nacional Autónoma de México

José Narro Robles

Rector

Sergio M. Alcocer Martínez

Secretario General

Juan José Pérez Castañeda

Secretario Administrativo

Rosaura Ruiz Gutiérrez

Secretaria de Desarrollo Institucional

Carlos Arámburo de la Hoz

Coordinador de la Investigación Científica

René Drucker Colín

Director General de Divulgación de la Ciencia

Biodiversidad

Mireya Imaz Gispert



Dirección General de Divulgación de la Ciencia

Director General de Divulgación de la Ciencia

René Drucker Colín

Coordinador de Medios

Ángel Figueroa

Subdirector de Medios Escritos

Juan Tonda

Jefa de la Unidad Administrativa

Isabel Velasco

Coordinación editorial

Juan Tonda

Nemesio Chávez Arredondo

Corrección

Alicia García Bergua

Diseño de la colección y formación

Elizabeth Cruz

Ilustración de portada

Emmanuel Vela

Primera edición, 30 de julio de 2010

D.R. © 2010 Universidad Nacional Autónoma de México
Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, C. P. 04510,
México, Distrito Federal.

ISBN 978-607-02-1287-1

Agradecemos el apoyo otorgado por 

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio
sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

Impreso y hecho en México

Biodiversidad

2010 Año Internacional de la Diversidad Biológica

Este año, 2010, la Organización de las Naciones Unidas nos hace un llamado urgente a reconocer la importancia que la diversidad biológica, o biodiversidad, tiene en el mantenimiento de las condiciones que hacen posible la vida en nuestro planeta. Para ello es importante que todos y todas hagamos acciones para conservarla y valorarla.

La gran cantidad de especies que habitamos en la Tierra dependemos unas de otras para que los procesos (biológicos, geológicos, físicos y químicos) que la hacen habitable se mantengan. La conservación de la naturaleza es indispensable para avanzar en el mejoramiento de la calidad de vida de las personas en todo el mundo.

La humanidad depende de la diversidad de la vida para obtener aire, agua y alimento, elementos esenciales sin los cuales no podría sobrevivir. Sin embargo la propia actividad humana está disminuyendo aceleradamente esta rica diversidad, con lo que se afectan

los balances naturales y los servicios ambientales que el conjunto de los sistemas biológicos nos brindan.

Nuestra relación con la biodiversidad, además de ser enteramente práctica y de supervivencia, desempeña un papel importante en el desarrollo de las culturas en el mundo. La relación de los pueblos con su entorno biológico es esencial en la construcción de identidades culturales. Muchas de estas culturas no sólo han sido guardianas de la diversidad biológica de su medio, sino que además han generado biodiversidad, como es el caso del maíz en México.

La diversidad del mundo natural ha sido y es fuente constante de inspiración a lo largo de la historia de la humanidad, influyendo en las tradiciones, en la evolución de las culturas y como soporte de los bienes y servicios básicos sobre los que se han construido las sociedades.

La enorme presión a la que estamos sometiendo a las especies ha incrementado su tasa de extinción a niveles que no tienen comparación en el registro fósil de millones de años de vida en la Tierra.

La pérdida de biodiversidad no es sólo una tragedia cultural sino que pone en riesgo nuestra propia supervivencia como especie. La producción de oxígeno, la calidad y cantidad de agua, la disponibilidad de suelos fértiles, la accesibilidad a recursos pesqueros, etc., dependen del cuidado que las generaciones actuales hagamos de los ecosistemas que albergan la diversidad biológica con la que aún contamos y de la que dependemos.

Este año, además de celebrar la diversidad biológica que conforma la vida en el planeta, es urgente que nos informemos y reflexionemos acerca de la situación en la que ésta se encuentra para poder exigir y realizar, cada quien en su espacio, las medidas necesarias para su conservación y uso adecuado.

Qué es la diversidad biológica

Diversidad biológica, o biodiversidad, se refiere a la diversidad de seres vivos que habitan el planeta y es resultado de miles de millones de años de evolución de la vida en la Tierra.

El Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) la define de la siguiente manera:

“Por diversidad biológica se entiende la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas” (CDB, 1992).

Esto quiere decir que podemos observar la biodiversidad en tres niveles:

- 1) Ecosistemas, es decir, la variedad que existe, por ejemplo de selvas, bosques, desiertos, manglares, tundras, arrecifes, costas, lagunas, ríos, etc.
- 2) Especies, es decir, organismos que comparten características particulares. A la fecha se han

identificado alrededor de 1.75 millones de especies, pero desconocemos aún a la mayoría, ya que se estima que en el planeta hay alrededor de 13 millones de especies.

- 3) Variación dentro de las especies, esto es, las diferencias genéticas que existen entre organismos de la misma especie como pueden ser las diferencias entre personas, entre caballos, entre maíces, entre perros, etc.

Es esta combinación de formas de vida y sus interacciones con el resto del entorno, lo que ha hecho de la Tierra un lugar habitable y único para los seres humanos. De lo que hagamos ahora depende que generaciones futuras puedan disfrutar de los paisajes, las especies, los ríos, los mares, las costas que generaciones y generaciones de personas hemos compartido desde tiempos milenarios.

México: país megadiverso

Se reconocen como países megadiversos aquellos que contienen un porcentaje extraordinario de la biodiversidad del planeta. El nuestro es un país privilegiado por su biodiversidad y junto con Brasil, Colombia e Indonesia se le ubica en los primeros lugares entre los países megadiversos.

Existen varias condiciones que hacen de México un país megadiverso. Por un lado, su ubicación geográfica y la distribución de sus montañas generan una gran variedad de ambientes, suelos y climas.

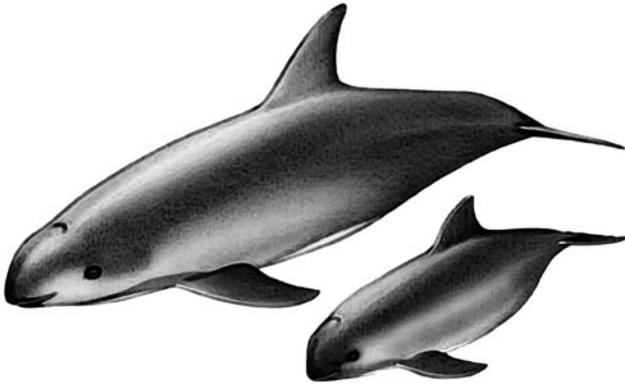
Posición de México entre los países megadiversos

País	Plantas vasculares	Mamíferos	Aves	Reptiles	Anfibios
Brasil	56 215	578	1 712	630	779
Colombia	48 000	456	1 815	520	634
China	32 200	502	1 221	387	334
Indonesia	29 375	667	1 604	511	300
México	23 375	535	1 107	804	361
Venezuela	21 073	353	1 392	293	315
Ecuador	21 000	271	1 559	374	462
Perú	17 144	441	1 781	298	420
Australia	15 638	376	851	880	224
Madagascar	9 505	165	262	300	234
Congo	6 000	166	597	268	216
Lugar de México	5	3	8	2	5

(Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2009)

<http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/quees.html>

Además, nuestro país cuenta con una extensión marina 1.6 veces mayor que su superficie terrestre, lo que lo hace uno de los países con mayor extensión de costas, tanto en los océanos Atlántico y Pacífico como en el mar Caribe. Y es el único que posee un mar exclusivo, el Golfo de California, donde habita la vaquita marina (*Phocoena sinus*), especie endémica (es decir, no se le encuentra en ningún otro lugar del mundo).



Vaquita marina, especie de mamífero marino que sólo vive en las aguas del Golfo de California y se encuentra en alto riesgo de extinción.

Los mamíferos marinos de México

Los mamíferos mexicanos incluyen el mayor número (45) de especies marinas del planeta, la mayor parte de las cuales se localiza en el golfo de California, como la vaquita marina, una especie endémica de la parte alta del golfo de California y el mamífero marino con el área de distribución geográfica más reducida del mundo. Un hecho sorprendente es que en la actualidad se siguen encontrando nuevas localidades de especies de mamíferos marinos en el país. Por ejemplo, en los últimos 10 años se han registrado más de 12 especies, incluyendo la ballena picuda o zifio peruano, que habita las aguas del océano Pacífico y actualmente se le ubica sólo en Bahía de la Paz, en el suroeste del golfo de California en México, y en la costa de Perú.

Es muy importante señalar que, por su ubicación, en nuestro país se traslapan dos regiones biogeográficas, la neártica (característica de Norteamérica) y la neotropical (característica de Centro y Sudamérica). En la zona en la que se unen ambas regiones se encuentran flora y fauna del norte y del sur de América, así como especies endémicas de esta zona de transición.

Otra causa que se suma para esta riqueza biológica, es que en nuestro país se encuentran casi todos los tipos de ambientes naturales que se conocen sobre la Tierra, característica que solamente se comparte con India y Perú. La mayor parte del territorio nacional se encuentra cubierto por desiertos (37%), seguido por bosques de coníferas y encinos (19.34%) y selvas tropicales secas (14.14%).

Biodiversidad de ecosistemas en México

En México podemos encontrar bosque de niebla ó mesófilo de montaña ubicado a lo largo de ambas sierras madre, Oriental y Occidental, del cual se estima que hemos perdido ya alrededor de 50%, básicamente debido a su conversión a áreas agrícolas o ganaderas. Aunque estos bosques no cubren una gran extensión (cerca de 1% del territorio nacional), son muy importantes porque en ellos se ubica una enorme diversidad biológica.

Los bosques de pino-encino son un ecosistema ampliamente representado en el país. Más de 50%

de las especies de pinos que existen en el mundo habitan en la República Mexicana, lo que nos hace el país más diverso en este grupo de plantas. Lamentablemente estos bosques se encuentran amenazados por la tala inmoderada y el crecimiento descontrolado de las zonas urbanas, así como por incendios forestales naturales, accidentales ó inducidos.

En nuestro país también encontramos selvas tropicales húmedas o selvas altas, las cuales se ubican principalmente en las regiones más calientes y húmedas del país. La vegetación en la selva tropical húmeda se mantiene siempre verde, de ahí que también se le conozca como selva alta perennifolia. Este tipo de ecosistema está catalogado como uno de los más diversos de la Tierra y se estima que en estas selvas habita más de la mitad de las especies terrestres conocidas. Estas selvas han sufrido una destrucción constante y se calcula que cerca de 80% de la extensión original se ha transformado en tierras para ganado (potreros) y zonas agrícolas.

Las selvas tropicales secas, también conocidas como bosques tropicales de hoja caduca, se encuentran principalmente en las costas del Pacífico mexicano y a diferencia de la selva tropical húmeda siempre verde, en la caducifolia la vegetación pierde sus hojas en la época de secas. En este tipo de selva habita una gran diversidad de especies de plantas y animales endémicos, es decir que sólo se encuentran en esos lugares. Estas selvas son de los ecosistemas más ricos, poco estudiados y, como los demás, en alto

riesgo debido a las diversas actividades humanas. Se calcula que sólo nos queda 6% de la cobertura original. Entre las actividades que más han afectado a estos ecosistemas se encuentra su inadecuada explotación y su conversión a otros usos.

Adaptaciones de las plantas



Diversas especies de la selva baja almacenan nutrientes para sobrevivir al largo del periodo de sequía. Esta característica brinda especies útiles, como la *Dodonea viscosa*, que al ser capaz de acumular grandes cantidades de metales, es candidata a ser empleada en la remediación biológica de suelos.

Los desiertos son otro de los importantes ecosistemas de nuestro país y ocupan alrededor de la mitad del territorio. Los desiertos mexicanos son reconocidos como uno de los centros de evolución de cactáceas más importantes del mundo. Más de

60% de las especies endémicas del país se encuentra en los desiertos mexicanos.

Servicios ambientales o ecosistémicos

En los ecosistemas ocurren los ciclos que hacen posible la vida tal como la conocemos actualmente. Los ciclos del agua, del oxígeno, del carbono, del nitrógeno, etc., que son ciclos de impacto planetario.

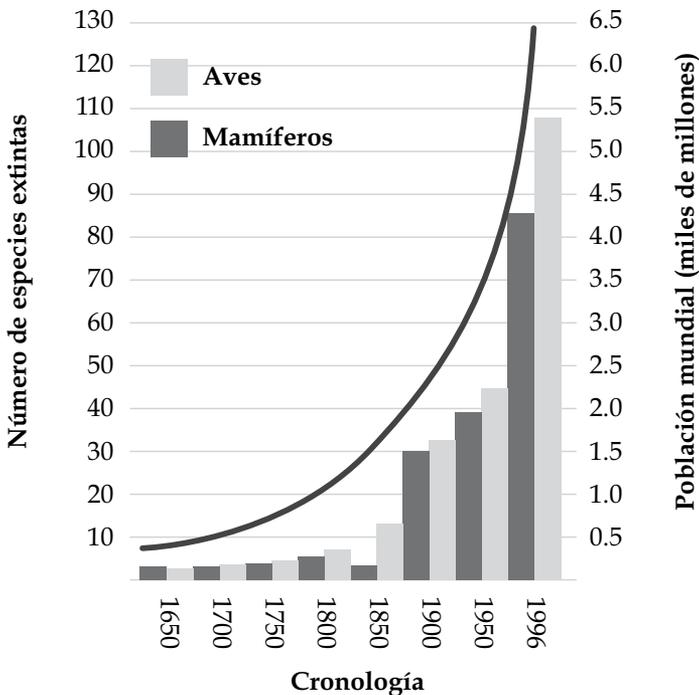
Así, en los ecosistemas se generan los alimentos y ocurren los ciclos del agua y el oxígeno, al tiempo que ofrecen protección contra los desastres naturales y las enfermedades (mediante la regulación del clima, inundaciones y plagas) y constituyen el fundamento de las culturas humanas.

Actualmente se conocen como servicios ambientales aquellos beneficios que los seres vivos, en particular las personas, obtenemos de los ecosistemas y las especies que los componen. Algunos ejemplos básicos son los alimentos, el agua, la provisión de leña, o más complejos como la regulación del clima de la Tierra, la purificación de la atmósfera, etc.

Recientemente, un esfuerzo internacional denominado “Evaluación de Ecosistemas del Milenio”, realizado en 2005 por más de 1360 científicos de 95 países, señaló que varios servicios ecosistémicos están en declinación, entre ellos el abastecimiento de agua dulce, la producción pesquera marina, el número y la calidad de los lugares de valor espiritual y religioso, la capacidad de purificación de la

atmósfera frente a la contaminación, el control de los desastres naturales, la polinización y la capacidad de los ecosistemas agrícolas para luchar contra las plagas.

En este mismo documento se concluyó que en los últimos 50 años se han producido cambios en la diversidad biológica (causados por las actividades humanas) con más rapidez que en cualquier otro momento de la historia de la humanidad. Una de las causas identificadas como de mayor impacto es el consumo desmedido que impone el actual modelo de desarrollo, el cual demanda una enorme cantidad



de recursos naturales, al tiempo que genera una gran cantidad de desechos. Esto impide que los ecosistemas puedan recuperarse y mantenerse en el tiempo. Otra de las causas es el desmedido crecimiento poblacional del último siglo y es posible observar como la tasa de extinciones se incrementa a la par del propio crecimiento de la población.

Biodiversidad y cultura

Las características biológicas y geográficas que nos hacen un país megadiverso se reflejan en el desarrollo de una gran riqueza cultural y un amplio conocimiento y manejo de los propios recursos biológicos a lo largo y ancho del país.

En México existen más de 60 grupos nativos, muchos de ellos localizados en zonas con alta biodiversidad. Así, es en los territorios indígenas y rurales



Palenque, Chiapas.

donde se resguarda una porción significativa de la biodiversidad nacional y de los servicios ecosistémicos asociados con esta riqueza. La biodiversidad y la cultura se transforman y moldean mutuamente. Los grupos humanos y su cultura (sus gustos, saberes, actividades, rituales, etc.) son una fuerza novedosa en la evolución de las especies, gracias a la domesticación de plantas y animales que ha contribuido y transformado la riqueza natural.

Al mismo tiempo, la biodiversidad regional moldea las prácticas y hábitos alimentarios, religiosos, sociales y económicos de los grupos humanos. En los códices y otros documentos históricos se puede observar que el número de especies utilizadas por los pobladores de México en el siglo XVI era tan grande como el actual. El maíz, diversos frijoles y calabazas, el algodón, el aguacate, la vainilla y otras especies importantes tienen su origen en México, donde fueron domesticadas.

El maíz y la milpa, ejemplos de biodiversidad en México

Es notable que la diversidad genética del maíz, que presenta cientos de variedades diferentes, se deba al arduo trabajo de selección y a prácticas milenarias de intercambio de semillas entre los campesinos mexicanos. Todas las variedades de maíz que conocemos tienen como ancestro una hierba silvestre llamada teozintle, que a través de un

milenario, paciente y laborioso trabajo de selección se ha transformado en una planta maravillosa que es base de la alimentación del pueblo mexicano y otras culturas mesoamericanas. La relación entre los maíces actuales y el ser humano es tan fuerte que esta planta no podría reproducirse hoy de manera silvestre pues sus semillas se encuentran cubiertas por muchas capas de hojas.

El maíz es una planta que se aprovecha completamente, proporciona alimento para las personas y sus animales, se puede sembrar en cualquier clima, alcanza elevados rendimientos, produce frutos relativamente rápido, es fácil de almacenar y se conserva por largo tiempo. Existen diferentes tipos de maíz y diferentes colores: blanco, gris, azul, amarillo, rosa, rojo y morado.

La milpa es un agro-ecosistema cultural y social basado en la siembra de muchas especies (policultivo). Combina el maíz con la calabaza (la cual previene el crecimiento de malas hierbas y cuyas hojas ayudan a conservar la humedad), el frijol (que fija el nitrógeno en los suelos que nutren al maíz), el chile (que aleja a algunos insectos), los quelites (de los que existen 80 especies tan sólo en la sierra Norte de Puebla) y otras plantas que sirven para rodear la milpa, dividir y bardear terrenos, evitando así la pérdida de suelos por efecto de la lluvia o el viento.

Tal diversidad en el cultivo asegura la producción campesina frente a enfermedades, plagas, sequías y otras presiones naturales o provocadas por las propias

actividades humanas, al tiempo que garantiza una alimentación más balanceada y diversificada.

Desgraciadamente, desde hace muchos años se ha desdeñado este tipo de policultivos y hoy en día se apuesta por los monocultivos en grandes extensiones de terreno y la importación masiva de granos desde Estados Unidos. Esto, además de graves repercusiones en el campo de nuestro país, implica la pérdida de saberes tradicionales y de diversidad biológica, que en el caso de la milpa, se entrelazan desde tiempos milenarios.

Además, la pérdida de los policultivos de autosustento como la milpa, incide en la dieta mexicana, al sustituir elementos de alto valor nutricional, como el frijol, el chile, la tortilla, los quelites, etc., por comida chatarra y refrescos gaseosos.

Biodiversidad en peligro

La estructura y el funcionamiento de los ecosistemas del mundo han cambiado más rápidamente en la segunda mitad del siglo pasado que en ningún otro período de la historia de la humanidad. Los cambios de uso de suelo debido a la expansión de las actividades agrícolas y ganaderas, el crecimiento de las ciudades y su alto consumo de recursos (agua, electricidad, alimentos, etc.), así como la construcción de infraestructura (presas, caminos, autopistas, puentes, etc.), han provocado altas tasas de deforestación y con ello la pérdida de biodiversidad.

Extinción a la alza

Somos responsables de uno de los períodos de extinción masiva más importante de la historia de la Tierra, el sexto y el mayor después de la desaparición los dinosaurios hace 65 millones de años. De acuerdo con el *Global Biodiversity Outlook* de 2009, la vida en la Tierra está desapareciendo a tasas muy elevadas pues cada día se extinguen unas 130 especies.

Especies invasoras

La actividad humana, consciente o no, ha llevado especies de un lugar a otro provocando graves problemas ecológicos. Un ejemplo de especie invasora en nuestro país es la larva de la palomilla del nopal *Cactoblastis catorum*. Este insecto posee una gran capacidad de destrucción en plantaciones y poblaciones silvestres de nopales. Se considera que una sola colonia, formada por unas 60 larvas puede consumir cada día de dos a cuatro pencas, causando graves daños a las plantas.

Actualmente se estima que se encuentran en peligro de extinción en el mundo:

- 12% de las aves
- 21% de los mamíferos
- 28% de los reptiles
- 30% de los anfibios
- 35% de los invertebrados

- 37% de los peces de agua dulce
- 70% de las plantas

Aunque la pérdida de biodiversidad afecta a toda la sociedad en su conjunto, esto es más evidente en las comunidades más pobres, donde los pobladores dependen para su cobijo y alimento de los ecosistemas que les rodean. Esto hace que la pérdida de biodiversidad y el aumento de la pobreza en el mundo se encuentren en estrecha relación. Por lo tanto, si se quiere incidir de manera positiva en la crisis ecológica y social contemporánea, es imprescindible tomar medidas para combatir estos dos procesos de manera conjunta.

México tiene pérdidas de cobertura vegetal por encima de la media mundial en cuanto a tasas de deforestación, incremento de las áreas de cultivo y pastoreo, expansión urbana y magnitud de la sobreexplotación, entre otros. En términos económicos, los costos del deterioro ambiental (incluyendo los desastres naturales) representan, en promedio, 10% del Producto Interno Bruto del país. Desgraciadamente, esta cifra no pesa en las decisiones sobre políticas de desarrollo del país en las que se busque disminuir la pobreza, a la par que se previene el deterioro ambiental ya que, como hemos visto, sociedad-naturaleza es una mancuerna que no se puede separar.

Declaración del Consejo de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio

- Todas las personas del mundo dependen de la naturaleza y de los servicios de los ecosistemas para poder llevar una vida decorosa, saludable y segura.
- En las últimas décadas, los seres humanos han introducido cambios sin precedentes en los ecosistemas con el fin de satisfacer las crecientes demandas de alimento, agua, fibra y energía.
- Estos cambios han ayudado a mejorar la vida de miles de millones de personas, pero al mismo tiempo han debilitado la capacidad de la naturaleza para brindar otros servicios clave, tales como la purificación del aire y del agua, la protección contra los desastres y la provisión de medicinas.
- Entre los problemas más destacados identificados por esta evaluación figuran: la situación extrema en que se encuentran muchas de las poblaciones de peces del mundo; la grave vulnerabilidad de los dos mil millones de personas que viven en las regiones secas frente a la pérdida de los servicios de los ecosistemas, incluido el suministro de agua; y las crecientes amenazas para los ecosistemas provenientes del cambio climático y de la contaminación con nutrientes.
- Las actividades humanas han llevado al planeta al borde de un episodio masivo de extinción de especies, amenazando aún más nuestro propio bienestar.

- La pérdida de los servicios derivados de los ecosistemas constituye una barrera importante para el logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio de reducir la pobreza, el hambre y las enfermedades.
- Las presiones globales sobre los ecosistemas van a aumentar en las próximas décadas, salvo que cambien las actitudes y acciones humanas.
- Es más probable que las medidas destinadas a conservar los recursos naturales tengan éxito si se otorga a las comunidades locales la propiedad de los mismos, y si ellas participan en el reparto de los beneficios y están involucradas en las decisiones.
- Con la tecnología y el conocimiento disponibles ya se puede reducir considerablemente el impacto de los seres humanos sobre los ecosistemas. Pero es improbable que aquéllos se utilicen plenamente mientras se perciba a los servicios de los ecosistemas como gratuitos e ilimitados, y su valor total no sea tomado en consideración.
- Para una mejor protección del capital natural se requerirán esfuerzos coordinados entre todos los sectores de los gobiernos, las empresas y las instituciones internacionales. La productividad de los ecosistemas depende de las políticas que se apliquen, incluidas las relativas a inversiones, comercio, subsidios, impuestos y regulación.

Mireya Imaz Gispert

Bióloga y maestra en ciencias en ecología y ciencias ambientales por la Universidad Nacional Autónoma de México. Coordinadora del Programa Universitario de Medio Ambiente de la UNAM. Se ha dedicado a estudiar el desarrollo de la Ciudad de México desde una visión ambiental, las emisiones de gases a la atmósfera, el desarrollo sustentable como proceso y la sustentabilidad en las instituciones de educación superior, entre otros. De estos temas ha impartido cursos y conferencias y ha escrito artículos y coeditado otras publicaciones. Ha realizado estancias de investigación en el NASA Ames Research Center y en el Lawrence Berkeley National Laboratory. Colaboró con el equipo para la primera evaluación de gases de efecto invernadero en México. Fue consultora de la firma Mc Kinsey and Company en México. Ha realizado tareas en la administración pública en los tres niveles de gobierno. Fue fundadora y primera titular de la Dirección General de Ecología y Desarrollo Sustentable de la Delegación de Tlalpan. Líder de proyectos estratégicos de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas del País. Directora de Sustentabilidad de la Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno de la Ciudad de México, a cargo del diseño, elaboración y puesta en marcha del Plan Verde.

Biodiversidad

Editado por la DGDC-UNAM y el Sistema de Transporte Colectivo Metro. Terminó de imprimirse el 30 de julio de 2010 en los talleres de Galas de México, ubicados en San Antonio Abad 121, Col. Obrera, 06800, México D.F.

El cuidado de la edición estuvo a cargo de Juan Tonda y Nemesio Chávez.

La impresión se realizó en offset en papel bond de 90 gramos.

En su composición se usaron tipos Times de 12 y 14 puntos y Book Antiqua de 11, 16 y 20 puntos. El tiraje constó de 50,000 ejemplares.

LA CIENCIA ES CULTURA

La colección Ciencia de Boleto preparada por la UNAM para el Sistema de Transporte Colectivo, pretende que el público se acerque a la ciencia y la considere parte de su cultura. Quienes se preocupan de no fragmentar el conocimiento piensan que la divulgación de la ciencia de calidad es literatura y es arte. Gran cantidad de investigadores y divulgadores de la UNAM ponen su granito de arena para sacar a la ciencia de los laboratorios y las escuelas y llevarla a los usuarios del Metro. Esperamos que este esfuerzo resulte de su agrado. No sólo se puede aprender en los salones de clase y universidades, sino también en caminos subterráneos de nuestra ciudad y en movimiento.



Lee y devuelve **CIENCIA DE BOLETO**

SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO



Este fascículo fue impreso gracias a la colaboración de

