

La biodiversidad en la Ciudad de México

Resumen de la información contenida en la obra

Antecedentes

La Ciudad de México (antes Distrito Federal) es la entidad más pequeña del país con una extensión de 1 485 km². A pesar de comprender 0.1% de la superficie de México, su fisiografía con suelos fértiles y rica en recursos hídricos, da origen a una relevante diversidad biológica con importantes endemismos y especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Es la capital de México y concentra una población de 8.8 millones de habitantes, que representa una densidad de 5 920 hab/km². El crecimiento poblacional y las consecuencias de la expansión urbana, como la contaminación, son las principales amenazas para la diversidad. Según en un estudio presentado en este libro, la expansión urbana, para el año 2020 reemplazará primordialmente, bosques remanentes, pastizales y áreas agrícolas, lo cual puede tener un impacto sobre la diversidad debido al remplazo de los hábitats naturales.

Ante esta situación y consciente de la problemática ambiental que enfrenta la Ciudad de México y de los retos que suponen el mantener un balance entre el desarrollo económico y social con la conservación y aprovechamiento sustentable de su biodiversidad, la Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno de ésta entidad (SEDEMA), contactó a la CONABIO para ser parte de la iniciativa de las Estrategias Estatales de Biodiversidad.

Finalmente, tras un esfuerzo de colaboración sin precedentes para el estado, en el que participaron 31 instituciones estatales, nacionales y extranjeras y cerca de 170 autores, la Ciudad de México ha cumplido con la primer meta de este proceso mediante la publicación de: *La biodiversidad en la Ciudad de México*, obra que constituye el compendio más completo y actualizado de información sobre la diversidad biológica de esta entidad. Para la elaboración de esta obra se realizaron más de 70 reuniones con personal académico de diversas instituciones y del gobierno de la Ciudad.

El estudio está conformado por una sección introductoria y 11 secciones con sus respectivos capítulos, referencias bibliográficas y apéndices. También se ha integrado una sección con información particular de todos los autores y se han compilado estudios de caso de regiones de la Ciudad de México que han sido ampliamente estudiadas. Los apéndices incorporados en el CD permiten complementar el conocimiento proporcionando información técnica y científica a detalle.

Respecto a las fuentes de información sobre la biodiversidad en la Ciudad de México, se utilizaron los 9 612 533 registros en el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México (SNIB) de la CONABIO. Sin embargo, la principal fuente de

información fue el conjunto de datos recabados por los investigadores de las diferentes instituciones que colaboraron en la presente obra, llegando a 7 184 especies pertenecientes a diversos grupos biológicos. Todos los registros aportados fueron revisados y validados por la subcoordinación de Catálogo de Autoridades Taxonómicas de la CONABIO.

Por último, es importante señalar que *La biodiversidad en la Ciudad de México*, representa un parteaguas del conocimiento y conservación del enorme patrimonio natural de la entidad, al presentarse por primera vez un diagnóstico completo y actualizado, que sentará las bases para el diseño de las acciones y estrategias, que aseguren la conservación y el uso racional y sostenido de la diversidad biológica a través del desarrollo de una segunda fase denominada: *la Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad en la Ciudad de México*.



Xochimilco, Ciudad de México. Foto. Carlos Sánchez Pereyra/Banco de imágenes CONABIO.

Contexto físico

La Ciudad de México tiene una extensión de 1 485 km², y aunque ocupa 0.1% de la superficie del país (es la entidad federativa con la superficie más pequeña), es la aglomeración urbana y humana más grande de la República Mexicana localizada en una altiplanicie a los 2 240 msnm. Colinda al norte, este y oeste con el Estado de México y al sur con el estado de Morelos.

Presenta cinco tipos de clima que van de los semiáridos en las partes bajas, a los subhúmedos, templados y semifríos. Estos climas provocan temperaturas medias, entre los 8 y 22 °C, y regímenes de precipitación de 1 000 a 1 500 mm por año. En la Ciudad de México resalta un fenómeno típico de las zonas urbanas con alto porcentaje de sellamiento de su superficie, denominado isla de calor. Este fenómeno es originado por la absorción de la radiación solar en diversas superficies urbanas, lo cual genera un aumento de la temperatura de hasta 4 °C con respecto a las áreas verdes y modifica la dinámica natural del clima en la ciudad.

La altiplanicie en donde se localiza la Ciudad de México forma parte de la Faja Volcánica Transmexicana y se caracteriza por tener más de 200 volcanes y cadenas montañosas como las sierras de Chichinautzin y las Cruces al sur y poniente, la sierra de Santa Catarina en su porción central y la sierra de Guadalupe al norte.

Las formaciones geológicas presentes en la Ciudad son de origen volcánico de diferentes edades, las cuales conforman siete unidades geomorfológicas: Sierra Chichinautzin, Volcán compuesto Ajusco, Sierra de las Cruces, Piedemonte de la sierra de las Cruces, Sierra de Guadalupe, Sierra de Santa Catarina, Planicie lacustre de la cuenca de México.

El comportamiento, cantidad y calidad del agua subterránea se explica a partir de la dinámica de cinco unidades hidrogeológicas, de los flujos de circulación de agua regionales, intermedios y locales, y de las áreas de recarga y descarga específicas. Dichas unidades hidrogeológicas son: Calizas del cretácico, Unidad volcánica del terciario medio, Depósitos del plioceno inferior, Secuencia del Plio-Cuaternario y Depósitos del Cuaternario reciente.

En la Ciudad de México se distinguen tres paisajes: el urbano, que ocupa el 48% de la superficie; el paisaje natural, que ocupa 36% y 16% restante, que corresponde a un paisaje intermedio o periurbano, con áreas agropecuarias y semiurbanizadas. Las áreas agrícolas de la entidad abarcan una superficie de casi 15 200 ha, lo que representa 10.2% del territorio.

También se reporta la presencia de cinco tipos principales de suelos: Phaeozem, Leptosol, Andosol, Luvisol y Solonchack.



Bosque de Tlalpan, Ciudad de México. Foto: Laura de L. Cárdenas Flores/ Banco de imágenes de CONABIO.

Contexto socioeconómico

Administrativamente la Ciudad de México cuenta con 16 delegaciones políticas y con datos del 2010, contaba con una población de 8 873 017 habitantes.

La Zona Metropolitana de la Ciudad de México se compone de la zona urbana ubicada en la Ciudad de México y 37 municipios conurbados. En la Zona Metropolitana viven más de 20 millones de habitantes, cuyo 43% corresponde a la Ciudad de México y mantiene una dinámica indisoluble entre las 16 delegaciones y los 59 municipios del Estado de México, más de uno del estado de Hidalgo.

Con fines de planeación territorial, existe una división para la entidad que da origen a dos categorías: área de desarrollo urbano, usualmente denominada como suelo urbano (41% de la extensión de la Ciudad), y área de conservación ecológica, conocida como suelo de conservación (59% de su extensión).

El proceso de metropolización y urbanización de la Ciudad de México ha provocado una expansión física (mancha urbana) y poblacional desde su centro hacia la periferia.

Se estima que entre 1790-1880, hubo un incremento poblacional de 239% y en los siguientes 50 años (1880-1930) de 492%. Es interesante mencionar que la población de 1930 seguía siendo menor de la que habitaba en la cuenca en 1519, durante el imperio mexica (1 229 576 habitantes). En los siguientes 50 años, de 1930 a 1980, fue cuando se registró un mayor crecimiento con un aumento de 718%. Hacia 1970 la población tenía 6 874 165 habitantes y en 1990, alcanzó los 8 351 045, con una tasa de crecimiento medio anual aritmética de 0.96% en el periodo 1970-1990.

En las tres últimas décadas del siglo XX, se observó una aparente disminución de la población con tasas de crecimiento negativo en las delegaciones centrales. No obstante las políticas de renovación habitacional, el crecimiento natural y la migración interurbana mantienen el crecimiento de la ciudad, especialmente en las delegaciones del sur y poniente de la ciudad, como Iztapalapa, Tláhuac, Xochimilco, Tlalpan, Milpa Alta, Magdalena Contreras, Álvaro Obregón y Cuajimalpa, en donde lo que se ha ocupado principalmente son los suelos clasificados para conservación. Por ello, se requieren acciones claras de protección de las áreas naturales protegidas, el suelo de conservación y los parques y jardines urbanos, para poder solventar una calidad de vida digna a los habitantes de la entidad.

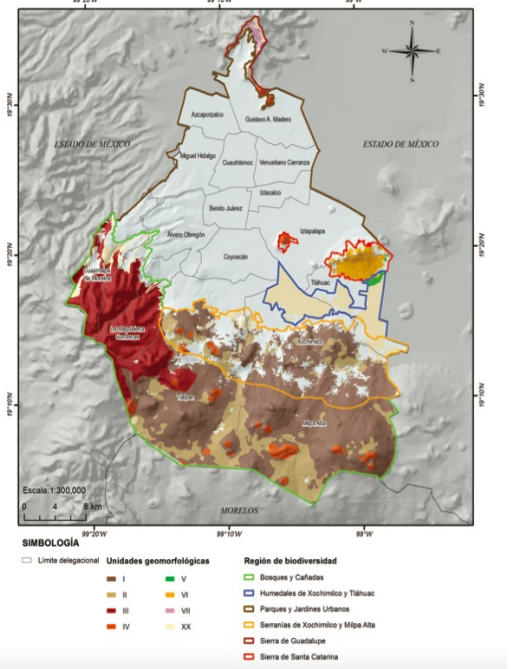
Se estima que en 2008, en la zona metropolitana se empleaban en promedio 85.7 m³/s de agua, de los cuales 9% era de reuso. Toda el agua residual que recibe un tratamiento (cerca de 3.1 m³/s) es reutilizada en lagos como el Nabor Carrillo, en canales como los de Xochimilco y para el riego de áreas verdes urbanas. El resto del agua que se usa en la Ciudad de México y que se recolecta en el alcantarillado se desagua al valle de Tula, en donde se utiliza para regar, depurándose de forma natural al filtrarse a través del suelo.

La producción total de alimentos cultivados durante el 2011 fue de 514 134 t, incluyendo tanto los que se usan para forraje como los que se usan para consumo humano directo. La mayor parte de la superficie agrícola (78%) se encuentra cultivada con la avena, el maíz y el nopal. Este último presenta la producción más alta, con 341 454 t/año. Del total de la superficie cultivada con alimentos tanto en el sistema agrícola de chinampas como en el sistema de temporal, 77% corresponde a cultivos cíclicos como el maíz (*Zea mays*) y la avena forrajera (*Avena sativa*); ésta última es el cultivo que mayor superficie ocupa en la entidad (con 6 056 ha) y se utiliza para alimentar animales.

Los cultivos perennes (con ciclos de vida mayores de un año) ocupan 33% de la superficie cultivada; el más importante de ellos el nopal, que se encuentra en 90% de dicha superficie. Las estadísticas muestran que la producción de las hortalizas ha disminuido paulatinamente, con la excepción del nopal y el brócoli. El nopal aumentó ligeramente en los últimos años debido al impulso que tiene su cultivo en Milpa Alta, mientras que el cultivo del brócoli se incrementó progresivamente desde 1993, y de manera muy importante a partir de 2003.

La producción pecuaria actual en la Ciudad de México es muy limitada y se concentra en las delegaciones Álvaro Obregón, Tlalpan, Cuajimalpa, Tláhuac y Xochimilco, aunque también existen algunas unidades de producción en Azcapotzalco e Iztapalapa. Con datos del censo ganadero de 2007, Milpa Alta y Tláhuac son las delegaciones que más actividad pecuaria registran, con 1 746 y 894 unidades de producción, respectivamente.

En la entidad existen 11 unidades productivas que realizan la acuicultura, ubicadas en seis delegaciones políticas, cinco corresponden al área rural y una al área urbana. En dichas unidades se produ-



Uso del suelo en la Ciudad de México.

Estudios de Caso

Dinámica poblacional: un análisis por contornos y regiones

Recursos naturales en la ciudad. ¿Qué y quiénes han de hacer?

Enfoque de género y biodiversidad en la agenda política

Recuerdos de la cosecha lacustre

cen truchas (*Oncorhynchus* spp.) y carpas, y en conjunto suman una superficie de 7.28 ha, con un volumen inundado de 1 362 m³. La producción se estima en 800.9 t/año, beneficiando a 37 productores que integran 24 familias dedicadas al manejo y operación de las unidades de producción acuícola.

Contexto normativo e institucional

Normatividad en la Ciudad de México

En el Estatuto de Gobierno está establecido que la Asamblea Legislativa de la Ciudad de México tiene facultad para expedir normas sobre protección de animales. Otra de las facultades de la Asamblea consiste en legislar en materia de planeación del desarrollo; en desarrollo urbano, particularmente en el uso del suelo, y en preservación del medio ambiente y protección ecológica. Una previsión importante contenida en el estatuto (artículo 138), señala que entre los bienes de dominio público de la ciudad se encuentran los muebles que por su naturaleza no sean normalmente sustituibles, tal es el caso de los especímenes tipos de la flora y la fauna. Esta disposición hace referencia a las colecciones de ejemplares representativos de la biodiversidad, y en términos de lo dispuesto en el artículo señalado, son de dominio de la Ciudad de México, por lo que ésta tiene a cargo su debida conservación, ya sea con fines de exhibición, preservación, investigación, protección u otros.

NADF-006-MAT-2004: esta norma establece los requisitos, criterios, lineamientos y especificaciones técnicas que deben cumplir las autoridades, personas físicas o

morales que realicen actividades de fomento, mejoramiento y mantenimiento de áreas verdes públicas.

NAD-001-MAT-2006: esta norma define los requisitos y especificaciones técnicas que deberán cumplir las autoridades, empresas privadas y particulares que realicen poda, derribo, trasplante y restitución de árboles en la ciudad.

Leyes

Ley ambiental: define competencias para la administración y preservación de las áreas naturales protegidas, los recursos naturales y la biodiversidad, así como proponer y opinar sobre el establecimiento de áreas de valor ambiental y áreas naturales protegidas dentro de su demarcación territorial. También contiene preceptos destinados a la regulación del ordenamiento ecológico, constituido como un instrumento de política ambiental que tiene por objeto definir y regular los usos del suelo, en el suelo de conservación, los criterios ambientales aplicables a los usos y destinos del suelo de los programas de desarrollo urbano en los asentamientos humanos en suelo de conservación, de los recursos naturales y de las actividades productivas, para hacer compatible la conservación de la biodiversidad con el desarrollo regional. Cuenta con su respectivo reglamento.

Código penal: establece los diferentes delitos contra el ambiente y la gestión ambiental de competencia del Gobierno de la Ciudad de México, entre los que se destaca la invasión de áreas de valor ambiental, la extracción de cubierta vegetal o el cambio de uso de suelo de este tipo de terrenos, así como la tala de árboles y la generación de incendios que dañen las áreas naturales protegidas, el suelo de conservación, las barrancas o las áreas verdes en suelo urbano.

Ley de Desarrollo Metropolitano: tiene por objeto establecer los lineamientos y bases generales de la planeación estratégica para fomentar el desarrollo armónico y sustentable, así como una adecuada coordinación entre los diferentes órdenes de gobierno que interactúan en las áreas metropolitanas y su vinculación con la Zona Metropolitana del Valle de México y la Región Centro del País.



Primera sección del bosque de Chapultepec, delegación Miguel Hidalgo. Foto: Agustín Rodríguez.

Ley de Desarrollo Urbano: esta Ley cuenta con su respectivo reglamento, el cual establece que el suelo de conservación estará conformado por las siguientes áreas de actuación: 1. Áreas de rescate ecológico; 2. Áreas de preservación ecológica. 3. Áreas de producción rural y agroindustrial; 4. Áreas de transición; 5. Áreas de conservación patrimonial; 6. Las determinadas en el Programa General de Ordenamiento Ecológico de la Ciudad de México.

Instrumentos de política

Según datos de la Agenda Ambiental de la Ciudad de México y el Programa de Medio Ambiente 2007-2012, la Ciudad de México tiene 17 programas o instrumentos para la conservación de la biodiversidad: a) Programa Integral de Prevención y Combate de Incendios Forestales 2009; b) Programa de Reforestación Rural; c) Plan Verde de la Ciudad de México; d) Agenda Ambiental (Programa de Medio Ambiente 2007-2012); e) Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal; f) Estrategia Local de Acción Climática; g) Programa de Retribución por la Conservación de Servicios Ambientales en Reservas Ecológicas; h) Comunitarias y en áreas Comunitarias de Conservación Ecológica; i) Programa de Fondos de Apoyo para la Conservación y Restauración de los Ecosistemas; j) Programa de producción y mantenimiento de árboles, arbustos y planta ornamental en los viveros Yecapixtla y Nezahualcoyotl; k) Programa de Adopción de áreas Verdes; l) Programa de Capacitación ambiental; m) Programa de Capacitación para ecoguardas e inspectores ambientales; n) Programa de Verificación Vehicular; ñ) Programa de Acción Climática de la Ciudad de México; o) Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos; p) Proyecto Salvemos el río Magdalena; y q) Estudio para la recarga del acuífero en el suelo de conservación del D. F.

Marco institucional

Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México, SEDEMA: es la entidad del Gobierno de la Ciudad de México encargada de establecer las políticas a las que debe sujetarse la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección del ambiente en la entidad. También tiene a su cargo la función de establecer lineamientos generales y coordinar las acciones en materia de protección, conservación y restaura-

ción de los recursos naturales, flora, fauna, agua, aire, suelo, áreas naturales protegidas y zonas de amortiguamiento, así como formular, conducir y ejecutar las políticas relativas a la flora y fauna silvestres que correspondan al ámbito de competencia de la ciudad. Otra de las funciones consiste en administrar, coordinar y supervisar la operación y funcionamiento de los zoológicos como centros de conservación, preservación y exhibición de flora y fauna, con fines de investigación, educación, recreación y esparcimiento para la población.

Comisión de recursos naturales (CORENA): es la encargada de la formulación y conducción de las políticas y programas para el desarrollo de los zoológicos y unidades de manejo de vida silvestre a cargo del Gobierno de la Ciudad de México, así como ejercitar las atribuciones que transfiera la federación en materia de vida silvestre.

Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre: se encarga de la planeación, organización y coordinación de las actividades que desarrollan en los zoológicos de Chapultepec, San Juan de Aragón, Los Coyotes y demás áreas.

Dirección Ejecutiva de Vigilancia Ambiental: tiene la tarea de realizar la planeación estratégica y operativa de la inspección y vigilancia de las fuentes de contaminación ambiental, se le atribuye también la función de vigilar y aplicar, la observancia de las normas oficiales mexicanas en materia de medio ambiente y recursos naturales, así como de las normas ambientales de la ciudad y el cumplimiento de las disposiciones jurídicas y administrativas aplicables en materia de inspección ambiental.

Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental: tiene la competencia de conservar, administrar y regular el uso, aprovechamiento, explotación y restauración de los recursos naturales e infraestructura de las áreas de valor ambiental, áreas verdes urbanas de la ciudad y ciclovías en suelo urbano. También administra los ingresos que se perciben en las áreas de valor ambiental, áreas verdes urbanas, Museo de Historia Natural, Centros de Educación y de Cultura Ambiental, viveros y ciclovías en suelo urbano.

Sistema de Aguas de la Ciudad de México: este organismo público descentralizado fue creado con la finalidad de generar mecanismos adecuados que permitan lograr una eficiente distribución de los servicios hidráulicos.

Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda: es la dependencia responsable de generar e implemen-

tar políticas y estrategias necesarias para guiar las dinámicas urbanas, además de fincar las bases para el ordenamiento del territorio de manera equitativa, sostenible e incluyente.

Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial: es un organismo público descentralizado que tiene como atribuciones conocer e investigar sobre actos, hechos u omisiones que constituyan violaciones a la legislación en materia ambiental y del ordenamiento territorial.

Fiscalía Desconcentrada de Investigación en Delitos Ambientales y en Materia de Protección Urbana de la Procuraduría General de Justicia: en sus atribuciones se establece que podrá supervisar que la recepción de las denuncias o querrelas por hechos posiblemente constitutivos de delitos materia de su competencia sean debidamente atendidas. Esta fiscalía se dedica a la persecución de los delitos contra el ambiente previstos en el Código Penal para la Ciudad de México, que protegen primordialmente el suelo de conservación, las áreas naturales protegidas, las áreas de valor ambiental, las áreas verdes en suelo urbano y las barrancas.

Delegaciones: son órganos político-administrativos desconcentrados en cada demarcación Territorial de la Ciudad de México y sus atribuciones son: expedir, en coordinación con el Registro de los Planes y Programas de Desarrollo Urbano, las certificaciones de uso del suelo en los términos de las disposiciones jurídicas aplicables; proponer la adquisición de reservas territoriales necesarias para el desarrollo urbano de su territorio; implementar acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente desde su demarcación territorial, de conformidad con la normatividad ambiental; vigilar y verificar administrativamente el cumplimiento de las disposiciones en materia ambiental.

Adicionalmente, la Ciudad de México tiene la más amplia oferta educativa del país a nivel de licenciatura sobre el estudio de los recursos biológicos en instituciones como: Universidad Nacional Autónoma de México (con 5 sedes, 6 facultades y 13 carreras); Instituto Politécnico Nacional (una sede y dos carreras); Universidad Autónoma Metropolitana (1 sede y 7 carreras), Universidad Simón Bolívar (una sede y una carrera), Universidad del Valle de México (una sede y una carrera) y Tecnológico de Monterrey (una sede, una carrera). En cuanto a posgrado, se tiene un registro de 16 instituciones, 4 especializaciones, 15 maestrías, ocho doctorados y dos programas de estudios avanzados.

Gestión de la Biodiversidad

En la Ciudad de México se encuentran protegidas 26 680 ha bajo alguna categoría de área protegida. Es importante mencionar la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel que mantiene la Universidad Nacional Autónoma de México, pues representa la única área protegida particular y la cual protege una importante superficie de matorral xerófilo del Pedregal de San Ángel, ubicado en las partes más bajas de la ciudad.

Las ANP más protegidas se encuentran en el sur de la Ciudad de México, en las partes menos accesibles y con mayor elevación. Se estima que de las 26 ANP, 10 presentan alteraciones.

La Zona Sujeta a Conservación Ecológica Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco es un ANP de la Ciudad de México que fue declarada como sitio Ramsar bajo la denominación Sistema Lacustre Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco. Cuenta con 2 657 ha de humedales.

Con datos del 2009, se estima que en la Ciudad de México hay 95 unidades de manejo ambiental (UMA) intensivas. Un ejemplo de éstas son el herpetario de la Facultad de Ciencias y el vivero del Jardín Botánico, ambos pertenecientes a la UNAM; así como los tres zoológicos de la Ciudad de México: Chapultepec, San Juan de Aragón y Los Coyotes. Al respecto, cabe destacar el trabajo de los tres zoológicos como centros de conservación *ex situ*, que en conjunto albergan aproximadamente 293 especies, de las cuales 153 son mexicanas y 76 (49.6%) se encuentran protegidas por la NOM-059-SEMARNAT 2010. En cuanto a UMA extensivas, destaca el caso de la UMA Tlalpuente, ubicada en la delegación Tlalpan.

A nivel local, a través del Programa de Desarrollo Agropecuario y Rural en la Ciudad de México (línea de acción de cultivos nativos), se establecieron acciones para la protección de los recursos fitogenéticos, como el proyecto de rescate de maíces criollos, transferencia de tecnología y diversificación productiva. Asimismo, se emitió una declaratoria y un programa de protección de las razas de maíz del altiplano mexicano para la entidad, forjando así un primer paso en la conservación de los recursos fitogenéticos para los pobladores de la ciudad.

En la Ley de Protección a la Tierra en la Ciudad de México se establecen las áreas de valor ambiental (AVA) y las áreas verdes urbanas (AVU) como figuras que contribuyen a la conservación *in situ* de la biodiversidad. Las AVA son espacios públicos en donde los ambientes originales fueron modificados o alterados por actividades antropogénicas y requieren ser restaurados o preservados debido a las características que presentan y favorecen la calidad ambiental de la ciudad. Estas áreas contemplan 28 barrancas urbanas (como las de Tecamachalco, Texcalatlaco y Vista Hermosa, entre otras) y cinco bosques urbanos (Chapultepec, San Juan de Aragón, Nativitas, cerro Zacatépetl y San Luis Tlaxialtemanco). Las AVU son espacios verdes como parques, jardines, plazas, plazuelas, y glorietas, que contribuyen a la conservación al proveer sitios de alimentación, protección y refugio para la fauna silvestre.



Rio Magdalena al sur poniente. Escurrimiento con muy buena calidad que provee agua a la ciudad durante todo el año. Foto: Alya Ramos 2011.

Tipo de área protegida	Número	Área de protección (ha)
Reserva ecológica comunitaria	5	9 547
Parques nacionales	7	6 529
Áreas comunitarias de conservación ecológica	2	5 150
Zona sujeta a conservación ecológica	5	4 438
Zona de conservación ecológica	4	623
Zona ecológica cultural	2	374
Zona de protección hidrológica y ecológica	1	25
Total	26	26 689

Biodiversidad del pasado



Cráneos del mamut de las praderas *Mammuthus columbi* procedentes del sitio arqueológico de Tocuila, Estado de México. Foto: Luis Morett Alatorre.

Para la Ciudad de México se tienen registros de diatomeas fósiles y de bosques de *Pinus* y *Quercus*. También se han descrito 51 especies de moluscos fósiles.

Los registros fósiles de peces de agua dulce, indican que durante el Pleistoceno la cuenca de México estuvo habitada por las mismas familias como el pescado blanco (*Chirostoma humboldtianum*), el juil (*Algansea tincella*) o el charal (*Chirostoma jordani*).

El registro fósil de anfibios y reptiles de la cuenca de México es muy escaso, debido a su fragilidad y falta de excavaciones, sin embargo se han identificado además de especies que actualmente se distribuyen en el área como ajolotes, ranas y sapos, organismos como los del género *Testudo*, el cual se encuentra extinto en México y que actualmente sólo se encuentra en África, Europa y Asia.

El registro de avifauna de la cuenca de México en el Pleistoceno incluye 31 especies, de las cuales 22 son acuáticas, siete rapaces y dos passeriformes. También existen registros fósiles importantes del águila real (*Aquila chrysaetos*), extirpada actualmente de la cuenca; o águilas extintas como *Spizæatus grinelli* y *Breagyps clarkii*. Se destaca la falta de registros fósiles de aves asociadas ambientes humanos como zopilotes y pavos.

Para el caso de los mamíferos existe un registro fósil abundante debido al tamaño de los huesos. Para el área que actualmente cubre la Ciudad de México se describen seis órdenes de mamíferos, incluyendo primates, armadillos, perezosos, mastodontes, felinos, osos, tapires, camellos, entre otros. De las 77 especies que ocuparon la cuenca de México, 69% ya no se hallan actualmente, y solamente 14 especies de aquellas que lo habitaron en el pleistoceno viven actualmente en la región. En estos registros fósiles se incluyen animales de gran tamaño que pesaban más de 100 kg como bisontes (*Bison* sp.), berrendos (*Antilocapra americana*, *Capromeryx* sp., *Tetrameryx* sp., *Stockoceros* sp.) y mamuts (*Mammuthus columbi*). Destacan también depredadores como los leones americanos (*Panthera atrox*), los tigres dientes de sable (*Smilodon fatalis*), los lobos pleistocénicos (*Canis dirus*) y los osos de rostro corto (*Arctodus simus*).



Vista aérea de un bosque de *Quercus* (encino) en Milpa Alta.
Foto: J.E. Rivera Hernández.

Biodiversidad

Diversidad de ecosistemas

En la Ciudad de México se han identificado alrededor de 11 tipos de cobertura vegetal que constituyen los principales ecosistemas de la entidad: Humedales de Xochimilco y Tláhuac. Esta región está integrada por la zona chinampera de Xochimilco, San Gregorio, San Luis Tlaxialtemanco, Tláhuac y las tierras bajas de cultivo, otrora la cuenca lechera de Tláhuac. Ocupa una superficie de 6 032.1 ha y está comprendida en las delegaciones de Xochimilco y Tláhuac.

Tipos de cobertura	Generalidades	Comunidades vegetales
Pastizal natural o de alta montaña	Ocupa una superficie de 6 377 ha (4.3% de la superficie de la ciudad). Se localiza dentro de la región Bosques y Cañadas, en las delegaciones de Cuajimalpa, Álvaro Obregón, Magdalena Contreras, Tlalpan y Milpa Alta, entre los 2 600 y los 3 900 msnm, en suelos volcánicos fértiles y zonas con precipitación media anual variable entre 850 y 1 600 mm. Se estima que su capacidad de almacenamiento de carbono es de 7.62 t/ha.	Pastos amacollados que comúnmente se encuentran asociados con bosques de <i>P. hartwegii</i> , <i>Muhlenbergia macroura</i> , <i>M. quadridentata</i> , <i>M. ramulosa</i> , <i>Festuca tolucensis</i> , <i>F. amplissima</i> , <i>Calamagrostis tolucensis</i> , <i>Poa annua</i> , <i>Potentilla staminea</i>
Bosque de Oyamel	También conocido como bosque de abetos, se localiza entre los 2 500 a 3 500 msnm y ocupa aproximadamente 11 000 ha. Se estima que su capacidad de almacenamiento de carbono es de 93.41 t/ha.	<i>A. religiosa</i> , <i>Salix paradoxa</i> , <i>Garrya laurifolia</i> , <i>Sambucus nigra</i> var. <i>canadensis</i> , <i>Buddleja cordata</i> , <i>Roldana angulifolia</i> , <i>Ribes ciliatum</i> , <i>Symphoricarpos microphyllus</i> , <i>Cestrum anagyris</i> var. <i>anagyris</i> , <i>Solanum cervantesii</i> , <i>Physalis coztomatl</i> , <i>Arracacia atropurpurea</i> , <i>Sigesbeckia jorullensis</i> , <i>Alchemilla procumbens</i> , <i>Stellaria cuspidata</i> , <i>Euphorbia furcillata</i>
Bosque mesófilo de montaña	Es conocido como selva mediana o baja perennifolia, bosque deciduo templado y selva nublada, entre otros. Este bosque está muy restringido en el país, pues ocupa apenas entre 0.4 y 1% del territorio mexicano. Se ubica entre los 2 500 y 2 700 msnm.	<i>Quercus rugosa</i> , <i>Q. laeta</i> , <i>Q. crassipes</i> , <i>Q. castanea</i> , <i>Symplocos citrea</i> , <i>Ilex tolucana</i> , <i>Clethra mexicana</i> , <i>Cornus disciflora</i> , <i>Meliosma dentata</i> , <i>Viburnum stenocalyx</i> , <i>Rhamnus mucronata</i> , <i>Acer negundo</i> subsp. <i>mexicanum</i> , <i>Ilex tolucana</i> , <i>Alnus acuminata</i> , <i>A. religiosa</i> , <i>Q. laurina</i> , <i>Cupressus lusitánica</i> , <i>Prunus serotina</i> subsp. <i>capuli</i> , <i>Ageratina aschenborniana</i> , <i>Iresine ajuscana</i> , <i>Cestrum anagyris</i> , <i>Archibaccharis asperifolia</i>
Bosques de coníferas	Las comunidades de <i>Pinus</i> cubren 12 885 ha (8.7% del territorio de la ciudad y 14.8% del suelo de conservación) de las cuales 40% presenta algún grado de perturbación o deterioro observable a simple vista, con árboles viejos y con poca regeneración natural. Ocupan la franja altitudinal entre los 2 600 y 3 800 msnm. El bosque de <i>A. religiosa</i> ocupa una extensión de 5 320 ha, (3.6% del territorio de la capital y 6.1% del Suelo de Conservación). Se distribuye casi en su totalidad en suelos volcánicos (Andosoles húmicos) entre 2 500 y 3 200 m de altitud. Se estima que su capacidad de almacenamiento de carbono es de 46.96 t/ha	Bosque de pino: <i>P. montezumae</i> , <i>P. hartwegii</i> , <i>P. rudis</i> , <i>P. teocote</i> , <i>P. leiophylla</i>
Bosque de encino	Este bosque es muy escaso ya que ha sido remplazado por asentamientos humanos: cubre una superficie de 2 741 ha, equivalente a 1.8% del territorio de la ciudad, de las cuales más de 60% están perturbadas. Se localiza en la región Serranías de Xochimilco y Milpa Alta en las delegaciones de Xochimilco, Tlalpan y Milpa Alta en una franja comprendida entre los 2 500 y 2 800 msnm, llegando en ciertas zonas hasta los 3 200 msnm.	<i>Quercus</i> sp., <i>Clethra mexicana</i> , <i>Q. laurina</i> , <i>Archibaccharis hirtella</i> , <i>Clematis dioica</i> , <i>Philadelphus mexicanus</i> , <i>Smilax moranensi</i> , <i>Solanum appendiculatum</i>
Bosque mixto	Ocupa una superficie de 19 083 ha (12.9% del territorio de la ciudad), de las cuales 39% se encuentra perturbado. Se desarrolla entre los 2 300 y los 3 600 msnm, en suelos rocosos (Leptosoles líticos) o volcánicos (Andosoles húmicos o mólicos). Se estima que su capacidad de almacenamiento de carbono es de 47.92 t/ha.	<i>P. montezumae</i> , <i>P. teocote</i> , <i>P. leiophylla</i> , <i>P. rudis</i> , <i>Q. rugosa</i> , <i>Q. laurina</i> , <i>Q. crassipes</i> , <i>Q. obtusata</i>
Matorral xerófilo	Es característico de las condiciones de malpaís del sur de la cuenca de México y de algunas elevaciones del centro y norte de la ciudad, que presentan climas secos. Se extiende hasta los 2 500 msnm. Ocupa una superficie de 2 391 ha y está presente principalmente en las regiones Sierra de Guadalupe, Sierra de Santa Catarina y Serranías de Xochimilco y Milpa Alta, dentro de las delegaciones Gustavo A. Madero, Iztapalapa, Tláhuac, Tlalpan, Xochimilco y Milpa Alta.	<i>Pittocaulon praecox</i> , <i>Buddleja cordata</i> , <i>Schinus molle</i> , <i>Dodonea viscosa</i> , <i>Montanoa tomentosa</i> , <i>Verbesina virgata</i> , <i>Wigandia urens</i> , <i>Bouvardia ternifolia</i> , <i>Sedum oxypetalum</i> , <i>Acacia schaffneri</i> , <i>Bursera cuneata</i> , <i>B. fagaroides</i> , <i>Ipomoea murucoides</i> , <i>Opuntia tomentosa</i> , <i>Q. frutescens</i> , <i>Tecoma stans</i> , <i>Yucca filifera</i> , <i>Nolina parviflora</i>
Vegetación acuática y subacuática	Se encuentra en los cuerpos de agua como canales, lagos y humedales. Ocupa una superficie de alrededor de 851 ha y se localiza en la región Humedales de Xochimilco y Tláhuac	<i>Typha latifolia</i> , <i>Tabernaemontani</i> , <i>Lemna minúscula</i> , <i>Wolffia columbiana</i> , <i>Eichhornia crassipes</i>
Vegetación urbana	Crece en parques y jardines, así como en huertos, calles, camellones y relictos de vegetación que prosperan en terrenos baldíos y abandonados. Se estima que ocupa una superficie de 2 001 ha en los bosques de Chapultepec, Aragón, Nativitas, los parques de los Coyotes, Las Águilas, Los Venados, Viveros de Coyoacán.	<i>Ficus retusa</i> , <i>F. elástica</i> , <i>Fraxinus uhdei</i> , <i>Grevillea robusta</i> , <i>Erythrina americana</i> , <i>Jacaranda mimosaefolia</i> , <i>C. sempervirens</i> , <i>Ligustrum japonicum</i> , <i>Populus alba</i> , <i>Thuja occidentalis</i> , <i>Whashingtonia robusta</i>
Pastizales inducidos	Dedicados en gran parte a la ganadería, cubren una superficie de alrededor de 8 746 ha, entre los 2 500 y los 3 900 m, en las regiones Bosques y Cañadas y Serranías de Xochimilco y Milpa Alta.	
Cuerpos de agua	La superficie de los cuerpos de agua es de 522 ha. Comprende aquellas áreas que mantienen durante todo el año un espejo de agua e incluye a los cuerpos de agua artificiales de Cuemanco y el lago del bosque de Tláhuac.	

Biodiversidad

Diversidad de especies

La Ciudad de México alberga 7% de todas las especies de plantas vasculares del país, incluyendo 229 especies que son endémicas para México. Ocupa el lugar 27 en cuanto a riqueza de plantas, por encima de estados como Yucatán o Quintana Roo.

La riqueza y abundancia de peces de agua dulce en los lagos originales de la cuenca de México hacían posible la pesca con redes durante la época prehispánica. El grupo más abundante era el de los peces blancos o Aterínidos, llamados iztacmichin en náhuatl. Este grupo presentaba tres especies: *Chirostoma humboldtianum* que era muy codiciada como alimento fresco, *Chirostoma regani* y *Chirostoma jordani*. No obstante, la situación de los peces nativos en la Ciudad de México es crítica: a pesar de que se tienen reportadas ocho especies nativas, sólo dos subsisten en la actualidad (*G. viviparus* y *C. jordani*), el resto están extintas o extirpadas de la región.

Los anfibios resultan uno de los grupos que mayor riesgo tienen ante la modificación de los hábitats, de acuerdo con la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN), ocho especies de anfibios de la ciudad (40%) son consideradas de preocupación menor, una especie se encuentra casi amenazada (5%), tres vulnerables (15%), dos en peligro (10%), tres en peligro crítico (15%) y de una especie no se tienen datos suficientes para evaluar su estado de conservación. Por otro lado, en la normatividad mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 se consideran 11 especies (61%) dentro de alguna categoría de conservación; cuatro (22%) como protección especial; cinco (25%) amenazadas y dos especies; una rana (*Litobathes tlaloci*) y un ajolote (*Ambystoma mexicanum*) en peligro de extinción.

En la ciudad se presentan 32 especies endémicas de México (82%): 12 lagartijas, 18 serpientes y dos tortugas; asimismo, se registraron seis (43%) de las 14 especies endémicas a la Faja Volcánica Transmexicana. Finalmente, dos especies de lagartijas (*Sceloporus anahuacus* y *S. sugillatus*) y una serpiente (*Crotalus transversus*) poseen una distribución restringida a las montañas de la cuenca de México en los estados de México, Morelos y en la Ciudad de México. De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, 21 especies (54%) son consideradas dentro de alguna categoría de conservación, 11 especies (28%) como protección especial, nueve (23%) como amenazadas y una especie (*Crotalus transversus*) se considera en peligro de extinción.

División o Filo	Número de especies reportadas		Especies reportadas en el estudio de estado	
	México	Ciudad de México ¹	Total reportadas	Porcentaje respecto al total nacional
Hongos	SD	SD	296	SD
Musgos	SD	SD	248	SD
Euforbiáceas	SD	SD	33	SD
Labiadas	SD	SD	45	SD
Arácnidos	SD	SD	420	SD
Protozoarios	SD	SD	634	SD
Mariposas diurnas	SD	SD	155	SD
Ortópteros	SD	SD	47	SD
Moluscos terrestres	SD	SD	56	SD
Abejas	SD	SD	1 213	SD
Avispas	SD	SD	146	SD
Orquídeas	1 200	51	69	5
Pinos	61	17	8	13
Libélulas	349	41	43	12
Peces	2 692	0	22	0
Anfibios	361	33	18	4
Reptiles	804	96	39	4
Aves	1 096	249	355	16
Mamíferos	535	82	87	32

Comparativo de la diversidad de especies en Ciudad de México respecto al total nacional. Fuente: La biodiversidad en Ciudad de México. Estudio de Estado, Volumen I. ¹Sarukhán, 2009. SD: sin datos en esta obra.

Estudios de Caso

Estudios relevantes sobre la diversidad vegetal

Arañas de importancia médica: la viuda negra y la araña violinista

Las tarántulas endémicas: problemática y conservación

Ortópteros en la cultura

Importancia de la relación planta artrópodo: el caso de la comunidad de artrópodos asociados al zacatón amacollado

Herpetofauna en el derrame del Xitle

Ecología urbana y aves: ¿qué sabemos y para qué sirve?

El zacatuche (*Romerolagus diazi*)

El gorrión serrano (*Xenospiza baileyi*)



Rascador rayas verdes (*Arremon virenticeps*). Foto: Manuel Grosselet/ Banco de imágenes de CONABIO.

Estudios de Caso

Análisis de la variación genética de cinco especies de la familia Asteraceae en el Pedregal de San Ángel, UNAM.

Diversidad genética y relaciones de parentesco de nochebuenas (*Euphorbia pulcherrima*) sembradas en parques y jardines

Diversidad genética en la fauna silvestre: la lagartija del mezquite y el chipe rojo

Biodiversidad

Diversidad genética

A continuación se describen los principales estudios de diversidad genérica realizados en la Ciudad de México.

Especies, familias o géneros estudiados	Tipo de información obtenida	Técnicas moleculares	Conclusiones más relevantes para la conservación, manejo o uso
Nopal (<i>Opuntia ficus-indica</i>)	Medidas de variabilidad genética (polimorfismo, heterocigosidad promedio y diversidad alélica)	RAPD	Los nopales cultivados son similares genéticamente y se originaron de un grupo pequeño de individuos
Frijol (<i>Phaseolus</i> spp.)		Electroforesis de proteínas en geles de almidón 7 loci polimórficos	Mayor variabilidad genética en cultivos donde se mantiene el frijol silvestre cultivado en cercanía. Especies silvestres contienen genes de tolerancia a factores adversos para especies cultivadas
Amaranto (<i>Amaranthus</i> spp.)	Diversidad genética e índice de diferenciación	RAPD	Flujo genético bajo y por lo tanto bajo grado de diferenciación entre razas
Agave (<i>Agave</i> spp.)		RAPD	Muy baja variabilidad genética en diversas especies de agave cultivado; es urgente iniciar un programa de mejoramiento genético de la especie
<i>Agastache</i> spp., <i>Teloxys</i> spp., <i>Chenopodium</i> spp.	Nivel de ploidía y patrones evolutivos	Citogenéticos	Es importante conservar las especies nativas para conservar la plasticidad genética de las especies cultivadas. Selección de plantas silvestres con mayores índices nutricionales y menores toxinas. Reconocimiento taxonómico
Asteraceae, Comelinaceae, Leguminosae, <i>Mammillaria sanangelensis</i> y <i>Datura stramonium</i>	Nivel de ploidía y patrones evolutivos	Citogenéticos, caracteres fenotípicos, microsatélites e isoenzimas	Determinar la importancia que ha tenido la poliploidía en la evolución de varios géneros. El conocimiento para la reproducción <i>in vitro</i> y los patrones coevolutivos entre <i>Datura</i> y su herbívoro
Lagartija del mezquite (<i>Sceloporus grammicus</i>)		Citogenéticos	Caracteriza las razas cromosomales como linajes y detecta zonas de hibridación
<i>S. grammicus</i>	Información sobre variabilidad y diferenciación genética entre poblaciones. Introgresión	RFLPS en ADN mitocondrial, ADN ribosomal	Linajes altamente diferenciados, que se pueden considerar especies a lo largo de un gradiente altitudinal, zonas de hibridación determinan la restricción del flujo génico
Chipe rojo (<i>Ergaticus ruber</i>)	Diversidad haplotípica, y nucleotídica, estructura y diferenciación genética. Filogenia	Secuenciación de ADN mitocondrial	Linajes diferenciados para otras regiones, pero no así para la FVT y Guerrero. Se detecta expansión demográfica reciente y no diferenciación de estas dos regiones o diferenciación reciente



La *Mammillaria san angelensis* es una especie de cactus en peligro de extinción en la que se estudió la estabilidad genética. Foto: Héctor Perdomo Velázquez.

Oportunidades de conservación

En la Ciudad de México se realizan acciones de reforestación, prevención y atención a incendios forestales, sanidad forestal, ordenamiento ganadero, reconversión productiva y obras de conservación de suelo y agua. Estas acciones se llevan a cabo por las diferentes instancias de gobierno (CONAFOR, CORENA-SMA y delegaciones políticas), apoyadas por las comunidades rurales del sur de la localidad.

Los bosques templados tienen un papel importante en la productividad primaria, debido a que representan alrededor del 43% del suelo de conservación de esta entidad con condiciones ecológicas más adecuadas y con menos disturbios. Se estima que en la cuenca del río Magdalena, la producción primaria neta aérea (cantidad de materia vegetal aérea, sin considerar las raíces, producida por los árboles en un periodo de tiempo determinado) dentro de los tres tipos principales de bosque templado existentes en la Ciudad de México, asciende a $5.9 \text{ mg ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$, en el bosque de pino, en el bosque de oyamel a $10 \text{ mg ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$, y en el bosque de encino a $10.5 \text{ mg ha}^{-1} \text{ año}^{-1}$.

Se estima que entre 1980 y 2004 el valor medio para la recarga media de acuíferos en la cuenca de México fue de 750.70 hm^3 , mientras que el de escurrimiento superficial virgen medio fue 746.31 hm^3 . Más de 50% del suelo de conservación contribuye de manera importante a la provisión de agua, ya que 23% del territorio tiene una aptitud de infiltración que va de “muy alta” a “alta”; y 34% presenta aptitud de infiltración “media”.

La vegetación tiene un papel importante en la mitigación del calentamiento global, ya que captura el CO_2 atmosférico y lo almacena en sus tejidos. Con datos del 2010 se estima que en la Ciudad el mayor contenido de carbono almacenado en la parte superficial de las plantas por hectárea, se presentan en los bosques de oyamel (*Abies religiosa*), de pino (*Pinus hartwegii*), los mixtos (encino -*Quercus* sp.-, cedro -*Cupressus* sp.-, aile -*Alnus* sp.-, fresno -*Fraxinus* sp.-, etc.) y los inducidos (cedro, eucalipto, frutales y demás especies introducidas). Considerando todas las comunidades vegetales, el contenido total de carbono almacenado en el suelo de conservación es de 2 209 522.53 t, y la mayor cantidad corresponde al bosque de oyamel aunque ocupa una superficie reducida.



Acciones de educación ambiental *in situ*, en apoyo a la conservación de los bosques. Foto: J.E. Rivera Hernández.

Estudios de Caso

Antecedentes históricos de conservación

Viveros

El problema de los muérdagos en el arbolado urbano

Programa de conservación *ex situ* del lobo mexicano (*Canis lupus baileyi*)

Factores de presión

De 1986 a 2010 se perdieron y degradaron 10 700 ha de bosques conservados del suelo de conservación, en ocasiones debido a la tala clandestina. Esta problemática se suma a los cuatro siglos de desecación artificial de la cuenca de México y al entubamiento de los cauces naturales, que han provocado una alteración del ciclo hidrológico que, a su vez, está exacerbando la problemática de abastecimiento de agua en la entidad. Los efectos de estos procesos incluyen la desaparición de manantiales, la desecación de lagos, el hundimiento del terreno y la disminución de la recarga por sellamiento, así como la contaminación de cuerpos de agua superficial y la contaminación de los acuíferos.

Dado que la mancha urbana de la ciudad se sigue expandiendo sobre el suelo de conservación, y a pesar de que ya existen leyes federales, bandos, planes y programas delegacionales, con organismos respectivos para regular ese fenómeno humano tan complejo y sus recursos naturales, incluyendo su rica biodiversidad, sigue habiendo amenazas, principalmente, por los siguientes factores:



Vista de la Ciudad de México desde la carretera al Desierto de los Leones, a las 8:30 a.m. Foto: J.E. Rivera Hernández.

Alteración de hábitats: cambio de ecosistemas naturales a agroecosistemas con fuerte incorporación de procesos tecnológicos que alteran suelos y recursos hídricos e insumos artificiales. Debido al crecimiento de la mancha urbana y agrícola, muchas especies de flora y fauna están en riesgo de desaparecer localmente. En la entidad se estima que existe un valor medio de erosión eólica de 13.8 t/ha/año. Las delegaciones más afectadas son Tlalpan (50.5 t/ha/año), Iztapalapa (24.8 t/ha/año), La Magdalena Contreras (21.1 t/ha/año), Tlahuac (16.4 t/ha/año) y Cuajimalpa de Morelos (8.3 t/ha/año).

Sobreexplotación: extracción de fauna y flora a una tasa mayor de la que puede ser sostenida por la capacidad reproductiva natural de la población que se está aprovechando.

Contaminación química: se refiere a los desequilibrios ecológicos producidos por sustancias tóxicas provenientes de fuentes industriales, por ejemplo: óxidos de azufre, de nitrógeno, oxidantes, lluvia ácida, agroquímicos y metales pesados, los cuales se depositan en el agua, el suelo y la atmósfera, alterando la vida silvestre y la de los seres humanos. Esta problemática es la principal que afecta a los bosques del sur de la Ciudad de México específicamente, a los de *Abies* (oyamel) y, en menor proporción, a los de *Pinus* (pino). La zona más afectada es la del poniente, principalmente el Parque Nacional Desierto de los Leones y la cañada de Contreras, en donde los vientos dominantes llevan los contaminantes y, además, las condiciones topográficas y altitudinales de la zona promueven que las emisiones pasen ahí gran parte del día. Entre las características que presentan los árboles afectados están la disminución en el follaje, el crecimiento desmedido por exceso de compuestos de nitrógeno y un amarillento de las hojas (moteado clorótico), producido por los altos niveles de ozono.

También es cada vez es más común encontrar acumulación de residuos sólidos y líquidos en las áreas naturales del norte y sur de la localidad, especialmente, en aquellas que son utilizadas como zonas turísticas o de esparcimiento. Los residuos sólidos provienen principalmente de estas actividades turísticas y de recreación (en sitios como la cañada de Contreras por el río

Magdalena, al volcán Ajusco o al cerro de la Estrella), aumentando considerablemente su volumen en temporada vacacional. Los residuos también provienen de las acciones de reforestación (bolsas negras) y en algunas zonas, como la zona de barrancas del poniente, los residuos líquidos emanan de un gran número de descargas de aguas residuales de casas-habitación.

Cambio climático: los cambios en los patrones regionales de clima, como el incremento de bióxido de carbono que produce alteraciones regionales, entre las que se encuentra “El Niño”, y efectos locales, como la desertización que afecta drásticamente los biomas mundiales, como es el caso de los Humedales de Xochimilco-Tláhuac, sobrevivientes del gran sistema de cinco lagos que conformaban la cuenca central.

Especies introducidas: en muchos casos estas especies han reemplazado a las especies nativas de peces, como la carpa (*Cyprinus carpio*), la tilapia (*Oreochromis niloticus*) y la lobina negra (*Micropterus salmoides*) en los canales de Xochimilco.

Incremento de la población humana: invasión de los suelos de conservación para vivienda, mayor demanda de bienes y servicios, así como sobreexplotación y destrucción de recursos naturales (agua, flora y fauna silvestre), además de emisiones y descargas contaminantes.

Sequías, inundaciones, incendios, vulcanismo, sismos, etcétera: en la Ciudad de México, todos los incendios forestales son provocados por la mano del hombre, ya sea intencional o accidentalmente. Las zonas que más comúnmente se incendian son las de pastizales y pinos de montaña (que tienen el suelo cubierto por pastizal) y que se ubican en la región Bosques y Cañadas, seguidas en importancia por las zonas de humedales de las delegaciones Xochimilco y Tláhuac (en la región de Humedales de Xochimilco y Tláhuac). Durante el año 2012, se registraron 357 incendios forestales con una superficie afectada de 360 ha, con un promedio por incendio de 1.01 ha. Sin embargo, todas las áreas naturales de la ciudad han presentado y continúan presentando eventos de incendios.



Vista del río de los Remedios, cuyo cauce funge actualmente como canal de aguas residuales. Foto: Jenifer Segura 2013.



Vista panorámica del cerro del Judío (Parque Nacional Lomas de Padierna), Notándose las invasiones y el avance de la mancha urbana sobre las áreas naturales. Foto: J.E. Rivera Hernández.

Usos tradicionales

El uso de los encinos en la Ciudad de México se remonta a la época prehispánica. Actualmente, en México la madera de encino ocupa el segundo lugar de aprovechamiento, después del pino.

En la Ciudad de México la madera se utiliza principalmente para escuadría, lo que representó 53% de la producción forestal total de la entidad durante el 2009, mientras que los productos que se obtuvieron al procesar la celulosa, como el papel y el cartón, representaron 47% restante de la producción. El encino y el pino también son utilizados para tratar de manera tradicional al menos 38 enfermedades.

Las orquídeas en México han sido utilizadas desde la época prehispánica para extraer el mucílago de los cormos o pseudobulbos de numerosas especies como pegamento o mordente en el arte plumaria, actividad desarrollada de manera magistral por los artesanos mexicanos. Aún hoy, el nombre común que dan los campesinos a varias orquídeas en la Ciudad de México y otros estados es “chautle”, derivado de la palabra náhuatl para pegamento o engrudo: tzaughtli o tzauchtli. También fue en el México prehispánico que se descubrió el uso de la vainilla, que actualmente es el aromatizante más importante en la industria de la perfumería, la repostería y muchas otras.

Muchas plantas son recolectadas para uso medicinal y al menos 178 especies son utilizadas de manera tradicional para el tratamiento de distintas enfermedades gastrointestinales, respiratorias, cutáneas y nerviosas. Ejemplo de ellas son el estafiate (*Artemisa ludoviciana subsp. mexicana*), utilizado para problemas del sistema digestivo, y la hierba mora (*Solanum nigrescens*).

Se reportan 27 especies de hongos comestibles que son recolectados en los bosques del suelo de conservación, de las cuales destacan los hongos denominados yema o tecomate (*Amanita caesaria*), la cemita o pambazo (*Boletus edulis*) y el amarillo o corneta (*Cantharellus cibarius*)

Estudios de Caso

El matorral xerófilo de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel y sus servicios ecosistémicos

Servicios ecosistémicos en la cuenca del río Magdalena

Las barrancas generadoras de servicios ecosistémicos: el caso de la barranca del río San Borja

Xochimilco: su importancia en la provisión de servicios ecosistémicos



Canales de Xochimilco al sur de la ciudad, de donde se extrae agua para regar cultivos a pesar del reporte de diversas especies de bacterias coliformes. Foto: Carlos Sánchez Pereyra/Banco de imágenes CONABIO.

Forma de citar la obra:

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal (SEDEMA). 2016. La biodiversidad en la Ciudad de México. CONABIO/SEDEMA. México

En web:

[Volumen 1](#)

[Volumen 2](#)

[Volumen 3](#)



Coordinación de Estrategias de Biodiversidad y Cooperación

Contacto:

estrategias.biodiversidad@conabio.gob.mx

<https://www.biodiversidad.gob.mx/region/EE>



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD