



CIUDAD DE MÉXICO  
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

SECRETARÍA DEL  
MEDIO AMBIENTE

# ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD URBANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO

EVALUACIÓN 2019-2020

## ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD URBANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO



**CIUDAD DE MÉXICO**  
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

**SECRETARÍA DEL  
MEDIO AMBIENTE**

## ORGANIGRAMA

**Clara Marina Brugada Molina**

Jefa de Gobierno de la Ciudad de México

**Julia Álvarez Icaza Ramírez**

Secretaría del Medio Ambiente

**Roberto Alejandro Castillo Cruz**

Director General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental

**Laura Hernández Rosas**

Coordinadora de Estrategias para la Biodiversidad

### PROPUESTA ORIGINAL

**Marina Robles García**

**Claudia Hernández Fernández**

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

**Michelle Montijo Arreguín**

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo

### COORDINACIÓN

**Laura Aleida Antaño Díaz**

Especialista en manejo y conservación de la biodiversidad, CEB-SEDEMA

### INTEGRACIÓN DEL DOCUMENTO

**María Isabel Herrera Juárez**

Especialista en manejo y conservación de la biodiversidad, CEB-SEDEMA

### ELABORACIÓN

**María Isabel Herrera Juárez**

Especialista en manejo y conservación de la biodiversidad, CEB-SEDEMA

**Ivonne Lizbeth Cano Baca**

Especialista en proyectos estratégicos de biodiversidad, CEB-SEDEMA

**Laura Aleida Antaño Díaz**

Especialista en manejo y conservación de la biodiversidad, CEB-SEDEMA

**Edgar Leobardo Saavedra Cárdenas**

Especialista en sistemas de información de la biodiversidad, CEB-SEDEMA

**Esteban Benítez Inzunza**

Especialista en manejo y conservación de la biodiversidad, CEB-SEDEMA

**Gabriela Hidalgo Estrada**

Asesora técnica, CEB-SEDEMA

## COLABORADORES

**CONABIO:** Raúl Jiménez Rosenberg, María Isabel Cruz López, José Manuel Dávila Rosas, Rainer Andreas Ressler, Margarita Jiménez Cruz, Nadya Moreno Almeraya, Armando Gandarilla Ramírez, Germain Reyes Nolasco, Laura Merit González Ramírez, Manuel Ernesto Rodríguez Huesca, Margarita Ascención Merino y Verena Ekaterina Benítez Ramírez, Humberto Berlanga, Vicente Rodríguez, Víctor Vargas, Miguel Ángel Aguilar, Yolanda Barrios.

**IB-UNAM:** Rafael Torres Colín.

**FC-UNAM:** Marysol Trujano y Omar Avalos.

**Sedema:** Alejandro Gachuz, Carlos Vázquez, Rubén Ulloa, Rafael Obregón, Mónica Camacho, Aidé Franco, Ana Karen Mendívil, Ana Villalba, Diana Hernández, Vanía Bravo, Lucía Díaz, Sara Barajas.

## CORRECCIÓN DE ESTILO

**Esteban Benítez Inzunza**

Especialista en manejo y conservación de la biodiversidad

## DISEÑO

**Nubia Castillo Velasco**

## FOTOGRAFÍAS DE LA PORTADA

**Ajolote de arroyo de montaña (*Ambystoma altamirani*). Reserva Ecológica Comunitaria San Nicolás Totolapa**

Foto: Alejandro Calzada

**Parque lineal Periférico Oriente**

Foto: Gerardo Alcocer Cetina

**Río Magdalena**

Foto: Gerardo Alcocer Cetina

**Familia de patos mexicanos (*Anas diazi*) en canales de Xochimilco.**

Foto: Fanny Ruíz Palacios

**Abejorro (género *Bombus*)**

Foto: Dzilam Méndez

D.R. © 2024 Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno de la Ciudad de México, Plaza de la Constitución 1, tercer piso, Centro, Cuauhtémoc, 06068, Ciudad de México

Registro en trámite



## MENSAJE



**Clara Marina Brugada Molina**  
Jefa de Gobierno de la Ciudad de México

La Ciudad de México se encuentra en el corazón de la cuenca de México, es una región de notable diversidad, tanto cultural como ecológica y biológica. Hoy nuestra ciudad se encuentra en medio de una profunda transformación. Desde el Gobierno de la Ciudad de México, trabajamos con visión y compromiso para redefinir su rumbo, mediante la regeneración de espacios verdes, la recuperación de nuestros cuerpos de agua y la mejora de la calidad del aire.

El esfuerzo ambiental responde a las aspiraciones y necesidades de las y los habitantes de nuestra ciudad. Es una inversión para mejorar su calidad de vida y cumplir con los acuerdos nacionales e internacionales que buscan crear un futuro más justo y sostenible para todos. Con cada acción, reafirmamos nuestra responsabilidad hacia el bienestar de la humanidad.

Como Jefa de Gobierno de la Ciudad de México, me honra presentar la primera evaluación del Índice de Biodiversidad Urbana, también conocido como Índice de Singapur. Con este esfuerzo, la Ciudad de México se convierte en la tercera urbe del país en aplicar este índice, consolidándose, junto a Toluca y León, como un referente para la gestión ambiental y la promoción de una ciudad próspera y en equilibrio con la biodiversidad que la rodea.

Este documento reafirma el compromiso de la ciudad de monitorear y evaluar el estado de nuestros ecosistemas y la pérdida de especies. Por otra parte, representa el esfuerzo colaborativo de aproximadamente 40 participantes pertenecientes a diferentes áreas de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA) e instituciones como la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el Instituto de Biología y la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). A todos ellos, mi más sincero reconocimiento y gratitud por su invaluable contribución a este proyecto.

A lo largo de las dos partes que conforman el Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México, se detallan el contexto físico, socioeconómico y normativo, así como la biodiversidad nativa, los servicios ecosistémicos que ofrece y la gobernanza para su gestión. Este documento marca un hito en el conocimiento de nuestro patrimonio natural y constituye un paso firme hacia la conservación de nuestra biodiversidad.

Los 28 indicadores evaluados están alineados con la Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México y el Plan de Acción 2030 y proporcionan una base sólida para la adecuada gestión de nuestros recursos naturales y la implementación de políticas públicas que protejan la rica diversidad biológica que caracteriza a nuestra ciudad.

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que aportaron su experiencia y conocimiento para la culminación de este importante trabajo. Espero que sigamos colaborando en las futuras reevaluaciones y sigamos avanzando juntos en el desarrollo continuo de la conservación de la biodiversidad para el bienestar de todos.

Desde el gobierno de la Ciudad de México daremos continuidad a estos esfuerzos, apoyando la difusión de esta invaluable obra, ampliando el conocimiento sobre la biodiversidad y monitoreando los cambios que se presenten.

# ÍNDICE

<b>PRESENTACIÓN</b>	12
<b>RESUMEN</b>	14
<b>PARTE I. PERFIL DE LA CIUDAD DE MÉXICO</b>	20
Descripción geográfica	21
Características de la biodiversidad	34
Administración de la biodiversidad	58
Enlaces a sitios web relevantes	74
Bibliografía	79

## PARTE II. INDICADORES DEL ÍNDICE DE SINGAPUR SOBRE LA BIODIVERSIDAD DE LA CIUDAD DE MÉXICO

### COMPONENTE I. BIODIVERSIDAD NATIVA EN LA CIUDAD

<b>Indicador 1.</b> Proporción de áreas naturales en la ciudad	92
<b>Indicador 2.</b> Medidas de conectividad o redes ecológicas para contener la fragmentación	106
<b>Indicador 3.</b> Biodiversidad nativa en áreas construidas (especies de aves)	120
<b>Indicador 4.</b> Cambios en el número de especies de plantas nativas	132
<b>Indicador 5.</b> Cambios en el número de especies de aves nativas	146
<b>Indicador 6.</b> Cambios en el número de especies de artrópodos nativos	158
<b>Indicador 7.</b> Restauración del hábitat	172
<b>Indicador 8.</b> Proporción de áreas naturales protegidas	188
<b>Indicador 9.</b> Proporción de especies exóticas invasoras	198

### COMPONENTE II. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS QUE PROPORCIONA LA BIODIVERSIDAD

<b>Indicador 10.</b> Regulación de la cantidad de agua	216
--	-----

<b>Indicador 11.</b> Regulación del clima - Beneficios del arbolado y áreas verdes	230
<b>Indicador 12.</b> Servicios recreativos	240
<b>Indicador 13.</b> Salud y bienestar – Proximidad / accesibilidad a parques	252
<b>Indicador 14.</b> Resiliencia en la seguridad alimentaria - Agricultura urbanaporción de especies exóticas invasoras	262

### COMPONENTE III. GOBERNANZA Y GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

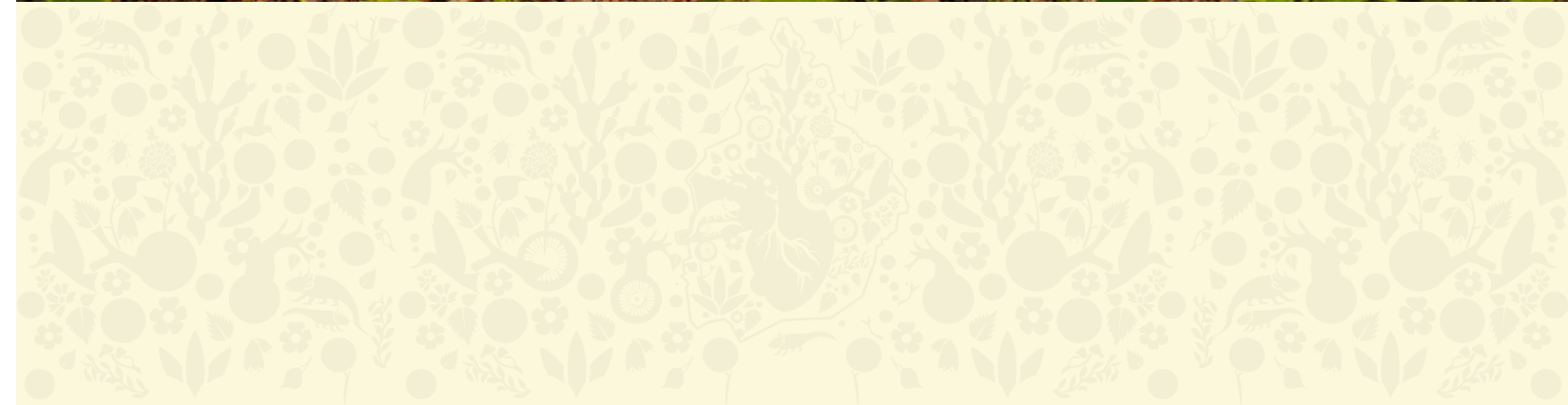
<b>Indicador 15.</b> Capacidad Institucional	274
<b>Indicador 16.</b> Presupuesto asignado a la biodiversidad	284
<b>Indicador 17.</b> Políticas, reglas y reglamentos – Existencia de estrategia y plan de acción local de biodiversidad	300
<b>Indicador 18.</b> Estado de la evaluación del capital natural en la ciudad	308
<b>Indicador 19.</b> Estado de los planes de manejo de espacios verdes y azules en la ciudad	328
<b>Indicador 20.</b> Respuestas al cambio climático relacionadas con la biodiversidad	338
<b>Indicador 21.</b> Política y/o incentivos para la infraestructura verde como soluciones basadas en la naturaleza	352
<b>Indicador 22.</b> Colaboraciones intersectoriales e interinstitucionales	366
<b>Indicador 23.</b> Participación y asociación: Existencia de un proceso de consulta pública formal o informal sobre asuntos relacionados con la biodiversidad	374
<b>Indicador 24.</b> Participación y asociación: Número de agencias, ONG, instituciones académicas y organizaciones internacionales; con las que la ciudad colabora en actividades, proyectos y programas de biodiversidad	382
<b>Indicador 25.</b> Número de proyectos sobre biodiversidad implementados por la ciudad anualmente	390
<b>Indicador 26.</b> Educación	398
<b>Indicador 27.</b> Concientización	408
<b>Indicador 28.</b> Ciencia ciudadana	416

## ANEXOS

Anexo del indicador 3. Listado de aves nativas en áreas construidas de la Ciudad de México	430
Anexo del Indicador 4. Especies de plantas vasculares presentes en la Ciudad de México	446
Anexo del Indicador 5. Listado de aves nativas de la Ciudad de México	498
Anexo del Indicador 6. Especies de moscas polinizadoras, abejas y mariposas diurnas registradas en la Ciudad de México	518
Anexo del Indicador 9. Aves exóticas registradas en la Ciudad de México	532
Anexo del Indicador 9. Plantas vasculares exóticas registradas en la Ciudad de México	533
Anexo del Indicador 14. Resiliencia en la seguridad alimentaria - Agricultura urbana	540
Anexo del Indicador 15. Capacidad institucional	544
Anexo del Indicador 17. Alineación de la enbiomex con las acciones de la ecusbe-cdmx	552
Anexo del Indicador 17. Alineación de la ecusbe-cdmx con los programas temáticos y proyectos del Convenio de Diversidad Biológica (CDB).	568
Anexo del Indicador 18. Estado de evaluación del capital natural en la ciudad	582
Anexo del Indicador 19. Estado de los planes de manejo de los espacios verdes y azules en la ciudad	602
Anexo del Indicador 22. Colaboraciones transversales institucionales (2019-2020)	608
Anexo del Indicador 24. Participación y asociación: número de agencias, ong, instituciones académicas y organizaciones internacionales con las que la ciudad colabora en actividades, proyectos y programas de biodiversidad (2019-2020)	610
Anexo del Indicador 25. Número de proyectos sobre biodiversidad implementados por la ciudad anualmente (2019-2020)	618
Anexo del Indicador 27. Número de eventos de divulgación o sensibilización pública realizados en la ciudad por año por cada 1 000 000 de personas (periodo 2019-2020)	624



Bosque de Tláhuac  
Foto: Gerardo Alcocer Cetina





## PRESENTACIÓN

La Ciudad de México se encuentra dentro de una región privilegiada por su gran biodiversidad. Desde hace cientos de años, sus ecosistemas proporcionan bienes y servicios que han dado sustento a sus habitantes. Lo que antes fue un gran sistema lacustre, actualmente conforma una compleja metrópolis de más de nueve millones de habitantes en continuo crecimiento. Es momento de evaluar el estado de conservación de ese entorno natural, cómo lo estamos utilizando y qué debemos hacer para recuperar y conservar a las especies y los ecosistemas que siguen formando parte de la ciudad.

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), del que nuestro país es signatario desde 1992, reconoce la importancia de los gobiernos subnacionales para conseguir los objetivos de la conservación de la biodiversidad a través del uso sostenible de sus componentes, y la participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven de ese uso. Por otro lado, durante la décima Conferencia de las Partes (CoP10, 2010) en Nagoya, Japón se presentó el Índice de Singapur o Índice de Biodiversidad Urbana (IBU) para evaluar y monitorear el progreso de las ciudades en sus esfuerzos para la conservación de la biodiversidad.

El Gobierno de la Ciudad de México a través de la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA), como miembro del Comité Asesor de Autoridades Locales del CDB, ha asumido estos compromisos y, bajo la premisa de conocer para conservar, ha logrado la publicación del estudio diagnóstico La Biodiversidad en la Ciudad de México (2016), donde se encontró que, a pesar de los desafíos, la entidad aún conserva una gran riqueza biológica que brinda bienestar a sus habitantes. Posteriormente, elaboró de manera participativa la Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030 (2021); ambas en colaboración con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Debido a la importancia de contar con la mejor información científica para la toma de decisiones en favor del desarrollo social, económico y humano, bajo el enfoque de derecho a un medio ambiente sano, se presenta el Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México.

Para la elaboración de esta importante herramienta, desde 2021, la Coordinación de Estrategias para la Biodiversidad de la Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental de la SEDEMA, se apoyó de diversas áreas e instituciones de gobierno, la academia y, en especial, llevó una colaboración cercana con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) en la elaboración de los indicadores geoespaciales.

El IBU consta de dos partes: primero, el perfil de la ciudad, brinda información general sobre la ciudad en el contexto físico, biológico y socioeconómico; y la segunda parte consta de la evaluación de 28 indicadores distribuidos en tres componentes:

- I. Biodiversidad nativa en la ciudad
- II. Servicios ecosistémicos proporcionados por la biodiversidad
- III. Gobernanza y gestión de la biodiversidad

Esta evaluación tuvo como principal objetivo generar una línea base en el periodo 2019-2020, lo que permitió conocer el estado de la biodiversidad en sus diferentes componentes, identificar prioridades y proponer recomendaciones para fortalecer las áreas de oportunidad detectadas; así como potenciar los esfuerzos que ya se realizan en la ciudad para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Es importante resaltar que cada indicador se encuentra alineado con la ECUSBE-CDMX, instrumento orientador de las políticas públicas para la conservación de la biodiversidad de la Ciudad de México.

# RESUMEN

Vista aérea del Museo del Ajolote - Chapultepec. Foto: Gobierno de la Ciudad de México

El Índice de Biodiversidad Urbana (IBU), también conocido como Índice de Singapur sobre la biodiversidad de las ciudades, es una herramienta de autoevaluación que permite a las ciudades que lo implementan, analizar el progreso de sus esfuerzos en la conservación de la biodiversidad respecto a su propia línea base.

Este índice ha sido utilizado por más de 50 ciudades de todo el mundo, interesadas en mejorar su impacto sobre la biodiversidad en respuesta a los desafíos ambientales globales, así como diseñar sus estrategias de sostenibilidad y biodiversidad urbana. En México, las ciudades pioneras en su implementación fueron Toluca, Estado de México (2019), y León, Guanajuato (2020).

La presente evaluación para la Ciudad de México se realizó con datos correspondientes a los años 2019-2020, y se pretende realizar una actualización a los 5 años posteriores conforme lo sugiere Chan *et al.* 2021. El documento tiene la siguiente estructura:

En la parte I Perfil de la ciudad, se puede encontrar información general de la entidad, como su localización, límites políticos y/o administrativos, climas, tamaño, parámetros económicos, ecosistemas, especies prioritarias, endémicas y amenazadas, factores de presión para la biodiversidad y administración de la biodiversidad, entre otros.

La parte II está conformada por 28 indicadores que evalúan la biodiversidad nativa, los servicios ecosistémicos, la gobernanza y la gestión de la biodiversidad en la ciudad. Dichos indicadores pueden tener una puntuación entre cero y cuatro puntos, con una puntuación máxima total posible de 112 puntos.

En esta evaluación, la ciudad obtuvo un total de 80 puntos. Se debe considerar que tres de los indicadores no suman al puntaje total pues en esta ocasión marcan la línea base para las siguientes evaluaciones (indicadores 4, 5 y 6), solo un indicador obtuvo un puntaje de cero, y la mayoría obtuvo el puntaje máximo (ver cuadro 1).

Cuadro 1. Número de indicadores por puntuación. Fuente: Elaboración propia.

Puntaje	Número de indicadores
Línea base	3
4 puntos	14
3 puntos	6
2 puntos	2
1 punto	2
0 puntos	1
<b>Puntaje total</b>	<b>80</b>

Los principales resultados para cada indicador se enlistan a continuación:

## COMPONENTE NÚCLEO I: BIODIVERSIDAD NATIVA EN LA CIUDAD

Indicador	Resultado	Puntuación (máxima 4)
1. Proporción de áreas naturales en la ciudad	El 41.17 % de la superficie de la Ciudad de México se encuentra cubierta por área natural (dominada por vegetación nativa)	4
2. Medidas de conectividad o redes ecológicas para contener la fragmentación	El tamaño efectivo de la malla EMS obtenido fue de 21 126.8 ha. El valor de interconectividad fue de 3 758.4 ha y de intraconectividad de 17 368.4 ha. El valor de coherencia obtenido para la ciudad fue de 0.35 (35 %). Esto quiere decir, que hay muchos parches con poca superficie y reducida conectividad, tomando en cuenta el tamaño físico de la ciudad.	1
3. Biodiversidad nativa en áreas construidas (especies de aves)	78.09 % de especies nativas de la Ciudad de México usan las áreas construidas, espacios verdes antropogénicos y tierras agrícolas.	4
4. Cambios en el número de especies de plantas vasculares	1 851 especies de plantas vasculares nativas de la Ciudad de México	Línea base



Indicador	Resultado	Puntuación (máxima 4)
5. Cambios en el número de especies de aves nativas	356 especies de aves nativas de la Ciudad de México	Línea base
6. Cambios en el número de especies de artrópodos nativos	265 especies y 105 subespecies de artrópodos nativos con distribución en la Ciudad de México	Línea base
7. Restauración del hábitat	En la Ciudad de México, se identificó que el 41.16 % (61 002.81 ha) del territorio presenta algún nivel de degradación ecológica y se han realizado acciones de restauración en el 6.25 % (3 810.51 ha) de esta superficie.	0
8. Proporción de áreas naturales protegidas	El 16.15% de la superficie de la Ciudad de México se considera área natural protegida o asegurada de manera oficial. Al 2020 se conservan 18,901.68 ha de áreas con protección efectiva, lo que representa un 12.76% del territorio de la ciudad.	3
9. Proporción de especies exóticas invasoras	9.5 % de plantas y 3.5 % de las aves son especies exóticas invasoras	3

#### COMPONENTE NÚCLEO II: SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Indicador	Resultado	Puntuación (máxima 4)
10. Regulación de la cantidad de agua	El 60.20 % (89 198.47 ha) de la superficie de la Ciudad de México es área permeable.	4
11. Regulación del clima - Beneficios del arbolado y áreas verdes	El 37.93 % (56 200.56 ha) de la superficie de la Ciudad de México está cubierta por árboles y arbustos.	2
12. Servicios recreacionales	El 37.09 % (54 953.85 ha) de la superficie de la Ciudad de México corresponde a servicios recreativos. Lo que equivale a 5.97 ha/1000 personas.	4

13. Salud y bienestar- Proximidad /Accesibilidad a parques	El 88.67 % de la población de la Ciudad de México vive a menos de 400 metros de un parque o espacio verde recreativo.	3
14. Resiliencia de la Seguridad alimentaria- Agricultura urbana	Se identificaron 11 instrumentos en implementación y uno en elaboración, que incluyen temas de agricultura urbana incorporando directa o indirectamente la conservación de la biodiversidad y la participación social.	3

#### COMPONENTE NÚCLEO III: GOBERNANZA Y GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Indicador	Resultado	Puntuación (máxima 4)
15. Capacidad institucional	Se identificaron 41 funciones en seis Secretarías del Gobierno de la Ciudad de México enfocadas de forma directa e indirecta en la conservación de la biodiversidad.	4
16. Presupuesto asignado a la biodiversidad	El Gobierno de la Ciudad de México invirtió \$ 10 496 134 342.10 en 2019 en favor de la biodiversidad, lo que corresponde al 4.48 % del presupuesto total asignado	4
17. Políticas, reglamentos y regulaciones- Existencia de una Estrategia Local de Biodiversidad y Plan de Acción	La Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción al 2030 se encuentra completamente alineada con la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBioMex) y Plan de Acción 2016-2030 y con cinco de los programas temáticos del CDB.	4
18. Estado de la evaluación del capital natural en la ciudad	La Ciudad de México cuenta con información suficiente de los elementos clave para considerarse una evaluación parcial del capital natural.	3
19. Estado de los planes de manejo de los espacios verdes y azules en la ciudad	En la Ciudad de México los programas de manejo de áreas protegidas son los principales planes o programas para el manejo de los espacios verdes y azules. La ciudad cuenta con 57 ANP y AVA, de las cuales el 54 % cuenta con programas de manejo y el 46 % aún no tiene.	2

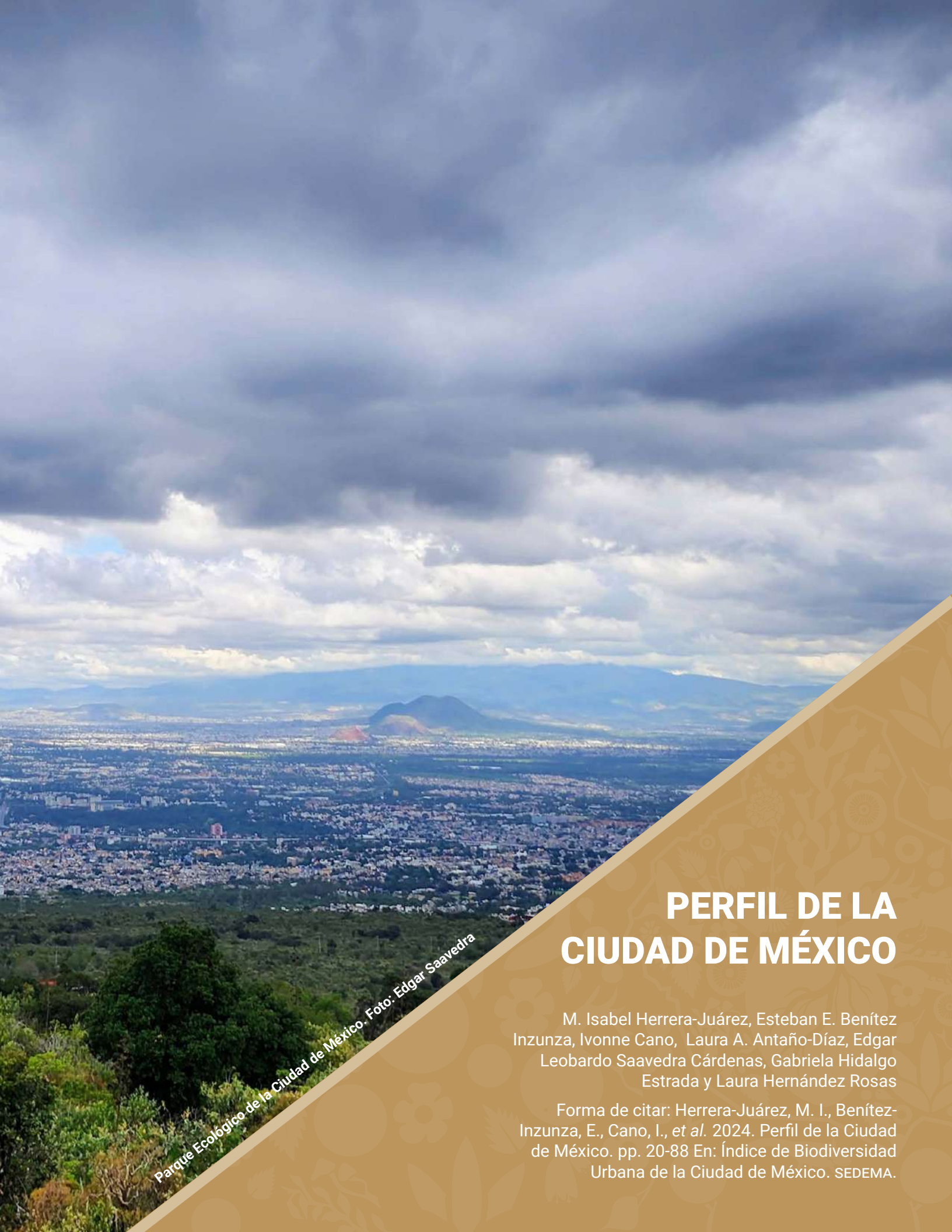
20. Biodiversidad - Respuestas relacionadas al cambio climático	Se han implementado más de tres planes o estrategias para abordar el cambio climático relacionados con la biodiversidad en las áreas de mitigación, adaptación o resiliencia ecológica.	4
21. Política y/o incentivos para infraestructura verde como soluciones basadas en la naturaleza	La Ciudad de México cuenta con políticas, regulaciones, incentivos e implementación de la infraestructura verde como soluciones basadas en la naturaleza.	4
22. Colaboraciones transversales y entre agencias	Se identificaron seis agencias que cooperan en asuntos de biodiversidad en la ciudad.	4
23. Participación y colaboración: Existencia de un proceso de consulta pública formal o informal sobre asuntos relacionados con la biodiversidad	La Ciudad de México ha implementado un proceso formal de consulta pública como parte del proceso de rutina.	4
24. Participación y colaboración: Número de agencias/ Organizaciones No Gubernamentales/ Instituciones académicas/ Organizaciones internacionales con las que la ciudad colabora en actividades, proyectos y programas de biodiversidad	La Ciudad de México colaboró durante el periodo 2019-2020 con 30 agencias/organizaciones, teniendo un promedio de 15 por año.	3
25. Número de proyectos sobre biodiversidad implementados por la ciudad anualmente	Se implementan 8.85 proyectos por año por cada millón de habitantes de la Ciudad de México.	1

26. Educación	Los planes y programas de estudio de todos los niveles en escuelas públicas contienen elementos de la naturaleza o de la biodiversidad.	4
27. Concientización	La Ciudad de México tuvo en promedio 1 540 eventos de concientización ambiental por cada millón de habitantes al año; atendiendo un aproximado de 2 034 237 personas en 14 163 eventos anuales.	4
28. Ciencia ciudadana	456 científicos ciudadanos promedio por cada 1 000 000 de habitantes.	4

La información contenida en cada indicador no sólo refleja el resultado del estado de la información, también puede ser potencialmente usada para orientar las acciones encaminadas a la conservación de la biodiversidad, así como la toma de decisiones.

De forma general, se enlistan algunos de estos usos potenciales:

- Priorización de sitios para implementación de programas y proyectos.
- Orientación de la política pública, el gasto público y la planeación territorial.
- Diseño, evaluación y mejoramiento de políticas públicas.
- Actualización del Inventario de áreas verdes.
- Insumo para el Inventario del arbolado urbano.
- Crear un Atlas geográfico de la Ciudad de México.
- Crear una estrategia de restauración ecológica.
- Caracterización espacial de áreas protegidas (parches, fragmentación, conectividad, etc) para mejorar su manejo.
- Identificación de áreas ricas en biodiversidad que necesitan protección.
- Implementación de medidas de restauración y conservación de la vida silvestre.
- Diseño de pasos de fauna para incrementar la conectividad.
- Desarrollo de plataformas para la difusión y acceso a la información.
- Desarrollar y mejorar las capacidades de actores públicos para la gestión del conocimiento y su aplicación en el diseño de políticas públicas.



Parque Ecológico de la Ciudad de México. Foto: Edgar Saavedra

# PERFIL DE LA CIUDAD DE MÉXICO

M. Isabel Herrera-Juárez, Esteban E. Benítez Inzunza, Ivonne Cano, Laura A. Antaño-Díaz, Edgar Leobardo Saavedra Cárdenas, Gabriela Hidalgo Estrada y Laura Hernández Rosas

Forma de citar: Herrera-Juárez, M. I., Benítez-Inzunza, E., Cano, I., et al. 2024. Perfil de la Ciudad de México. pp. 20-88 En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

## Descripción geográfica

### Ubicación

La Ciudad de México se localiza entre los 19° 36' y 19° 03' latitud norte, y los 98° 57' y 99° 22' longitud oeste (INEGI 2000); dentro de una compleja región montañosa que recorre el país de este a oeste denominada Faja Volcánica Transmexicana (Velazquez y Romero 1999). Colinda al norte este y oeste con el Estado de México y al sur con Morelos. Su territorio comprende una superficie de 148 180.09 ha, que representa el 0.1 % del territorio nacional (GDF 2012); dividido administrativamente en 16 alcaldías, como órganos político-administrativos desconcentrados. en demarcaciones territoriales (figura 1).



**Simbología**  
 Límite estatal  
 Límite municipal

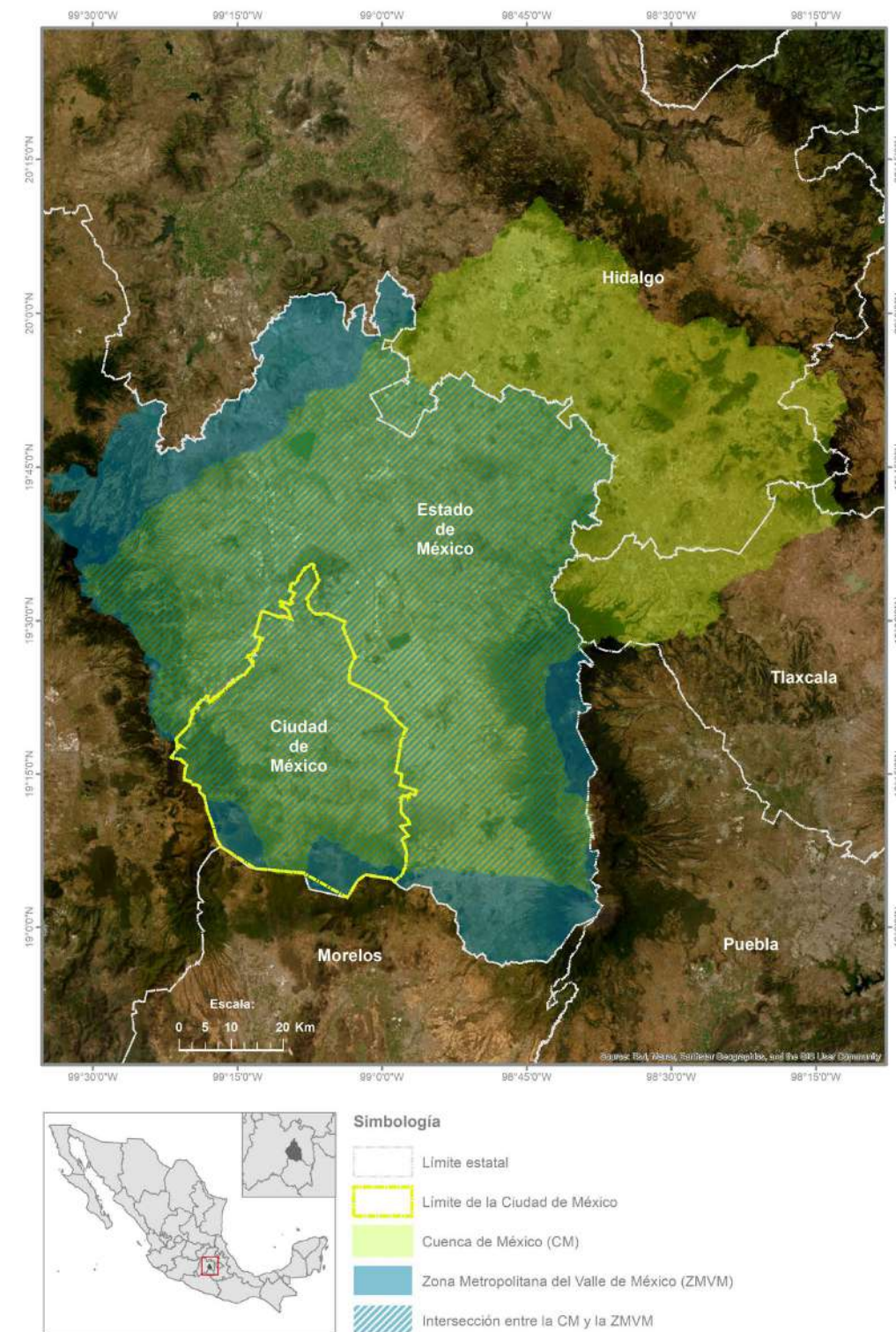
Figura 1. Ubicación, límites políticos y alcaldías que conforman a la Ciudad de México. Fuente: Elaboración propia con base en SEDECO 2010.

Las alcaldías de mayor superficie son Tlalpan (30 738.30 ha) y Milpa Alta (28 151.23 ha), que en conjunto representan poco más del 41 % de la superficie. Les siguen Xochimilco, Iztapalapa y Álvaro Obregón; mientras que las más pequeñas son Iztacalco y Benito Juárez (cuadro 1).

**Cuadro 1.** Superficie territorial de las alcaldías de la Ciudad de México. Fuente: Elaboración propia con base en SEDECO 2010.

Alcaldía	Superficie (ha)
Álvaro Obregón	8 083.11
Azcapotzalco	3 358.29
Benito Juárez	2 675.37
Coyoacán	5 396.69
Cuajimalpa de Morelos	7 457.55
Cuauhtémoc	3 247.47
Gustavo A. Madero	8 782.34
Iztacalco	2 307.56
Iztapalapa	11 320.74
La Magdalena Contreras	7 564.55
Miguel Hidalgo	4 691.76
Milpa Alta	28 151.23
Tláhuac	8 534.31
Tlalpan	30 738.30
Venustiano Carranza	3 386.63
Xochimilco	12 484.19

La Ciudad de México se encuentra en el límite suroeste de la Cuenca de México, una extensa cuenca hidrográfica endorreica (es decir, que no tiene salida hacia el mar) de 7 500 km<sup>2</sup> en el centro del país, que incluye parte de los estados de Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala. Su ubicación en la zona de confluencia de las regiones biogeográficas neártica y neotropical, además de su compleja topografía (con amplios gradientes altitudinales y climáticos) y los remanentes de lo que un día fue una compleja red de humedales y lagos (Pisanty *et al.* 2009), han dado como resultado una gran diversidad biológica (de especies y ecosistemas) y cultural (Reygadas 2016), que hoy toma la forma de una gran metrópoli. La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) está conformada por 63 unidades político-administrativas: 16 alcaldías de la Ciudad de México, 45 municipios del estado de México y dos de Hidalgo (figura 2).



**Figura 2.** Extensión de la Cuenca de México y ZMVM. Límites políticos de la ciudad y estados colindantes. Fuente: Elaboración propia con información del Portal de Datos Abiertos (<https://datos.cdmx.gob.mx/>).



Sierra de Santa Catarina desde la cima del volcán Tetlalmánche. Foto: Edgar Saavedra

## Clima

De acuerdo con Hernández-Cerda y colaboradores (2016) y García (1999), en la Ciudad de México se presenta una amplia variedad de climas; desde climas semiáridos (BS1) en las partes bajas al noreste de la entidad, con un gradiente de humedad hacia el suroeste, pasando de climas templados en las partes bajas a semifríos en las partes serranas. Los climas semiáridos se encuentran en la vertiente norte de la Sierra de Santa Catarina, de Iztapalapa hacia Iztacalco, Venustiano Carranza y alrededores, en zonas actualmente muy urbanizadas. Los climas templados incluyen los tres tipos subhúmedos: el menos húmedo ( $Cw_0$ ) se localiza en las partes bajas no ocupadas por los climas semiáridos; el intermedio ( $Cw_1$ ) se localiza sobre la parte baja de las sierras de Las Cruces y del Ajusco, y el más húmedo ( $Cw_2$ ), sobre las laderas montañosas en un intervalo de altitud de 2 400 a 2 800 m snm aproximadamente (en las alcaldías Álvaro Obregón y Cuajimalpa). El clima semifrío subhúmedo ( $Cb'w_2$ ) se presenta en laderas montañosas de altitud superior a los 2 800 m snm (figura 3).

La curva anual de la temperatura presenta dos valores máximos y dos mínimos. Los valores mínimos promedio corresponden a 0.5° C en enero y diciembre; mientras que el primer máximo se presenta en mayo (18.3 °C) y el segundo en agosto (16.8 °C), correspondiendo con el mes más lluvioso (García 1964, Hernández-Cerda *et al.* 2016). También se presenta una gran variación en la precipitación en las diferentes zonas del territorio. En la región de bosques y cañadas al suroeste de la entidad, en los límites de las alcaldías Tlalpan y La Magdalena Contreras, en la zona conocida como Los Dinamos varía de de los 1 500 mm y hasta menos de 600 mm en las regiones más áridas del noreste (Hernández-Cerda *et al.* 2016).

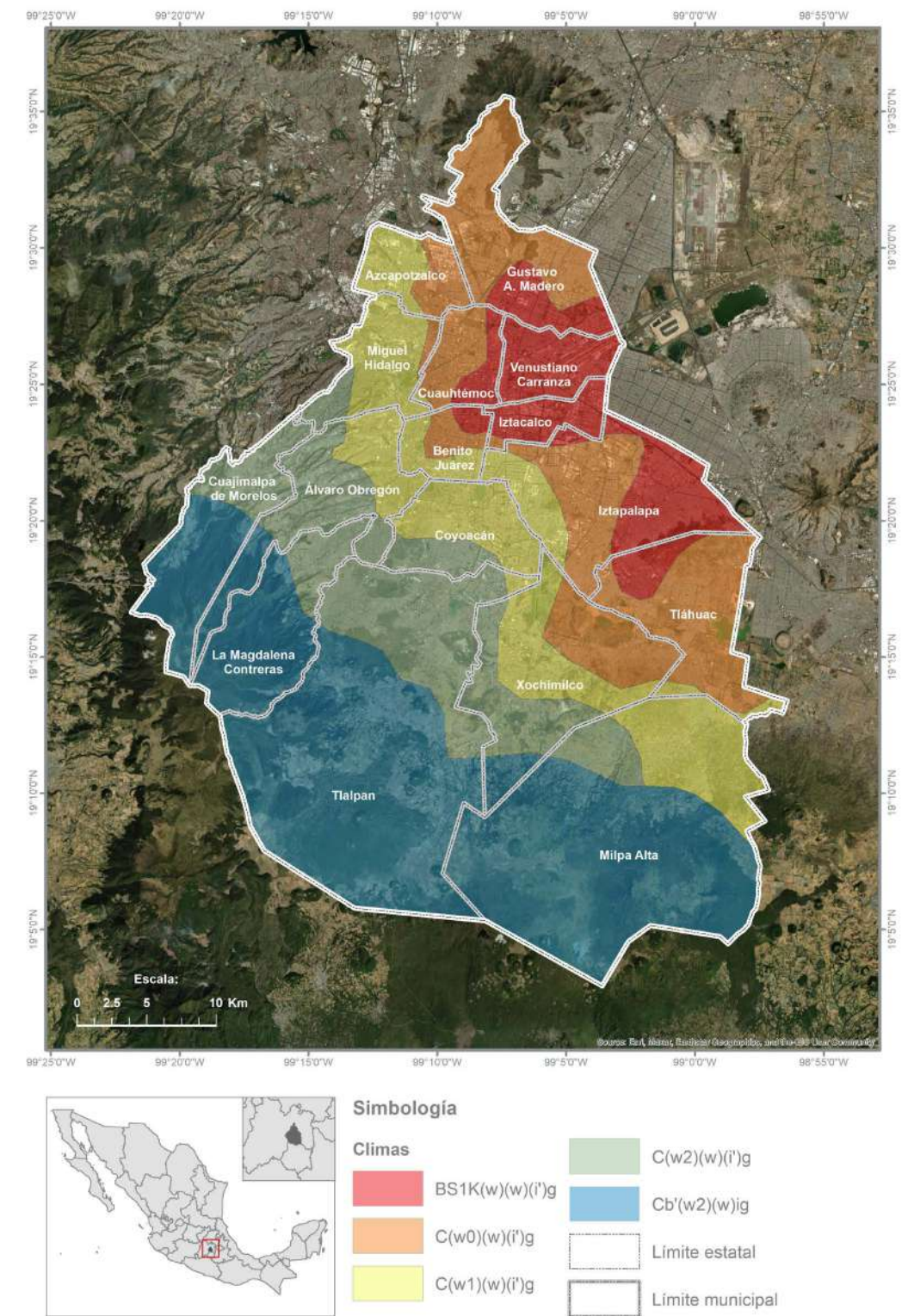


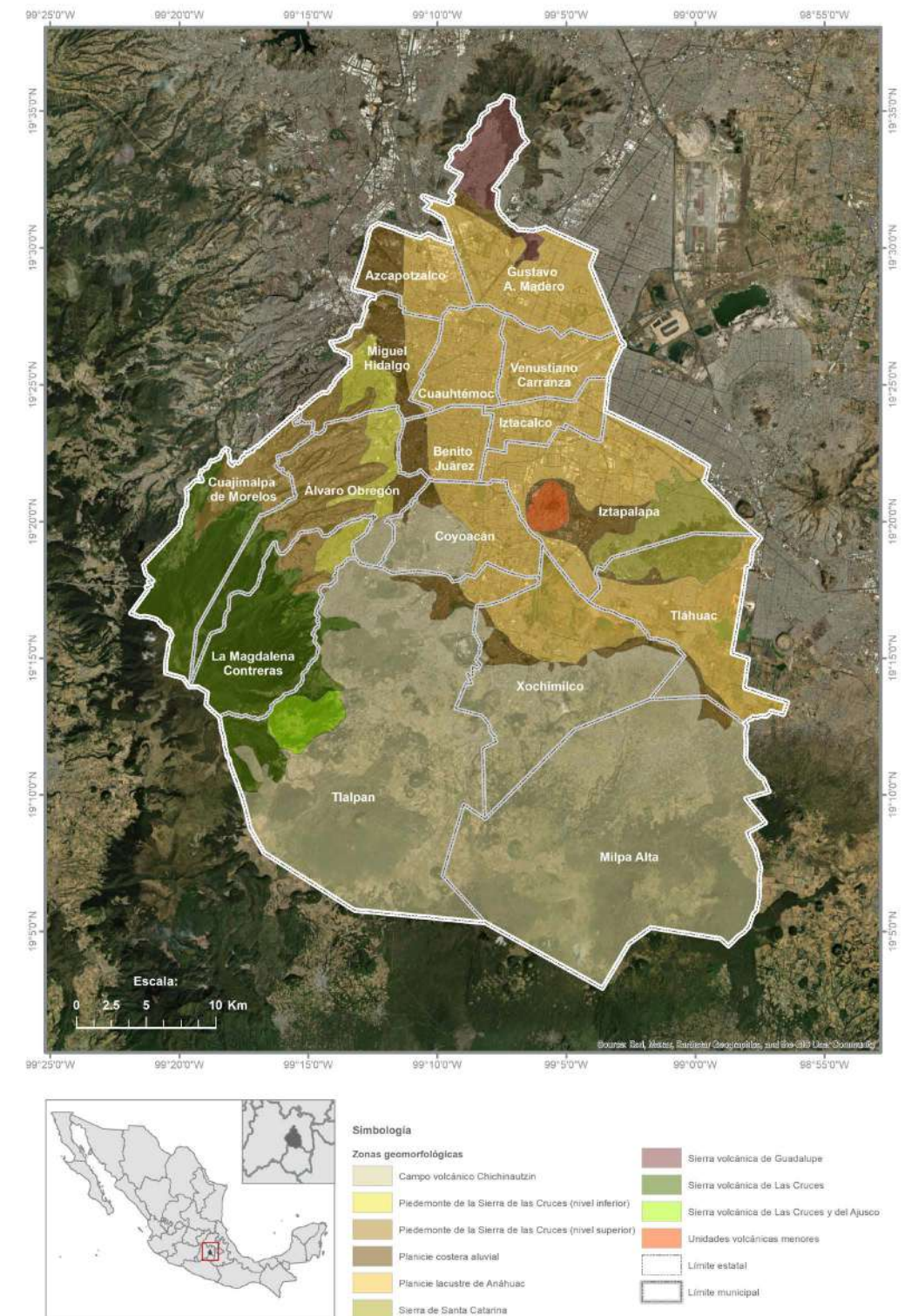
Figura 3. Climas presentes en la Ciudad de México. Fuente: Modificado de Hernández-Cerda y colaboradores 2016, así como García y colaboradores 1970.

## Geomorfología

La Ciudad de México ha experimentado a través del tiempo una significativa transformación ambiental, mostrando una tendencia al crecimiento poblacional y la expansión de la mancha urbana. Se encuentra localizada en la Cuenca de México, una planicie a 2 240 m snm, rodeada por elevaciones montañosas (Lugo-Hubp 2016). En su interior, se encuentran algunas elevaciones volcánicas como el Cerro de la Estrella, Xochitepec, Chapultepec y los peñones del Márquez y de los baños (Lugo-Hubp 2016). La geomorfología del territorio en el que se encuentra la ciudad, propicia el uso diferenciado del espacio, los recursos naturales y su riqueza biológica. Es posible identificar siete unidades de relieve que se caracterizan por su forma y origen: Sierra Chichinautzin, Volcán Ajusco, Sierra de las Cruces, Piedemonte de la Sierra de Las Cruces, Sierra de Guadalupe, Sierra de Santa Catarina y la Planicie lacustre de la Cuenca de México (Lugo-Hubp 2016, cuadro 2 y figura 4). En estas unidades se distribuyen de forma diferenciada cinco tipos de suelos: Andosoles, Phaeozem, Leptosoles, Luvisoles y Solonchack (FAO-ISRIC-ISSS 1998, Cotler 2016).

**Cuadro 2.** Unidades geomorfológicas de la Ciudad de México. Fuente: Lugo-Hubp (2016).

Unidad geomorfológica	Altitud máxima y mínima (m snm)	Formas de relieve	Origen	Edad (años)	Procesos actuales
<b>Sierra Chichinautzin</b>	3 620 y 2 250	Conos volcánicos, derrames de lava, laderas de piroclastos	Volcanismo monogenético	Menos de 40 000	Infiltración, intemperismo, actividad humana
<b>Volcán Ajusco</b>	3 930 y 3 000	Laderas de lava, barrancos profundos	Volcanismo poligenético	Más de 270 000	Erosión fluvial, procesos gravitacionales
<b>Sierra de las Cruces</b>	3 800 y 2 600	Laderas de lava, barrancos profundos	Volcanismo poligenético	Más de 200 000	Erosión fluvial, procesos gravitacionales
<b>Piedemonte de la Sierra de Las Cruces</b>	2 600 y 2250	Depósitos de flujos volcánicos y fluviales	Volcanismo en la sierra y acumulación fluvial	Más de 200 000	Erosión fluvial, procesos gravitacionales
<b>Sierra de las Cruces</b>	3 800 y 2 600	Laderas de lava, barrancos profundos	Volcanismo poligenético	Más de 200 000	Erosión fluvial, procesos gravitacionales
<b>Sierra de Santa Catarina</b>	2 770 y 2 240	Conos volcánicos, derrames de lava, laderas de piroclastos	Volcanismo monogenético	Menos de 40 000	Erosión fluvial, procesos gravitacionales
<b>Planicie lacustre de la Cuenca de México</b>	2 240 y 2 230	Planicie horizontal y subhorizontal	Lago desecado de manera artificial	Menos de 500	Hundimiento, agrietamiento



**Figura 4.** Unidades geomorfológicas de la Ciudad de México. Fuente: Elaboración propia con base en Lugo-Hubp (2016).

## Regionalización

La ciudad ha sido regionalizada a partir de diferentes enfoques y objetivos, una de estas regionalizaciones se encuentra contenida en la Constitución Política de la Ciudad de México, que clasifica el territorio en suelo urbano, rural y de conservación (GCDMX 2017). Por otro lado, el Plan General de Desarrollo y el Programa General de Ordenamiento Territorial (PGOT) distingue dos áreas con fines de planeación: suelo urbano (su) y suelo de conservación (sc), que comprenden el 41 % (61 202.9 ha) y el 59 % (87 297.1 ha) de la superficie de la entidad, respectivamente (GDF 2000, GDF 2012, figura 5). El suelo de conservación es ampliamente reconocido como un territorio protegido estratégicamente para la preservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que disfrutan los habitantes.

Otra regionalización fue elaborada para el Estudio de Estado: La biodiversidad en la Ciudad de México, con base en las características del entorno biofísico y su relación con la distribución de la diversidad biológica. En ella se reconocen seis diferentes regiones (Reygadas 2016, figura 6):

1. Bosques y cañadas: Ocupa una superficie de 53 238.4 ha en parte de las alcaldías de Cuajimalpa de Morelos, Álvaro Obregón, La Magdalena Contreras, Tlalpan y Milpa Alta. Incluye los macizos más grandes y mejor conservados de bosque, así como la zona de barrancas ubicadas al sur y suroeste de la ciudad, dentro de los límites del suelo de conservación.
2. Humedales de Xochimilco y Tláhuac: Ocupa una superficie de 6 032.1 ha en la zona chinampera de Xochimilco, San Gregorio, San Luis Tlaxialtemalco, Tláhuac y las tierras bajas de cultivo, otrora la cuenca lechera de Tláhuac; en las alcaldías de Xochimilco y Tláhuac.
3. Parques y jardines urbanos: Esta región considera el suelo urbano; principalmente en las alcaldías Azcapotzalco, Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc, Venustiano Carranza, Benito Juárez, Iztacalco y Coyoacán.
4. Serranías de Xochimilco y Milpa Alta: Esta región comprende un área que presenta elevada fragmentación de los bosques, debido principalmente al cambio de uso del suelo para uso habitacional. Con una superficie de 23 745.6 ha, corresponde al límite norte del suelo de conservación, colindante con el suelo urbano.
5. Sierra de Guadalupe: incluye, principalmente, las áreas naturales protegidas de la Sierra de Guadalupe, La Armella y el Parque Nacional del Tepeyac. Se ubica en la alcaldía Gustavo A. Madero y ocupa una superficie de 1 289.3 ha.
6. Sierra de Santa Catarina: con una superficie de 3 137.7 ha, incluye las áreas naturales protegidas de Sierra de Santa Catarina y Cerro de la Estrella, dentro de las alcaldías Iztapalapa y Tláhuac.

## Población

En 2020, la ZMVM tenía una población de 21 804 515 habitantes (INEGI 2021a), de los cuales poco más del 42 % residían en la Ciudad de México (9 209 944 habitantes). Las alcaldías más pobladas eran Iztapalapa, Gustavo A. Madero y Álvaro Obregón; mientras que las menos pobladas eran La Magdalena Contreras, Cuajimalpa de Morelos y Milpa Alta (INEGI 2021a), las cuales concentran una importante proporción del suelo de conservación (figura 7), y una población rural dedicada a actividades económicas primarias. La densidad de población promedio para la entidad era de 6 163.3 habitantes/km<sup>2</sup>, siendo las alcaldías más densamente pobladas aquellas que se encuentran cerca del núcleo de la megalópolis (INEGI 2021a).

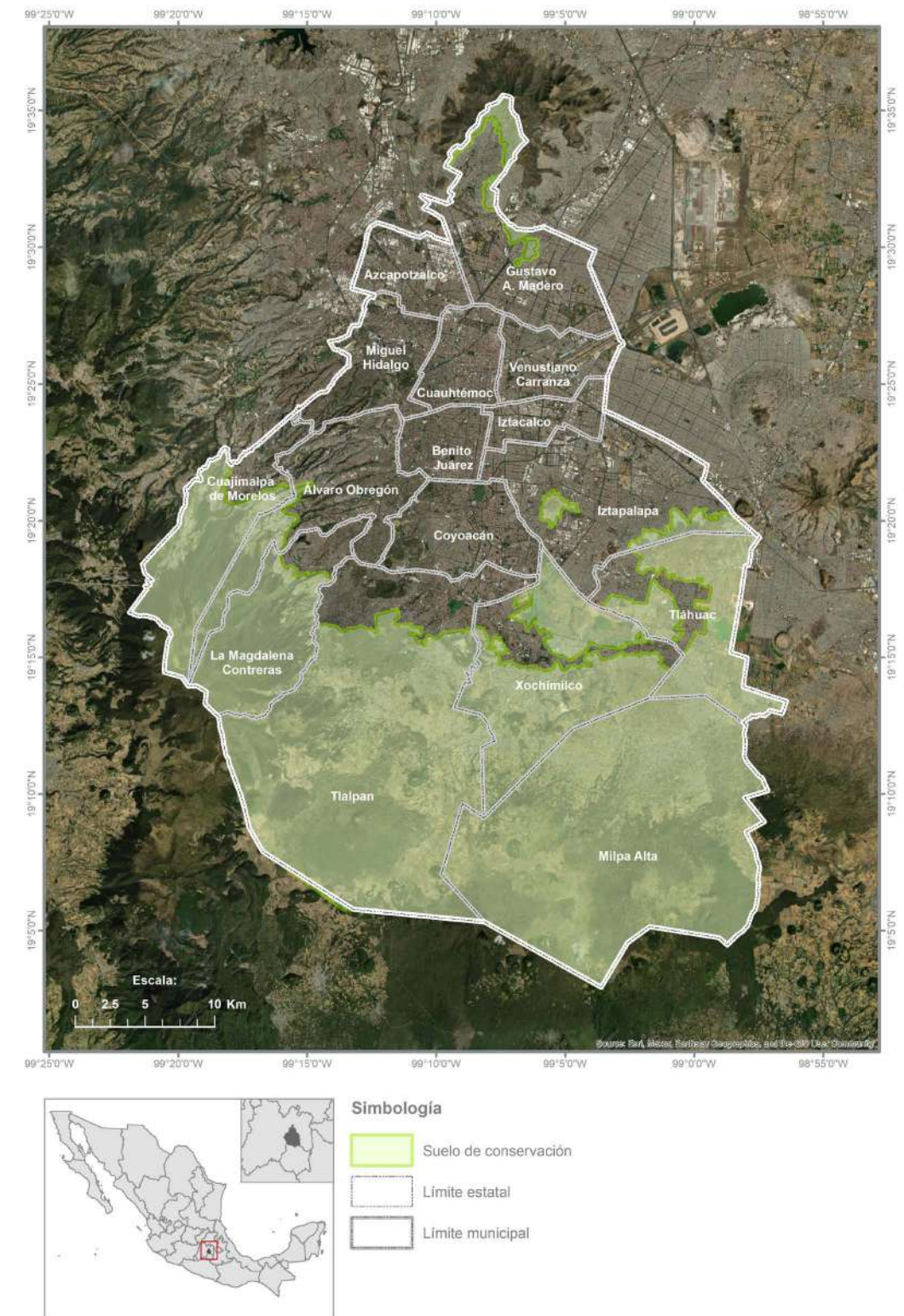


Figura 5. Suelo de conservación de la Ciudad de México. Fuente: Elaboración propia con información del Portal de Datos Abiertos (<https://datos.cdmx.gob.mx/>).

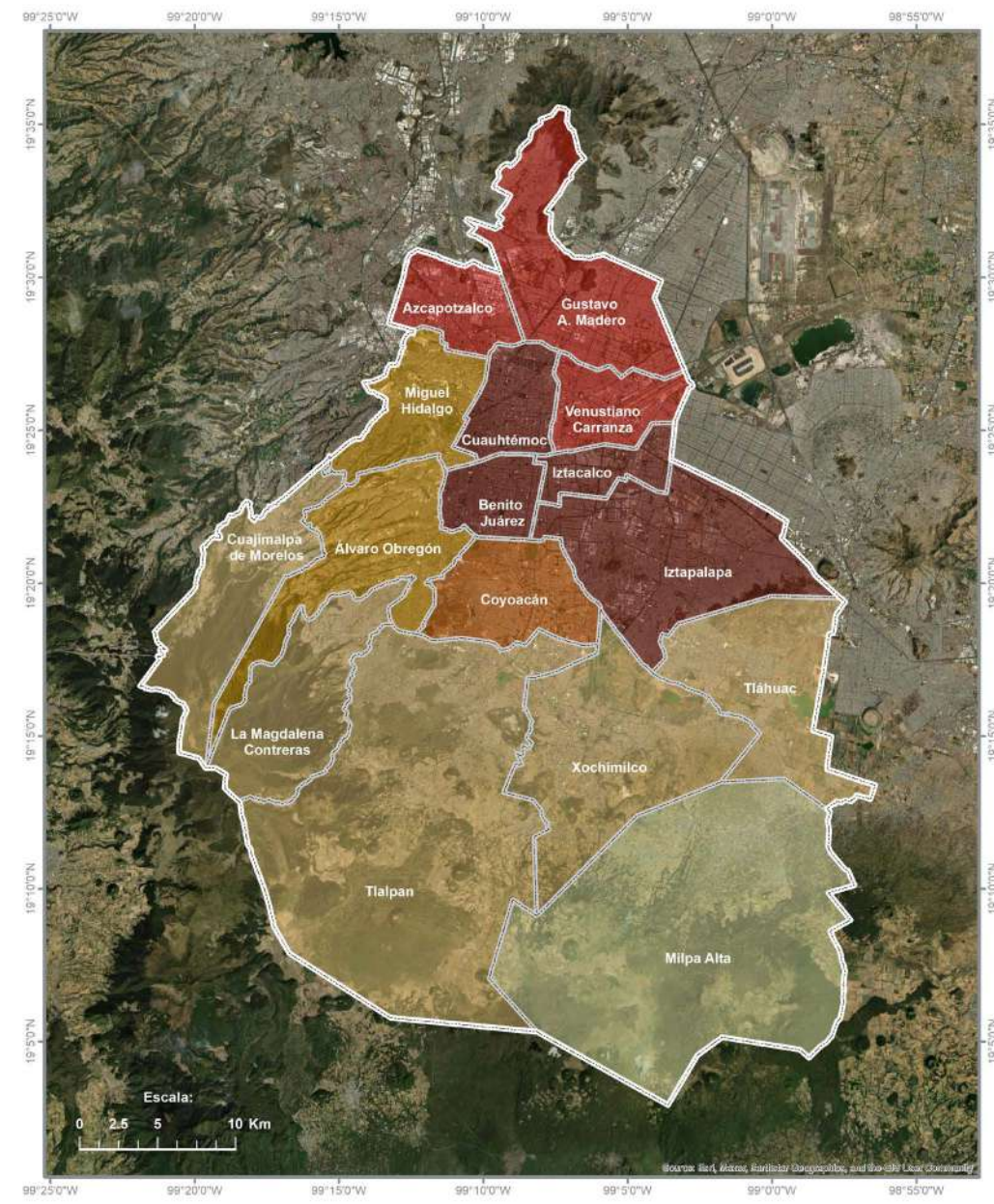
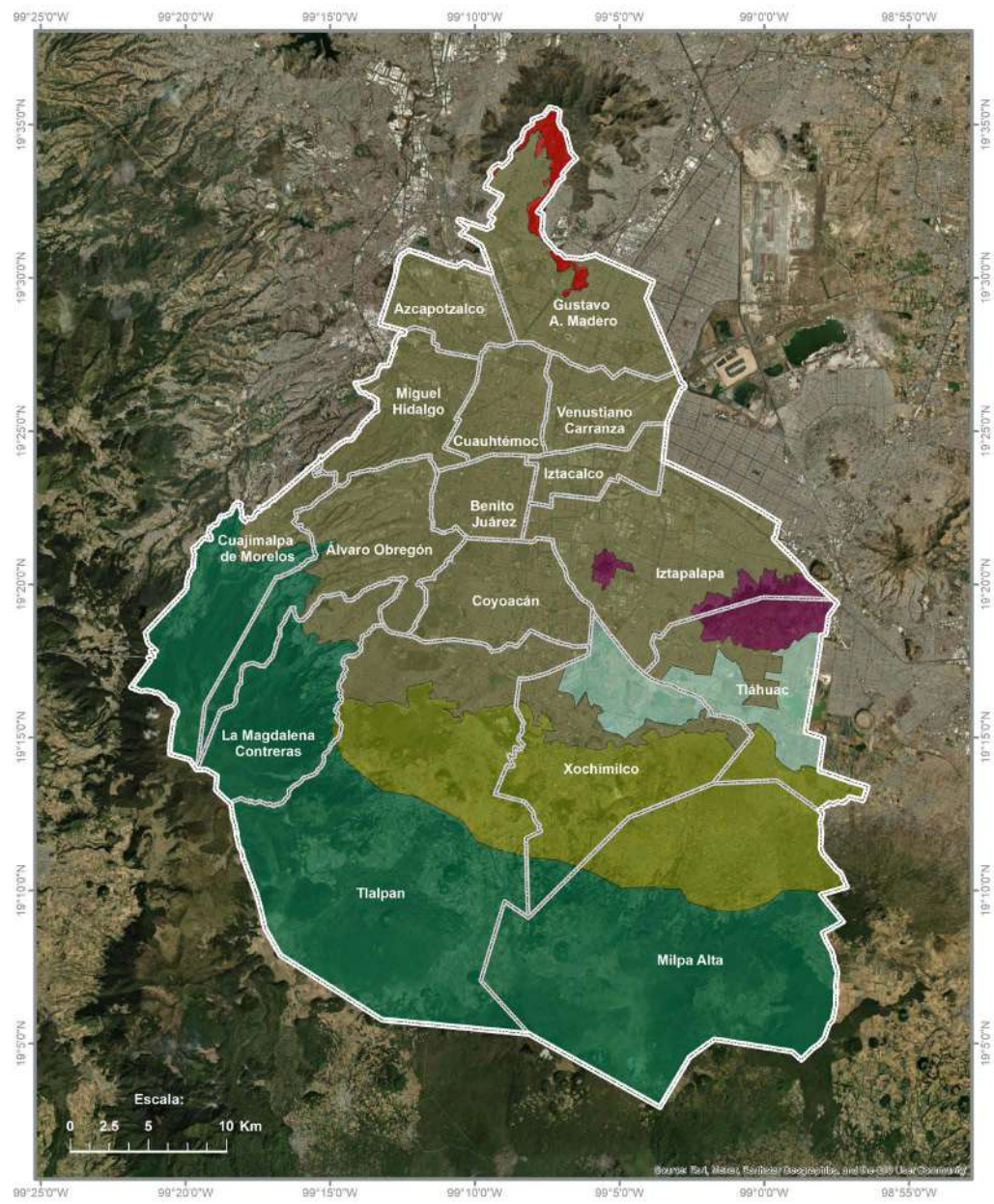


Figura 6. Regiones de biodiversidad de la Ciudad de México. Fuente: Elaboración propia con base en Reygadas (2016).

Figura 7. Densidad poblacional (habitantes/km<sup>2</sup>) de las alcaldías de la Ciudad de México. Fuente: Elaboración propia con base en INEGI 2021a, valores redondeados.



En la Ciudad de México existen 139 pueblos y 58 barrios originarios que proceden de poblaciones asentadas desde antes de la Colonia, los cuales se caracterizan por conservar tradiciones, cultura, sistemas normativos y una territorialidad. Además, existen comunidades indígenas residentes provenientes de otras regiones del país que se han asentado en el territorio, donde de manera comunitaria reproducen su forma de organización y tradiciones (CDHCM 2020). Las alcaldías con más pueblos originarios son Azcapotzalco (25), Iztapalapa (15), Xochimilco (14) y Milpa Alta (12).

De acuerdo con la encuesta intercensal 2015 del INEGI, unas 315 320 personas o un 3.5 % de la población eran indígenas, aunque unas 784 605 personas (8.8 % de la población) se autoadscribían como indígenas (CDI 2015). Para 2015, un 1.5 % de la población de tres años o más hablaba alguna lengua indígena (129 297 personas), porcentaje que para 2020 se redujo a 1.4 % (125 153 personas) (INEGI 2021a).

Además, se hablan 55 de las 68 lenguas indígenas del país, siendo las más frecuentes el náhuatl (32.1 % del total de hablantes) y el mazateco (12.1 %) (INEGI 2021a). La alcaldía con el mayor número de hablantes es Iztapalapa (28 716 hablantes), con el 22.9 % del total de hablantes, seguida de Gustavo A. Madero, Tlalpan y Xochimilco. La mayor proporción de hablantes está en Milpa Alta, donde el 3.3 % de su población es hablante de una lengua indígena, seguida de Xochimilco (2.5 %) y Tlalpan (1.7 %). Además, el 2.03 % de la población se considera afrodescendiente (INEGI 2021a).

## Parámetros económicos

La ZMVM es el centro social y económico del país, pues reúne la mayor concentración poblacional y de actividades productivas, principalmente comerciales y de manufactura, particularmente de vehículos para el transporte de personas y mercancías. En lo que respecta a la Ciudad de México, en 2020 participó al Producto Interno Bruto (PIB) total nacional a precios básicos (21 884 029 millones), con 3 464 828 millones de pesos corrientes (15.8 %)<sup>1</sup>. Las actividades económicas más relevantes en la entidad son en los sectores secundario y terciario. En cuanto a las actividades secundarias (minería, industrias manufactureras, construcción y generación, transmisión y distribución de energía eléctrica y suministro de gas por ductos al consumidor final), la entidad contribuyó con el 4.8 % del PIB total (6 918 601 millones de pesos corrientes); mientras que en el caso del sector terciario o de servicios<sup>2</sup>, fue la entidad con el mayor aporte al PIB nacional (22.3 %) (INEGI 2021b).

Aunque la Ciudad de México contribuye en una pequeña proporción al PIB nacional por actividades primarias (agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza), la agricultura en pequeña escala es una actividad muy arraigada en las alcaldías que presentan menores densidades de población, como Xochimilco, Tlalpan, Milpa Alta, Magdalena Contreras, Álvaro Obregón y Cuajimalpa de Morelos. Las parcelas de entre una y tres hectáreas se utilizan para la producción de maíz, amaranto, nopal, avena, chícharo (guisante o arveja), ebo (veza forrajera),

<sup>1</sup>181 880.73 millones de dólares, según el tipo de cambio promedio para 2020 (19.05 pesos/dólar).

<sup>2</sup>Sector Terciario o de Servicios: comercio; transportes, correos, y almacenamiento; información en medios masivos; servicios financieros y de seguros; servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles; servicios profesionales, científicos y técnicos; corporativos; servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación; servicios educativos; servicios de salud y de asistencia social; servicios de esparcimiento, culturales y deportivos, y otros servicios recreativos; servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas; otros servicios.

árboles frutales y hortalizas (FAO 2014). En estos espacios también se lleva a cabo la cría de ganado, principalmente de borrego y becerros de engorde semiestabulados, conejos, cerdos, equinos y aves de corral; especialmente en Xochimilco y Tláhuac, donde también persisten pequeñas explotaciones de ganado lechero semiestabulado.

Cabe mencionar que entre 2019 y 2020 se registró una variación negativa en el PIB de la entidad debido a las medidas sanitarias impuestas en respuesta a la pandemia de Covid-19, con una reducción del 9.1 % respecto al año anterior: en el sector primario (-4.5 %), secundario (-14.5 %) y terciario (-8.5 %). De igual manera, el PIB per cápita pasó de 346 975 en 2019, a 316 761 pesos mexicanos para 2020 (INEGI 2019, 2020).

## Factores de presión

En la Ciudad de México el crecimiento poblacional ha generado una importante transformación física y ecológica. En algunos casos, los asentamientos irregulares han invadido zonas de laderas con pendientes pronunciadas o inestables, así como áreas inundables y prioritarias para la conservación de los bienes y servicios que brinda la biodiversidad (OCDE 2015). El desarrollo urbano ha supuesto retos de movilidad, seguridad ante riesgos, calidad del aire, agua, alimentos, empleo y vivienda, entre otros. Para el periodo 2005-2010 el parque habitacional incrementó de 2.2 millones de viviendas a 2.4 millones; mientras que las viviendas deshabitadas también incrementó en más de 205 000 viviendas a más de 209 000, principalmente en las alcaldías Iztapalapa, Benito Juárez, Gustavo A Madero, Cuauhtémoc, Miguel Hidalgo y Venustiano Carranza (Flores 2019). Particularmente, para la alcaldía Iztapalapa en 2010 se registraron 33 918 viviendas deshabitadas (Flores 2019).

En la historia reciente de la ciudad, los sismos (1985 y 2017) han sido los desastres más importantes al causar graves pérdidas humanas y económicas. El sismo de 1985 con una magnitud de 8.1 grados (en escala Richter) ocasionó más de 30 mil heridos, 150 mil damnificados, 6 mil muertos, 30 mil viviendas destruidas y más de 60 mil deterioradas, así como daños por más de 4 mil 100 millones de dólares (Bitrán-Bitrán 2001). En 2017, el sismo tuvo una magnitud de 7.1 grados y causó 228 muertos y daños de hasta 62 mil 99 millones de pesos (García-Arróliga *et al.* 2019). Las afectaciones estructurales en edificios, casas y construcciones que han generado estos eventos han sido significativas y en muchos casos han causado su desuso y abandono.

Con respecto al manejo del agua, en el periodo de tiempo comprendido entre los siglos XVI y XIX, se realizaron muchas actividades fuera de la cuenca con el propósito de evitar inundaciones, incluyendo la desecación de los lagos (SACMEX 2014). La transformación física y ambiental de la ciudad llevó a la construcción de un complejo sistema hidráulico que incluyó el entubamiento de 80 km de ríos en 1960 y la construcción de los sistemas Cutzamala y Lerma en 1976, para el manejo y aprovechamiento del agua importada desde cuencas cercanas (SACMEX 2012). Sin embargo, en términos de población afectada y costo financiero, desde 1980 al año 2013 los fenómenos hidrometeorológicos (lluvias torrenciales, inundaciones, vientos, granizadas y desborde de aguas negras) han afectado a 49 970 personas y causado pérdidas de hasta 32.4 millones de dólares (Oficina de Resiliencia CDMX 2016).

Ante estos sucesos, el Gobierno de la Ciudad de México ha trabajado en fortalecer la resiliencia de la ciudad. Se ha promovido el desarrollo urbano de acuerdo con los Programas por Alcaldía y Parciales de Desarrollo Urbano y también, la regeneración de vivienda en zonas vulnerables. Se

buscó controlar asentamientos humanos irregulares (AHI) en el suelo de conservación y en áreas protegidas a través del diagnóstico situacional, vigilancia y acciones de prevención. También se fortaleció el funcionamiento de plantas potabilizadoras de agua y el drenaje profundo. Se consolidó un sistema de Gestión Integral de Riesgos que incluye un Consejo de Protección Civil y el desarrollo de políticas transversales (GCDMX 2020).

## Características de la biodiversidad

### Ecosistemas

La Ciudad de México ha pasado por una drástica transformación ecológica. El suelo urbano estuvo ocupado por un sistema lacustre conformado por varias subcuencas con cuerpos de agua poco profundos, cuyo fondo era relativamente plano (Peñuela-Arévalo *et al.* 2016), y formaba un solo cuerpo de agua durante la temporada de lluvias con una superficie de 200 000 ha (Mazari-Hiriart *et al.* 2014). En el siglo XVI, el sistema lacustre incluía el Lago de Chalco (zona sureste), el Lago de Xochimilco (zona sur), el Lago de México (zona centro-occidental), los lagos Xaltocan y Zumpango (zona norte), así como el Lago de Texcoco (zona centro-oriental) (Bribiesca-Castrejón 1960, Mazari-Hiriart *et al.* 2014). Los lagos de Zumpango, Xaltocan y Texcoco, contenían agua salobre a salina (Edmunds *et al.* 2002); mientras que el agua del Lago de México tenía una salinidad menor debido a que recibía agua dulce que provenía de manantiales (Peñuela-Arévalo *et al.* 2016). Los lagos de Xochimilco y Chalco presentaban agua dulce que provenía de las montañas y los manantiales a sus alrededores (Peñuela-Arévalo *et al.* 2016).

En la ciudad existen numerosos manantiales subterráneos de agua dulce (5.9<sup>3</sup>), algunos tienen una dimensión considerable y cientos de manantiales son pequeños (Legorreta 2009, Mazari-Hiriart *et al.* 2014). En la parte oeste y suroeste de la capital, 18 manantiales se encontraban dentro del SC, mientras que los manantiales de Fuentes Brotantes, Peña Pobre y Santa Fe se ubican en la zona urbana (Escolero *et al.* 2009). Todos los manantiales, reciben el agua dulce de la lluvia, por lo que dependen totalmente de ella (Peñuela-Arévalo *et al.* 2016). Desafortunadamente, muchos manantiales se encuentran entubados o han sido drenados (Mazari-Hiriart *et al.* 2014); otros que mantienen un flujo de agua constante, han sido intervenidos para captar el agua en pozos para el suministro de agua para la ciudad (Peñuela-Arévalo *et al.* 2016). Esto es importante, porque luego de la desecación casi total de los diferentes lagos, los manantiales fueron afectados y se perdieron lagos de agua dulce permanentes (subcategoría 5.5) y probablemente aquellos que eran estacionales/intermitentes (subcategoría 5.6), así como lagos salinos, salobres o alcalinos permanentes (subcategoría 5.14) (IUCN 2024a).

Existen casi todos los tipos de ecosistemas naturales presentes en el país, habiendo logrado perdurar y resistir el crecimiento de la metrópoli (figura 8, Rzedowski 2005, Rivera-Hernández y Espinoza 2007). De acuerdo con el Esquema de clasificación de hábitats (versión 3.1) de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés), en la ciudad es posible encontrar seis diferentes categorías y 13 subcategorías (cuadro 3).

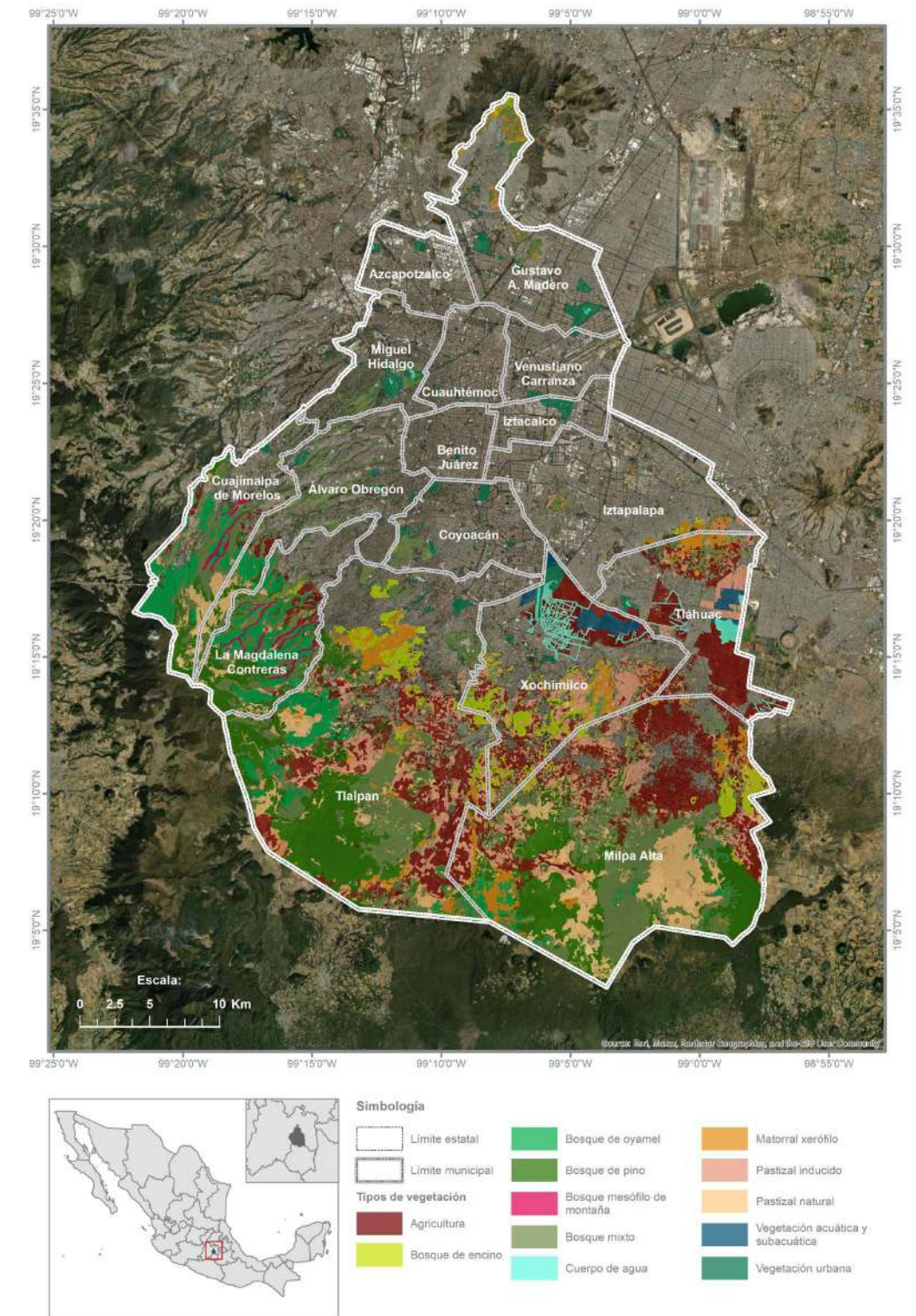


Figura 8. Tipos de vegetación presentes en la Ciudad de México. Fuente: Elaboración propia con base en Sorani-Dalbón y colaboradores (2016).

<sup>3</sup>Categoría del tipo de hábitat de acuerdo con el Esquema de clasificación de hábitats (versión 3.1) de la IUCN (2024).

**Cuadro 3.** Tipos de hábitat en la Ciudad de México. Fuente: Elaboración propia con base IUCN (2024a) y Sorani-Dalbón y colaboradores (2016).

Categoría de acuerdo con la IUCN (2024a)	Subcategoría de acuerdo con la IUCN (2024a)	Tipo de vegetación
Bosque y zonas boscosas (1)	Bosque templado (1.4)	1. Bosque de pino 2. Bosque de oyamel 3. Bosque de encino
	Bosque montano húmedo tropical/subtropical (1.9)	4. Bosque mesófilo de montaña
Pastizales nativos (4)	Pastizales de gran altitud subtropicales y tropicales (4.7)	5. Pastizal de alta montaña
	Pastizales secos de tierras bajas tropicales y subtropicales (4.5)	6. Pastizales naturales
Matorrales (3)	Matorral seco subtropical/tropical (3.5)	7. Matorral xerófilo
Humedales (5)	Humedales dominados por arbustos (5.3)	8. Humedales
	Lagos de agua dulce permanentes (5.5)	9. Lagos
	Ríos, arroyos y riachuelos permanentes (5.1)	10. Ríos y arroyos
Artificial – Terrestre (14)	Áreas urbanas (14.5)	11. Áreas Verdes
	Tierra cultivable (14.1)	12. Milpas, cultivos, cultivos de traspatio, huertos y chinampas
	Pastizales (14.2)	13. Pastizales inducidos
	Plantaciones (14.3)	14. Campos de cultivo de maíz y nopal
Artificial – Acuático (15)	Canales y canales de drenaje, zanjas (15.9)	15. Acueductos, canales y apantles

A continuación se describen los diferentes tipos de hábitats y se resalta en paréntesis su categoría de acuerdo a la IUCN (2024a):

### BOSQUE Y ZONAS BOSCOSAS (1)

#### Bosque templado (1.4)

Los bosques templados incluyen a diversos tipos de bosques de coníferas y latifoliadas. El principal tipo de bosque de coníferas es el bosque de pino, el cual está conformado por dos comunidades vegetales. La primera está dominada por el pino de las alturas (*Pinus hartwegii*) como único elemento arbóreo, puesto que se encuentra en altitudes superiores a los 3 000 m snm (Sorani-Dalbón et al. 2016). Este tipo de bosque tiene un estrato arbustivo muy poco notorio y un estrato herbáceo conformado por el zacatón (*Muhlenbergia macroura*), ichu (*Stipa ichu*), aretillo (*Penstemon campanulatus*), ala de ángel (*Begonia gracilis*), siempreviva transvolcánica (*Sedum goldmanii*) y otras especies del género *Cerastium* y *Eryngium* (López-Paniagua et al. 1990, Sorani-Dalbón et al. 2016).

La segunda comunidad está conformada por diferentes especies de pinos, como pino chamaite (*Pinus montezumae*), pino azteca (*Pinus teocote*) y pino chimonque (*Pinus leiophylla*) (Sorani-Dalbón et al. 2016). El estrato herbáceo está dominado por la especie introducida *Alchemilla procumbens*, el cardo santo (*Cirsium ehrenbergii*), y los pastos *Stipa ichu*, *Muhlenbergia quadridentata* y *Festuca toluensis* (Rivera-Hernández 2016). Este tipo de bosque se desarrolla a altitudes entre los 2 600 y 3 800 m snm, en lugares que presentan suelos volcánicos con pendientes pronunciadas, una precipitación promedio anual superior a 1 300 mm y una temperatura promedio anual entre 15° y 18° C (Velázquez y Romero 1999, Sorani-Dalbón et al. 2016). Actualmente, cubre una superficie de 12 885 ha que representa el 8.7 % del territorio de la ciudad y el 14.8 % del suelo de conservación (SMA 2009). La mayor superficie de bosques se encuentra en las alcaldías de Cuajimalpa, Álvaro Obregón, Magdalena Contreras, Tlalpan y Milpa Alta (Sorani-Dalbón et al. 2016).

El bosque de oyamel recibe este nombre por la especie predominante, el oyamel neovolcánico (*Abies religiosa*), aunque puede encontrarse asociada con especies del género *Quercus* (en altitudes superiores a los 3 000 m snm) y *Alnus* (en altitudes menores a los 3 000 m snm; Sorani-Dalbón et al. 2016). En este bosque, el estrato arbustivo está dominado el curucete (*Roldana angulifolia*), en ocasiones acompañado del capulincillo (*Ribes ciliatum*), la perlilla (*Symphoricarpos microphyllus*) y la hierba del muerto (*Solanum pubigerum*) (Rivera-Hernández y Espinosa 2007, Sorani-Dalbón et al. 2016). El estrato herbáceo está compuesto principalmente por el acocote (*Arracacia atropurpurea*), la flor de araña (*Sigesbeckia jorullensis*) y hierba del coyote (*Euphorbia furcillata*) (Rivera-Hernández y Espinosa 2007, Sorani-Dalbón et al. 2016). El estrato herbáceo es abundante y se encuentra conformado por especies como el acocote (*Arracacia atropurpurea*), flor de araña (*Sigesbeckia jorullensis*) y hierba del coyote (*Euphorbia furcillata*) (Rivera-Hernández 2016). En zonas rocosas es posible encontrar la conchita (*Echeveria secunda*) y *Heuchera orizabensis* (Rivera-Hernández 2016). Se distribuye en suelos volcánicos con pendientes moderadas entre los 2 500 y 3 200 m snm y presentan una precipitación de 1 400 mm y una temperatura de 10° C (Velázquez y Romero 1999, Sorani-Dalbón et al. 2016). Ocupa una extensión de 5 320 ha, que representan alrededor del 3.6 % de la ciudad y el 6.1 % del suelo de conservación (SMA 2009). Se encuentra presente en la Sierra de Las Cruces y la Sierra del Ajusco y en las alcaldías de Cuajimalpa, Álvaro Obregón y La Magdalena Contreras; aunque también existen pequeños manchones en Tlalpan y Milpa Alta (Sorani-Dalbón et al. 2016).



Bosque de oyamel (*Abies religiosa*) en el Parque Nacional Los Dinamos. Foto: Ivonne Cano

El bosque de encino, es llamado así porque se conforma principalmente por especies del género *Quercus* comúnmente conocidos como encinos. El bosque dominado por *Q. rugosa*, comparte el hábitat con *Q. laeta*, *Q. crassipes* y *Q. castanea* y, más escasamente, *Q. obtusata*, *Q. crassifolia*, *Q. x dysophylla* y otras especies de árboles (Rivera-Hernández 2016). En el estrato arbustivo es posible encontrar la hierba del perro (*Solanum pubigerum*), *Monnina ciliolata*, *Acaciella angustissima* y *Croton adspersus* (Rivera-Hernández 2016). Por otro lado, en el estrato herbáceo, se encuentra a los jarritos (*Penstemon roseus*), ombligo de tierra (*Peperomia bracteata*), *Polygala alba*, cola de borrego (*Castilleja tenuiflora*) y raíz de serpiente (*Ageratina pazcuarensis*). Este tipo de bosque presenta un estrato arbóreo bajo, con altura entre 5 y 12 m, con densidad moderada de árboles (Zavala-Chávez 1998, Sorani-Dalbón et al. 2016). Sin embargo, la composición vegetal varía conforme a la altitud. Se desarrolla sobre suelos volcánicos rocosos y ricos en materia orgánica, comúnmente en laderas con una exposición al sur o suroeste. Los encinos pueden sobrevivir en ambientes con una menor humedad, en lugares con precipitación entre 700 y 1 400 mm anuales (Sorani-Dalbón et al. 2016). Se localiza en las alcaldías de Xochimilco, Tlalpan y Milpa Alta en territorios con una altitud que va de los 2 500 hasta los 2 800 m snm, llegando en ciertas zonas hasta los 3 200 m snm (Sorani-Dalbón et al. 2016).

#### Bosque montano húmedo tropical/subtropical (1.9)

El bosque montano húmedo tropical/subtropical, también llamado bosque mesófilo de montaña, comúnmente se encuentra entremezclado con el bosque de encino, compartiendo muchos elementos de este tipo de vegetación (Sorani-Dalbón et al. 2016). Originalmente ocupaba superficies muy pequeñas (Rivera-Hernández 2016). La altura de los árboles no es mayor de 25 m y cuenta con numerosas especies trepadoras leñosas y epífitas, entre las cuales se encuentran varios tipos de musgos (Sorani-Dalbón et al. 2016). Las especies dominantes son mamojuaxtle (*Clethra mexicana*), encino laurelillo (*Quercus laurina*), el garrapato (*Symplocos citrea*), aceitunillo (*Ilex toluhana*), asisincle (*Cornus disciflora*), *Meliosma dentata*, *Viburnum stenocalyx* y *Rhamnus mucronata* (Rivera-Hernández 2016). Entre las plantas trepadoras en este bosque está la hierba del carbonero (*Archibaccharis hirtella*), la barba de chivo (*Clematis dioica*), la flor de jazmín (*Philadelphus mexicanus*), el itamo real (*Smilax moranensis*) y el tomate silvestre (*Solanum appendiculatum*) (Rzedowzki y Rzedowzki 2005, Sorani-Dalbón et al. 2016). A los alrededores de los cuerpos de agua al interior de este bosque, es posible encontrar el acezintle (*Acer negundo*), aceitunillo (*Ilex toluhana*) y el aile (*Alnus acuminata*) (Rivera-Hernández 2016). Este bosque se encuentra en suelos volcánicos, en laderas abruptas y en el fondo de algunas cañadas, entre los 2 600 y 2 900 m snm, en zonas húmedas con una precipitación mayor a 1 000 mm anuales y cubre una superficie de apenas 380 ha (Sorani-Dalbón et al. 2016). Actualmente, los relictos de este tipo de bosque se localizan en la alcaldía La Magdalena Contreras, en lo que se conoce como Los Dinamos; también en el Parque Nacional Desierto de los Leones y en el Parque Ecológico de la Ciudad de México en las alcaldías de Cuajimalpa y Álvaro Obregón (Sorani-Dalbón et al. 2016).

## PASTIZALES NATIVOS (4)

### Pastizales de gran altitud subtropicales y tropicales (4.7)

El pastizal de alta montaña se localiza entre los 2 600 y los 3 900 m snm, en suelos volcánicos fértiles y comúnmente asociados con el bosque de pino de las alturas (*Pinus hartwegii*) (Sorani-Dalbón et al. 2016). Está conformado por pastos amacollados, entre los que dominan diferentes especies de zacatón (*Muhlenbergia macroura*, *M. quadridentata*, *M. ramulosa*), así como pastos o zacates (*Festuca tolucensis*, *F. amplissima*, *Calamagrostis tolucensis*, *Poa annua*, *Potentilla staminea*) (Silva et al. 1999). Otras herbáceas comunes son la cola de borrego (*Castilleja tenuiflora*), jarritos (*Penstemon gentianoides*), mirto (*Salvia lavanduloides*), cardo santo (*Eryngium proteiflorum*), conchita (*Echeveria mucronata*), flor de hielo (*Gentiana spathacea*), panalillo (*Lithospermum distichum*), la orquídea *Platanthera vulcanica* y el rabanillo (*Packeria toluccana*), entre otras (Rivera-Hernández 2016). Se puede encontrar en algunas partes bajas, dentro de las serranías de Xochimilco y Milpa Alta. Los pastizales ocupan una superficie de 6 377 ha (4.3 % de la superficie).

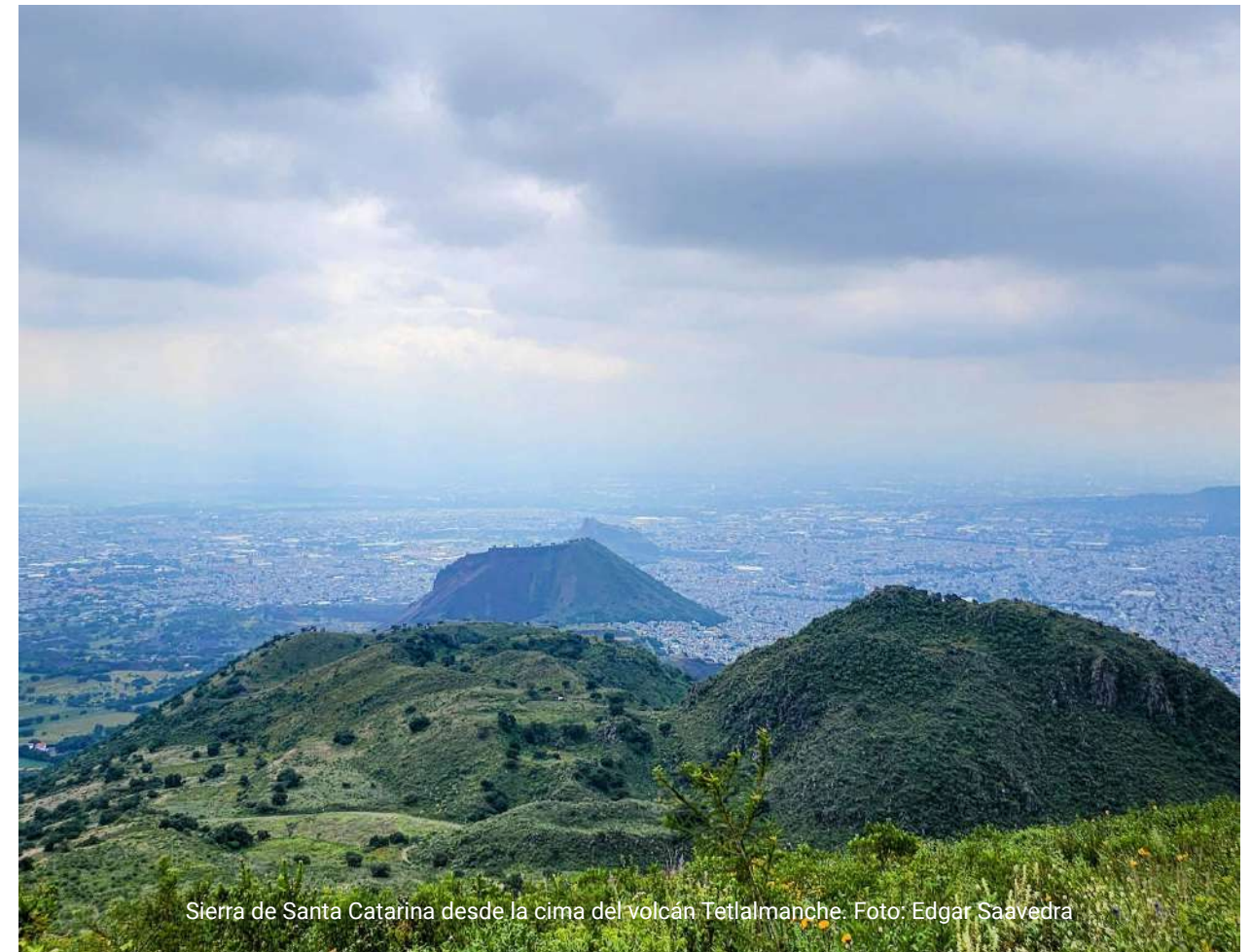
### Pastizales secos de tierras bajas tropicales y subtropicales (4.5)

Entre los pastizales naturales es posible diferenciar una segunda comunidad vegetal que comúnmente se encuentra mezclada con el matorral, donde se pueden encontrar otras especies de pastos y zacates, como: *Aristida adscensionis*, *Bouteloua simplex* e *Hilaria cenchroides* (SMA 2009, Rivera-Hernández 2016, Sorani-Dalbón et al. 2016). Este tipo de pastizal puede ser observado en Iztapalapa, aunque es posible que se encuentre en otras alcaldías.

## MATORRALES (3)

### Matorral seco subtropical/tropical (3.5)

En la ciudad, el matorral xerófilo o matorral seco subtropical/tropical, puede estar dominado por especies como el palo loco (*Pittocaulon praecox*) o palo dulce (*Eysenhardtia polystachya*), ambos tipos con estratos arbustivos y herbáceos muy diversos (Sorani-Dalbón et al. 2016). Además, es posible encontrar tepozán (*Buddleja cordata*), chapulixtle (*Dodonaea viscosa*), zoapatle (*Montanoa tomentosa*), teclacote (*Verbesina virgata*), chichicastle manso (*Wigandia urens*), trompetilla (*Bouvardia ternifolia*) y siempreviva copalito (*Sedum oxypetalum*). En el matorral dominado por palo dulce, también pueden encontrarse huizache chino (*Acacia schaffneri*), copal (*Bursera cuneata*), cuajote verde (*Bursera fagaroides*), cazahuate blanco (*Ipomoea murucoides*), nopal chamacuelo (*Opuntia tomentosa*), encino chaparro (*Quercus frutex*), tronadora (*Tecoma stans*), palma pita (*Yucca filifera*) y palma soyate (*Nolina parviflora*) (Rivera-Hernández y Espinosa 2007, Sorani-Dalbón et al. 2016). Se presenta en suelos volcánicos rocosos con clima cálido y seco, con una precipitación anual de 700 mm y se extiende hasta los 2 500 m snm, en donde se asocia con algunos árboles aislados (Sorani-Dalbón et al. 2016). 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 alcaldías Coyoacán, Gustavo A. Madero, Iztapalapa, Tláhuac, Tlalpan, Xochimilco y Milpa Alta (Sorani-Dalbón et al. 2016).



Sierra de Santa Catarina desde la cima del volcán Tetlalmanche. Foto: Edgar Saavedra

## HUMEDALES (5)

### Humedales dominados por arbustos (5.3)

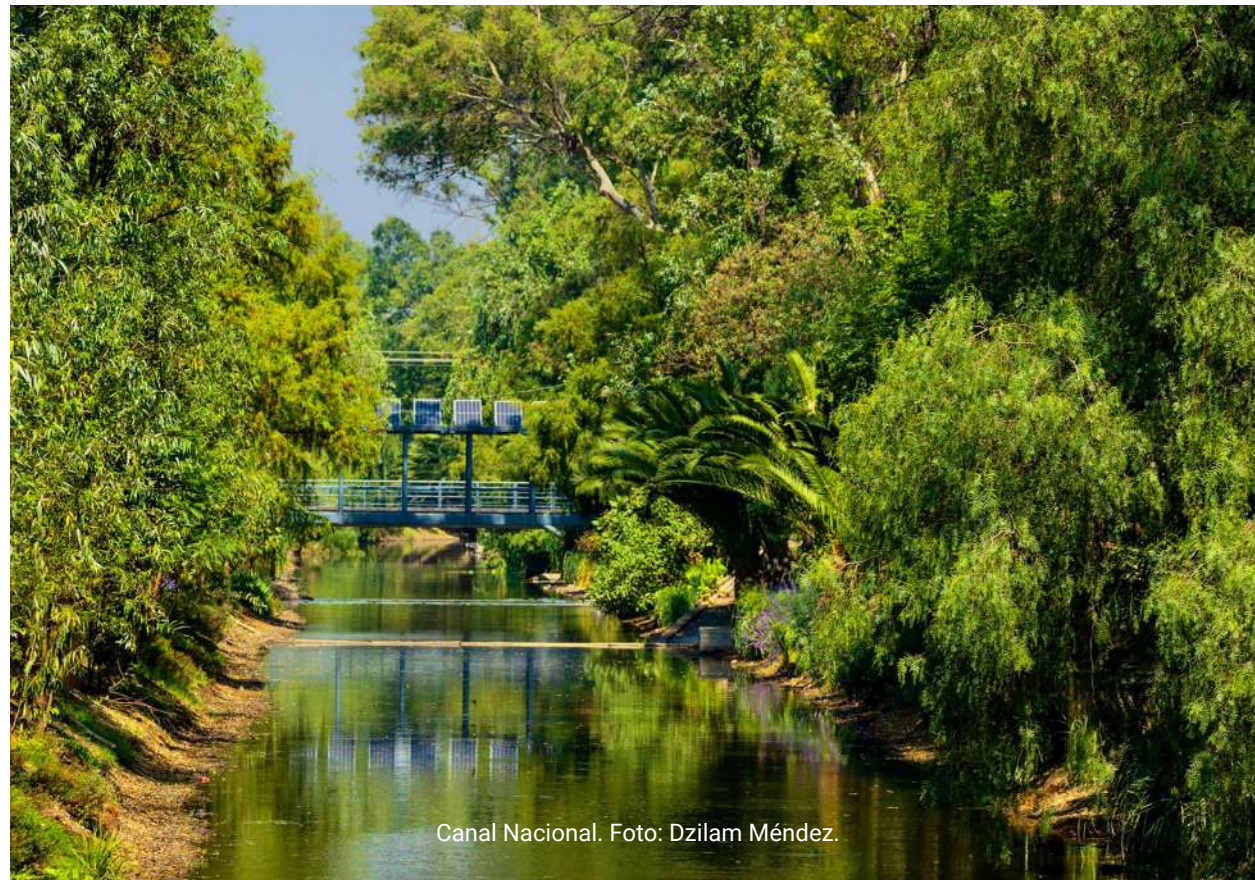
Debido al origen lacustre de la ciudad, es posible apreciar humedales remanentes en las planicies bajas, que dependen del aporte de agua de lluvia y también de agua tratada (Mazari-Hirirart y Zambrano 2016). Los tipos más notables de comunidades vegetales arraigadas y emergidas son los "tulares", que alcanzan de dos a tres metros de alto con las especies de junco (*Typha latifolia* y *Schoenoplectus tabernaemontani*) y entre la vegetación flotante que predomina son la lenteja de agua (*Lemna minuscula*), y la hojuela de agua (*Wolffia columbiana*) (Rivera-Hernández y Espinosa 2007, Sorani-Dalbón et al. 2016). Este tipo de ecosistema ha sido fuertemente afectado por la urbanización y actualmente ocupa una superficie de alrededor de 851 ha, principalmente en Xochimilco y Tláhuac (Sorani-Dalbón et al. 2016).

### Lagos de agua dulce permanentes (5.5)

Los lagos remanentes en la ciudad, son el lago de Chalco y Xochimilco, ambos localizados dentro de la zona geohidrológica en las alcaldías de Tláhuac y Xochimilco (Mazari-Hirirart et al. 2014). Estos lagos se caracterizaban por tener agua dulce proveniente de las montañas y volcanes, así como manantiales cercanos (Peñuela-Arévalo et al. 2016).

### Ríos, arroyos y riachuelos permanentes (5.1)

De acuerdo con Legorreta (2009), existen al menos 14 ríos que se originan en la periferia de la ciudad. Algunos arroyos temporales son represados para evitar inundaciones, mientras que la mayoría de los ríos se encuentran entubados en la proximidad al área urbana (Mazari-Hiriart et al. 2014). Sin embargo, destaca el río Magdalena, que aporta un caudal promedio de 1 m<sup>3</sup>/s y representa el proveedor de agua superficial más importante para la ciudad (Mazari-Hiriart et al. 2014).



Canal Nacional. Foto: Dzilam Méndez.

### ARTIFICIAL – TERRESTRE (14)

#### Áreas urbanas (14.5)

En el área urbana de la ciudad, de acuerdo con Sorani-Dalbón y colaboradores (2016), predomina vegetación exótica mezclada con remanentes de vegetación nativa, en parques y jardines, así como en huertos, calles, camellones e incluso en terrenos baldíos y abandonados, ocupando alrededor de 2 001 ha. En estos espacios es posible encontrar una amplia variedad de especies exóticas de ornato, como: el laurel de Malasia (*Ficus retusa*), el hule (*Ficus elastica*), el roble australiano (*Grevillea robusta*), la jacaranda sudamericana (*Jacaranda mimosifolia*), el ciprés mediterráneo (*Cupressus sempervirens*), el trueno japonés (*Ligustrum japonicum*), el álamo blanco (*Populus alba*) y la tuya de Canadá (*Thuja occidentalis*). Entre las especies nativas de la Ciudad de México

que es posible encontrar, destacan el tepozán (*Buddleja cordata*), el fresno (*Fraxinus uhdei*) y el colorín (*Erythrina americana*).

#### Tierra cultivable (14.1) Se refiere a áreas agrícolas de autoconsumo.

En el suelo de conservación, la tierra cultivable está dominada por cultivos de autoconsumo, de maíz, así como de hortalizas, frutales y plantas ornamentales (SMA 2009, Sorani-Dalbón et al. 2016). También son comunes los cultivos de traspatio. La tierra cultivable o agrícola, representa alrededor de 15 200 ha o el equivalente a un 10.2 % del territorio (Sorani-Dalbón et al. 2016).

Los principales cultivos en la ciudad son maíz, nopal y amaranto, pero el maíz y el nopal son producidos en cultivos a gran escala. El cultivo de amaranto (*Amaranthus* spp.) representa menos del 1 % de la superficie y del valor de producción agrícola de la entidad con alrededor de 137 ha y con un rendimiento anual de 1.1 t/ha (Méndez-Cárdenas 2016, SAGARPA-SIAP 2010). El cultivo de amaranto incluye especialmente las especies *A. hypochondriacus* y *A. cruentus*, que fueron domesticadas por grupos étnicos prehispánicos (Méndez-Cárdenas 2016). El amaranto de la especie *A. hypochondriacus* es cultivado en Santiago Tulyehualco en Xochimilco, en condiciones de temporal en pequeños predios de pendientes irregulares con suelos pedregosos y superficiales (Escalante 2011, Méndez-Cárdenas 2016).



Nopalera en Santa Ana Tlacotenco, Milpa Alta. Foto: Edgar Saavedra

Entre los sistemas de cultivo, destacan las milpas y las chinampas, dos sistemas de producción de origen prehispánico en México. La milpa es un policultivo que consiste en la asociación de maíz (*Zea mays*), calabaza (*Cucurbita argyrosperma*) y diferentes especies de leguminosas. El frijol (*Phaseolus sp.*) es uno de los tres cultivos básicos de la milpa (Méndez-Cárdenas 2016), debido a que ayuda a fijar nitrógeno que ayuda a crecer al maíz (Muñoz 2010). En la ciudad, dos especies cultivadas comúnmente son *P. coccineus* y *P. vulgaris* (Escalante et al. 1994). Por otro lado, las chinampas son porciones de tierra agrícola de elaboración humana, que conforman islas rodeadas de canales, acalotes y apantles, donde se siembra milpa u otros productos, y permite obtener varias cosechas al año (Pozo et al. 2016). Específicamente, la zona chinampera en Xochimilco y Tláhuac, abarca una extensión de 2 000 ha (Sorani-Dalbón et al. 2016), con una vegetación donde predomina el ahuejote (*Salix bonpladiana*) (Garzón 2002).

#### Pastizales (14.2)

Los pastizales inducidos para la ganadería, cubrían una superficie de 8 746 ha en suelos rocosos, en altitudes que van desde los 2 500 hasta los 3 900 m snm, principalmente en Xochimilco y Milpa Alta (SMA 2009, Sorani-Dalbón et al. 2016).

#### Plantaciones (14.3) Se refiere a grandes plantaciones

Entre los cultivos nativos a gran escala o plantaciones principales están el maíz (*Zea mays*) y el nopal (*Opuntia ficus-indica*) (SEDEREC 2012). Las nopaleras representan alrededor de 1 100 ha y se encuentran presentes principalmente en Milpa Alta (SMA 2009, Sorani-Dalbón et al. 2016). Se encuentran en suelos con alto contenido de materia orgánica entre los 2 300 y los 2 900 m snm (SMA 2009, Sorani-Dalbón et al. 2016). En el año 2013 se sembraron 4 327 ha de nopal en Milpa Alta y 4 000 ha en Tláhuac, logrando una producción de 62 y 54 t/ha/año (SAGARPA-SIAP 2010).

En el pasado, el agave pulquero (*Agave salmiana*) se cultivaba en Milpa Alta y La Magdalena Contreras, entre otras, con el propósito de producción de fibras y la elaboración de pulque. Desafortunadamente, a pesar de su importancia se volvió muy escaso y no se ha recuperado, tras haber sido discontinuado y desplazado por la industria cervecera (Fernández y Derega 2007, Méndez-Cárdenas 2016).

#### ARTIFICIAL – ACUÁTICO (15)

##### Canales y drenaje, zanjias (15.9)

En la zona de Xochimilco y Tláhuac existen canales y apantles que han sido creados para la conservación de las chinampas. En estos terrenos inundados, la comunidad vegetal está conformada principalmente por tulares (*Typha latifolia*) y tule (*Schoenoplectus californicus*), pero es posible encontrar otras especies como el chilillo (*Polygonum hydropiperoides*), gallito (*Cyperus semiochraceus*), ombligo de venus (*Hydrocotyle ranunculoides*), berro (*Berula erecta*), ninfa (*Nymphaea mexicana*), orejilla (*Hydrocharis laevigata*), y estrella de agua (*Jaegeria bellidiflora*) (Rivera-Hernández 2016).

Además, en la ciudad existen canales y acueductos que fueron muy importantes para el manejo de las aguas en la ciudad y que actualmente resguardan una gran riqueza de especies. Un ejemplo es el Canal Nacional, que en conjunto con el río Churubusco aportaban agua al lago de Texcoco (González et al. 2010).

## Especies

En los ecosistemas naturales y el área urbana coexiste una gran diversidad de especies nativas de plantas, hongos y animales; entre ellas destacan las especies endémicas de México y subespecies endémicas de la ciudad. La última evaluación realizada para algunos de los grupos taxonómicos fue publicada en 2016. El Estudio de Estado *La biodiversidad en la Ciudad de México* contiene listados de hongos macroscópicos, invertebrados, peces, anfibios, reptiles y mamíferos; mientras que para otros grupos como aves y plantas vasculares, los datos más actualizados son los que aparecen en la presente obra (cuadro 4).

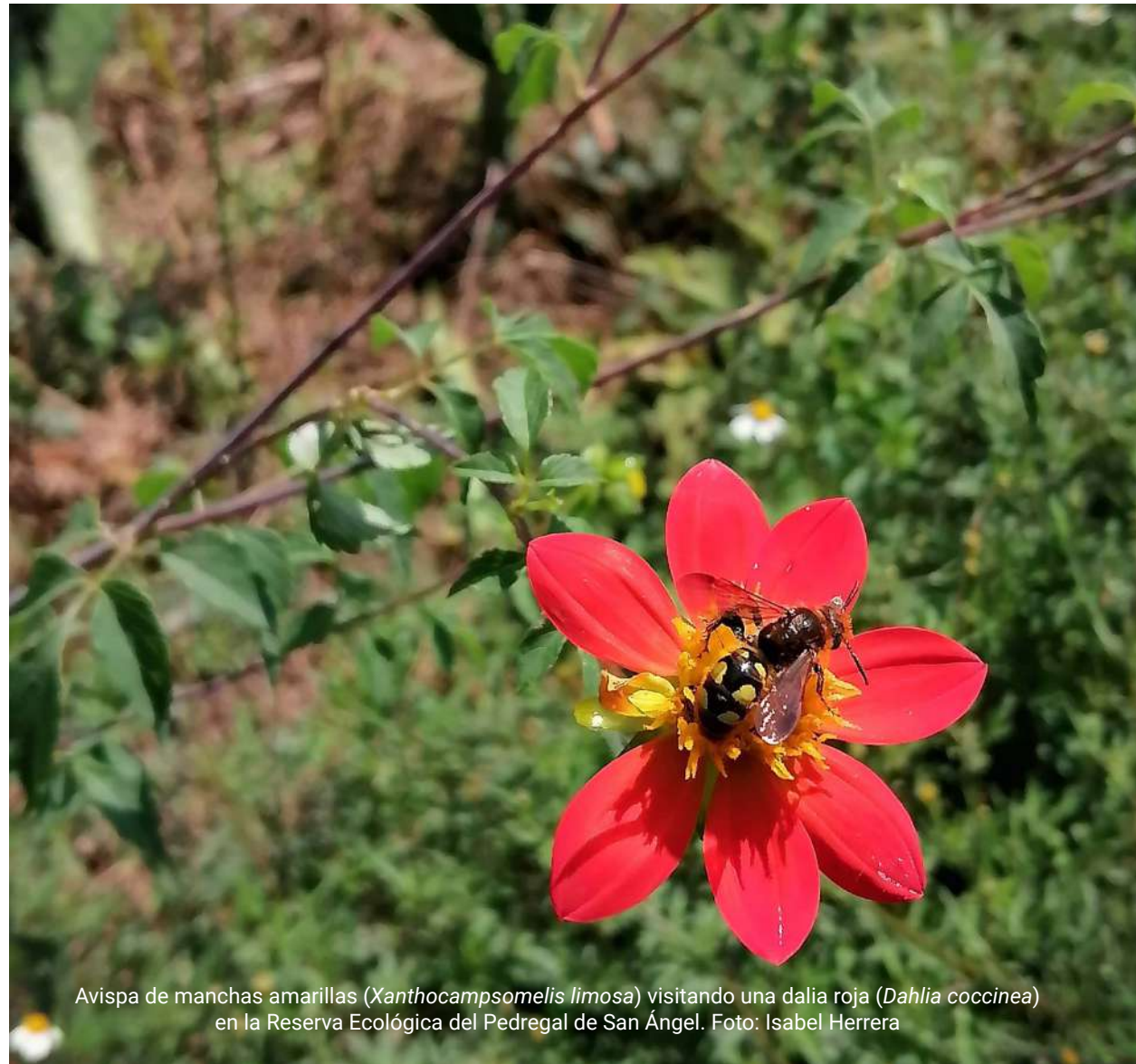
En cuanto al número de plantas, se contabilizó un total de 1 851 especies nativas (más 27 subespecies y 46 variedades), registradas hasta 2020 (Benítez-Inzunza et al. en esta obra). De estas, 641 especies son endémicas de México, 32 se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT 2019), 265 especies en la Lista Roja de la IUCN (2024b) y 127 se encuentran dentro del Apéndice II de CITES (2024) (ver Anexo del indicador 4).



Flor de *Tigrídia pavonia* en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel. Foto: Isabel Herrera

Con respecto a los artrópodos, para conformar el listado base de especies nativas, se evaluaron tres grupos: 1) los dípteros, un grupo de las moscas visitantes de flores con 62 especies, 2) los himenópteros, un grupo de las avispas y abejas con 122 especies y seis subespecies, y 3) los lepidópteros diurnos (mariposas diurnas) con 81 especies y 99 subespecies. Estos grupos fueron considerados dada su amplia diversidad, la importancia como polinizadores y como indicadores para la conservación.

De estos artrópodos, ninguno aparece registrado en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT 2019) o en los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2024). Sin embargo, cinco especies se encontraron en la Lista Roja (IUCN 2022): *Bombus (Cullumanobombus) haueri*, *Bombus (Thoracobombus) steindachneri* y *Danaus plexippus* subsp. *plexippus* (en peligro - EN), *Bombus (Thoracobombus) diligens* (casi amenazada - NT), *Bombus (Thoracobombus) medius* (vulnerable - VU).



Avispa de manchas amarillas (*Xanthocampsomelis limosa*) visitando una dalia roja (*Dahlia coccinea*) en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel. Foto: Isabel Herrera

**Cuadro 4.** Diversidad de especies de la Ciudad de México. Se observa el número de especies de algunos grupos biológicos destacados. Fuente: elaboración propia.

Grupo biológico	Número de especies	Fuente
Plantas vasculares	1924*	Benítez-Inzunza <i>et al.</i> 2024 (Indicador 4, en esta obra)
Hongos macroscópicos	264	Sierra <i>et al.</i> 2016
Invertebrados	3 851*	Cano-Santana <i>et al.</i> 2016
Peces	15	Huidobro-Campos <i>et al.</i> 2016
Anfibios	18	García-Vázquez <i>et al.</i> 2016
Reptiles	39	García-Vázquez y Méndez de la Cruz 2016
Mamíferos	83	Guevara-López <i>et al.</i> 2016
Aves	356	CONABIO y SEDEMA 2024 (Indicador 5, en esta obra)

\*Especies, subespecies y variedades.

Para las aves, Meléndez-Herrada (2016) contabilizaba 355 especies, sin embargo, en esta evaluación se contabilizaron 356 especies nativas, de las cuales 120 son residentes, 235 están en una categoría de migración con poblaciones residentes y 121 pertenecen a alguna categoría migratoria sin poblaciones residentes para la ciudad (cuadro 5). Asimismo, se identificó que 35 especies se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT 2019) y 12 según la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2024b). En el cuadro 6 se puede observar otros grupos biológicos con especies en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT 2019) y en la Lista Roja de la IUCN con datos de acuerdo al Estudio de biodiversidad.



**Cuadro 5.** Comparación entre listados de aves de la Ciudad de México. Se observan las especies nativas (residentes y migratorias), las especies exóticas invasoras, así como las especies nativas y exóticas que requieren monitoreo para determinar que usan el territorio y que forman parte de la comunidad que habita en la ciudad. Fuente: Elaboración propia.

Comparación	Estudio de Estado: La biodiversidad de la Ciudad de México	Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México
Título	Aves	Indicador 5: Cambio en el número de especies de aves nativas
Autor	Meléndez-Herrada et al. 2016	SEDEMA y CONABIO 2024, en esta obra
Especies nativas de la ciudad	350	356
Especies exóticas invasoras	5	6
Especies nativas y exóticas potenciales		35
Especies en total	355	397

**Cuadro 6.** Número de especies protegidas nativas de la Ciudad de México. Fuente: Elaboración propia. Se observan las especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT 2019) y en la Lista Roja de la IUCN.

Grupo biológico	NOM-059- SEMARNAT-2010	Lista Roja de la IUCN	Fuente
Hongos macroscópicos	4	-	Sierra et al. 2016
Peces	1	1	García-Vázquez y Trujano-Ortega 2016
Anfibios	11	17	García-Vázquez y Trujano-Ortega 2016
Reptiles	21	36	García-Vázquez y Trujano-Ortega 2016
Mamíferos	9	5	García-Vázquez y Trujano-Ortega 2016

## Especies clave

Para el presente documento, se consideran especies clave aquellas que son endémicas o características de ecosistemas importantes o representativos de la ciudad, que tienen requerimientos o funciones ecológicas relevantes, así como por sus usos e importancia cultural. Entre las especies emblemáticas destacan aquellas asociadas a los humedales naturales relictuales como el ajolote de Xochimilco (*Ambystoma mexicanum*) y el mexcalpique de la Cuenca de México (*Girardinichthys viviparus*). Ambas amenazadas por la degradación y pérdida de hábitat, así como la introducción de peces exóticos invasores como las tilapias (*Oreochromis* spp.).

- **Ajolote de Xochimilco (*Ambystoma mexicanum*):** Es un anfibio de color café oscuro con numerosas manchas dispersas en todo el cuerpo; la parte inferior de la garganta y la región ventral son de color beige o amarillo, mientras que la punta de los dedos es color beige (Ramírez-Bautista et al. 2009). Presenta 11 pliegues intercostales, la cola está dorsolateralmente aplanada y la piel es lisa con numerosos poros en cuerpo y cabeza (Ramírez-Bautista et al. 2009). Es una especie que permanece en estado de neotenia, es decir, que los individuos adultos siguen presentando las características de un estadio juvenil hasta el momento de su muerte (Reilly y Brandon 1994), en este caso no pierden las branquias durante su estadio adulto, a diferencia de la mayoría de los anfibios. Tuvo una amplia distribución en los cuerpos de agua del Valle de México, en los lagos de Texcoco y Zumpango, pero actualmente, en el límite suroeste de la Ciudad de México en canales y humedales de Xochimilco, así como Texcoco, Zumpango y Chalco en el Estado de México (Zambrano et al. 2010). Adicionalmente se conoce una población en los lagos de Chapultepec (Recuero et al. 2010). Habita en cuerpos de agua entre sustratos fangosos, con arena, grava o entre la vegetación acuática debido a que tiene un ciclo de vida enteramente acuático (Voss y Smith 2005). En la zona chinampera de Xochimilco se les puede encontrar en el fondo de los canales (SEMARNAT 2018). En su etapa larvaria se alimenta de zooplancton y durante las siguientes etapas se alimenta de materia orgánica, raíces, semillas, hojas de plantas, algas y rotíferos, crustáceos y peces (Zambrano et al. 2010). La capacidad de regenerar las extremidades y la cola, el sistema nervioso central y los tejidos del ojo y el corazón (Voss et al. 2009), hacen que tenga un gran potencial de investigación y aplicación en el campo de la medicina genómica (Lee y Gardiner 2012, Pisanty et al. 2016). Es la especie más comercializada internacionalmente de las especies de anfibios que se encuentran en la Lista Roja de la IUCN (Carpenter et al. 2014). En 1998 se estimaba que por kilómetro cuadrado, existían 6 000 ajolotes, para el año 2004, se redujo a 1 000 ajolotes y para el año 2008, solo 100 ajolotes, lo que equivale a una reducción de 10 veces en cuatro años y 60 veces en 10 años (Zambrano et al. 2007, Contreras et al. 2009). Actualmente, se encuentra en los listados de riesgo, a nivel nacional por la NOM-059-SEMARNAT-2010, en categoría de Peligro de Extinción (P)(SEMARNAT 2019); internacionalmente, se encuentra en la Lista Roja de la IUCN en la categoría de En peligro crítico (CR)( IUCN 2024c).



Ajolote de Xochimilco en cautiverio. Foto: Esteban Benítez

- **Mexcalpique de la Cuenca de México (*Girardinichthys viviparus*):** Es un pez de agua dulce de la familia Goodeidae, caracterizados por presentar dimorfismo sexual, cortejo y viviparidad (Díaz-Pardo y Ortíz-Jiménez 1986). El macho reproductor presenta un color negro, 18-26 radios en la aleta anal y una pequeña mancha sobre el ano que puede ser poco visible o ausente, la base de la aleta es más larga que la longitud de los rayos y la base dorsal y anal tiene la misma longitud en los machos, presenta un gonopodio rudimental con 6-8 radios cortos y ramificados separados por una muesca de la aleta (Miller *et al.* 2005, Gómez-Márquez 2012). Es endémico de la Cuenca de México y se ha registrado en el lago de Xochimilco, Zumpango, Texcoco, Chapultepec (Sedeño-Díaz y López-López 2009, Huidobro-Campos *et al.* 2016). También se encuentra presente en el lago al interior de la Alameda Oriente (Gómez-Márquez 2012) y en el río Tula y en la laguna de Tecocomulco (Díaz-Pardo 2002, Miranda *et al.* 2008). Se encuentra en riesgo de desaparecer en el mediano y corto plazo, debido a la pérdida y degradación de los cuerpos de agua en los que habita (Huidobro *et al.* 2002). Además, es afectado por los cambios en el volumen de agua y el uso de aguas tratadas para mantener los niveles de agua en los lagos (Gómez-Márquez 2012). Es una especie de alta prioridad para la conservación, incluida en la lista de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de peligro de extinción (SEMARNAT 2019), y en la Lista Roja de la IUCN en la categoría de En Peligro (IUCN 2024d).

Otras especies clave son el teporingo o zacatuche (*Romerolagus diazi*) y el gorrión serrano (*Xenospiza baileyi*), cuyo endemismo las convierte en especies particularmente sensibles a la pérdida y degradación de su hábitat. Ambas especies son representativas de bosques de pino (*Pinus hartwegii*) y pastizales naturales de alta montaña.

- **Teporingo (*Romerolagus diazi*):** Es la especie de conejo más pequeña de México, tiene orejas, patas y cola cortas; su color es café oscuro con el vientre grisáceo y puede llegar a pesar hasta 500 gr (Aranda 2000). Es endémica de México, específicamente del Eje Neovolcánico Transversal y se distribuye en las zonas montañosas que bordean el suroeste, sur y sureste de la Cuenca de México, en el Estado de México, Morelos, Puebla y la Ciudad de México (Aranda 2000). Posiblemente su distribución geográfica cubría 38 600 ha y se extendía principalmente por la zona volcánica del sur de la ciudad (Velázquez 1993). Su hábitat se conforma principalmente de bosques abiertos de pino y pastizales naturales (Velázquez y Romero 1999), refugiándose entre los pastos amacollados y galerías subterráneas; en altitudes que van de 2 900 a 4 250 m snm ((Rizo-Aguilar *et al.* 2016) pero se ha observado en mayores densidades a 3 150 y 3 400 m snm (Velázquez 1994). El periodo de gestación dura entre 38 y 40 días (Cervantes *et al.* 1990). Diferentes estudios se han enfocado en el monitoreo poblacional de esta especie (Velázquez y Guerrero 2019):

- Durrell y Mallinson (1970), a través de observaciones e información de los pobladores locales, estimaron un tamaño poblacional de 1 200 conejos en toda su área de distribución y 150 a 200 conejos por colonia.
- Velázquez (1994), encontró que existe una correlación significativa entre el número promedio de letrinas y el número promedio de conejos observados. A través de esta correlación, en 1989, estimó que el tamaño poblacional promedio era de 6 488 individuos (rango de 2 478 a 12 120 individuos).
- Portales y colaboradores (1997), estimó una población de 7 085 conejos, 1 811 individuos en el volcán Pelado, 1 816 en el volcán Tlaloc, 3 458 en los volcanes Iztaccihuatl y Popocatepetl, así como 3 056 en áreas adyacentes.
- Rizo-Aguilar y colaboradores (2016), estimaron una densidad de 4.2 conejos por hectárea habitando en el Corredor Biológico Chichinautzin.

Cohabita con otras especies de conejos como el conejo castellano (*Sylvilagus floridanus*) y el conejo de monte (*S. cunicularius*) (Aranda 2000). Se alimenta de una gran diversidad de especies de plantas, más de 70 especies, principalmente de zacatones de los géneros *Muhlenbergia*, *Festuca* y *Jarava* (Mancines-Arellano 2017). Sus principales depredadores naturales son el linco americano, el coyote, la comadreja, serpientes de cascabel y aves de presa (Aranda 2000). Se encuentra amenazado por el cambio de uso de suelo para el pastoreo, el establecimiento de viviendas, carreteras y caminos, así como incendios y el cambio climático (Velázquez y Guerrero 2019). Anderson y colaboradores (2009), estimaron que el límite inferior del rango de elevación en el que habita podría desplazarse hacia arriba unos 700 m durante los próximos 100 años afectando la cantidad de hábitat disponible y la viabilidad de sus poblaciones a largo plazo. Es una especie de alta prioridad para la conservación incluida en la lista de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de Peligro de Extinción (P)(SEMARNAT 2019) y en la Lista Roja de la IUCN en la categoría de En Peligro (IUCN 2024e). Actualmente, en el Zoológico de Chapultepec en la Ciudad de México se mantiene bajo cuidado humano una población viable de esta especie con fines de conservación.

- **Gorrión serrano (*Xenospiza baileyi*):** Es un gorrión de color café rojizo en el dorso, rayas y motas en la zona malar (el área que se proyecta desde la base del pico entre la garganta y las plumas auriculares), flancos y en el pecho relativamente delgadas (Ortega-Álvarez *et al.* 2021). Es endémico de México y habita pastizales de alta montaña de la Sierra Madre Occidental,

específicamente en Durango y también en el Eje Neovolcánico en la Ciudad de México, Morelos y Estado de México (Ortega-Álvarez *et al.* 2020). Específicamente en la Ciudad de México ha sido encontrado en Milpa Alta y Tlalpan, en bosques de pino (*Pinus hartwegii*) y pastizales naturales de montaña, debajo de los 2 800 a los 3 200 m snm, que tienen una fuerte presión por el cambio de uso de suelo (Oliveras de Ita y Gómez de Silva 2007). Se le puede observar forrajeando solos o en parvadas, en el suelo o capturando insectos en vuelo (Oliveras de Ita 2002) y es considerada muy importante para los observadores de aves y fotógrafos de naturaleza. Sus hábitos son crípticos, permaneciendo gran parte del tiempo en pastizales de los que depende para su reproducción y refugio (Cabrera-García 2006). La sobrevivencia de la especie es alta pero se ha observado un bajo éxito en su nidificación (Oliveras de Ita y Gómez de Silva 2007), así como su capacidad de recolonización y dispersión (Oliveras de Ita 2011). Sus nidos son depredados por reptiles como la cascabel transvolcánica (*Crotalus triseriatus*), el cernícalo americano (*Falco sparverius*) y perros ferales (Ortega-Álvarez *et al.* 2020). Es una especie de alta prioridad para la conservación y está incluido en la lista de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de Peligro de Extinción (P)(SEMARNAT 2019) y en la Lista Roja de la IUCN en la categoría de En Peligro (IUCN 2024g). Los más recientes estudios de las poblaciones de esta especie estiman que su tamaño poblacional es de alrededor de 2 400 parejas reproductivas que habitan una superficie menor a 800 ha (Oliveras de Ita y Gómez de Silva 2007).

Existen algunas especies que así como el gorrión serrano, se creían endémicas de la ciudad, pero conforme se conoce más se ha descubierto que su área de distribución es más amplia.

- **Biznaga de San Angel (*Mammillaria haageana subsp. san-angelensis*):** Es una subespecie endémica de la Ciudad de México, que se encuentra en el matorral xerófilo. De acuerdo con Valverde y Chávez (2009) sus poblaciones han sido afectadas por el cambio de uso de suelo, las actividades humanas y por la extracción ilegal debido a su valor ornamental. Se presenta en bajas densidades, como otras especies de este mismo género, posiblemente debido a que sus poblaciones en la Ciudad de México se encuentran en los límites de su distribución natural, por lo que a nivel de subespecie tiene una alta vulnerabilidad a la extinción. En 2009, según comunicaciones personales con investigadores que frecuentaban el área, se reportaba una población de 20 individuos en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA), pero se conoce poco sobre la situación de otras poblaciones en su área de distribución (Valverde y Chávez 2009).
- **Rana fisgona mayor (*Eleutherodactylus grandis*):** También conocida como la ranita del pedregal, se creía que era endémica de la Ciudad de México (García-Vázquez *et al.* 2016), sin embargo, estudios más recientes muestran que su distribución está restringida al derrame volcánico del Xitle (Santos-Barrera y Flores-Villela 2004). Se encuentra incluida en la lista de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de Sujeta a protección especial (PR)(SEMARNAT 2019) y en la Lista Roja de la IUCN en la categoría de En Peligro (IUCN 2024h). A pesar de que se ha encontrado en diferentes puntos del pedregal, su abundancia ha sido baja, por lo que se requieren más estudios para estimar su tamaño poblacional (Serrano *et al.* 2017).

Existen especies que se han apreciado mucho por su uso, como el ahuejote (*Salix bonplandiana*), que es usado históricamente en la construcción de las chinampas para proteger los cultivos del viento y las lluvias. Otras especies como las orquídeas del género *Bletia* fueron de utilidad en el arte plumario en la época prehispánica. Según el Códice Badiano al corno deshidratado se le agregaba agua para obtener el gluten que era utilizado como adhesivo; de importancia especial

para el arte plumario en la elaboración de penachos, escudos y la indumentaria original del México prehispánico (Téllez *et al.* 2007). Algunas especies de esta familia, como el chautle (*Bletia urbana*) ya están extintas localmente o están en riesgo de desaparecer (Garay-Martínez *et al.* 2018, Téllez *et al.* 2007, Torres-Colín 2016, Salazar *et al.* 2016).

- **Chautle (*Bletia urbana*):** Mide 40 a 50 cm de alto, su inflorescencia es un racimo que llega a medir de 20 a 33 cm con tres a ocho flores color rosa con amarillo, presentes en el mes de julio (Téllez *et al.* 2007). Se pensaba que era endémica del pedregal de San Ángel, pero también se encuentra en el estado de Oaxaca, en donde incluso puede ser abundante (Salazar 2009, Salazar *et al.* 2016). En el matorral xerófilo, crece entre piedras (litófila) o entre la hierba rodeada en suelos ricos en materia orgánica (Téllez *et al.* 2007), donde también es relativamente abundante y de amplia distribución, por lo que algunos autores no consideran que se encuentre altamente amenazada (Soto 1996). Sin embargo, sus principales amenazas son el cambio de uso de suelo, la eliminación de la vegetación nativa, la pérdida y la fragmentación de hábitat. Se encuentra incluida en la lista de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de Amenazada (A)(SEMARNAT 2019). También se encuentra incluida en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Debido a su gran importancia, se han realizado esfuerzos para su reproducción *in vitro* (Téllez *et al.* 2007).

## Amenazas para la Biodiversidad

Los principales factores de presión causantes de la pérdida de la biodiversidad en la Ciudad de México se relacionan con el cambio de uso de suelo derivado del crecimiento urbano, la contaminación, la transformación de zonas forestales a terrenos agrícolas y urbanos, la sobreexplotación de productos maderables y no maderables (como musgo y tierra), los incendios forestales, sequías y otros efectos del cambio climático, así como las especies exóticas invasoras. Estos actúan sinérgicamente provocando la fragmentación del paisaje por la eliminación de vegetación nativa, la degradación del suelo y la pérdida de los servicios ecosistémicos que provee la biodiversidad.

Las presiones ligadas a los procesos de urbanización se relacionan con la construcción de vías de comunicación y los asentamientos humanos irregulares (AHI). Entre 1970 y 2005, el crecimiento urbano y de las actividades productivas ocasionaron la pérdida de 8 590 ha de cubierta forestal, lo que corresponde a 10 % del suelo de conservación. Las alcaldías con mayor cambio de uso de suelo durante ese periodo fueron Tlalpan, Milpa Alta, Cuajimalpa de Morelos y Xochimilco (GDF 2012), siendo particularmente vulnerables los relictos de bosque mesófilo de montaña (Cotler 2016) y la pérdida de su conectividad ecológica por la construcción de carreteras. En el año 2012 se reportaron al menos 600 AHI en el suelo de conservación (Cotler 2016).

La contaminación debida al manejo inadecuado de los residuos sólidos y líquidos es un factor importante en el contexto de la urbanización. La contaminación derivada del uso doméstico del agua y el uso intensivo de agroquímicos, provocan cambios físicos y químicos en el suelo (humedad, porosidad, temperatura), haciéndolo vulnerable a la desertificación y a la erosión. Esto afecta la disponibilidad de materia orgánica y nutrientes, impactando a los ecosistemas y la gran diversidad de especies que dependen directa o indirectamente de los servicios ambientales de soporte que brinda el suelo (McLaughlin y Mineau 1995). La disminución en la capacidad de filtración, retención de contaminantes y el aumento de las aguas residuales pueden llevar a

contaminar los acuíferos y limitar su potencial. Además, la pérdida y desecación de humedales así como la sobreexplotación de los mantos acuíferos ha reducido el caudal de los manantiales, alterando el funcionamiento de los ecosistemas y, en algunos casos, provocando su pérdida. Esta situación se ha agravado con el entubamiento de ríos y manantiales que son hábitat de la vida silvestre (Peñuela-Arévalo *et al.* 2016). En áreas naturales, la generación de residuos sólidos y líquidos supone una amenaza para la vida silvestre y aumenta considerablemente durante la temporada vacacional, especialmente en aquellos sitios de interés turístico al norte y al sur de la ciudad.

La introducción de especies exóticas, tanto en áreas urbanas como en áreas naturales, pone en riesgo a la fauna y la flora nativa. Por ejemplo, la plantación de especies como eucaliptos (*Eucalyptus spp.*), el pirul (*Schinus molle*) y la casuarina (*Casuarina cunninghamiana*), compiten y desplazan a las demás plantas nativas por su alta producción de semillas y/o rápido crecimiento. En cuanto a peces, la mayor parte de las poblaciones que actualmente se distribuyen en los cuerpos de agua remanentes son especies exóticas invasoras como carpas (*Cyprinus spp.*) y tilapias (*Oreochromis spp.*). Entre los efectos ecológicos de estas especies exóticas se incluyen: la reducción de la calidad del agua, el aumento de su turbidez por la suspensión de sedimentos, y la reducción de abundancia de especies nativas como el ajolote (Zambrano *et al.* 2010). Por otro lado, la introducción de fauna doméstica feral (como las jaurías de perros ferales) en áreas naturales pone en riesgo la supervivencia de las especies nativas. Incluso dentro de parques urbanos, el número de depredadores domésticos (gatos y perros) determinan en gran medida la abundancia de distintas especies de aves (Ortega-Álvarez y MacGregor-Fors 2010).

La gran diversidad de razas de cultivos locales y las múltiples formas de uso y manejo de esta diversidad genética (Méndez-Cárdenas 2016), también se ve afectada por cambios en los medios de vida de los habitantes, especialmente en los pueblos rurales de la periferia. El abandono del campo y la pérdida del sistema agrícola de la milpa, representan un reto latente para la conservación de la diversidad biocultural en la entidad.

## Esfuerzos para la conservación

En la Ciudad de México, la SEDEMA en colaboración con instituciones gubernamentales y otras organizaciones, ha realizado esfuerzos enfocados a la integración ecológica del suelo urbano y el suelo de conservación. Se ha promovido la valorización de la biodiversidad y los bienes y servicios que brinda, integrando a la ciudadanía en acciones para el rescate y restauración de las áreas naturales: retiro de residuos, limpieza de cuerpos de agua, revegetación de espacios naturales, vigilancia, denuncia de delitos ambientales y monitoreo de biodiversidad, entre otras.

- **Reverdecimiento de los espacios urbanos:** Para enriquecer los espacios verdes urbanos se han realizado plantaciones de especies preferentemente nativas, que contribuyen a mejorar la conectividad ecológica entre el suelo urbano y el suelo de conservación, mejoran la calidad del aire al capturar carbono y contaminantes, regulan la temperatura ambiental, brindan sombra y embellecen el paisaje. En el programa Reto Verde se enmarca en el programa Sembrando Parques y otras iniciativas, que buscan promover espacios con infraestructura verde y servicios que brinden oportunidades seguras de esparcimiento con naturaleza, cultura y deporte, para contribuir a reconstruir el tejido social. A través del programa se han rehabilitado 16 espacios públicos que suman 1 199 ha, incluyendo áreas verdes urbanas, áreas naturales protegidas y áreas de valor ambiental (Parque Ecológico Xochimilco, Parque Cuitláhuac, Parque de

Periférico Oriente, Parque de Eje 6 Sur, Avenida Chapultepec, Bosque de Chapultepec, Cerro de la Estrella, Sierra de Santa Catarina, Bosque de San Juan de Aragón, Deportivo El Vivero, Sierra Guadalupe, Parque Leona Vicario, Parque Ecológico de la Ciudad de México, Gran Canal, Parque Cantera y Canal Nacional).

- **Recuperación del suelo de conservación:** En el año 2019 y 2020 se recuperaron 273.66 ha que se encontraban invadidas por asentamientos humanos irregulares (AHI) para poder ser restauradas. En 2019 se recuperaron 87.02 ha y en 2020 un total de 183.64 marcando una tendencia positiva.
- **Creación de áreas protegidas:** En el año 2020 se declaró una nueva área natural protegida con categoría de Zona de Protección Especial, el paraje Tempiluli en la alcaldía Tláhuac, que se encontraba invadida por AHI y era utilizada como tiradero clandestino de residuos de construcción.



Área recreativa en el ANP Sierra de Guadalupe Foto: Abraham de Jesús Velázquez

- **Rehabilitación socioambiental de áreas protegidas:** En las áreas protegidas también se ha trabajado en recuperar las condiciones medioambientales, ecológicas y sociales. Por ejemplo, el trabajo en el área natural protegida Sierra de Santa Catarina ubicada dentro de las alcaldías Tláhuac e Iztapalapa, resalta por el mejoramiento ambiental al enriquecer las áreas verdes con flora nativa que atrae a polinizadores y un pabellón para el manejo de semillas, la producción de plántulas, exposiciones y talleres. Además, en el área natural protegida Sierra de Guadalupe, ubicada en la alcaldía Gustavo A. Madero, se crearon seis parajes para motivar la visita y el uso sustentable de los espacios naturales. Otro ejemplo importante, es el Parque Ecológico de Xochimilco donde se rehabilitaron 53.65 hectáreas a través de limpieza de lagos, reforestación, poda, habilitación de caminos y senderos, recuperación de plazas, módulos de servicio y la instalación de mobiliario. Durante los trabajos se recuperaron 31.5 hectáreas de cuerpos lacustres en el Lago Mayor y dos humedales urbanos con trabajos de limpieza y desazolve, donde se removieron 470 mil metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de maleza y material. Se revegetó un área de 70 mil metros cuadrados (m<sup>2</sup>) donde fueron sembrados mil 200 árboles y 100 mil plantas. Para mejorar la accesibilidad, se recuperaron 20 mil m<sup>2</sup> de senderos y caminos, se construyeron 2.1 kilómetros de trotapista, se instalaron 275 luminarias solares con sensor de movimiento que no afectan a la vida silvestre, 100 bancas, 14 mesas para picnic, 10 biciestacionamientos y 10 módulos para recolección de residuos (SOBSE 2020).
- **Rehabilitación de barrancas reconocidas como áreas de valor ambiental:** En 2019 iniciaron jornadas de rehabilitación en las barrancas El Zapote, Barrilaco y Tarango. Brigadas de restauración retiraron 80.5 m<sup>3</sup> de residuos sólidos en El Zapote; 86.5 m<sup>3</sup> de residuos en Barrilaco y 53.5 m<sup>3</sup> de residuos en la Barranca Tarango, de la alcaldía Álvaro Obregón, con el apoyo de vecinos, asociaciones civiles, instituciones académicas, empresas privadas y personal de las alcaldías. Como parte de la rehabilitación de estas tres barrancas se hizo una contención de procesos de erosión y se registró la biodiversidad que habita en estas áreas (SEDEMA 2019a).
- **Producción de plantas nativas:** Los viveros institucionales han contribuido a la producción de plantas nativas para mejorar los espacios verdes. Han aumentado su capacidad productiva de 308 mil plantas en 2018 a 10.8 millones en 2022 y de 20 a 80 especies de plantas, principalmente nativas.
- **Conservación de polinizadores:** Debido a la crisis actual de pérdida de biodiversidad y especialmente la pérdida de polinizadores, se ha impulsado la creación de jardines florales y también de huertos urbanos, con el objetivo de contribuir a la conservación de especies y del servicio de polinización. Se han implementado los programas Jardines para la vida y Mujeres polinizadoras. A partir de ello, se capacita a mujeres en técnicas de jardinería para la creación de jardines y también para la generación de medios de vida y autoempleo (SEDEMA 2019b).
- **Impulso a la producción agroecológica:** Desde el año 2019, se impulsó la sustentabilidad y la transición agroecológica de las actividades apícolas, agrícolas y agropecuarias, a través del programa Altepétl.
- **Vigilancia y atención a factores de presión:** En el suelo de conservación se ha beneficiado a brigadistas comunitarios para cuidar y mejorar los ecosistemas naturales, así como para prevenir y controlar los incendios, monitorear la biodiversidad y contribuir a su preservación.
- **Educación ambiental:** En la ciudad se realizan una gran cantidad de actividades de educación ambiental, desde eventos, cursos, clases, libros, pláticas, folletos, infografías y actividades

recreativas en áreas naturales protegidas y en el suelo de conservación. Además, se ha impulsado el uso de plataformas y actividades de ciencia ciudadana como la observación de aves y la fotografía de naturaleza.



Estos esfuerzos han sido reconocidos internacionalmente. En marzo de 2020, obtuvo el premio internacional DNA Paris Design Awards 2020 por el proyecto "Arquitectura del Paisaje para la Rehabilitación Integral y Contemporánea"; tanto en la categoría "Arquitectura Pública" como en la categoría de "Diseño del paisaje: parques y espacios públicos, comunidad educativa e instalaciones recreativas". En noviembre del mismo año obtuvo el Premio Nacional de Diseño: Diseña México 2020, en la categoría "Diseño de Experiencias y Espacios Interiores" y en la subcategoría de "Espacios Recreativos" (SEDEMA 2020).

# Administración de la biodiversidad

La gestión pública de la biodiversidad de la Ciudad de México, se encuentra dentro de las atribuciones de la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA) y sus órganos desconcentrados, además de otras instituciones de apoyo.

## Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA)

La Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno de la Ciudad de México (SEDEMA) está encargada de la formulación, ejecución y evaluación de la política en materia ambiental, de los recursos naturales y del desarrollo rural sustentable, así como la garantía y promoción de los derechos ambientales (GCDMX 2020). Tiene a su cargo la función de establecer lineamientos generales y coordinar las acciones en materia de protección, conservación y restauración 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 sus 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.

Sus atribuciones principales son determinadas por la Ley orgánica del Poder Ejecutivo y de la Administración Pública de la Ciudad de México (ALDF 2018). Por su parte, la SEDEMA está integrada por diferentes Direcciones Generales cuyas atribuciones son establecidas por Reglamento interior del Poder Ejecutivo y de la Administración Pública de la Ciudad de México (GOCDMX 2018):

- **Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DGSANPAVA):** Le corresponde proteger, desarrollar, restaurar, conservar, administrar y regular el uso, aprovechamiento, explotación y restauración de los recursos naturales e infraestructura del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental, así como de las áreas verdes urbanas y la red de infraestructura verde.
- **Dirección General de Zoológicos y Conservación de la Fauna Silvestre (DGZCFS):** Se encarga de la planeación, organización y coordinación de las actividades que se desarrollan en los zoológicos de Chapultepec, San Juan de Aragón y Los Coyotes. Le corresponde formular y conducir las políticas y programas para el desarrollo de los zoológicos y unidades de manejo de la vida silvestre que estén a cargo del Gobierno de la Ciudad de México, así como ejercer las atribuciones que transfiera la Federación. Coordinar la elaboración y la ejecución del Programa para la Conservación y el Manejo de la Vida Silvestre de la Ciudad de México, en colaboración con las instancias federales y locales responsables. Formular y conducir la política local sobre la conservación y el aprovechamiento sustentable, así como revisar y proponer su regulación, manejo, control y solución de los problemas asociados a ejemplares y poblaciones ferales, en coordinación con las autoridades competentes.
- **Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR):** Le corresponde regular, promover, fomentar, coordinar y ejecutar estudios y acciones en materia de manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la protección, desarrollo, restauración, producción, ordenación, el cultivo, el manejo, la conservación y aprovechamiento de los ecosistemas, la vegetación natural o inducida, restauración y conservación del suelo, agua y otros recursos naturales en el suelo de conservación.

- **Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental (DGPCPA):** Le corresponde coordinar el diseño de los planes y programas prioritarios de la gestión ambiental. Formular y coordinar la ejecución de programas para la protección, restauración y mejoramiento del ambiente; para la conservación, preservación, protección y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad; para afrontar y mitigar el cambio climático y los fenómenos meteorológicos extremos; así como para la prevención y control de riesgos ambientales, en coordinación con otras autoridades. Fomentar los lazos de cooperación ambiental con los gobiernos de las entidades federativas que conforman la megalópolis, y dar seguimiento a convenios y asuntos de cooperación internacional en materia de medio ambiente y sustentabilidad. Operar, en coordinación con las demás autoridades, los fondos o fideicomisos destinados a la conservación, protección y restauración ambiental y de los recursos naturales, así como fomentar la participación de los sectores de la sociedad en esquemas de financiamiento para estos propósitos.
- **Dirección General de Evaluación de Impacto y Regulación Ambiental (DGEIRA):** Le corresponde formular y establecer normas ambientales, en coordinación con las demás autoridades. Evaluar y resolver los estudios de impacto ambiental y de riesgo, así como dar seguimiento a las medidas de atención establecidas y, en su caso, aplicar sanciones.
- **Dirección General de Inspección y Vigilancia Ambiental (DGIVA):** Le corresponde coordinar las estrategias y acciones de inspección y vigilancia para acreditar el cumplimiento de la legislación aplicable en las materias que correspondan a las fuentes de contaminación ambiental, fijas y vehicular, así como en suelo urbano, suelo de conservación, áreas de valor ambiental y áreas naturales protegidas.

La SEDEMA cuenta además con órganos desconcentrados y un fideicomiso de administración:

- **Agencia de Atención Animal (AGATAN):** Es un órgano desconcentrado, sectorizado a la Secretaría del Medio Ambiente, con autonomía técnica, que tiene por objeto generar y desarrollar las políticas públicas en materia de protección y cuidado de los animales, así como la aplicación de las disposiciones de la Ley de protección y bienestar de los animales de la Ciudad de México (CDMX 2002). Su labor es realizada en coordinación con el Gobierno de la Ciudad de México, demarcaciones territoriales, organismos no gubernamentales, instituciones de asistencia privada y asociaciones civiles que realizan trabajo a favor de la protección de los animales.
- **Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX):** Este organismo público descentralizado fue creado con la finalidad de generar mecanismos adecuados que permitan lograr una eficiente distribución de los servicios hidráulicos. Además se encarga de prestar los servicios públicos de suministro de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento de aguas residuales y reutilización. También maneja la operación, el mantenimiento y la construcción de infraestructura hidráulica, así como el aprovechamiento sustentable del agua, su distribución, control y la preservación de su cantidad y calidad.
- **Fondo Ambiental Público (FAP):** Es un fideicomiso público constituido mediante contrato de fideicomiso, cuyo objetivo es financiar proyectos, programas, servicios y acciones que contribuyan a la conservación, preservación, mantenimiento y recuperación de los recursos naturales de la ciudad, así como a la protección de los animales, consolidándose como un mecanismo de oportunidad para la protección del medio ambiente y el desarrollo sustentable. Debido a que no cuenta con estructura orgánica, personal e infraestructura propia, para su

operación se apoya de las diversas Unidades Administrativas de la SEDEMA. Cuenta con un Consejo Técnico, establecido mediante el *Acuerdo por el que se Integra el Consejo Técnico del Fondo Ambiental Público del Distrito Federal*, publicado en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 24 de mayo del 2000, el cual funciona como un órgano de asesoría y apoyo técnico de la Administración Pública, que tiene por objeto administrar los recursos que conforman al FAP a fin de destinarlos al financiamiento proyectos, programas y acciones que se establecen en la Ley de Protección a la Tierra de la Ciudad de México y la Ley de Protección a los Animales de la Ciudad de México, en correlación con la normatividad aplicable.

- **Fondo Ambiental para el Cambio Climático (FACC):** A partir de la publicación de la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para la Ciudad de México, el 16 de junio de 2011, se consideró constituir un Fondo Ambiental para el Cambio Climático (FACC), a efecto de contar con recursos suficientes para llevar a cabo acciones y proyectos en materia de mitigación y adaptación al cambio climático. Posteriormente, con base en el Artículo 65 de la Ley y en su Reglamento publicado el 19 de octubre de 2012, el FACC se integró como parte del Fondo Ambiental Público, a través de una subcuenta especial, mediante la modificación al Contrato de Fideicomiso y a las Reglas de Operación del FAP existentes. Su objetivo es captar y canalizar los recursos financieros públicos, privados, nacionales e internacionales, para apoyar la implementación de acciones en la Ciudad de México para enfrentar el cambio climático, a través de: acciones y proyectos relacionados con la conservación y protección de los recursos naturales, mitigación de emisiones, adaptación al cambio climático, programas de educación, concientización, difusión de información, estudios e investigaciones sobre el cambio climático, sistemas de información y la implementación del Programa de Acción Climática y programas de las alcaldías.



Flor de una *Ipomea purpurea* en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel. Foto: Isabel Herrera.

## Otras instituciones de gobierno

El Gobierno de la Ciudad de México cuenta con otras instituciones que también integran a la biodiversidad como parte de sus responsabilidades y atribuciones. A continuación se describen las principales:

- **Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT):** 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. Se encarga de la defensa de los derechos de los habitantes a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar, por medio de la promoción y vigilancia del cumplimiento de las disposiciones jurídicas en la materia. Sus atribuciones principales son determinadas por la Ley Orgánica de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México (SDEMA 2017) y su reglamento (GOCDMX 2018). En la estructura que conforma la Procuraduría, se integran tres áreas de gran relevancia: la Subprocuraduría Ambiental, de Protección y Bienestar a los Animales, la Subprocuraduría de Ordenamiento Territorial y la Subprocuraduría de Asuntos Jurídicos. Estas áreas tienen entre sus principales atribuciones (GOCDMX 2018):
  - Recibir las denuncias referentes a la violación, incumplimiento o falta de aplicación de las disposiciones jurídicas.
  - Realizar acciones de investigación y vigilancia, dirigidas a la determinación de irregularidades.
  - Analizar y generar datos espaciales a partir de la información con que cuente la Procuraduría y de la que obtenga de las autoridades de la Ciudad de México y de las instituciones públicas y privadas.
- **Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTEI):** Le corresponde el despacho de las materias relativas a la función educativa, científica, tecnológica y de innovación; así como de diseñar y normar las políticas inherentes al estudio y desarrollo de la ciencia y tecnología, así como impulsar, desarrollar y coordinar todo tipo de actividades relacionadas. Las funciones de la Secretaría están orientadas a impulsar un mayor crecimiento económico y académico a través del estudio y desarrollo científico productivo. Sus atribuciones principales son determinadas por la Ley orgánica del Poder Ejecutivo y de la Administración Pública de la Ciudad de México (ALDF 2018) y por Reglamento interior del Poder Ejecutivo y de la Administración Pública de la Ciudad de México (GOCDMX 2018).
- **Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI):** Es la dependencia responsable de generar e implementar 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.
- **Fiscalía General de Justicia (FGJ):** Debe representar legalmente los intereses de los ciudadanos a través de la implementación de acciones eficientes en la investigación de los delitos, la persecución de los imputados y la procuración de justicia con respeto irrestricto a los derechos humanos, a efecto de fortalecer la confianza y seguridad. En su estructura, integra a la Fiscalía de Investigación en Delitos Ambientales y en Materia de Protección Urbana que pertenece a la Coordinación General de Investigación Territorial, en Suplecencia de la Persona Titular de la FGJ por Ministerio de Ley. Esta área tiene por atribuciones supervisar que la recepción

de las denuncias o querellas por hechos posiblemente constitutivos de delitos materia de su competencia sean debidamente atendidas. Además, debe vigilar que el desempeño del Ministerio Público investigador, de la Policía de Investigación, y de los Peritos, se ajuste a las disposiciones legales aplicables.

## Alcaldías

La alcaldía es el órgano político administrativo de cada demarcación territorial de la Ciudad de México (GOCDMX 2018). Sus responsabilidades en términos de protección al medio ambiente son determinadas en la Ley Orgánica de Alcaldías de la Ciudad de México en su Artículo 52, menciona que las atribuciones de las personas titulares de las alcaldías deberán estar coordinadas con el gobierno de la ciudad u otras autoridades y entre sus principales atribuciones destacan (tomado y modificado de SEDEMA 2018):

- Implementar acciones de protección, preservación y restauración del equilibrio ecológico que garanticen la conservación, integridad y mejora de los recursos naturales, suelo de conservación, áreas protegidas, parques urbanos y áreas verdes.
- Diseñar e implementar acciones que promuevan la innovación científica y tecnológica en materia de preservación y mejoramiento del medio ambiente.
- Vigilar que no sean ocupadas de manera ilegal las áreas protegidas y el suelo de conservación.
- Promover la educación y participación comunitaria, social y privada para la preservación y restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente.
- Diseñar e implementar programas de reforestación de especies arbóreas idóneas para el entorno y la infraestructura urbana.
- Promover y fomentar entre las personas el cuidado de las áreas verdes.

También son responsables de la protección al ambiente, educación y participación, así como preservación de áreas naturales (SEDEMA 2018), y de las acciones asociadas al cumplimiento de estos objetivos, por ejemplo:

- Impulsar y ejecutar acciones de conservación, restauración y vigilancia del equilibrio ecológico (Artículo 47).
- Promover la educación y participación comunitaria, social y privada (Artículo 48).
- Implementar acciones para la administración y preservación de las áreas protegidas, los recursos naturales y la biodiversidad (Artículo 49).

Adicionalmente, la ciudad 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 (UNAM, con cinco sedes, seis facultades y 13 carreras); Instituto Politécnico Nacional (IPN, una sede y dos carreras); Universidad Autónoma Metropolitana (UAM, 1 sede y 7 carreras), Universidad Simón Bolívar (una sede y una carrera), Universidad del Valle de México (UVM, una sede y una carrera) y Tecnológico de Monterrey (una sede, una carrera). En cuanto a posgrado, se tiene un registro de 16 instituciones, cuatro especializaciones, 15 maestrías, ocho doctorados y dos programas de estudios avanzados

## Áreas protegidas

### Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental

La Ciudad de México cuenta con un amplio andamiaje institucional y jurídico que protege y regula el uso y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Entre los instrumentos diseñados con este propósito, se encuentra el Sistema Local de Áreas Naturales Protegidas, un instrumento estratégico de planeación para la administración de las áreas protegidas con el objetivo de conservar la biodiversidad y los recursos naturales para el aseguramiento de los servicios ecosistémicos que hacen posible la vida en la ciudad. El SANPAVA protege los espacios naturales de la ciudad en un total de 25 Áreas Naturales Protegidas (ANP) y 31 Áreas de Valor Ambiental (AVA). La administración, vigilancia y el manejo integral del SANPAVA es realizado por la SEDEMA a través de la Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DGSANPAVA).

### Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son los espacios físicos naturales en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por actividades antropogénicas y que conservan una parte importante de vegetación original, por lo que requieren ser preservadas y restauradas para la conservación de la biodiversidad, el aseguramiento de los servicios ecosistémicos y porque contribuyen a mantener la belleza escénica de la ciudad (ALDF 2000, figura 9, cuadro 7).

- **Parques Nacionales (PN):** Los parques nacionales son representaciones biogeográficas, a nivel nacional, de uno o más ecosistemas valiosos por su belleza escénica, su importancia científica, educativa, recreativa e histórica, por la existencia de flora y fauna, por su aptitud para el desarrollo del turismo, o bien por otras razones análogas de interés general. En los parques nacionales sólo se permite la realización de actividades relacionadas con la protección de sus recursos naturales, el incremento de su riqueza de especies, con la preservación de los ecosistemas y de sus elementos, así como con la investigación, recreación, turismo y educación (SEDUE 1988).
- **Zonas de Conservación Ecológica (ZCE):** Antes denominadas Zonas Sujetas a Conservación Ecológica (ZSCE). Son aquellas que contienen muestras representativas de uno o más ecosistemas en buen estado de preservación y que están destinadas a proteger los elementos naturales y procesos ecológicos que favorecen el equilibrio y bienestar social (ALDF 2000).
- **Zona De Protección Hidrológica y Ecológica (ZPHE):** Son las zonas en predios no construidos que por su ubicación reciben una precipitación pluvial significativa y que por las características de suelo y subsuelo son permeables para la captación de agua de lluvia que contribuye a la recarga de los mantos acuíferos (ALDF 2000).
- **Zonas Ecológicas y Culturales (ZEC):** Son aquellas con importantes valores ambientales y ecológicos, donde también se presentan elementos físicos, históricos, arqueológicos o se realizan usos y costumbres de importancia cultural (ALDF 2000).
- **Refugios de Vida Silvestre:** Son aquellos que constituyen el hábitat natural de especies de fauna y flora que se encuentran en alguna categoría de protección especial o presentan una distribución restringida (ALDF 2000).



- **Zonas de Protección Especial:** Se localizan en suelo de conservación y tienen la característica de presentar escasa vegetación natural que por su extensión o características no pueden estar dentro de las otras categorías de áreas naturales protegidas, aun cuando mantienen importantes valores ambientales (ALDF 2000).
- **Reservas Ecológicas Comunitarias (REC):** Son establecidas por pueblos, comunidades y ejidos en terrenos de su propiedad destinadas a la preservación, protección y restauración de la biodiversidad y del equilibrio ecológico, sin que se modifique el régimen de propiedad (ALDF 2000).



Vista hacia el oriente de la ciudad desde el Parque Ecológico de la Ciudad de México. Foto: Edgar Saavedra.

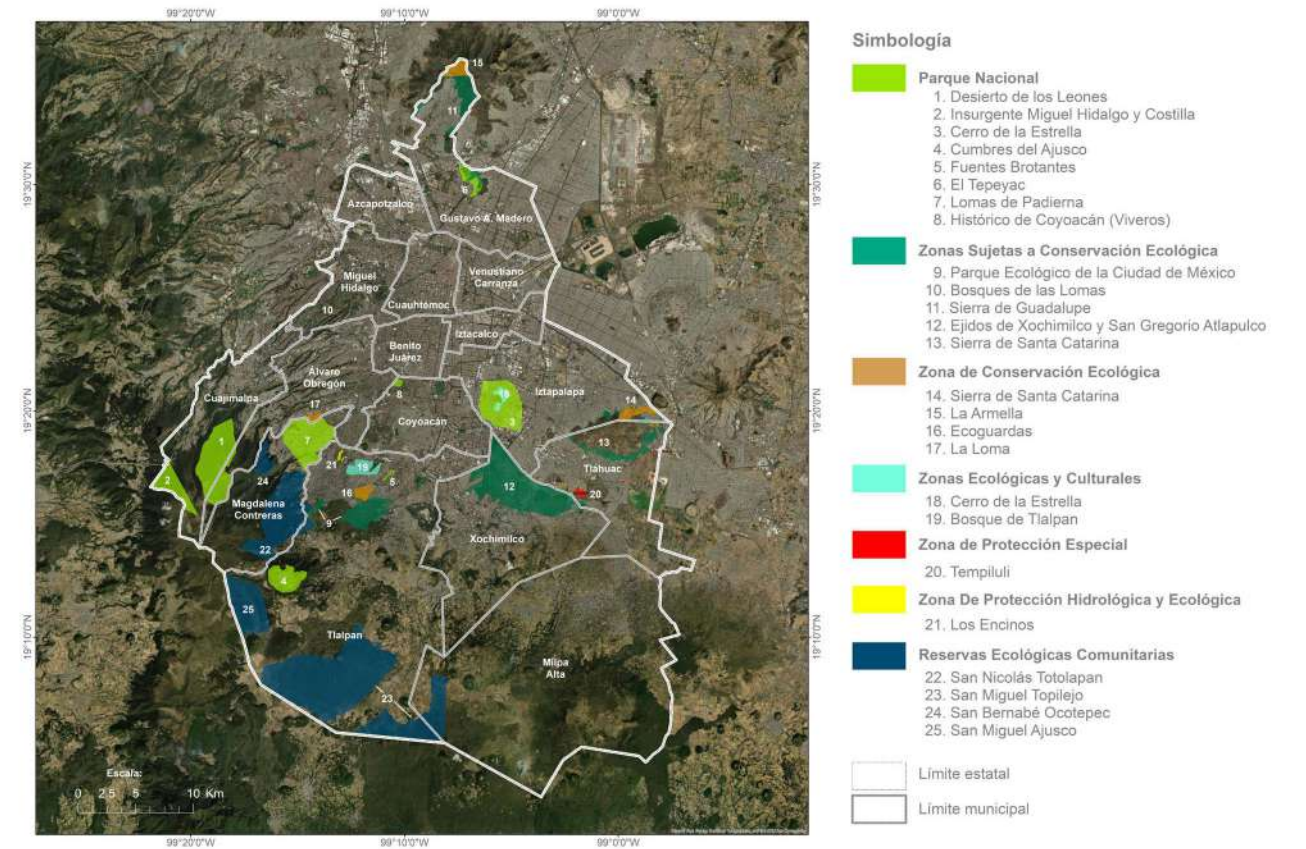


Figura 9. Áreas naturales protegidas de la Ciudad de México. Se enlistan las áreas protegidas decretadas hasta el año 2020, su categoría de protección y nombre. Fuente: Elaboración propia con información tomada de los decretos de cada área.

Cuadro 7. Áreas naturales protegidas de la Ciudad de México. Se enlistan las áreas decretadas hasta el año 2020, su categoría de protección, nombre del área protegida, fecha del decreto y superficie decretada en hectáreas. Fuente: Elaboración propia con información tomada de los programas de manejo de cada área.

Categoría	Nombre	Fecha de publicación del decreto
Parque Nacional	Desierto de los Leones	27/11/1917
	Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla	18/09/1936
	Cerro de la Estrella	24/08/1938
	Cumbres del Ajusco	23/09/1936 Modificación: 19/05/1947

Categoría	Nombre	Fecha de publicación del decreto
Parques Nacionales	Fuentes Brotantes	28/09/1936
	El Tepeyac	18/02/1937
	Lomas de Padierna	22/04/1938
	Histórico de Coyoacán (Viveros)	26/09/1938
Zonas de Conservación Ecológica	Sierra de Santa Catarina	21/08/2003
	La Armella	09/06/2006
	Ecoguardas	29/11/2006
Zona de Protección Hidrológica y Ecológica	La Loma	20/04/2010
	Los Encinos	01/12/2009
Zonas Ecológicas y Culturales	Cerro de la Estrella	02/11/2005
	Bosque de Tlalpan	17/06/2011
Zonas Sujetas a Conservación Ecológica	Parque Ecológico de la Ciudad de México	28/06/1989
	Bosques de las Lomas	10/08/1994
	Sierra de Guadalupe	29/05/1990
	Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco	7 y 11 de mayo de 1992. Modificación del polígono: 8/12/2006.
	Sierra de Santa Catarina	03/11/1994
Zona de Protección Especial	Tempiluli	11/08/2020
Reservas Ecológicas Comunitarias	San Nicolás Totolapan	29/11/2006
	San Miguel Topilejo	26/06/2007
	San Bernabé Ocoatepec	21/06/2010
	San Miguel Ajusco	16/11/2010

## Áreas de Valor Ambiental (AVA)

Por otro lado, las Áreas de Valor Ambiental (AVA) son las áreas en donde los ambientes originales han sido modificados por las actividades antropogénicas y que requieren ser restauradas o preservadas, porque mantienen ciertas características biofísicas y escénicas que permiten contribuir a mantener la calidad ambiental (ALDF 2000). Existen 31 AVA decretadas, 26 de ellas están clasificadas como barrancas (SMA 2012), y cinco son bosques urbanos (Méndez-Cárdenas 2016) (figura 10, cuadro 8).

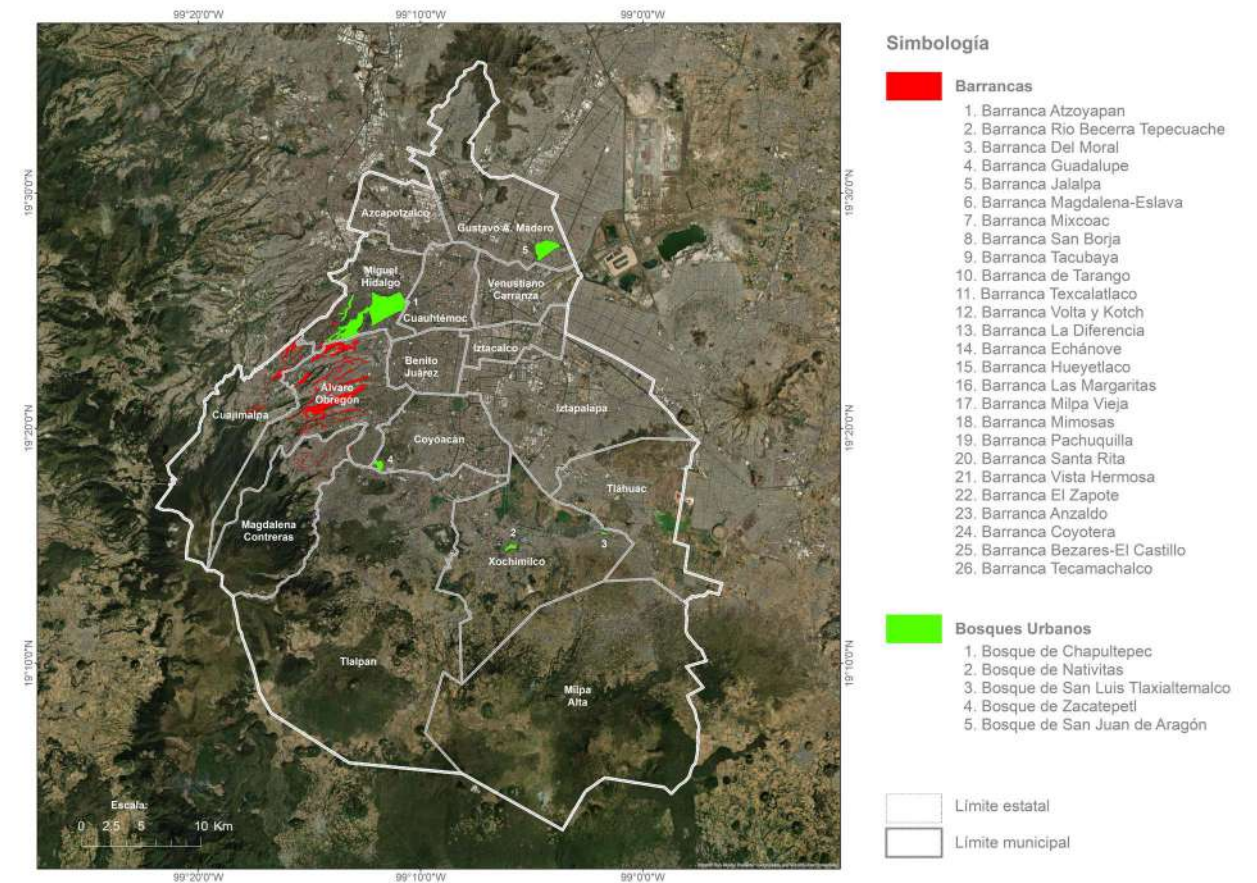


Figura 10. Áreas de valor ambiental de la Ciudad de México. Fuente: Elaboración propia con base en información de los decretos de cada área.

- **Barrancas:** Depresión geográfica que por sus condiciones topográficas y geológicas se presentan como hendiduras y sirven de refugio de vida silvestre, de cauce de los escurrimientos naturales de ríos, riachuelos y precipitaciones pluviales, que constituyen zonas importantes del ciclo hidrológico y biogeoquímico (Artículo 90 Bis 3, de la LAPTDF)(figura 11).
- **Bosques urbanos:** Se localizan en suelo urbano, en las que predominan especies de flora arbórea y arbustiva, y se distribuyen otras especies de vida silvestre asociadas y representativas de la biodiversidad, así como especies introducidas para mejorar su valor estético, recreativo, histórico o turístico. Su extensión y características contribuyen a mantener la calidad del ambiente (Artículo 90 Bis 1, de la LAPTDF).

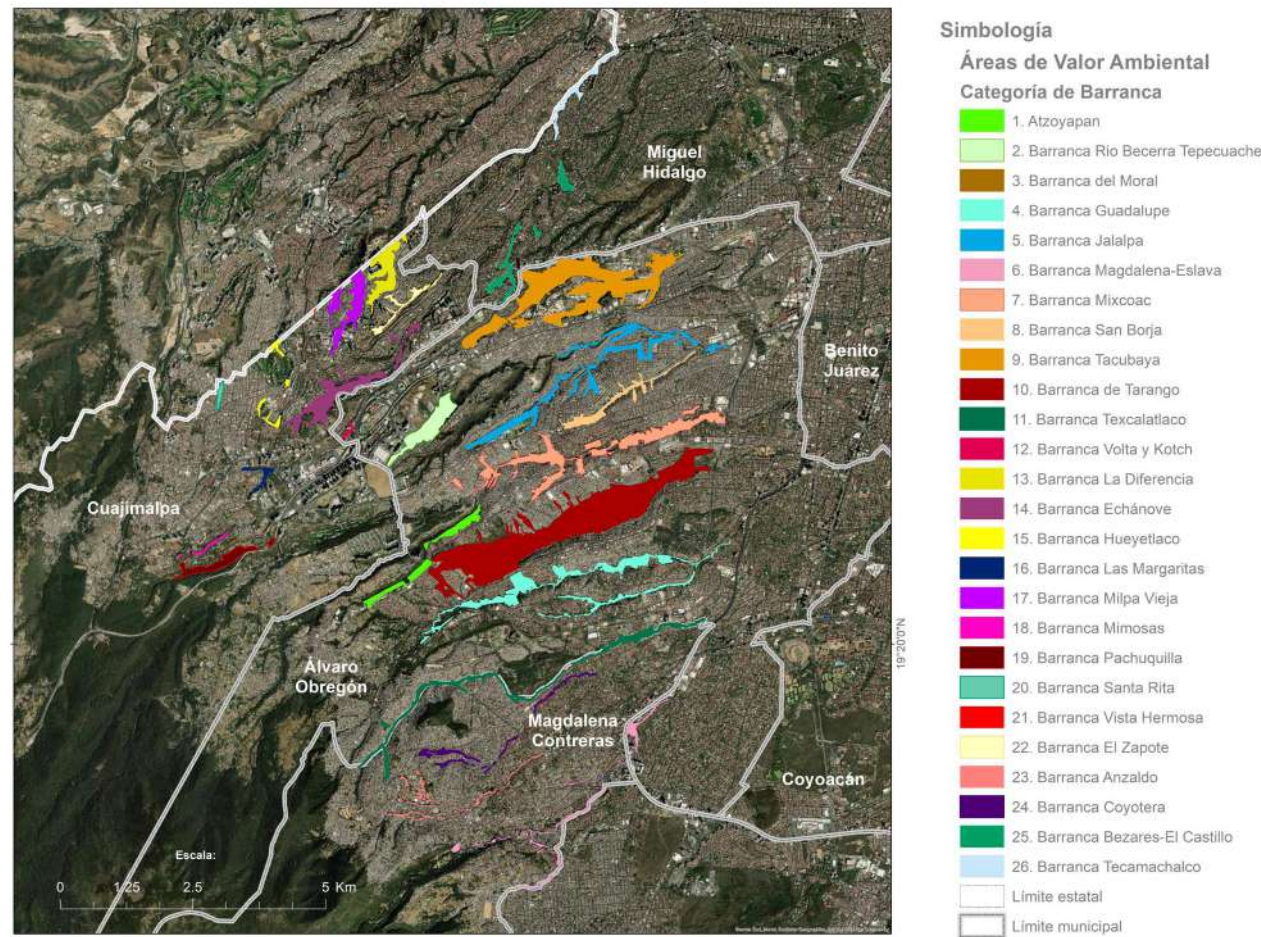


Figura 11. Áreas de valor ambiental en Categoría de Barranca de la Ciudad de México. Fuente: Elaboración propia con información tomada de los decretos de cada área.

Cuadro 8. Áreas de valor ambiental de la Ciudad de México. Se enlistan las áreas de valor ambiental en categoría de barranca y de bosque urbano, el nombre del área y la fecha de publicación de su decreto. Elaboración propia.

Categoría	Nombre	Fecha de publicación del decreto
Barranca	Barranca Atzoyapan	28/11/2012
	Barranca Río Becerra Tepecuache	05/07/2007
	Barranca del Moral	28/11/2012
	Barranca Guadalupe	28/11/2012
	Barranca Jalalpa	28/11/2012
	Barranca Magdalena-Eslava	28/11/2012
	Barranca Mixcoac	28/11/2012
	Barranca San Borja	28/11/2012
	Barranca Tacubaya	28/11/2012
	Barranca de Tarango	22/07/2009
	Barranca Texcalatlaco	28/11/2012
	Barranca Volta y Kotch	28/11/2012
	Barranca La Diferencia	05/07/2007
	Barranca Echánove	21/12/2011
	Barranca Hueyetlaco	01/12/2011
	Barranca Las Margaritas	01/12/2011
	Barranca Milpa Vieja	01/12/2011
	Barranca Mimosas	01/12/2011
	Barranca Pachuquilla	01/12/2011
	Barranca Santa Rita	01/12/2011
	Barranca Vista Hermosa	05/07/2007
	Barranca El Zapote	30/11/2012

Categoría	Nombre	Fecha de publicación del decreto
Barranca	Barranca Anzaldo	21/12/2011
	Barranca Coyotera	21/12/2011
	Barranca Bezares-El Castillo	08/02/2012
	Barranca Tecamachalco	23/12/2011
Bosque urbano	Bosque de Chapultepec	02/12/2003
	Bosque de Nativitas	10/06/2010
	Bosque de San Luis Tlaxialtemalco	04/08/2008
	Bosque de Zacatepetl	29/04/2003
	Bosque de San Juan Aragón	12/12/2008

## Otras áreas protegidas

### Áreas Comunitarias de Conservación Ecológica (ACCE)

Las Áreas Comunitarias de Conservación Ecológica (ACCE) son superficies de terreno destinadas a la protección, conservación y restauración de la biodiversidad y los servicios ambientales, por las comunidades y ejidos (SEDEMA 2016). Estas áreas cuentan con un plan de manejo y suman una superficie aproximada de 13 500 ha lo que equivale al 15.5 % del suelo de conservación (ALDF 2000). Su administración y manejo se encuentra a cargo de la Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR) de la SEDEMA.

### Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA-UNAM)

La Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA-UNAM), de acuerdo con SEREPSA-CU (2022), se encuentra en el interior del campus principal de la Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, reconocido como patrimonio cultural de la humanidad en 2007. Fue decretada en 1983 como reserva ecológica con una superficie de 124 ha y la poligonal se fue modificando hasta tener una superficie de 237.3 ha para el año 2005. Resguarda matorral xerófilo y cuerpos de agua temporales que dan lugar a un ecosistema original que ha sido producto de la erupción del Xitle hace alrededor de 1 700 años. Algunas amenazas para su conservación son la recolección ilegal de fauna y flora, especies exóticas, atropellamientos, el vandalismo, los incendios y la contaminación.



Flor de la orquídea Cutzis (*Dichromanthus cinnabarinus*) en la REPSA. Foto: Isabel Herrera.

## Declaraciones internacionales

La Convención sobre los Humedales o Convención de RAMSAR, reconoce a estos ecosistemas por ser vitales para la supervivencia humana debido a que son altamente productivos y biodiversos, además de ser fuentes de agua y productividad primaria (RAMSAR 2024). En la Ciudad de México, el único humedal reconocido por la Convención de RAMSAR (RAMSAR 2004, figura 12), es el Sistema Lacustre Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco. Está conformado por un área de 2 657 ha. Además, es un área protegida a nivel nacional y local, así como Patrimonio de la Humanidad. Es un ecosistema lacustre conformado por cuerpos de agua remanentes de una red hidrológica compleja que se alimenta de depósitos de agua subterránea, en el que se conservan las chinampas, un importante sistema productivo tradicional propio de los humedales al sur de la Ciudad de México. En este sitio habita el ajolote de Xochimilco (*Ambystoma mexicanum*), una especie endémica, en peligro de extinción y prioritaria para la conservación (Enciclovida 2021).

Las *Important Bird and Biodiversity Areas* (IBA) o también llamadas Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) por su traducción al español, forman parte del programa de la *BirdLife International* y son áreas valiosas por su riqueza y particularmente su diversidad de aves, reconocidas como instrumentos para la conservación (*BirdLife International* 2021). Entre los criterios mediante los cuales son seleccionadas, se encuentran las amenazas que enfrentan las especies de aves en el sitio, su distribución geográfica y su abundancia (CONABIO 2015). En la Ciudad de México se han reconocido dos AICA: AICA Sur del Valle de México y AICA Ciénega de Tláhuac.

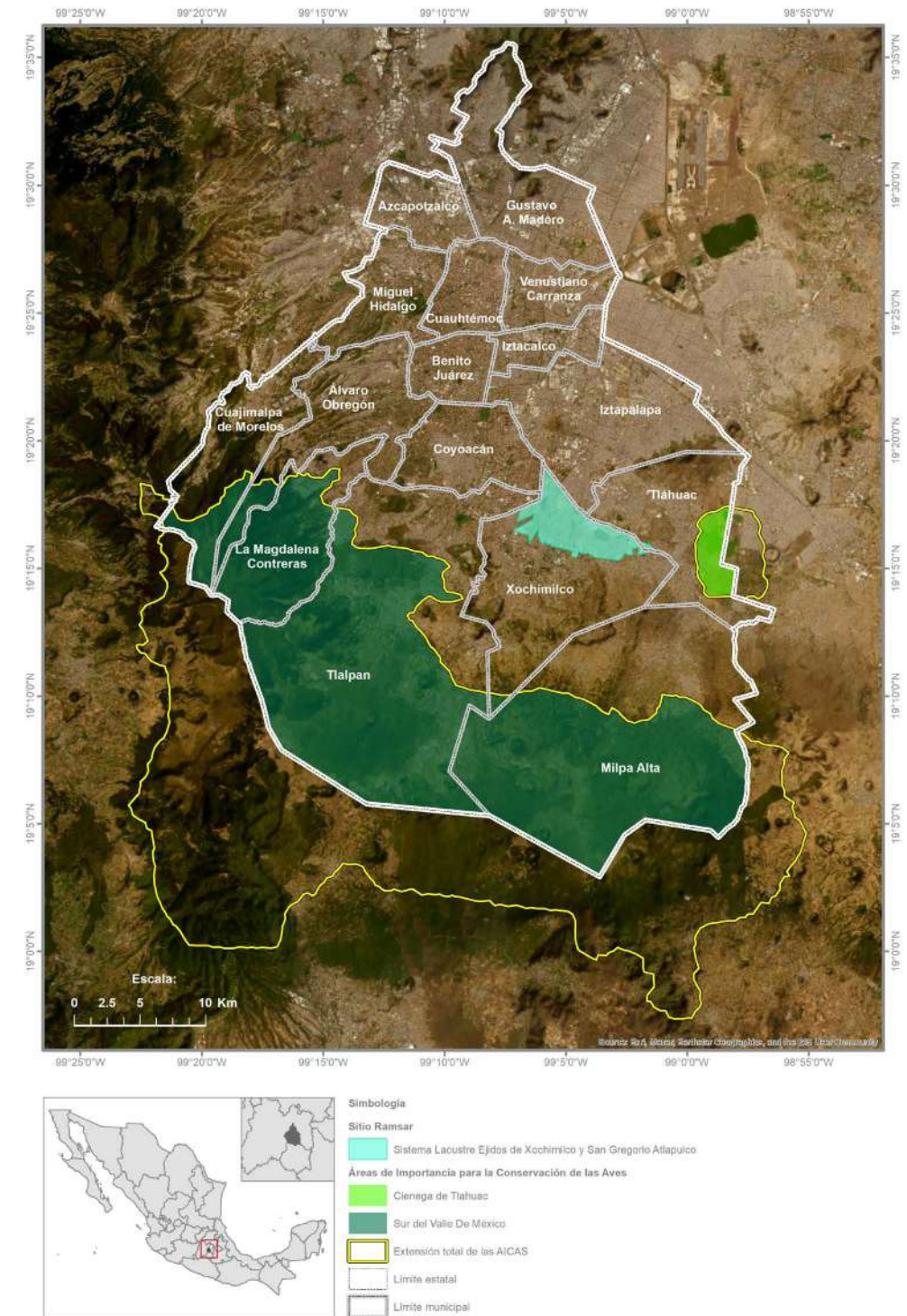


Figura 12. Áreas de importancia internacional para su conservación en la Ciudad de México. Se observa el Sitio Ramsar en el Sistema Lacustre Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco, así como las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) al Sur del Valle de México y Ciénega de Tláhuac. Fuente: Elaboración propia con información del Portal de Datos Abiertos (<https://datos.cdmx.gob.mx/>).

## Enlaces a sitios web relevantes

Existen diversas páginas electrónicas sobre el cuidado del medio ambiente y la diversidad biológica que habita la ciudad.

### Gobierno de México

Institución	Objetivo	Sitio
Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)	Impulsa y apoya actividades dirigidas al conocimiento, conservación y uso sustentable de la diversidad biológica de todo el país.	<a href="https://www.biodiversidad.gob.mx/">https://www.biodiversidad.gob.mx/</a> Cantos de aves de la Ciudad de México: <a href="https://www.biodiversidad.gob.mx/cienciaciudadana/cantos_aves_cdmx">https://www.biodiversidad.gob.mx/cienciaciudadana/cantos_aves_cdmx</a>
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)	Busca asegurar la conservación y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas del país y su biodiversidad.	<a href="https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/biodiversidad-y-acciones-ambientales">https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/biodiversidad-y-acciones-ambientales</a>
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP)	Se enfoca en el cuidado de la diversidad biológica, los ecosistemas y sus servicios ambientales en las 226 Áreas Naturales Protegidas de México.	<a href="https://www.gob.mx/conanp/es/#1692">https://www.gob.mx/conanp/es/#1692</a>
Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)	Incentiva actividades que protejan y restauren los recursos forestales del país.	<a href="https://www.gob.mx/conafor/articulos/fondo-patrimonial-de-biodiversidad-esquema-de-pago-por-servicios-ambientales-a-largo-plazo?idiom=es">https://www.gob.mx/conafor/articulos/fondo-patrimonial-de-biodiversidad-esquema-de-pago-por-servicios-ambientales-a-largo-plazo?idiom=es</a>
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)	Promueve el cumplimiento de la legislación ambiental mediante la atención de denuncias y vigilancia.	<a href="https://www.gob.mx/profepa">https://www.gob.mx/profepa</a>
Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)	Coordina proyectos de investigación científica o tecnológica sobre cambio climático, protección al ambiente y restauración del equilibrio ecológico.	<a href="https://www.gob.mx/inecc">https://www.gob.mx/inecc</a>
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER)	Promociona el desarrollo del campo y de los mares del país por medio del aprovechamiento sustentable de sus recursos y el crecimiento equilibrado de las regiones.	<a href="https://www.gob.mx/agricultura">https://www.gob.mx/agricultura</a>

### Gobierno de la Ciudad de México

Institución	Objetivo	Sitio
Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)	Institución que se encarga de la protección del medio ambiente y los recursos naturales de la ciudad, así como de procurar el desarrollo sustentable.	<a href="https://www.sedema.cdmx.gob.mx/">https://www.sedema.cdmx.gob.mx/</a>
Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DGSANPAVA)	Esta dirección dentro de la Secretaría promueve estrategias de conservación para la biodiversidad en las áreas protegidas de la ciudad.	<a href="https://www.facebook.com/ANPyBarrancas">https://www.facebook.com/ANPyBarrancas</a>
Dirección General de Evaluación de Impacto y Regulación Ambiental (DGIRA)	Promueve que la gestión de la evaluación del impacto ambiental sea eficaz, eficiente, transparente y participativa para que regule el desarrollo de las nuevas obras o actividades con medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental.	<a href="https://www.sedema.cdmx.gob.mx/secretaria/estructura/170">https://www.sedema.cdmx.gob.mx/secretaria/estructura/170</a>
Dirección General de Inspección y Vigilancia Ambiental (DGIVA)	Coordinar las estrategias y acciones de inspección y vigilancia para acreditar el cumplimiento de la legislación aplicable en fuentes de contaminación ambiental, fijas y vehicular, así como en suelo urbano, suelo de conservación, áreas de valor ambiental y áreas naturales protegidas de la Ciudad de México.	<a href="https://www.sedema.cdmx.gob.mx/secretaria/estructura/171">https://www.sedema.cdmx.gob.mx/secretaria/estructura/171</a>
Zoológicos de la Ciudad de México	El Zoológico de los Coyotes, el Zoológico de San Juan de Aragón y el Zoológico de Chapultepec tienen a su cargo la conservación de la vida silvestre. El de Chapultepec es el más importante del país, pues tiene una basta riqueza de especies.	<a href="https://bosquedechapultepec.mx/espacios/zoologico-de-chapultepec-santuario-de-fauna-en-el-corazon-de-la-ciudad/">https://bosquedechapultepec.mx/espacios/zoologico-de-chapultepec-santuario-de-fauna-en-el-corazon-de-la-ciudad/</a>
Agencia de Atención Animal (AGATAN)	Desarrolla con base en la ética, la ciencia y el derecho, una cultura de respeto y convivencia adecuada con las diferentes especies animales.	<a href="https://www.agatan.cdmx.gob.mx/">https://www.agatan.cdmx.gob.mx/</a>

Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX)	Suministra y distribuye los servicios de agua potable y drenaje a los habitantes de la Ciudad de México con la cantidad, calidad y eficiencia necesaria.	<a href="https://www.sacmex.cdmx.gob.mx/">https://www.sacmex.cdmx.gob.mx/</a>
Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT)	Es una dependencia que fomenta el bienestar animal, así como el derecho de las y los ciudadanos a vivir en un medio ambiente sano, vigilando el cumplimiento de la normativa ambiental.	<a href="https://paot.org.mx/">https://paot.org.mx/</a>
Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTEI)	Impulsa el desarrollo de proyectos y actividades sobre temas de ciencia, tecnología e innovación enfocados a resolver problemas específicos de la Ciudad de México.	<a href="https://www.sectei.cdmx.gob.mx/">https://www.sectei.cdmx.gob.mx/</a>

La Secretaría del Medio Ambiente puso en marcha espacios virtuales que han sido desarrollados para brindar información útil y de interés sobre el bienestar del medio ambiente de la ciudad.

Institución	Objetivo	Sitio
Cambio climático	En el micrositio están disponibles los instrumentos que dirigen la política climática para transitar hacia una ciudad baja en carbono y resiliente, donde se proteja la biodiversidad y sus ecosistemas, y se evite su deterioro.	<a href="https://sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/cambio-climatico">https://sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/cambio-climatico</a>
Cultura Ambiental	Tiene información sobre las especies que habitan la ciudad, las amenazas que enfrentan y cómo la ciudadanía se puede involucrar en su conservación.	<a href="http://data.sedema.cdmx.gob.mx:8081/culturaambiental/">http://data.sedema.cdmx.gob.mx:8081/culturaambiental/</a>
Biodiversidad	Se encuentra información sobre el estado y las amenazas que atraviesa la diversidad genética, especies y ecosistemas de la ciudad, así como La Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México.	<a href="http://data.sedema.cdmx.gob.mx:8081/biodiversidadcdmx/index.php">http://data.sedema.cdmx.gob.mx:8081/biodiversidadcdmx/index.php</a>
Así suena la Ciudad de México	Una colección de cantos de aves por ecosistemas.	<a href="http://data.sedema.cdmx.gob.mx:9000/pajaros/index.html">http://data.sedema.cdmx.gob.mx:9000/pajaros/index.html</a>

## Ciencia ciudadana

iNaturalist.mx es un espacio dedicado a la ciencia ciudadana, donde cualquier persona puede registrar las observaciones de distintas especies, lo que robustece la información sobre la naturaleza de la ciudad que está disponible para todos y todas. La ciudad cuenta con dos proyectos contenedores oficiales, separados por tipo de área, es decir un proyecto para las Áreas Naturales Protegidas (ANP) y otro para las Áreas de Valor Ambiental (AVA).

Proyecto	Detalles	Enlace
Naturaleza de la Ciudad de México	Integra todos y cada uno de los proyectos de las alcaldías que conforman la entidad.	<a href="https://mexico.inaturalist.org/projects/naturaleza-de-la-ciudad-de-mexico-cdmx?tab=stats">https://mexico.inaturalist.org/projects/naturaleza-de-la-ciudad-de-mexico-cdmx?tab=stats</a>
Áreas Naturales Protegidas de la Ciudad de México	Integra un total de 25 proyectos, que corresponden a cada una de las áreas Tipo de proyecto: Contenedor.	<a href="https://mexico.inaturalist.org/projects/biodiversidad-en-las-areas-naturales-protegidas-cdmx">https://mexico.inaturalist.org/projects/biodiversidad-en-las-areas-naturales-protegidas-cdmx</a>
Áreas de Valor Ambiental de la Ciudad de México	Está conformado por proyectos para los dos tipos de áreas de valor ambiental: las barrancas y los bosques urbanos. Tipo de proyecto: Contenedor	<a href="https://mexico.inaturalist.org/projects/biodiversidad-en-las-areas-de-valor-ambiental-cdmx">https://mexico.inaturalist.org/projects/biodiversidad-en-las-areas-de-valor-ambiental-cdmx</a>
Zoológico de Chapultepec		<a href="https://mexico.inaturalist.org/projects/zoologico-de-chapultepec-alfonso-l-herrera-cdmx">https://mexico.inaturalist.org/projects/zoologico-de-chapultepec-alfonso-l-herrera-cdmx</a>
Zoológico Los Coyotes	Son sitios para registrar las especies silvestres que es posible observar dentro de los zoológicos de la ciudad.	<a href="https://mexico.inaturalist.org/projects/zoologico-los-coyotes-cdmx">https://mexico.inaturalist.org/projects/zoologico-los-coyotes-cdmx</a>
Zoológico de San Juan de Aragón		<a href="https://mexico.inaturalist.org/projects/zoologico-de-san-juan-de-aragon-cdmx">https://mexico.inaturalist.org/projects/zoologico-de-san-juan-de-aragon-cdmx</a>
Centro de Cultura Ambiental Acuexcomatl (Zona Lacustre de Xochimilco)	Se documentan los seres vivos que habitan dentro de los distintos ecosistemas de la ciudad en los Centros de Cultura Ambiental, que son espacios públicos a cargo de la Secretaría del Medio Ambiente destinados a fomentar la reflexión, el cambio de actitudes y la conciencia ambiental en la ciudadanía.	<a href="https://mexico.inaturalist.org/projects/centro-de-cultura-ambiental-acuexcomatl-ciudad-de-mexico">https://mexico.inaturalist.org/projects/centro-de-cultura-ambiental-acuexcomatl-ciudad-de-mexico</a>
Centro de Cultura Ambiental Yautlica (Pastizal y matorral xerófilo)		<a href="https://mexico.inaturalist.org/projects/centro-de-educacion-ambiental-yautlica-iztapalapa">https://mexico.inaturalist.org/projects/centro-de-educacion-ambiental-yautlica-iztapalapa</a>
Centro de Cultura Ambiental Ecoguardas (Pedregal)		<a href="https://mexico.inaturalist.org/projects/zce-centro-de-educacion-ambiental-ecoguardas-cdmx">https://mexico.inaturalist.org/projects/zce-centro-de-educacion-ambiental-ecoguardas-cdmx</a>

## Redes sociales

### Gobierno de la Ciudad de México

Secretaría del Medio Ambiente	Facebook: <a href="https://www.facebook.com/sedemacdmx/">https://www.facebook.com/sedemacdmx/</a> Twitter: <a href="https://twitter.com/Sedema_CDMX">https://twitter.com/Sedema_CDMX</a> YouTube: <a href="https://www.youtube.com/@sedema-ciudaddemexico8374">https://www.youtube.com/@sedema-ciudaddemexico8374</a>
Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental	Facebook: <a href="https://www.facebook.com/ANPyBarrancas">https://www.facebook.com/ANPyBarrancas</a>
Cultura Ambiental	Facebook: <a href="https://www.facebook.com/EducacionAmbientalCDMX/">https://www.facebook.com/EducacionAmbientalCDMX/</a>
Zoológicos de la Ciudad de México	Facebook: <a href="https://www.facebook.com/zoologicoscdmx/">https://www.facebook.com/zoologicoscdmx/</a> Twitter: <a href="https://x.com/ZoologicosCDMX">https://x.com/ZoologicosCDMX</a>
Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México	Facebook: <a href="https://www.facebook.com/paot.mx/">https://www.facebook.com/paot.mx/</a> Twitter: <a href="https://x.com/PAOTmx">https://x.com/PAOTmx</a>

### Gobierno Federal

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad	Facebook: <a href="https://m.facebook.com/Conabio/">https://m.facebook.com/Conabio/</a> Twitter: <a href="https://x.com/Conabio">https://x.com/Conabio</a> YouTube: <a href="https://www.youtube.com/@biodiversidadmexico">https://www.youtube.com/@biodiversidadmexico</a>
Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales	Facebook: <a href="https://m.facebook.com/Semarnatmx/">https://m.facebook.com/Semarnatmx/</a> Twitter: <a href="https://x.com/Semarnat_mx">https://x.com/Semarnat_mx</a> YouTube: <a href="https://www.youtube.com/@SEMARNATmexico">https://www.youtube.com/@SEMARNATmexico</a>
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas	Facebook: <a href="https://m.facebook.com/Conanpmx/">https://m.facebook.com/Conanpmx/</a> Twitter: <a href="https://x.com/Conanp_mx">https://x.com/Conanp_mx</a> YouTube: <a href="https://www.youtube.com/@Conanp_mx">https://www.youtube.com/@Conanp_mx</a>
Comisión Nacional Forestal	Facebook: <a href="https://m.facebook.com/Conafor.Central/">https://m.facebook.com/Conafor.Central/</a> Twitter: <a href="https://x.com/Conafor">https://x.com/Conafor</a> YouTube: <a href="https://www.youtube.com/@conaforgob">https://www.youtube.com/@conaforgob</a>

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente  
Facebook: <https://m.facebook.com/PROFEPAOficial/>  
Twitter: [https://x.com/Profepa\\_Mx](https://x.com/Profepa_Mx)  
YouTube: <https://www.youtube.com/@profepaTv>

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático  
Facebook: <https://www.facebook.com/InstitutoNacionalDeEcologiaYCambioClimatico/>  
Twitter: [https://x.com/inecc\\_gob\\_mx](https://x.com/inecc_gob_mx)  
YouTube: <https://www.youtube.com/@inegobmx>

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural  
Facebook: <https://www.facebook.com/AgriculturaMexico/>  
Twitter: [https://x.com/Agricultura\\_mex](https://x.com/Agricultura_mex)  
YouTube: [https://www.youtube.com/@Agricultura\\_mex](https://www.youtube.com/@Agricultura_mex)

## Bibliografía

ALDF. Asamblea Legislativa del Distrito Federal. 2000. Ley Ambiental de Protección a la Tierra en el Distrito Federal. Publicada el jueves 13 de enero de 2000 en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México. Última reforma publicada el 23 de abril de 2021. En: <https://www.seduvi.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/5c8/1c6/c5a/5c81c6c5a5b04308068244.pdf>, última consulta 30 de abril de 2021.

—. 2018. Ley orgánica del Poder Ejecutivo y de la Administración Pública de la Ciudad de México. Publicada el 4 de mayo de 2018 en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México. Última reforma publicada el 06 de octubre de 2023. En: <http://aldf.gob.mx/archivo-4cdbf769a82837df29bebc34b48413ec.pdf>, última consulta octubre 2021.

Anderson, B.J., H.R. Akçakaya, M.B. Araújo *et al.* 2009. Dynamics of range margins for metapopulations under climate change. *Proceedings of the Royal Society B* 276:1415-1420.

Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología AC. Jalapa, México.

Benítez-Inzunza, E., I. Cano y R. Torres. 2024. Indicador 4. Cambios en el número de plantas nativas. pp. XX-XX En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

*BirdLife International*. 2021. Important Bird and Biodiversity Areas (IBAs). En: <https://www.birdlife.org/worldwide/programme-additional-info/important-bird-and-biodiversity-areas-ibas>, última consulta: 18 de agosto del 2021.

Bitrán-Bitrán, D. 2001. Características del Impacto Socioeconómico de los Principales Desastres Ocurredos en México en el Periodo 1980-1990. Centro Nacional de Prevención de Desastres Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana, México. En: <https://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/28-NO.1-IMPACTOSOCIOECONMICODELOSPRINCIPALESDESASTRESOCURRIDOSENMXICOENELPERIODO1980-1999.PDF>, última consulta: 25 de septiembre del 2024.



Bribiesca-Castrejón, J.L. 1960. Hidrología histórica del Valle de México. *Ingeniería Hidráulica en México* 14(3):43-61.

Cabrera-García, L. 2006. Linking social and ecological dynamics for bird conservation: Protecting the endangered Sierra Madre Sparrow in Chichinautzin, México. Tesis de doctorado. Departamento de Geografía, Universidad de McGill, Montreal, Canadá.

Cano-Santana, Z., Castellanos-Vargas I. y V. López-Gómez. 2016. Resumen ejecutivo. Diversidad de Invertebrados. pp. 195-202. En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Carpenter, A. I., Andreone, F., Moore, R. D., y Griffiths, R. A. 2014. A review of the international trade in amphibians: the types, levels and dynamics of trade in CITES-listed species. *Oryx* 48(4): 565-574.

CDHCMA. Comisión de Derechos Humanos de la Ciudad de México. 2020. Derechos de pueblos y barrios originarios y comunidades indígenas residentes en la Ciudad de México.

CDI. Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. 2015. Sistema de indicadores sobre la población indígena de México. Encuesta Intercensal 2015, INEGI. México.

Cervantes, F. A., C. Lorenzo, y R. S. Hoffman. 1990. *Romerolagus diazi*. *Mammalian Species* 360:1-7.

CITES. Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestres. 2024. Apéndices I, II y III. UNEP.

CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2015. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA). En: <<http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html>>, última consulta 18 de agosto del 2021.

CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2024. Indicador 5: Cambios en el número de aves nativas. En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

Contreras, V., E. Martínez-Meyer, E. Valiente y L. Zambrano. 2009. Recent decline and potential distribution in the last remnant area of the microendemic Mexican axolotl (*Ambystoma mexicanum*). *Biological conservation* 142(12):2881-2885.

Cotler, H. 2016. Paisajes morfoedafológicos. pp. 65-74. En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. I. CONABIO y SEDEMA, México.

Díaz-Pardo, E. 2002. *Girardinichthys viviparus*. Peces en riesgo de la Mesa Central de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto W039, México. En: <<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/ise/fichasnom/Girardinichthysviviparus00.pdf>>, última consulta: 25 de septiembre del 2024.

Díaz-Pardo, E. y D. Ortiz-Jiménez. 1986. Reproducción y ontogenia de *Girardinichthys viviparus* (Pisces: Goodeidae). *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas* 30:45-66.

Durrell, G. y J. Mallinson. 1970. The volcano rabbit *Romerolagus diazi*, in the wild and at Jersey Zoo. *International Zoo Yearbook* 10:118-122.

Edmunds, W.M., J.J. Carrillo-Rivera y A. Cardona. 2002. Geochemical evolution of groundwater beneath Mexico City. *Journal of Hydrology* 258: 1-24.

Enciclovida. 2021. Ajolote de Xochimilco (*Ambystoma mexicanum*). En: <<https://enciclovida.mx/especies/35127-ambystoma-mexicanum>>, última consulta enero de 2021.

Escalante, A.M., G. Coello, L.E. Eguiarte y D. Piñero. 1994. Genetic structure and mating systems in wild and cultivated populations of *Phaseolus coccineus* and *P. vulgaris* (Fabaceae). *American Journal of Botany* 81(9):1086-1103.

Escalante, M.C. 2011. Programa Elaboración de casos de éxito de Innovación en el Sector Agroalimentario: rescate y revaloración del cultivo del amaranto. Fundación Grupo Produce. México.

Escolero, O., S.E. Martínez, S. Kralisch et al. 2009. Vulnerabilidad de las fuentes de abastecimiento de agua potable de la Ciudad de México en el contexto de cambio climático: Informe nacional. Centro Virtual de Cambio Climático.

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2014. Ciudades más verdes en América Latina y el Caribe. Roma.

FAO-ISRIC-ISSS. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Centro Internacional de Información y Referencia en Suelos, y Sociedad Internacional de Ciencia del Suelo. 1998. World Reference Base for Soil Resource. 84 World Soil Res. Report, Roma.

Fernández, R. y D. Derega. 2007. Diario de campo. INAH. Publicado el 13 de marzo de 2007. En: periódico El Siglo de Torreón. En: <<https://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/254842.mentira-que-se-use-excremento-para-elaborar-pulque.html>>, última consulta: agosto de 2024

Flores, J. (coord.). 2019. Inventario de la Ciudad de México: presente y futuro de su gente, Diez encuestas sobre la Ciudad de México. Universidad Nacional Autónoma de México.

García, E. 1964. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Offset Larios. México.

—. Carta de climas, temperatura media anual y de precipitación media anual, escala 1: 1 000 000 según el Sistema de Köppen Modificado por García. CONABIO. México.

García, E., T. Reyna, y R. Sierra. 1970. Carta de Climas, escala 1:500 000. Clasificación de climas según el Sistema de Köppen modificado por García. Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL)-Instituto de Geografía. (Hojas: México 14Q-V y Veracruz 14Q-VI).

García-Arróliga, N. M., K. M. Méndez-Estrada, E. Franco-Vargas y C. Olmedo-Santiago. 2019. Impacto Socioeconómico de los Principales Desastres ocurridos en México en el año 2017. Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana, México. En: <[https://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/415-IMPACTO\\_SOCIOECONOMICO\\_2017.PDF](https://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/415-IMPACTO_SOCIOECONOMICO_2017.PDF)>, última consulta: 25 de septiembre del 2024.

García-Vázquez, U.O. y M. Trujano-Ortega. 2016. Resumen ejecutivo. Diversidad de vertebrados. pp. 373-374 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

García-Vázquez, U.O. y F. Méndez de la Cruz. 2016. Reptiles. pp. 390-397 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

García-Vázquez, U.O., M. Trujano-Ortega y G. Casas-Andreu. 2016. Anfibios. pp.383-389 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Garzón, L.E. 2002. Xochimilco hoy. Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, Colección Proyectos Especiales. vol. I. México.

GCDMX. Gobierno de la Ciudad de México. 2017. Constitución Política de la Ciudad de México. Gaceta Oficial de la Ciudad de México. En: <[https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/images/leyes/estatutos/CONSTITUCION\\_POLITICA\\_DE\\_LA\\_CDMX\\_9.pdf](https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/images/leyes/estatutos/CONSTITUCION_POLITICA_DE_LA_CDMX_9.pdf)>, última consulta 2 de agosto de 2024.

-. 2020. Informe de gobierno 2018-2020. En: <[https://informedegobierno.cdmx.gob.mx/wp-content/uploads/2020/08/1-resumen\\_ejecutivo.pdf](https://informedegobierno.cdmx.gob.mx/wp-content/uploads/2020/08/1-resumen_ejecutivo.pdf)>, última consulta: 6 de septiembre de 2024.

-. 2002. Ley de protección y bienestar de los animales de la Ciudad de México. Publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 26 de febrero de 2002. En: <[https://paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2024/LEY\\_PROTEC\\_ANIMALES\\_27\\_03\\_2024.pdf](https://paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2024/LEY_PROTEC_ANIMALES_27_03_2024.pdf)>, última consulta: 20 de septiembre de 2024.

-. 2018a. 2020. Reglamento Interior de la Administración Pública de la Ciudad de México. En: <<http://www.ALDF.gob.mx/archivo-32daac7b0a9cbf9c12f9682f8ce526ed.pdf>>, última consulta: octubre de 2020.

-. 2018b. Gaceta Oficial de la Ciudad de México. 2018. Ley Orgánica de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México. Ley publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 24 de abril de 2001. Última reforma publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 14 de enero de 2021. Disponible en: <[https://paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2017/LOPAOT\\_20\\_07\\_2017.pdf](https://paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2017/LOPAOT_20_07_2017.pdf)>, última consulta: 22 de agosto de 2024.

-. 2018c. Reglamento De La Ley Orgánica de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México. Reglamento publicado en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México, el 22 de octubre de 2018. Disponible en: <[https://paot.org.mx/centro/reglamentos/df/pdf/REGLAMENTO\\_LOPAOT\\_03\\_041109.pdf](https://paot.org.mx/centro/reglamentos/df/pdf/REGLAMENTO_LOPAOT_03_041109.pdf)>, última consulta: 22 de agosto de 2024.

-. 2018d. Ley Orgánica de Alcaldías de la Ciudad de México. Publicado en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 4 de mayo de 2018. Fecha de última reforma el 6 de octubre de 2023. Disponible en: <[https://prontuario.cdmx.gob.mx/pdf/2023%20\(643\).pdf](https://prontuario.cdmx.gob.mx/pdf/2023%20(643).pdf)>, última consulta: 22 de agosto de 2024.

GDF. Gobierno del Distrito Federal. 2000. Programa general de ordenamiento ecológico del Distrito Federal 2000-2003. En: <<https://paot.org.mx/centro/programas/pgoedf.pdf>>, última consulta: 20 de septiembre de 2024.

-. 2012. Atlas geográfico del suelo de conservación del Distrito Federal. Secretaría del Medio Ambiente, Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal. México, D.F.

Gómez-Márquez, J. L., B. Peña-Mendoza, y J. L. Guzmán-Santiago. 2013. Occurrence of the fish *Girardinichthys viviparus* (Cyprinodontiformes: Goodeidae) in an urban lake at Mexico City. *UNED Research Journal* 5(1):89-95.

González, A., L. Hernández, M. Perló e I. Zamora. 2010. Rescate de ríos urbanos. Propuestas conceptuales y metodológicas para la restauración y rehabilitación de ríos. Coordinación de Humanidades y Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad. UNAM.

Guevara-López, L., F. Botello y M. Aranda. 2016. Mamíferos. En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO/SEDEMA, México, pp.421-429.

Garay-Martínez, E. Z., J. Treviño-Carreón, T. J. Hernández-López *et al.* 2018. Las orquídeas endémicas mexicanas en categoría de amenazadas. *Revista Ciencia UANL* 21(91):5-11.

Hernández-Cerda, M.E., F.J. Villicaña-Cruz y E. Azpra-Romero. 2016. Clima. pp. 36-55 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. I. CONABIO y SEDEMA, México.

Huidobro-Campos, L., X. Valencia D., N. Álvarez-Pliego y H. Espinosa-Pérez. 2016. Peces. pp. 376-382 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Huidobro, C.L., X. Valencia, R. Cordero y G. Barrios. 2002. Fauna acuática. (Informe técnico). Programa Rector de Manejo del Área Natural Protegida en la Categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica denominada Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco. CORENA/ INECOL, A.C.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2000. Superficie de la República Mexicana por Estados. México.

-. 2019. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por Entidad Federativa.

-. 2020. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por Entidad Federativa.

-. 2021a. Panorama Sociodemográfico Ciudad de México. Censo de Población y Vivienda 2020.

-. 2021b. Producto Interno Bruto por entidad federativa (PIBE) 2020. Comunicado de prensa núm. 727/21.

IUCN. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. 2024a. Habitats Classification Scheme (Version 3.1). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2024-1. En:<<https://www.iucnredlist.org>>, última consulta: 25 de septiembre del 2024.

-. 2024b. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2024-2. <<https://www.iucnredlist.org>>, última consulta: 25 de septiembre del 2024.

-. 2024c. The IUCN Red List of Threatened Species: *Ambystoma mexicanum*. Version 2024-1. <<https://www.iucnredlist.org/search?query=Ambystoma%20mexicanum>>, última consulta: 25 de septiembre del 2024.

-. 2024d. The IUCN Red List of Threatened Species: *Girardinichthys viviparus*. Version 2024-1. <<https://www.iucnredlist.org/species/9196/3150258>>, última consulta: 25 de septiembre del 2024.

-. 2024e. The IUCN Red List of Threatened Species: *Romerolagus diazi*. Version 2024-1. <<https://www.iucnredlist.org/species/19742/45180356>>, última consulta: 25 de septiembre del 2024.

-. 2024g. The IUCN Red List of Threatened Species: *Xenospiza baileyi*. Version 2024-1. <<https://www.iucnredlist.org/species/22721153/145167922>>, última consulta: 25 de septiembre del 2024.

-. 2024h. The IUCN Red List of Threatened Species: *Eleutherodactylus grandis*. Version 2024-1. <<https://www.iucnredlist.org/species/56629/46775155>>, última consulta: 25 de septiembre del 2024.

Lee, J. y D.M. Gardiner. 2012. Regeneration of Limb Joints in the Axolotl (*Ambystoma mexicanum*). *PLoS ONE* 7(11).

Legorreta, J. 2009. Ríos, lagos y manantiales del Valle de México. UAM/GDF/Artes Impresas Eón, México.

López-Paniagua, J., J. Arévalo, J.M. Chávez y F.J. Romero. 1990. La diversidad biótica del corredor biológico Chichinautzin. II Simposio Internacional sobre Áreas Naturales Protegidas en México. 22-26 octubre 1990. Memorias.

Lugo-Hubp, J. 2016. Unidades geológico-geomorfológicas. pp. 56-64 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. I. CONABIO y SEDEMA, México.

Mancínez-Arellano, A. L. 2017. Dieta del conejo Zacatuche en hábitats contrastantes del Corredor Biológico Chichinautzin. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México. 43 pp.

Mazari-Hiriart, M., G. Pérez-Ortiz, M. T. Orta-Ledesma, et al. 2014. Final Opportunity to Rehabilitate an Urban River as a Water Source for Mexico City. *PLoS ONE* 9(7).

Mazari-Hiriart, M. y L. Zambrano. 2016. Sistemas acuáticos superficiales. pp. 139-144 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. I. CONABIO y SEDEMA, México.

McLaughlin, A. y P. Mineau. 1995. The impact of agricultural practices on biodiversity. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 55(3):201-212.

Meléndez-Herrada, A., H. Gómez de Silva y R. Ortega-Álvarez. 2016. pp. 404-413 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Méndez-Cárdenas, M.G. 2016. Estudios citogenéticos y genéticos en plantas silvestres y cultivadas. pp. 464-483 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Miller, R.R., W.L. Winckley y S.M. Norris. 2005. Freshwater fishes of México. The University of Chicago: Chicago, USA.

Miranda, R., D. Galicia, G. Pulido-Flores y S. Monks. 2008. First record of *Girardinichthys viviparus* in Lake Tecocomulco, Mexico. *Journal of Fish Biology* 73:317-322.

Muñoz, R. 2010. Frijol, rica fuente de proteínas. *Biodiversitas* 89:7-11.

OCDE. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. 2015. OECD Territorial Reviews: Valle de México, México. OECD Publishing, Paris.

Oficina de Resiliencia CDMX. 2016. Estrategia de resiliencia CDMX. Transformación adaptativa, incluyente y equitativa. En: <<https://www.resiliencia.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Estrategia%20de%20Resiliencia%20CDMX.pdf>>, última consulta: 4 de septiembre de 2024.

Oliveras de Ita, A. 2002. Dinámica poblacional e historia natural del gorrión serrano (*Xenospiza baileyi*). Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México.

Oliveras de Ita, A. y H. Gómez de Silva. 2007. Territoriality and survivorship of the Sierra Madre sparrow in La Cima, México. *Biodiversity and Conservation* 16:1055-1061.

Oliveras de Ita, A. 2011. Estructura genética y distribución del gorrión serrano (*Xenospiza baileyi*): una especie en peligro de extinción. Tesis de Maestría. Centro de Investigaciones en Ecosistemas, Universidad Nacional Autónoma de México, Morelia.

Ortega-Álvarez, R. e I. MacGregor-Fors. 2010. What matters most? Relative effect of urban habitat traits and hazards on urban park birds. *Ornitología Neotropical* 21:519-533

Ortega-Álvarez, R., R. Calderón-Parra, U. Martínez-Molina et al. 2020. Updating the distribution of the Sierra Madre Sparrow *Xenospiza baileyi* across central Mexico: historical records, new localities, and conservation perspectives. *Avian Conservation and Ecology* 15, 15.

—. 2021. El gorrión serrano (*Xenospiza baileyi*): síntesis sobre la historia natural, estudios científicos y acciones para la conservación de un ave micro endémica de México en peligro de extinción. *Acta Zoológica Mexicana* 37(1): 1-29.

Peñuela-Arévalo, L.A., G. García-Rubio y J.J. Carrillo-Rivera. 2016. Importancia del agua subterránea en la conservación de los ecosistemas. pp. 145-164. En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. I. CONABIO y SEDEMA. México.

Pisanty, I., M. Mazari, E. Ezcurra et al. 2009. El reto de la conservación de la biodiversidad en zonas urbanas y periurbanas. pp. 719-759. En: Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO, México.

Portales, G. L., P. Reyes, H. Rangel et al. 1997. Taller Internacional para la Conservación de los Lagomorfos Mexicanos en Peligro de Extinción. IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group, Apple Valley, Minnesota, USA.

Pozo, A. G., E. Ensástiga, F. R. C. Sánchez y N. R. Varas. 2016. Las chinampas: patrimonio mundial de la Ciudad de México. *PATRIMONIO: Economía Cultural y Educación para la Paz MEC-EDUPAZ* 1(11):158-190.

Ramírez-Bautista, A., U. Hernández-Salinas, U. O. García-Vázquez et al. 2009. Herpetofauna del Valle de México. Diversidad y Conservación. UAEM y CONABIO. D. F. México.

RAMSAR. Convención sobre los humedales. 2004. RAMSAR Sites Information Service: Sistema Lacustre Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco. En: <<https://rsis.ramsar.org/es/ris/1363?language=es>>, última consulta: enero de 2021.

—. 2024. Convención sobre los humedales. En: <<https://www.ramsar.org/es>>, última consulta: noviembre de 2024.

Recuero, E., J. Cruzado-Cortes, G. Parra-Olea y K.R. Zamudio. 2010. Urban aquatic habitats and conservation of highly endangered species: the case of *Ambystoma mexicanum* (Caudata, Ambystomatidae). pp. 223-238 En: *Annales Zoologici Fennici*. Fennici Zoological and Botanical Publishing Board.

Reilly, S. M., y R. A. Brandon. 1994. Partial paedomorphosis in the Mexican stream ambystomatids and the taxonomic status of the genus *Rhyacosiredon* dunn. *Copeia* 656-662.

Reygadas, P. D. 2016. Delimitación del área de estudio y regionalización. pp. 30-35 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. I. CONABIO y SEDEMA, México.

Rivera-Hernández, J.E. 2016. Flora y vegetación. pp. 24-48 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. I. CONABIO y SEDEMA, México.

Rivera-Hernández, J.E. y A. Espinoza H. 2007. La flora y vegetación del Distrito Federal. pp. 231-253 En: Biodiversidad de la Faja Volcánica Transmexicana. Luna V., I., J.J. Morrone y D. Espinosa O. (eds). CONABIO y UNAM.

Rizo-Aguilar, A., C. Delfín-Alfonso, A. González-Romero, y J.A. Guerrero. 2016. Distribution and density of the zacatuche rabbit (*Romerolagus diazi*) at the Protected Natural Area "Corredor Biológico Chichinautzin". *Therya* 7:333-342.

Rzedowski, G.C. de J. Rzedowski, et al. 2005. Flora fanerogámica del Valle de México. 2a edición. INECOL y CONABIO. Pátzcuaro.

SACMEX. Sistema de Aguas de la Ciudad de México. 2012a. El gran reto del agua en la Ciudad de México: pasado, presente y prospectivas de solución para una de las ciudades más complejas del mundo. Sistema de Aguas de la Ciudad de México, México.

—. 2014. Plan Agua para el futuro CDMX. Gobierno del Distrito Federal, Secretaría de Medio Ambiente, Sistema de Aguas de la Ciudad de México, México.

SAGARPA-SIAP. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación-Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. 2010. Agricultura. Producción Anual.

Salazar, G.A. 2009. Orquídeas. pp. 153-169 En: Biodiversidad del ecosistema Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel. A. Lot y Z. Cano (eds.). UNAM, México.

Salazar, G.A., R. Jiménez-Machorro y M.P. Ortega-Larrocea. 2016. Orquídeas (Orchidaceae). pp. 169-178 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Santos-Barrera, G. y O. Flores-Villela. 2004. *Eleutherodactylus grandis*. The IUCN Red list of threatened species. Versión 2014.3. Recuperado 8 Mar 2015 de: <http://www.iucnredlist.org>.

SEDECO. Secretaría de Economía. 2010. Límite de alcaldías de la Ciudad de México. Ciudad de México, México.

SEDEMA. Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2016. Suelo de Conservación. Gobierno de la Ciudad de México. México.

—. 2017. Ley Orgánica de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México. Última reforma publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México, el 20 de julio de 2017. En: [http://www.paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2017/LOPAOT\\_20\\_07\\_2017.pdf](http://www.paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2017/LOPAOT_20_07_2017.pdf), última consulta: enero de 2021.

—. 2018. Reglamento de la Ley Orgánica de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la Ciudad de México. Reglamento publicado en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México, el 22 de octubre de 2018. En: [http://www.paot.org.mx/centro/reglamentos/df/pdf/REGLAMENTO\\_LOPAOT\\_03\\_041109.pdf](http://www.paot.org.mx/centro/reglamentos/df/pdf/REGLAMENTO_LOPAOT_03_041109.pdf), última consulta enero de 2021.

—. 2019a. Realizan trabajos de rehabilitación en tres barrancas de la ciudad. Boletín. En: <https://sedeema.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/realizan-trabajos-de-rehabilitacion-en-tres-barrancas-de-la-ciudad>, última consulta: 9 de noviembre de 2024.

—. 2019b. Arranca Jardines para la Vida en 13 PILARES de la ciudad. Boletín. En: <https://www.sedeema.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/arranca-jardines-para-la-vida-en-13-pilares-de-la-ciudad>, última consulta: 9 de noviembre de 2024.

—. 2020. Obtiene Sierra de Santa Catarina-Yecahuizotl Premio Nacional de Diseño 2020. Boletín. En: <https://www.sedeema.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/obtiene-sierra-de-santa-catarina-yecahuizotl-premio-nacional-de-diseno-2020>, última consulta: 9 de noviembre de 2024.

Sedeño-Díaz, J.E. y E. López-López. 2009. Threatened fishes of the world: Girardinichthys viviparus (Bustamante 1837) (Cyprinodontiformes:Goodeidae). *Environmental Biology and Fishes* 84:11-12.

SEDEREC. Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Culturas Indígenas. 2012. El Programa de Desarrollo Agropecuario y Rural en la Ciudad de México, Gobierno del Distrito Federal. sederec/gdf. México.

SEDUE. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 1988. Publicada el 18 de enero de 1988 en el Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada el 1 de abril de 2024.

SEMARNAT. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2018. Programa de Acción para la Conservación de las Especies *Ambystoma* spp., SEMARNAT/CONANP. México.

—. 2019. Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana nom-059-SEMARNAT-2010. Publicada el 30 de diciembre de 2010 en el Diario Oficial de la Federación. En: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019#gsc.tab=0), última consulta: enero de 2022.

SEREPSA-CU. Secretaría Ejecutiva de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel de Ciudad Universitaria. 2022. Plan de manejo adaptativo REPSA-CU, UNAM. México. En: <http://www.repsa.unam.mx/documentos/PMA-220610.pdf>, última consulta: 9 de septiembre de 2024.

Serrano, J. M., G. Tapia, F. G. Vázquez-Corzas y A. Sandoval-Comte. 2017. Promoting Conservation of Amphibians at El Pedregal in Mexico City, Mexico. Proyecto ID 02244015 Conservation leadership programme: Final report.

Sierra, S., S. Castro-Santiuste, L. Izquierdo-San Agustín et al. 2016. Hongos macroscópicos (Fungi). pp. 67-78 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Silva, L. del C., F.J. Romero, A. Velázquez y L. Almeida-Leñero. 1999. La vegetación de la región de montaña del sur de la Cuenca de México. pp. 65-92 En: Biodiversidad de la región de la Montaña del Sur de la cuenca de México. UAM-SMA.

SMA. Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal. 2009. Memoria técnica de la Actualización del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal.

SOBSE. Secretaría de Obras y Servicios de la Ciudad de México. 2020. Entrega Gobierno de la Ciudad de México Primera Etapa de Rehabilitación del Parque Ecológico de Xochimilco. Boletín. En: <https://obras.cdmx.gob.mx/comunicacion/nota/entrega-gobierno-de-la-ciudad-de-mexico-primera-etapa-de-rehabilitacion-del-parque-ecologico-de-xochimilco>, última consulta: 9 de noviembre de 2024.

Sorani-Dalbón, V., G. Rodríguez-Obregón y D. Reygadas P. 2016. Usos y cobertura del suelo. pp. 104-112 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Soto, M. A. 1996. Mexico (tratamiento regional). pp. 53-58. En IUCN/ssc Orchid specialist group. Orchids-status survey and conservation action plan. IUCN, Gland y Cambridge.

Téllez, V. M. A. A. y L. V. Flores. 2007. Orquídeas Terrestres del Pedregal de San Ángel. UNAM. México, DF.

Torres-Colín, R. 2016. Diversidad de especies vegetales vasculares. pp.56-60 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Valverde, T., y V. M. Chávez. 2009. Mammillaria (Cactaceae) como indicadora del estado de conservación del ecosistema. pp 497-507. En: Biodiversidad del ecosistema del Pedregal de San Ángel. UNAM, México.

Velázquez, A. 1993. Landscape ecology of Tlaloc and Pelado volcanoes, Mexico. *ITC (International Training Center) Publication* 16:1-152.

—. 1994. Distribution and population size of *Romerolagus diazi* on El Pelado volcano, Mexico. *Journal of Mammalogy* 75(3):743-749.

Velázquez, A. y J.A. Guerrero. 2019. *Romerolagus diazi*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019. En: <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20192.RLTS.T19742A45180356.en>>, última consulta: 25 de septiembre de 2024.

Velázquez, A. y F.J. Romero. 1999. Biodiversidad de la región de montaña del sur de la cuenca de México: bases para el ordenamiento ecológico. Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) y Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal (SMA). México.

Voss, S. R., y J. J. Smith. 2005. Evolution of salamander life cycles: a major-effect quantitative trait locus contributes to discrete and continuous variation for metamorphic timing. *Genetics* 170(1):275-281.

Voss, S. R., Epperlein, H. H., & Tanaka, E. M. 2009. *Ambystoma mexicanum*, the axolotl: a versatile amphibian model for regeneration, development, and evolution studies. *Cold Spring Harbor Protocols*, 8: 128.

Zambrano, L., E. Vega, L.G. Herrera *et al.* 2007. A population matrix model and population viability analysis to predict the fate of endangered species in highly managed water systems. *Animal Conservation* 10:297–303.

Zambrano, L., E. Valiente y M.J. Vander Zanden. 2010. Food web overlap among native axolotl (*Ambystoma mexicanum*) and two exotic fishes: carp (*Cyprinus carpio*) and tilapia (*Oreochromis niloticus*) in Xochimilco, Mexico City. *Biological Invasions* 12(9):3061–3069.

Zavala-Chávez, F. 1998. Observaciones sobre la distribución de encinos en México. *Polibotánica* 8:47-64.

**COMPONENTE I.**  
**BIODIVERSIDAD NATIVA**  
**EN LA CIUDAD**



Conchita (*Echeveria* sp.) en el Parque Nacional Desierto de los Leones  
Foto: Isabel Herrera



Parque Nacional Desierto de los Leones  
Foto: Gerardo Alcocer Cetina



## INDICADOR 1 Proporción de áreas naturales en la ciudad

## INDICADOR 1 PROPORCIÓN DE ÁREAS NATURALES EN LA CIUDAD

### AUTORES<sup>1</sup>

Rainer Andreas Ressler<sup>1</sup>, José Manuel Dávila Rosas<sup>1</sup>, Margarita Jiménez Cruz<sup>1</sup>, Nadya Moreno Almeraya<sup>1</sup>, María Isabel Cruz López<sup>1</sup>, María Isabel Herrera-Juárez<sup>2</sup>, Edgar Leobardo Saavedra Cárdenas<sup>2</sup>, Alejandro Gachuz Cayetano<sup>3</sup>, Michelle Montijo Arreguín<sup>2</sup>, Armando Gandarilla Ramírez<sup>1</sup>, Germain Reyes Nolasco<sup>1</sup>, Laura Merit González Ramírez<sup>1</sup>, Manuel Ernesto Rodríguez Huesca<sup>1</sup>, Margarita Ascención Merino<sup>1</sup> y Verena Ekaterina Benítez Ramírez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Coordinación de Sistemas, Monitoreo e Información Geoespacial de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

<sup>2</sup>Coordinación de Estrategias para la Biodiversidad, Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

<sup>3</sup>Subdirección de Áreas de Valor Ambiental, Dirección de Áreas Naturales Protegidas Áreas de Valor Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

### DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTO<sup>2</sup>

Los ecosistemas naturales albergan más especies que los ecosistemas perturbados o alterados por el ser humano, por lo tanto, se puede asumir que la mayor proporción de áreas naturales respecto al área total de la ciudad es indicativa de una mayor biodiversidad. Sin embargo, una ciudad, por definición, tiene una alta proporción de superficie modificada, por lo tanto, esto se considera como uno de los factores que determina la puntuación.

Teniendo en cuenta las diferencias inherentes en la magnitud de riqueza de la biodiversidad de las regiones tropicales frente a las templadas, ciudades nuevas *versus* ciudades maduras, grandes *versus* pequeñas, y países en desarrollo *versus* países desarrollados; en el Tercer Taller de Expertos sobre el Desarrollo del Índice de Biodiversidad de las Ciudades se acordó la siguiente definición de “áreas naturales”:

*Las áreas naturales son aquellas donde predominan especies nativas y ecosistemas naturales, que no están o sólo están ligeramente influenciados por las acciones humanas, excepto cuando dichas acciones tienen por objeto conservar, mejorar o restaurar la biodiversidad nativa.*

<sup>1</sup>Forma de citar: CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, y Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2024. Indicador 1: Proporción de áreas naturales en la ciudad. pp. 92-104 En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

<sup>2</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA.

Los ecosistemas naturales se definen como aquellas áreas de paisaje que no han sido altamente perturbadas o completamente alteradas por el ser humano. Algunos ejemplos de ecosistemas naturales son bosques, manglares, pantanos de agua dulce, pastizales naturales, arroyos, lagos, etc. Los parques, campos de golf, plantaciones al borde de los caminos no se consideran naturales. Sin embargo, los ecosistemas naturales dentro de los parques donde las especies nativas son dominantes pueden incluirse en el cálculo.

La definición también considera la restauración de los remanentes de hábitats nativos, y el mejoramiento o manejo de áreas dominadas por especies exóticas hacia el dominio de especies nativas, en reconocimiento a los esfuerzos realizados por las ciudades para aumentar las áreas naturales de su ciudad.

### CÓMO CALCULAR EL INDICADOR<sup>3</sup>

$$(\text{Superficie total de áreas naturales, restauradas y reforestadas}) \div (\text{Área de la ciudad}) \times 100$$

### ¿CÓMO SE CALCULÓ?

#### Generación de cartografía de áreas verdes de la Ciudad de México (CDMX)

La Dirección General de Geomática de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) desde el año 2020 inició con el proceso de creación de un mapa de áreas verdes derivado del procesamiento de imágenes satelitales. Se utilizaron imágenes de satélite GeoEye y WorldView 2 proporcionadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de los años 2017 y 2018, con una resolución espacial de 1.6 m y 1.22 m respectivamente, así como dos escenas de imágenes RapidEye 2015 con resolución espacial de 5 m, proporcionadas por la CONABIO. El material utilizado para la revisión y corrección geométrica fue: acervo de ortofotos WMS que forma parte del Mapa Digital de México v6.1 del INEGI y el *basemap* de ArcGIS Online-WMS.

- **Pre-procesamiento:** Se revisó la calidad de las imágenes en cuanto al porcentaje de nubosidad y calidad radiométrica. Se agregó la georreferencia a las imágenes satelitales con el modelo *Rational Polynomial Coefficients* (RPC), se realizó un remuestreo del píxel a 1.6 m. Se revisó la posición geométrica y fueron seleccionadas las imágenes con menos desplazamientos. Sólo en el caso de que las imágenes no tuvieran una réplica, y presentaran grandes desplazamientos debido al relieve, fueron corregidas geoméricamente. Se realizaron cortes correspondientes a cada alcaldía. Posteriormente, se calculó el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI, por sus siglas en inglés) y se determinó un umbral de NDVI para cada alcaldía para identificar las áreas verdes.
- **Procesamiento (clasificación supervisada):** Se seleccionaron las áreas a clasificar con base en el umbral de NDVI establecido. Se clasificó la imagen a través de un método supervisado,

en tres clases: 1) arbolado, 2) arbustivo y 3) herbáceo (método máxima probabilidad, campos de entrenamiento interpretación visual y Google Earth); a una resolución de 2 m<sup>2</sup> por píxel. Posteriormente, se generó un mosaico a partir de la clasificación por alcaldía. A partir del resultado de la clasificación, para las alcaldías del sur (Cuajimalpa, La Magdalena Contreras, Tlalpan, Xochimilco, Milpa Alta y Tláhuac), se sobrepuso el mapa de áreas agrícolas elaborado con los mapas del Inventario de Áreas Verdes (PAOT 2009), Frontera Agrícola serie III (SIAP 2015) y la información disponible en el Programa de Producción para el Bienestar (SADER 2018), considerando reclasificar como agricultura, las áreas que se clasificaban con cobertura herbácea o arbustiva, con la finalidad de conservar los árboles que limitan parcelas.

- **Post-procesamiento:** Se corrigió la clasificación y la posición con base en interpretación visual y Google Earth. Se cambiaron los valores *No Data* a "cero" y el mapa se transformó de formato raster a vector. Se definió la proyección Universal Transverse Mercator (UTM), zona 14, con Datum y elipsoide en WGS84.
- **Revisión de calidad:** Se realizó una revisión visual de las áreas con vegetación y la imagen satélite (GeoEye) para detectar posibles inconsistencias y se eliminaron errores en la geometría.

#### Revisión de los límites de la ciudad y de las alcaldías

Los límites territoriales oficiales de la ciudad son establecidos por la Ley Orgánica de la Ciudad de México (ALDF 2018). Sin embargo, existen polígonos diferentes que al compararse presentan ligeras discrepancias con respecto al año de elaboración, la escala y los vértices que marcan los límites del territorio entre estados y entre alcaldías de la ciudad. Una vez identificada esta problemática, se conjuntaron y se revisaron todos los polígonos disponibles, se compararon y se seleccionaron los más adecuados para ser utilizados como base para el cálculo del indicador. Entre estos destacan, los límites que establece el Marco Geoestadístico del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI 2020a), y por la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO 2010) de la Ciudad de México. Posteriormente, se consultó con la Mesa de Trabajo Interinstitucional sobre los Límites de Alcaldías de la Ciudad de México, a cargo de la Dirección de Geointeligencia Ambiental y Territorial (DGAT) de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT). Como resultado de esta consulta, se decidió utilizar los límites territoriales establecidos por la SEDECO (2010) para el cálculo de los indicadores, dado que son los datos más actualizados con los que se cuenta a la fecha, además de estar validados por la Mesa de Trabajo Interinstitucional que trabaja continuamente en la revisión de los límites de las alcaldías.

#### Identificación y recopilación de cartografía ambiental

Para la identificación de los diferentes tipos de coberturas en el territorio se recopiló la cartografía disponible a nivel de ciudad.

- **Inventarios de áreas verdes:** Se recopiló la cartografía disponible sobre las áreas verdes que incluye áreas dominadas por cualquier tipo de vegetación en todo el territorio y que han sido elaboradas por diferentes instituciones:
  - 2009: Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial (PAOT).
  - 2017: Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA).
  - 2018: Laboratorio de Restauración Ecológica. Instituto de Biología. UNAM.
  - 2019-2020: Marco Geoestadístico del INEGI.

<sup>3</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA.



- **Suelo de conservación:** Se utilizó el polígono corregido por la Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR), que a pesar de diferir en los límites de acuerdo con el polígono vigente que establece el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal (ALDF 2000), este se encuentra actualizado y corregido.
- **Áreas protegidas:** Se utilizaron los mapas de áreas naturales protegidas (SEDEMA 2022 y CONANP 2020), áreas de valor ambiental (SEDEMA 2020) y áreas comunitarias de conservación ecológica (DGCORENADR 2022). Al realizar la revisión de los mapas de las áreas naturales protegidas, se identificaron algunos polígonos que están desfasados en su ubicación espacial con respecto a los límites del catastro de la Ciudad de México (2020). También, a partir de imágenes de Google Earth, se observaron polígonos donde gran parte del territorio está ocupado por asentamientos humanos y quedan sólo algunos parches o relictos de vegetación en el área protegida. En estos casos, es necesario actualizar el polígono del área protegida a través de un decreto modificatorio para que la cartografía no presente estos errores. Sin embargo, se corrigió la cartografía disponible y se utilizó como base para el cálculo del indicador.
- **Áreas naturales en parques y jardines:** A partir del mapa de áreas verdes de la Ciudad de México (SEDEMA 2017), se seleccionaron aquellas áreas que todavía cuentan con vegetación nativa remanente.
- **Humedales:** Se utilizó el mapa de los sitios Ramsar de México (CONANP 2016) para incluir el sistema lacustre Ejidos de Xochimilco y la zona de humedal con importancia ecológica de San Gregorio Atlapulco.
- **Cuerpos de agua:** Se utilizaron los mapas de cuerpos de agua de INEGI (2010), INEGI (2016) y SEDEMA (2013). Con base a las imágenes satelitales del Google Earth, se seleccionaron y definieron aquellos cuerpos de agua que podrían presentar condiciones ecológicas aceptables, específicamente en los cuerpos de agua ubicados en la parte sur de la ciudad y en la zona de humedales en Xochimilco.
- **Zona urbana:** Se utilizó el mapa de las áreas geoestadísticas básicas urbanas del marco geoestadístico (INEGI 2020b), para identificar el área cubierta por asfalto y poder aislarla del resto del territorio.
- **Zonas agrícolas:** Se utilizó el mapa de la frontera agrícola serie III del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP 2015), para eliminar zonas con cultivos.

### Revisión de cartografía disponible

Toda la información cartográfica recopilada fue sometida a un riguroso proceso de revisión de atributos y geometría por los equipos de trabajo de CONABIO y SEDEMA, para consensar y tomar la mejor decisión en cada caso. Durante la revisión, se observó que en muchos casos los polígonos presentan un desfase con respecto a la imagen de satélite de Google Earth (2019), por lo que se decidió utilizar los polígonos que mostraban una mayor precisión o que ya habían sido ajustados.

### Identificación y cálculo del área natural de la ciudad

- **Área natural en áreas protegidas y el suelo de conservación:** Se identificó toda el área cubierta por vegetación nativa que se encuentra bajo alguna categoría de protección a nivel local, federal o internacional, así como en el interior del polígono declarado a nivel local como suelo de conservación.

- **Área natural al interior de la zona urbana:** Se realizó la revisión de los polígonos con el propósito de identificar aquellas áreas verdes urbanas que cuentan con vegetación nativa remanente. Esta actividad se llevó a cabo con apoyo de personal de la Dirección de Infraestructura Verde de la Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DGSANPAVA, SEDEMA). Una vez identificados los polígonos, cada uno fue revisado a través de la herramienta Street View de Google Maps con el objetivo de inspeccionar visualmente la vegetación presente y detectar aquellos en los que la vegetación nativa predomina en más de un 50 % del área del polígono.
  - Filtro de presencia de especies endémicas o en riesgo: Los polígonos correspondientes a parques, jardines públicos y áreas con vegetación reminiscente en las áreas urbanas, se les aplicó un filtro, para seleccionar sólo aquellos polígonos que presentaban registros de especies endémicas o en alguna categoría de riesgo según los registros de ejemplares del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB; CONABIO 2021), debido a los requerimientos ecológicos de estas especies para sobrevivir. Esto se realizó al sobreponer en la capa de áreas verdes, una capa tipo vector (puntos) en la que cada punto representa un registro de la presencia de una especie en el SNIB.
- **Exclusión de áreas perturbadas o antropogénicas:** Se eliminaron los panteones, campos de golf, canchas de juego, zonas agrícolas y construcciones, estas zonas están altamente perturbadas o completamente alteradas por el hombre, por lo que no se consideran áreas naturales.
- **Unidad mínima cartografiable:** Se definió como área mínima de polígono 3 m<sup>2</sup>, para evitar incluir en el mapa los árboles aislados.
- **Generación de la capa de áreas naturales:** Una vez recopilados y revisados los diferentes insumos cartográficos seleccionados, se realizó un proceso de integración, en el que se tomó como base la capa de suelo de conservación (por ser la de mayor extensión), y se le sumaron una a una las demás capas ambientales seleccionadas: áreas naturales protegidas (ANP), áreas de valor ambiental (AVA), cuerpos de agua y parques urbanos. Al resultado, se le realizó un proceso de borrado o eliminación de las áreas agrícolas a partir de los polígonos de la Frontera Agrícola serie III (SIAP 2015) y de los polígonos de las zonas urbanas. En cada paso se aplicaron procesos de calidad topológica, para evitar la duplicidad o algún otro error geométrico.
- **Cálculo del área natural de la ciudad:** Una vez aplicados los filtros, se calculó el área total cubierta por vegetación nativa, así como para cada una de las alcaldías, con respecto al área total de la ciudad.

### BASES PARA LA PUNTUACIÓN<sup>4</sup> (Traducción del manual; Chan et al. 2021)

Partiendo del supuesto de que, por definición, una ciudad comprende predominantemente paisajes alterados por humanos, la puntuación máxima se otorgará a las ciudades con áreas naturales que ocupen más del 20 % del área total de la ciudad.

- 0 puntos: < 1.0 %
- 1 punto: 1.0 – 6.9 %
- 2 puntos: 7.0 – 13.9 %
- 3 puntos: 14.0 – 20.0 %
- 4 puntos: > 20.0 %

## RESULTADO

→ **4 PUNTOS** ←

El **41.17 %** de la superficie de la Ciudad de México se encuentra cubierta por área natural (dominada por vegetación nativa).

<sup>4</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

## MAPA RESULTADO

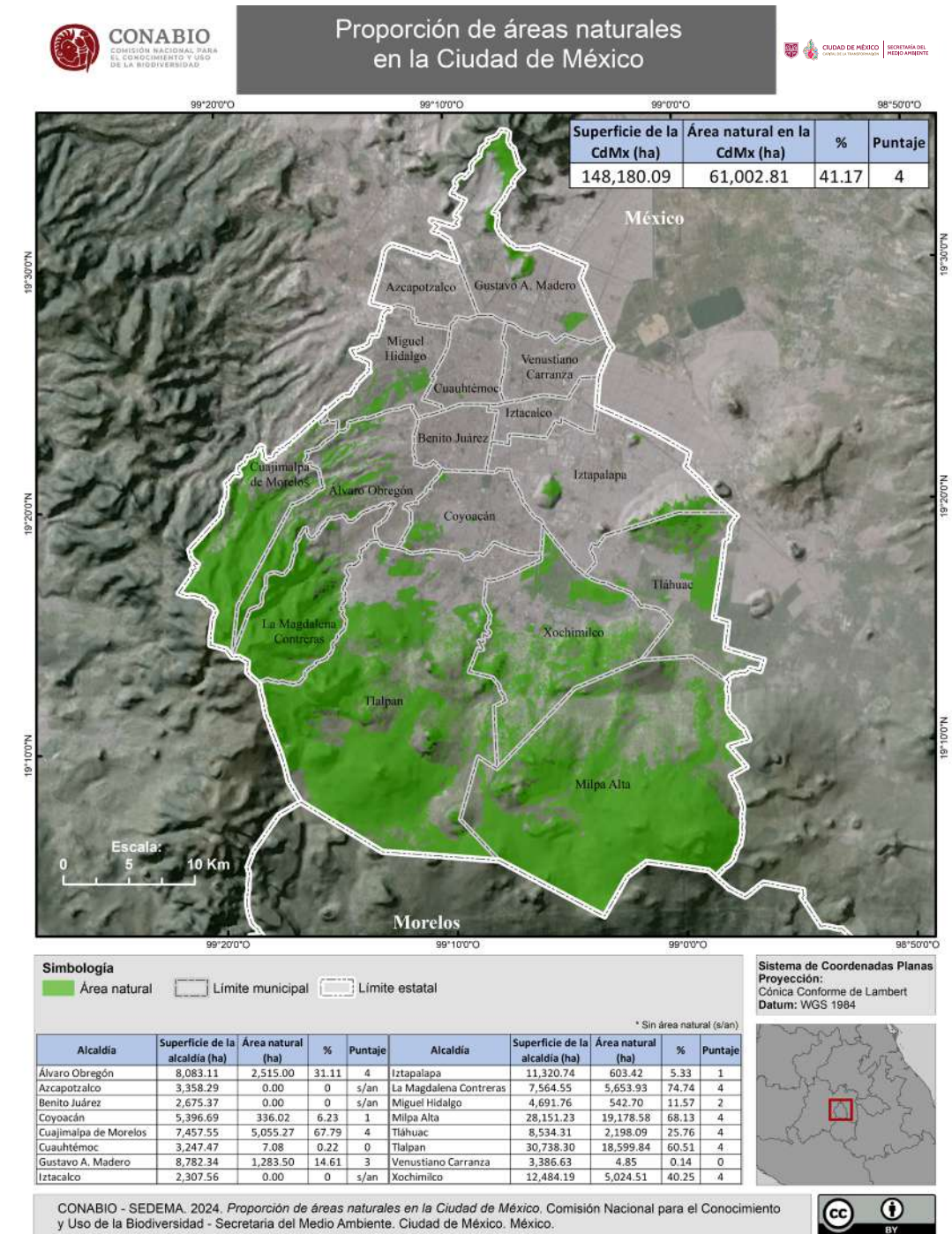


Figura 1: Proporción de áreas naturales en la Ciudad de México. Se observa la superficie dominada por áreas naturales, que son aquellas donde predominan especies nativas y ecosistemas naturales en la Ciudad de México. Fuente: Elaboración propia.

## DISCUSIÓN

La Ciudad de México presentó un total de 61 002.81 ha de área natural, que equivalen al 41.17 % de un total de 148 180.09 ha de territorio. El puntaje obtenido se debe a que una gran parte de la Ciudad de México está protegida como suelo de conservación y es dedicada a la preservación de los ecosistemas naturales y cultivos nativos. Este territorio comprende el 59.13 % (88 288.75 ha) de la superficie de la entidad y se encuentra concentrado en mayor proporción en la zona sur. Por esta razón, las alcaldías con más de un 60 % de área natural fueron: La Magdalena Contreras (74.73 %, 5 652.66 ha), Milpa Alta (68.12 %, 19 177.54 ha), Cuajimalpa de Morelos (67.76 %, 5 053.18 ha) y Tlalpan (60.51 %, 18 580.41 ha).

Por otro lado, existen alcaldías en la zona norte de la ciudad con proporción muy baja o nula de área natural, como: Venustiano Carranza (0.14 %, 4.85 ha), Cuauhtémoc (0.22 %, 7.08 ha), Azcapotzalco, Benito Juárez e Iztacalco (sin área natural). Sin embargo, hay que aclarar que esto no significa que estas alcaldías no cuenten con áreas verdes urbanas, sino que estas áreas no se encuentran dominadas por vegetación nativa u original. Además, una gran parte de la superficie de estas alcaldías se encuentra cubierta por asfalto.

Entre los principales factores de pérdida de cobertura vegetal nativa, se encuentra el acelerado cambio de uso de suelo, que ha derivado del proceso de urbanización desordenado, el incremento poblacional y también, de la demanda de espacio para asentamientos humanos, para la construcción de infraestructura urbana y para actividades productivas. De acuerdo con Suárez-Lastra (2016), a medida que el área urbana se expande, esta reemplaza las áreas cubiertas por vegetación, disminuye la superficie dominada por vegetación nativa y altera el equilibrio ecológico con serias consecuencias en la biodiversidad. Entre 1930 y 1950, la ciudad creció hasta alcanzar a cubrir 28 000 ha, posteriormente se mantuvo en constante crecimiento hasta ser declarada metrópoli y en 1970 su superficie alcanzó las 74 000 ha con una densidad de 121 habitantes por hectárea. Posteriormente, la ciudad ha crecido desde la periferia y se espera que la urbanización reemplace primordialmente áreas agrícolas, bosques y pastizales, implicando severos daños a la biodiversidad.

En el suelo de conservación, los asentamientos humanos irregulares (AHI), cambian el uso de suelo en áreas conservadas y deterioran el medio biofísico (Santos-Cerquera y Aguilar 2016). Otro factor importante ha sido la pérdida de cobertura forestal (específicamente de bosque de coníferas y de encinos) que han sido una importante fuente de madera y combustible. Se estima que entre 1970 y 2005 el cambio de uso de suelo ocasionó la pérdida de 8 590 ha de cobertura forestal, que corresponde a un 10 % del suelo de conservación (González-Martínez *et al.* 2016). Actualmente, la Ciudad de México mantiene una veda forestal y no cuenta con instrumentos regulatorios y de planeación para el uso sustentable de los recursos forestales. Desafortunadamente, a esto se suma la tala clandestina, que ha provocado que se perdieran en promedio 470 ha anuales de cobertura forestal de 1985 al 2010 (GDF 2012). Por otro lado, al interior del área urbana, el uso de especies exóticas para la revegetación ha sido un factor determinante en la composición de las comunidades vegetales de las áreas verdes urbanas (AVU).

## RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

- Implementar las acciones asociadas a la restauración y conservación de áreas protegidas y áreas verdes urbanas, así como aquellas encaminadas a la atención de factores de presión de la ECUSBE-CDMX.
- Actualizar el Atlas Geográfico de la Ciudad de México.
- Actualizar los polígonos de las áreas protegidas y áreas de valor ambiental a través de un decreto modificatorio para mejorar la precisión de la cartografía.
- Documentar y mapear los agroecosistemas en el suelo de conservación para poder integrar el territorio dedicado para la conservación de la agrobiodiversidad, dado que después de una revisión exhaustiva de los mapas de agrobiodiversidad del programa Altépetl bienestar de los años 2018, 2019 y 2020, se determinó que con estos insumos, no fue posible conocer la proporción total de cultivos con especies nativas en el área del suelo de conservación, por lo que no se consideró el cálculo para esta evaluación.
- Documentar y mapear el área destinada a la producción de cultivos nativos (principalmente maíz y nopal), ya que no fue posible incluirlo en esta evaluación debido a que la información no estaba disponible para todo el territorio.

## CARTOGRAFÍA UTILIZADA

### Mapas ambientales

- CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México. 2017-2018. Áreas verdes de la Ciudad de México. México.
- CONANP. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2016. Sitios Ramsar México. Ciudad de México, México.
- . 2020. Áreas Naturales Protegidas. Conjunto de datos vectoriales continuo nacional.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2010. Cuerpos de agua. Conjunto de datos vectoriales continuo nacional, escala 1:50000. México.
- . 2016. Cuerpos de agua. Conjunto de datos vectoriales continuo nacional, escala 1:20000. México.
- Laboratorio de Restauración Ecológica. Instituto de Biología. 2018. Áreas Verdes Urbanas de la Ciudad de México. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- PAOT. Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial. 2009. Inventario de Áreas Verdes Urbanas (AVU) de la Ciudad de México. Gobierno de la Ciudad de México, México.
- SEDEMA. Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2013. Cuerpos de Agua. Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DGSANPAVA). Gobierno de la Ciudad de México, México.

- . 2017. Inventario de Áreas Verdes Urbanas (AVU) de la Ciudad de México. Gobierno de la Ciudad de México, México.
- . 2020. Áreas de Valor Ambiental (AVA). Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DGSANPAVA) de la Secretaría del Medio Ambiente. Gobierno de la Ciudad de México, México.
- . 2021. Suelo de Conservación. Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR) de la Secretaría del Medio Ambiente. Gobierno de la Ciudad de México, México.
- . 2022. Área Comunitaria de Conservación Ecológica (ACCE). Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR). Ciudad de México, México.
- . 2022. Áreas Naturales Protegidas. Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DGSANPAVA) de la Secretaría del Medio Ambiente. Gobierno de la Ciudad de México, México.

### Mapas no ambientales

- INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2020a. Áreas Geoestadísticas Estatales y Municipales. Marco geoestadístico, censo de población y vivienda 2020. México.
- . 2020b. Áreas geoestadísticas básicas urbanas. Marco geoestadístico, censo de población y vivienda 2020. México.
- SEDECO. Secretaría de Desarrollo Económico. 2010. Límites territoriales de la Ciudad de México. Gobierno de la Ciudad de México. México.
- SIAP. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. 2015. Frontera Agrícola serie III. México.

## ALINEACIÓN CON LA ECUSBE-CDMX<sup>5</sup>

### EJE 3. CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

- 3.1. Protección del suelo de conservación (SC) y de las áreas naturales protegidas (ANP).
  - 3.1.1. Fortalecer los instrumentos para la conservación de la biodiversidad.
- 3.2. Protección de áreas verdes urbanas (AVU) y áreas de valor ambiental (AVA).
  - 3.2.4. Promover el incremento y la calidad de las áreas verdes urbanas para favorecer la infiltración de agua al subsuelo y la recarga del acuífero, entre otros servicios ecosistémicos.
  - 3.2.5. Mejorar la conectividad ecológica mediante el fortalecimiento y establecimiento de infraestructura verde.
- 3.3. Restauración, rehabilitación y mejoramiento de ecosistemas terrestres.
  - 3.3.1. Elaborar, instrumentar y fortalecer los programas de restauración, revegetación, rehabilitación y mejoramiento ecológico en el suelo de conservación y ANP.

- 3.3.2. Contar con un programa integral y participativo para la restauración de AVA con categoría de barrancas, bosques urbanos y otros sitios prioritarios para la conservación.
- 3.3.4. Mantener, crear y rehabilitar áreas verdes y cuerpos de agua en la ciudad con un enfoque de regeneración de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos.

### 3.4. Conservación y restauración de ecosistemas acuáticos y conectividad ecohidrológica.

- 3.4.3. Establecer un programa para recuperar el sistema hidrológico, los ríos, los humedales y los lagos que contemple la conservación y uso sustentable de la biodiversidad.

### 3.5. Conservación y recuperación de especies.

- 3.5.2. Establecer programas de conservación de especies y poblaciones endémicas y en riesgo, vulnerables y prioritarias de la Ciudad de México.

## EJE 4. ATENCIÓN A LOS FACTORES DE PRESIÓN

### 4.1. Prevención y reducción de la pérdida y degradación de ecosistemas.

- 4.1.1 Fortalecer el monitoreo, la vigilancia y la atención oportuna de factores que provoquen la pérdida y el deterioro de los ecosistemas.
- 4.1.2. Fortalecer la implementación de los instrumentos de gestión ambiental para disminuir la deforestación, el cambio de uso de suelo y la presión del crecimiento de la mancha urbana.

### 4.2. Desarrollo territorial y urbano regenerativo y resiliente.

- 4.2.1. Realizar un diagnóstico del potencial de conservación y recuperación de la biodiversidad y conectividad ecológica en el suelo urbano.
- 4.2.3. Desarrollar y promover programas y acciones para incorporar la biodiversidad como aspecto central del desarrollo urbano.

## EJE 6. TRANSVERSALIDAD, PARTICIPACIÓN Y GOBERNANZA

### 6.1. Fortalecimiento del marco jurídico e institucional.

- 6.1.1. Fortalecer y actualizar el marco jurídico aplicable a la protección y conservación de la diversidad biológica y el uso sustentable de los recursos naturales.
- 6.1.2. Fortalecer a las instituciones del sector ambiental para el cumplimiento de sus objetivos.

### 6.2. Articulación de políticas públicas y financiamiento para la biodiversidad.

- 6.2.2. Fortalecer y generar mecanismos innovadores de financiamiento para la conservación, recuperación y uso sustentable de la biodiversidad en la Ciudad de México.

### 6.4. Evaluación, transparencia y rendición de cuentas.

- 6.4.1. Evaluar las políticas públicas de manera integral, identificando su impacto ambiental y, de manera específica, en la biodiversidad de la Ciudad de México.
- 6.4.2. Promover en la entidad la transparencia focalizada sobre la biodiversidad.

<sup>5</sup>CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

---

## BIBLIOGRAFÍA

---

ALDF. Asamblea Legislativa del Distrito Federal. 2000. Decreto de Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal. Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 1 de agosto de 2000.

—. 2018. Ley orgánica del poder ejecutivo y de la administración pública de la Ciudad de México. Publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el viernes 4 de mayo de 2018.

Catastro de la Ciudad de México. 2020. Secretaría de Administración y Finanzas. Agencia Digital de Innovación Pública "Sistema Abierto de Información Geográfica (SIGCDMX)". En: <<https://sig.cdmx.gob.mx/>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

Chan, L., O. Hillel, P. Werner *et al.* 2021. Handbook on the Singapore Index on Cities Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index). Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Singapore: National Parks Board, Singapore. En: <<https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-98-en.pdf>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2021. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Registros de ejemplares. Ciudad de México, México.

CONABIO. y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

GDF. Gobierno del Distrito Federal. 2012. Atlas geográfico del suelo de conservación del Distrito Federal. Secretaría del Medio Ambiente, Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal, México, D.F.

González-Martínez, T.M., I. Pisanty, L. Almeida-Leñero y M. Mazari-Hiriart. 2016. Servicios de soporte. pp. 28-49 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. III. CONABIO y SEDEMA, México.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2020. Marco Geoestadístico del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

SADER. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. 2018. Producción para el bienestar. Ciudad de México. México.

Santos-Cerquera, C. y A.G. Aguilar. 2016. Expansión urbana en el suelo de conservación. pp. 127-138 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. I. CONABIO y SEDEMA, México.

Suárez-Lastra, M. 2016. Expansión urbana y reemplazo del hábitat natural. pp. 119-126 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. I. CONABIO y SEDEMA, México.



Parque Ecológico de Xochimilco  
Foto: Gerardo Alcocer Cetina



## INDICADOR 2

### Medidas de conectividad o redes ecológicas para contener la fragmentación

## INDICADOR 2

### MEDIDAS DE CONECTIVIDAD O REDES ECOLÓGICAS PARA CONTENER LA FRAGMENTACIÓN

#### AUTORES<sup>1</sup>

María Isabel Cruz López<sup>1</sup>, Margarita Jiménez Cruz<sup>1</sup>, José Manuel Dávila Rosas<sup>1</sup>, Rainer Andreas Ressler<sup>1</sup>, Nadya Moreno Almeraya<sup>1</sup>, María Isabel Herrera-Juárez<sup>2</sup>, Edgar Leobardo Saavedra Cárdenas<sup>2</sup>, Alejandro Gachuz Cayetano<sup>2</sup>, Michelle Montijo Arreguín<sup>2</sup>, Armando Gandarilla Ramírez<sup>1</sup>, Germain Reyes Nolasco<sup>1</sup>, Laura Merit González Ramírez<sup>1</sup>, Manuel Ernesto Rodríguez Huesca<sup>1</sup>, Margarita Ascención Merino<sup>1</sup>, Verena Ekaterina Benítez Ramírez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Coordinación de Sistemas, Monitoreo e Información Geoespacial de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

<sup>2</sup>Coordinación de Estrategias para la Biodiversidad, Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

#### DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTO<sup>2</sup>

La fragmentación de las áreas naturales ocurre, generalmente, debido al desarrollo de infraestructuras grises o construidas como carreteras, edificios residenciales y comerciales, servicios públicos, entre otros. La conectividad es un elemento vital de la estructura del paisaje (Taylor *et al.* 1993). Ya que la fragmentación es una consecuencia de la urbanización, la conectividad ha sido seleccionada como un indicador para trazar posibles tendencias futuras.

La fragmentación de las áreas naturales afecta en forma diferente a las diversas especies, por ejemplo, una carretera no es una barrera para las aves, pero puede fragmentar seriamente la población de primates arborícolas. Una franja de urbanización puede no afectar la dispersión de las plantas polinizadas por el viento, pero una planta que depende de pequeños mamíferos para su dispersión será afectada negativamente. Aunque estas diferencias han sido consideradas, se adoptó una aproximación práctica para el cálculo del indicador, como se refleja en la fórmula propuesta. Además, con el fin de incentivar acciones positivas para incrementar la conectividad o reducir las barreras, es más significativo medir la conectividad que parcelas fragmentadas. El puntaje del indicador puede ser mejorado cuando más fragmentos estén conectados.

<sup>1</sup>Forma de citar: CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2024. Indicador 2. Medidas de conectividad o redes ecológicas para contener la fragmentación. pp. 106-119 En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

<sup>2</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA.

El tamaño efectivo de la malla<sup>3</sup> sirve como una medida más intuitiva para la conectividad de una ciudad, mientras que, la medida de coherencia será usada para considerar el tamaño físico de la ciudad en la puntuación. De esta manera, se toma en cuenta la gran variedad del tamaño físico de las ciudades y se mejora la aplicabilidad del indicador para la puntuación.

Recientemente, los artículos científicos han indicado que pequeños parches de áreas naturales pueden tener un papel crucial en la conservación de la biodiversidad y servir como peldaños importantes. Este papel puede ser reflejado en la métrica, siempre y cuando también presenten un área buffer.

### CÓMO CALCULAR EL INDICADOR<sup>4</sup>

El cálculo del indicador tiene dos pasos:

Paso 1: calcular el tamaño efectivo de la malla (EMS, por sus siglas en inglés),

$$EMS = 1/A_{total} (A_{g1}^2 + A_{g2}^2 + A_{g3}^2 + \dots + A_{gn}^2)$$

Donde:

- $A_{total}$  = área total de las áreas naturales.
- $A_{g1}$  a  $A_{gn}$  = tamaño de cada grupo de parches de áreas naturales conectados que son distintos de otros (es decir grupos que se encuentran a una distancia igual o mayor de 100 m. Esta distancia fue definida en el Tercer Taller de Expertos sobre el Desarrollo del Índice de Biodiversidad de las Ciudades, octubre 2011).
- $n$  = número total de grupo de parches conectados de áreas naturales.

$A_{g1}$  a  $A_{gn}$  pueden ser áreas que son la suma de dos o más parches pequeños interconectados. En general, se considera que los parches están conectados si están a menos de 100 m de distancia. Esta ecuación se deriva de Deslauriers y colaboradores (2018). El EMS incluye la conectividad entre parches y conectividad dentro del parche (Spanowicz y Jaeger 2019).

Excepciones a lo anterior incluyen las barreras antropogénicas como:

- Carreteras de 15 m o más de ancho, o más angostas pero con volumen de tránsito mayor a 5 000 automóviles por día.
- Ríos fuertemente modificados y otras barreras artificiales como canales revestidos de concreto y áreas considerablemente modificadas por infraestructura.
- Otras estructuras artificiales que la ciudad considere como barrera.

Paso 2: calcular la coherencia para normalizar el resultado por el tamaño de la ciudad,

<sup>3</sup>El tamaño efectivo de la malla es una expresión de la probabilidad de que dos puntos seleccionados al azar dentro de las áreas naturales de una ciudad, estén en el mismo parche o estén conectados (< 100 m entre los parches sin barreras). También se puede interpretar como la habilidad de dos animales de la misma especie colocadas aleatoriamente en las áreas naturales donde se encuentren. Entre más barreras en el paisaje, es más baja la probabilidad de que dos locaciones estén conectadas y el tamaño efectivo de la malla es más bajo. Por lo tanto, valores más grandes del tamaño efectivo de la malla indica conectividad alta. El tamaño efectivo de la malla debería ser la medida más entendible de la conectividad del área natural.

<sup>4</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA.

$$\text{Coherencia} = (\text{Tamaño efectivo de la malla})/A_{total}$$

Donde  $A_{total}$  = área total de las áreas naturales.

Algunos detalles, referencias e ilustraciones de cómo calcular el EMS se encuentran en el anexo D del manual y en Deslauriers y colaboradores (2018).

### ¿CÓMO SE CALCULÓ?

#### Materiales

El indicador requiere de dos insumos principales, un mapa de las áreas naturales (áreas dominadas por vegetación nativa) y un mapa que caracterice las barreras antropogénicas. Para el primer caso, se utilizó el mapa resultado del indicador 1, denominado "Proporción de áreas naturales en la Ciudad de México" (CONABIO y SEDEMA 2024, en esta obra), que está conformado por polígonos de un tamaño mínimo de 3.0 m<sup>2</sup>. Para crear el segundo mapa, se utilizaron tres principales fuentes de información:

- Mapa de Calles (INEGI 1999). Conjunto de datos vectoriales continuo nacional, escala 1:50 000, elaborado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). El mapa cuenta con información de orden de importancia por calle en el campo "TIPO" de la tabla de atributos.
- Mapa de la Red Nacional de Caminos (RNC) (IMT, SICT e INEGI 2021). Elaborado por el Instituto Mexicano del Transporte (IMT), la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT) y el INEGI. Este mapa cuenta con la información del ancho de las vialidades en el campo denominado "ANCHO" de la tabla de atributos.
- Publicación Datos viales (SCT 2021). Editada por la Dirección General de Servicios Técnicos de la SCT.

#### Método

- Mapa de áreas naturales

El mapa original del indicador 1 presenta las clases: cuerpos de agua y vegetación. Para el cálculo del indicador 2, las clases fueron reclasificadas a la clase única "área natural" o área dominada por vegetación nativa y se calculó la superficie de cada parche o polígono en hectáreas. El mapa se integra por 198 718 parches o polígonos que cubren una superficie de 61 002.8 ha. El parche más pequeño tiene 0.0003 ha de superficie y el más grande 46 372.72 ha. El parche más grande representa el 76 % del total de las áreas naturales y cubre la parte sur de la ciudad en dirección oriente-poniente.

- Mapa de barreras antropogénicas

La integración del mapa de barreras antropogénicas para el tránsito y dispersión de la biodiversidad, se realizó con base en las vialidades seleccionadas con los siguientes criterios:

1. Calles de primer orden<sup>5</sup>, definidas por el INEGI en el mapa de Calles.

<sup>5</sup> Calles de primer orden: boulevares, periféricos, ejes viales, viaductos y avenidas principales (INEGI 2021)

2. Carreteras con más de 15 m de ancho, con base en el mapa de la Red Nacional de Caminos o con carreteras con un Tránsito Diario Promedio Anual (TDPA) mayor a 5 000 automóviles.
3. Para evitar falsas conexiones, como lo recomiendan Deslauriers y colaboradores (2018), se realizaron tres agregaciones de tramos de calles de segundo orden<sup>6</sup>, estas fueron: a) la extensión hacia el norte de la carretera San Gregorio-Oaxtepec, b) la calle Tamaulipas y c) la calle Lomas de Capula, las dos últimas en la alcaldía Álvaro Obregón.

La construcción del mapa se consiguió con los siguientes pasos:

- a. Construcción del mapa de ancho de las calles. Se generó un buffer con los datos del campo denominado "ANCHO" del mapa de la RNC.
- b. Se seleccionaron las calles de primer orden del mapa Calles del INEGI (1999).
- c. Los resultados de los pasos a y b se utilizaron para seleccionar las calles del mapa de la RNC con su ancho correspondiente en función de las calles de primer orden.
- d. Del mapa de la RNC fueron seleccionadas las carreteras con más de 15 m de ancho y aquellas con TDPA mayor a 5 000 automóviles con base en el documento "Datos viales" (SCT 2021). Las carreteras que no tenían la información sobre TDPA fueron descartadas. Posteriormente se generó el buffer con la información del campo "ANCHO".
- e. Se unieron las calles (inciso a) con las carreteras (inciso d).
- f. El resultado de la unión de calles y carreteras se revisó para poder realizar los ajustes necesarios, como la integración de los tramos de las calles de segundo orden que se mencionaron en los criterios establecidos.

En la figura 1 se muestran los dos mapas utilizados para el cálculo de este indicador.

- Cálculo del indicador

El cálculo se realizó con base en las propuestas de Chan y colaboradores (2021) y Deslaurier y colaboradores (2018), en dos etapas principales, que a continuación se describen:

#### 1. Proceso en el sistema de información geográfica

- a. Se aplicó un *buffer* de 50 m a los parches del mapa de áreas naturales, para cumplir la distancia de 100 m entre parches.
- b. Se aplicó la función de *dissolve* para integrar los *buffers* conectados.
- c. El mapa de barreras ya cuenta con el ancho de las calles y de las carreteras como un solo elemento, por lo que no fue necesario aplicar un buffer adicional como lo indica la literatura.
- d. Con el objetivo de separar las áreas naturales con base en las barreras antropogénicas, se borraron las carreteras (mapa de barreras) de los *buffers* conectados con la función *erase*.
- e. Para identificar los *buffers* de los parches conectados, al resultado del inciso d se le

aplicó la función *multipart to singlepart*, para convertir a entidades individuales los *buffers* conectados.

- f. Se generó un campo de identificador único para cada uno de los *buffers* que se conservan conectados.
- g. Se identificaron los parches conectados de las áreas naturales de los mapas usando la función *intersect* entre los mapas de áreas naturales y *buffers* conectados. El resultado son las áreas naturales conectadas, que se identifican porque los parches tienen el mismo identificador del *buffer*.
- h. En el mapa de parches conectados (resultado del inciso g) se calculó la superficie de cada parche de área natural, se elevó al cuadrado y se exportó la tabla de atributos de todos los parches.
- i. Se identificaron los grupos de parches conectados con base en el identificador único (inciso f), se calculó la suma de la superficie de los parches conectados y la suma de la superficie al cuadrado de los parches con el mismo identificador de los *buffers* conectados. El resultado de este paso es una tabla que se exportó para los siguientes análisis.

#### 2. Proceso en hoja de cálculo

Existen métricas o indicadores basados en la cuantificación de hábitat disponible en el paisaje para una especie o flujo ecológico. La conectividad intraparche hace referencia a la conectividad de cada parche individualmente, mientras que la conectividad interparche a la conexión entre los diferentes parches.

##### a. Cálculo de conectividad intraparche

En el cálculo de conectividad intraparche se usó la tabla resultado del inciso h del apartado anterior (que cuenta con la información de todos los parches) para extraer el área de cada parche y el área al cuadrado de cada parche. Con estos datos se obtuvo la suma total de las áreas al cuadrado y el área total de las áreas naturales, que corresponde a la suma de las áreas de todos los parches conectados y solitarios. Con estos datos se calculó la conectividad intraparche que es igual a la suma total de las áreas al cuadrado, entre el área total de las áreas naturales.

##### b. Conectividad interparche

En el cálculo de conectividad interparche se usó la tabla resultado del inciso i, que contiene la información por grupo de parches conectados, de ella se obtuvieron los datos: a) la suma de las áreas de cada grupo de parches conectados (parches con el mismo identificador de *buffer*) y b) la suma de los cuadrados de las sumas de las áreas naturales conectadas. Con estos datos se calculó: c) el cuadrado de la suma de las áreas naturales conectadas (inciso a), d) la suma total de cuadrados que corresponde a la suma de cada uno de los valores elevados al cuadrado (inciso c) y e) el total de la suma de cuadrados inciso b.

Posteriormente, se calculó la conectividad interparche que es igual a la suma total de los cuadrados de la suma del área de los polígonos agrupados por el identificador único menos el total de la suma de cuadrados entre el área total de las áreas naturales, que corresponde a la suma de las áreas de todos los parches.

<sup>6</sup>Calles de segundo orden: avenidas y calles de menor importancia que las definidas para calles de primer orden. Vialidad principal dentro de localidades pequeñas que sirven de enlace entre carreteras que las cruzan (INEGI 2021).



### c. Conectividad total y coherencia

La conectividad total o EMS es igual a la conectividad intraparche más la conectividad interparche. La coherencia es igual a EMS entre el área total de las áreas naturales (corresponde a la suma de las áreas de todos los parches).

- Cálculo de EMS y Coherencia por grupo de parches conectados

Este proceso no está incluido en el manual, sin embargo, se calculó el EMS y coherencia para cada grupo de parches conectados, con la finalidad de mostrar el aporte de cada grupo en forma espacial. El cálculo se realizó en dos procesos:

#### 1. Proceso en la hoja de cálculo

a. El EMS por grupo de parches conectados es igual a la suma total al cuadrado de las áreas de los parches conectados entre el área total de las áreas naturales que corresponde a la suma de las áreas de todos los parches. La suma total del EMS por grupo de parches conectados es igual al valor del EMS de la ciudad.

b. La coherencia por grupo de parches es igual al EMS por grupo de parches conectados entre el área total de las áreas naturales que corresponde a la suma de las áreas de todos los parches. La suma total de la coherencia por parche es igual al valor de la coherencia de la ciudad.

#### 2. Proceso en el sistema de información geográfica

- Al mapa resultado de la función intersect el mapa de las áreas naturales con el mapa de buffers conectados (inciso g del paso 1 del apartado Cálculo del indicador) se le aplicó la función de *dissolve* con base en el identificador único generado en el inciso f del paso 1. De esta manera se genera un mapa con información para los 179 grupos de parches conectados
- Los datos de EMS y coherencia por grupo de parches conectados, calculados en la hoja de cálculo, se copiaron al mapa resultado del inciso anterior.
- El mapa resultado de este proceso fue utilizado para generar el mapa de la figura 2 “Conectividad de las áreas naturales de la Ciudad de México”. Este mapa muestra la conectividad calculada a nivel de grupos de parches conectados. La suma del EMS de todos los grupos de parches suman el EMS de la Ciudad de México. En el mapa se destacan los diez grupos de parches que reportaron más de 1 ha de EMS (se identifican con las letras de la A a la J), a cada uno de estos grupos se les asignó un nombre conforme a los sitios relevantes encontrados dentro de cada grupo.

## BASES PARA LA PUNTUACIÓN<sup>7</sup>

Considerar en el cálculo las variaciones en el tamaño físico de las ciudades, el cálculo de la coherencia será usado como base para la puntuación. La coherencia toma un valor entre 0 y 1 (entre 0 y 100 %)

- 0 puntos: < 20.0 %
- 1 punto: 20.0 - 39.9 %
- 2 puntos 40.0 - 59.9 %
- 3 puntos 60.0 - 79.0 %
- 4 puntos > 79.0 %

## RESULTADO

→ **1 PUNTO** ←

El tamaño efectivo de la malla EMS obtenido fue de **21 126.8 ha**. El valor de interconectividad fue de **3 758.4 ha** y de intraconectividad de **17 368.4 ha**. El valor de coherencia obtenido para la ciudad fue de 0.35 (35 %). Esto quiere decir, que hay muchos parches con poca superficie y reducida conectividad, tomando en cuenta el tamaño físico de la ciudad.

<sup>7</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

## MAPA RESULTADO 1

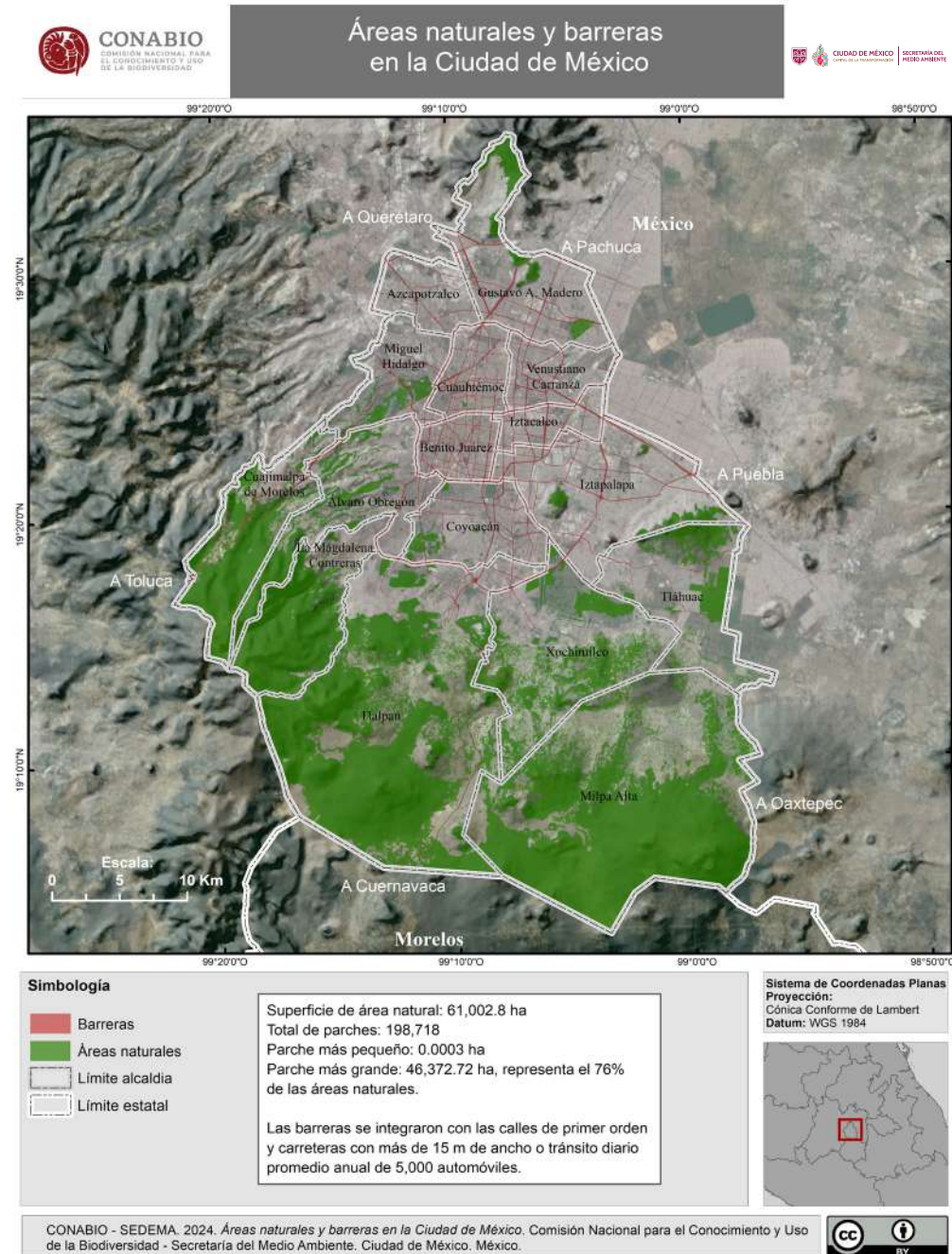


Figura 1: Áreas naturales y barreras antropogénicas para la vida silvestre en la Ciudad de México. Fuente: Elaboración propia.

## MAPA RESULTADO 2

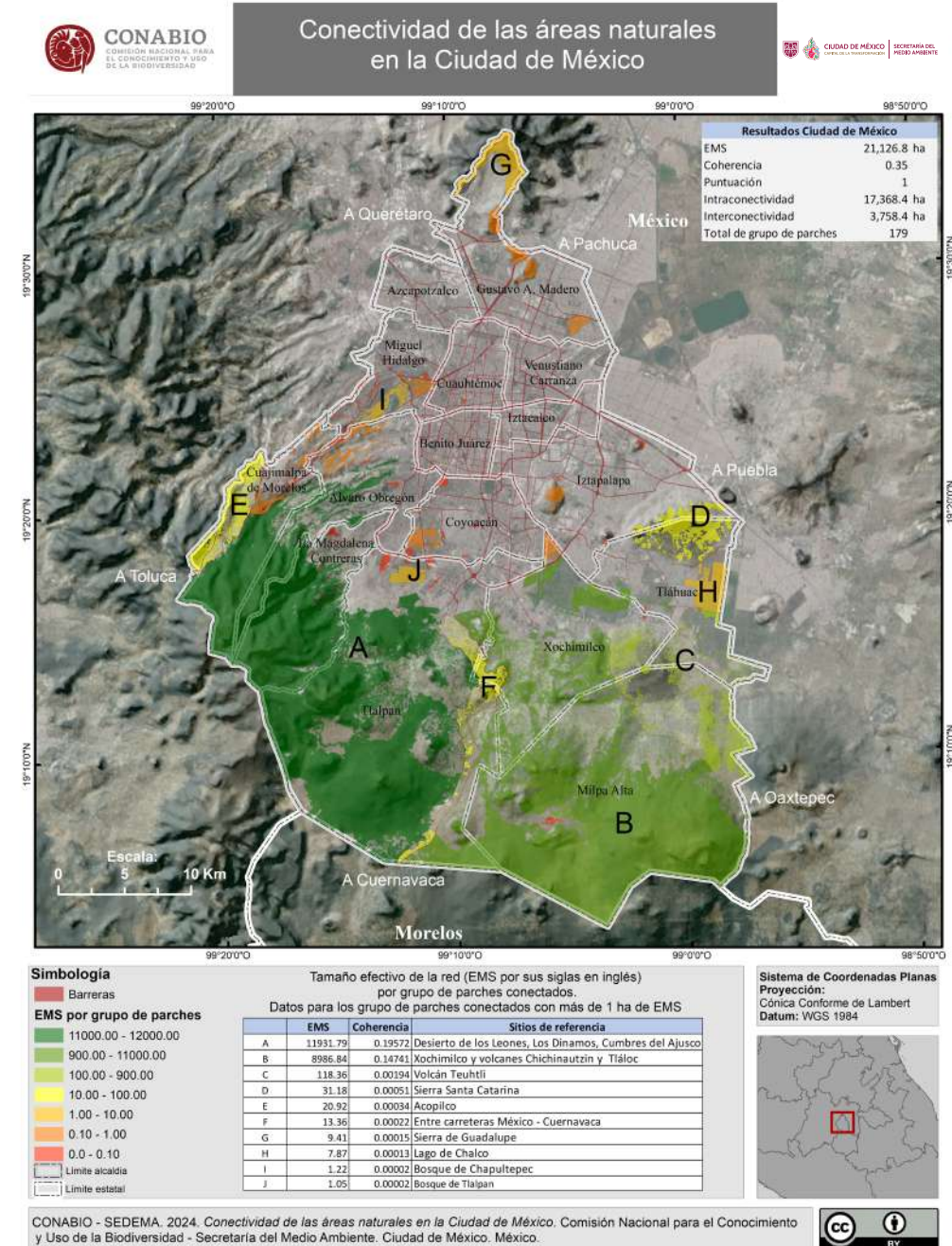


Figura 2: Conectividad de las áreas naturales en la Ciudad de México. Fuente: Elaboración propia.

---

## DISCUSIÓN

---

Los resultados obtenidos del indicador sugieren que la conectividad de las áreas naturales de la Ciudad de México es baja, dado que la coherencia reportada es menor al 40 %, como consecuencia de la fragmentación de las áreas naturales y la expansión de la mancha urbana. La distribución de los grupos de parches muestra un efecto de concentración en el sur, donde se localizan los parches más extensos, mientras que en el centro y norte de la ciudad se encuentran parches más pequeños y aislados en forma dispersa. Este patrón espacial explica el resultado de la intraconectividad (17 368.4 ha), que es cuatro veces mayor que la interconectividad (3 758.4 ha).

Los resultados sugieren un sesgo espacial de la conectividad, que indica la falta de integración entre las áreas naturales de la ciudad, principalmente norte-sur. Entre las barreras antropogénicas destaca la vialidad Anillo Periférico, que en la década de 1960 fue construido para limitar el crecimiento de la ciudad; así como el crecimiento de la mancha urbana, que ha provocado la disminución o reemplazo de las áreas naturales principalmente en el centro, norte y oriente de la ciudad. Debido a ello, la zona sur resalta como un área fundamental para conservar la continuidad de los procesos ecológicos, así como los bienes y servicios que brinda la biodiversidad.

Algunos de los elementos principales de la Ciudad de México que contribuyen a la conectividad de las áreas naturales en el sur son el suelo de conservación y la distribución espacial de las Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental. Esto se debe a que en estas áreas las condiciones ambientales, como la topografía, el clima, el suelo y la vegetación, limitan el desarrollo urbano. Sin embargo, en las últimas décadas las actividades antropogénicas en el sur de la ciudad han ido en aumento, esto ha generado que al interior de los grupos de parches en esta zona existan espacios sin vegetación, debido a las actividades agropecuarias y asentamientos humanos irregulares, que con el tiempo ceden el espacio al crecimiento urbano.

A nivel ciudad se identificaron 10 grupos de parches que concentran el 99.98 % de la coherencia total (base para la puntuación) y reportan el tamaño efectivo de la malla (EMS) con más de 1 ha por grupo (ver figura 2). Entre ellos destacan dos grupos: el A y el B, localizados en suelo de conservación, puesto que ambos grupos representan el 99 % de la coherencia total. El grupo A tiene el valor más alto de EMS y los parches (polígonos) más compactos, se localizan entre las carreteras México – Toluca y la carretera libre México - Cuernavaca. El grupo A representa el 53.6 % de la superficie del parche más grande del área natural de la ciudad. El grupo B es el segundo grupo de parches más grande y se ubica entre la autopista México - Cuernavaca y la carretera San Gregorio – Oaxtepec, representa el 45.0 % de la superficie del parche de área natural más grande. La conectividad norte – sur, de este grupo de parches, se genera por la cercanía del bosque de Nativitas y los canales de la zona de chinampas que persisten en la alcaldía Xochimilco. Los grupos de parches C y F representan el 0.84 % y 0.51 % respectivamente del parche más grande. El resto de los grupos de parches con más de una hectárea de EMS (como son D, E, G, H e I) cubren áreas de menor superficie y se encuentran dispersos a orillas de la ciudad, el grupo más pequeño es el J, pero al contrario de los cinco grupos anteriores se ubica al interior de la ciudad, como se observa en la figura 2.

En contraste de estos diez grupos, se identificaron 169 grupos de parches con EMS menor a una hectárea, que representan el 0.02 % de la coherencia, es decir, muchos parches con poca superficie y reducida conectividad, los cuales se encuentran diseminados principalmente en el centro-sur y occidente de la ciudad. La superficie de los parches disminuye conforme se adentran en la ciudad.

Con base en la conectividad de las áreas naturales de la ciudad es posible esperar que el flujo de las especies se dé hacia el exterior del territorio, debido a la extensión de las zonas construidas al interior de la ciudad y la continuidad de las áreas naturales hacia la periferia, como es el caso del grupo de parches G, que corresponde a la Sierra de Guadalupe, así como los grupos A, B, C, E, F, y H, situación fomentada por la presencia de Áreas Naturales Protegidas. Sin embargo, fuera de la demarcación también se encuentran con otras aglomeraciones urbanas, que integran la megalópolis de la Ciudad de México e influyen en la movilidad y dispersión de las especies. En el caso de las barrancas (localizadas principalmente en la alcaldía Álvaro Obregón) es posible la conectividad en dirección suroeste-noreste, siguiendo la geoforma de la propia barranca, pero no de norte a sur debido a la presencia de calles y áreas densamente construidas. Lo anterior pone en riesgo a la biodiversidad al impedir la movilidad y el flujo de las especies, así como sus funciones y procesos ecosistémicos, afectando los servicios que estos pueden brindar. Por lo tanto, estos resultados indican que es urgente diseñar e implementar acciones que permitan mejorar la conectividad y disminuir la fragmentación.

En cuanto al impacto de las carreteras sobre la biodiversidad, además de los importantes cambios que involucra su construcción en la topografía, la vegetación y el suelo (Delgado-Trejo *et al.* 2018, Coffin 2007), es necesario implementar acciones para mitigar su impacto, especialmente para la zona sur de la ciudad, en donde se encuentran los parches de mayor tamaño de vegetación nativa, así como en la periferia de las áreas protegidas. Esto debido a que en otras carreteras del país se ha estimado que en un año pueden llegar a morir hasta 11 461 animales por colisiones con automóviles (Delgado-Trejo *et al.* 2018) de hasta 41 diferentes especies (Canales-Delgadillo *et al.* 2020). La alta incidencia de atropellamientos tiene efectos negativos en las poblaciones de vertebrados silvestres, pues además de reducir su abundancia, pueden afectar el comportamiento, alterar el flujo genético y favorecer la invasión de especies exóticas (Delgado-Trejo *et al.* 2018, Fahrig y Rytwinski 2009).

---

## RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

---

- Implementar acciones de restauración y conservación de áreas protegidas y áreas verdes urbanas, así como acciones identificadas en la Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) que tienen por objetivo fortalecer la conectividad ecológica en la ciudad.
- Al interior de la ciudad, donde se concentran las actividades humanas, es necesario incorporar áreas naturales y promover la revegetación con especies nativas como un componente integral de la infraestructura verde de la ciudad. Sin embargo, para lograr esto es fundamental que las acciones contribuyan a incrementar la superficie de área natural o área dominada por vegetación nativa y aumentar el número de parches de este tipo de cobertura al interior del área urbana para mejorar la conectividad.
- En el suelo de conservación de la ciudad, es primordial restaurar las zonas que se encuentran desprovistas de vegetación nativa por diversos factores, como incendios forestales o plagas.
- El cuidado y recuperación de los bosques puede contribuir a mantener la superficie cubierta por vegetación nativa y la conectividad.

- Evitar la expansión urbana (de las zonas construidas) y los asentamientos humanos irregulares, así como recuperar el territorio ocupado de forma irregular e implementar acciones para su restauración ecológica.
- En la zona de carreteras es fundamental buscar reducir las colisiones de fauna con automóviles, integrando señales, pasos de fauna, vallas y pasos elevados en secciones de carretera rectas, en áreas boscosas y en áreas suburbanas (Delgado-Trejo *et al.* 2018).

## CARTOGRAFÍA UTILIZADA

### Mapas ambientales

CONABIO-SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad – Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2024. Proporción de áreas naturales en la Ciudad de México. En: SEDEMA. 2024. Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 1999. Calles. Conjunto de datos vectoriales continuo nacional, escala 1:50000. Aguascalientes, México.

IMT, SICT e INEGI. Instituto Mexicano del Transporte, Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes e Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2021. Red Nacional de Caminos (RNC). México.

## ALINEACIÓN CON LA ECUSBE-CDMX<sup>8</sup>

### EJE 3. CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

#### 3.1. Protección del suelo de conservación (SC) y de las áreas naturales protegidas (ANP).

3.1.1. Fortalecer los instrumentos para la conservación de la biodiversidad.

3.1.2. Realizar acciones que contribuyan a la valorización de los servicios ecosistémicos que provee la biodiversidad y contar con sistemas de compensación competitivos frente a otras actividades productivas.

#### 3.2. Protección de áreas verdes urbanas (AVU) y áreas de valor ambiental (AVA).

3.2.4. Promover el incremento y la calidad de las áreas verdes urbanas para favorecer la infiltración de agua al subsuelo y la recarga del acuífero, entre otros servicios ecosistémicos.

3.2.5. Mejorar la conectividad ecológica mediante el fortalecimiento y establecimiento de infraestructura verde.

#### 3.3. Restauración, rehabilitación y mejoramiento de ecosistemas terrestres.

3.3.1. Elaborar, instrumentar y fortalecer los programas de restauración, revegetación, rehabilitación y mejoramiento ecológico en el suelo de conservación y ANP.

3.3.4. Mantener, crear y rehabilitar áreas verdes y cuerpos de agua en la ciudad con un enfoque de regeneración de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos.

#### 3.4 Conservación y restauración de ecosistemas acuáticos y conectividad ecohidrológica

3.4.1. Implementar acciones que contribuyan a mantener y a recuperar la conectividad ecohidrológica.

3.4.2 Promover el manejo integral del sistema hidrológico de la Ciudad de México para la conservación de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos, con enfoque de adaptación basada en ecosistemas.

## BIBLIOGRAFÍA

Canales-Delgadillo, J., R. Pérez-Ceballos, A. Zaldívar-Jiménez *et al.* 2020. Muertes por tráfico sobre la carretera costera del golfo de México: ¿cuántas y cuáles especies de fauna silvestre se están perdiendo? *Revista Mexicana de Biodiversidad* 91:e913189.

Chan, L., O. Hillel, P. Werner, *et al.* 2021. Handbook on the Singapore Index on Cities' Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index). Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Singapore: National Parks Board, Singapore.

Coffin, A. W. 2007. From roadkill to road ecology: a review of the ecological effects of roads. *Journal of Transport Geography* 15:396–406.

CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

Delgado-Trejo, C., R. Herrera-Robledo, N. Martínez-Hernández *et al.* 2018. Vehicular impact as a source of wildlife mortality in the Western Pacific Coast of Mexico. *Revista mexicana de biodiversidad* 89(4):1234-1244.

Deslauriers, M.R., A. Asgary, N. Nazarnia y J. Jaeger. 2018. Implementing the connectivity of natural areas in cities as an indicator in the City Biodiversity Index (CBI). *Ecological Indicators* 94:99-115.

Fahrig, L, y T. Rytwinski. 2009. Effects of roads on animal abundance: an empirical review and synthesis. *Ecology and Society* 14(1):21.

Taylor, P.D., L. Fahrig, K. Henein y G. Merriam. 1993. Connectivity is a vital element of landscape structure. *Oikos* 68(3):571–573.

SCT. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. 2021. Datos viales. Dirección General de Servicios Técnicos. Ciudad de México. En: <<https://www.sct.gob.mx/carreteras/direccion-general-de-servicios-tecnicos/datos-viales/>>, última consulta: 14 de julio de 2022.

Spanowicz, A.G. y J. Jaeger. 2019. Measuring landscape connectivity: On the importance of within-patch connectivity. *Landscape Ecology* 34(10): 2261-2278. 10.1007/s10980-019-00881-0.

<sup>8</sup>CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.



Parque Lineal Periférico Oriente  
Foto: Gerardo Alcocer Cetina



## INDICADOR 3

### Biodiversidad nativa en áreas construidas (especies de aves)

## INDICADOR 3

### BIODIVERSIDAD NATIVA EN ÁREAS CONSTRUIDAS (ESPECIES DE AVES)

#### AUTORES<sup>1</sup>

Rainer Andreas Ressler<sup>1</sup>, José Manuel Dávila Rosas<sup>1</sup>, Margarita Jiménez Cruz<sup>1</sup>, Nadya Moreno Almeraya<sup>1</sup>, María Isabel Cruz López<sup>1</sup>, Armando Gandarilla Ramírez<sup>1</sup>, Germain Reyes Nolasco<sup>1</sup>, Laura Merit González Ramírez<sup>1</sup>, Manuel Ernesto Rodríguez Huesca<sup>1</sup>, Margarita Ascención Merino<sup>1</sup>, Verena Ekaterina Benítez Ramírez<sup>1</sup>, María Isabel Herrera-Juárez<sup>2</sup>, Edgar Leobardo Saavedra Cárdenas<sup>2</sup> y Michelle Montijo Arreguín<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Coordinación de Sistemas, Monitoreo e Información Geoespacial de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

<sup>2</sup>Coordinación de Estrategias para la Biodiversidad, Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

#### DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTO<sup>2</sup>

Se reconoce que las ciudades se componen principalmente de áreas urbanizadas y terrenos baldíos con espacios verdes antropogénicos y elementos naturales mínimos. Sin embargo, debe reconocerse que las zonas urbanizadas y terrenos baldíos albergan biodiversidad, por ejemplo, aves como golondrinas y vencejos, que anidan bajo los tejados de los edificios; las plantas que crecen en los edificios; las mariposas que dependen de los arbustos y las zonas cubiertas de hierba para alimentarse; las libélulas que se reproducen en fuentes de agua, etc. Algunas áreas urbanizadas y terrenos abandonados tienen más biodiversidad que otras, de manera que, mejorando ciertas características en dichas áreas se podría incrementar la biodiversidad. Por esa razón, la biodiversidad nativa en áreas urbanizadas y terrenos abandonados se considera un indicador.

La mayoría de las ciudades tienen datos sobre especies de aves, por eso, este grupo taxonómico se utiliza como indicador. El número de especies de aves nativas en zonas urbanizadas y espacios verdes antropogénicos es inevitablemente menor que en sitios con ecosistemas naturales, sin embargo, la implementación de medidas apropiadas, como plantar árboles y arbustos que producen flores con néctar o frutos, pueden atraer aves a las zonas urbanizadas de la ciudad.

<sup>1</sup>Forma de citar: CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2024. Indicador 3. Biodiversidad nativa en áreas construidas (Especies de aves). pp. 120-131 En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

<sup>2</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

El porcentaje de especies de aves nativas en áreas urbanizadas y espacios verdes antropogénicos en relación con el número total de especies de aves en la ciudad (incluyendo las áreas naturales), es un reflejo de qué tan bien se ha integrado la biodiversidad con la matriz urbana de la ciudad.

Aunque la presencia de especies de aves nativas en zonas urbanizadas de la ciudad indica la disponibilidad de alimentos y hábitats adecuados, un alto porcentaje de tales especies en áreas muy urbanizadas puede ser indicativo de fragmentación del hábitat, invasión o pérdida de hábitats naturales. El rango de puntuación se moderó en función de este entendido.

### CÓMO CALCULAR EL INDICADOR<sup>3</sup>

Porcentaje del número de especies de aves nativas en áreas urbanizadas relativas al número total de especies de aves nativas, donde las áreas urbanizadas incluyen superficies impermeables como edificios, carreteras, canales de drenaje, etc., y espacios verdes antropogénicos como jardines de azotea, plantaciones al borde de caminos, campos de golf, jardines privados, cementerios, césped, parques urbanos, etc.

Las áreas que se cuentan como áreas naturales en el indicador 1 no deben incluirse en este indicador.

$(\text{Número de especies de aves nativas encontradas en áreas urbanizadas}) \div (\text{Número total de especies de aves nativas en la ciudad}) \times 100$

### ¿CÓMO SE CALCULÓ?

#### Identificación y cálculo del área construida de la ciudad

Para generar el mapa de las zonas construidas, espacios verdes antropogénicos y zonas agrícolas de la ciudad, se tomó como base el mapa de áreas naturales resultado del indicador 1 (para descartar esas áreas), de áreas verdes generado por la CONABIO y los límites de las alcaldías de la Ciudad de México de acuerdo a la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO 2010).

#### 1. Proceso en el sistema de información geográfica

- Se generó un mapa inverso al de áreas naturales. Se usó como extensión máxima los límites de la Ciudad de México de acuerdo con SEDECO y el mapa de áreas naturales resultado del indicador 1. Se aplicó la función Erase del ArcGIS Desktop 10.8. al mapa de límites y con ello se obtuvo un mapa con áreas no incluidas en el indicador 1.
- Con el resultado del inciso "a", se aplicó nuevamente la función Erase, pero ahora usando el mapa de áreas verdes de la CONABIO, con el cual se eliminaron las áreas verdes no incluidas en el indicador 1 y se obtuvo un mapa que incluye únicamente las áreas construidas.

- Posteriormente, con el mismo resultado del inciso "a" y el mapa de áreas verdes de CONABIO, se aplicó la función de *Intersect*, con el fin de identificar las clases de vegetación presentes. Los polígonos que resultaron con las clases de arbolado, arbustivo y herbáceo, se etiquetaron como espacios verdes antropogénicos, ya que, son áreas que no fueron consideradas en el indicador 1 y que corresponden a parques, jardines públicos o privados, campos de golf, cementerios, etc. Los polígonos que resultaron con la clase de agricultura se etiquetaron como áreas agrícolas, de esta forma se obtuvo un mapa que integra los espacios verdes antropogénicos y las áreas agrícolas.
- Finalmente, se unió el mapa de áreas construidas resultado del inciso "b" con el mapa de los espacios verdes antropogénicos y áreas agrícolas que fue resultado del inciso "c", mediante la función de Union para obtener el mapa de áreas antropogénicas de la CDMX que está integrado por:
  - **Área construida:** Son construcciones tales como edificaciones, viviendas, carreteras y asfalto.
  - **Espacios verdes antropogénicos:** Son parques, jardines (públicos o privados), árboles al borde de las vialidades, cementerios, camellones, campos de golf, etc.
  - **Área Agrícola:** Son áreas de cultivos.

#### Registros de aves en la ciudad y áreas antropogénicas

Se realizó una consulta de los registros de aves disponibles de 2015 al 2020 en el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México (SNIB; CONABIO 2022). Se consideró este periodo de años para realizar la consulta, debido a que el cambio en el uso de suelo y del paisaje en la ciudad puede ocurrir muy rápidamente.

Se proyectó la base de datos haciendo uso del sistema de información geográfica ArcGis Desktop 10.8. a través de la herramienta *XY Table To Point* y posteriormente se cortó usando la herramienta *Clip* para obtener los registros que se encuentran dentro de los polígonos que corresponden al área construida, espacios verdes antropogénicos y tierras agrícolas.

#### Cálculo del indicador

Con base en los resultados se exportó la base de datos de ambos cortes y se eliminaron todos los registros a nivel de género taxonómico. Se revisó que las especies para cada área coincidieran con las reportadas en el listado de aves nativas de la Ciudad de México que surge como resultado del indicador 5 en esta obra. Este paso fue importante para eliminar registros accidentales y solo considerar aquellas especies que hacen uso de los espacios verdes antropogénicos. Para el cálculo del indicador se contaron las especies totales registradas para el área construida y tierras agrícolas para ser reportados por separado.

<sup>3</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

### BASES PARA LA PUNTUACIÓN<sup>4</sup>

La puntuación se basa en que las zonas urbanizadas de las ciudades tienen menos diversidad de ecosistemas naturales y, por tanto, en ellas se encontraría un menor número de especies de aves nativas.

- 0 puntos: < 6.0 %
- 1 punto: 6.0 – 10.9 %
- 2 puntos: 11.0 – 15.9 %
- 3 puntos: 16.0 – 20.0 %
- 4 puntos: > 20.0 %

## RESULTADO

→ **4 PUNTOS** ←

**78.09 %** de aves nativas de la Ciudad de México usan las áreas construidas, espacios verdes antropogénicos y tierras agrícolas.

<sup>4</sup> Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

### MAPA RESULTADO 1

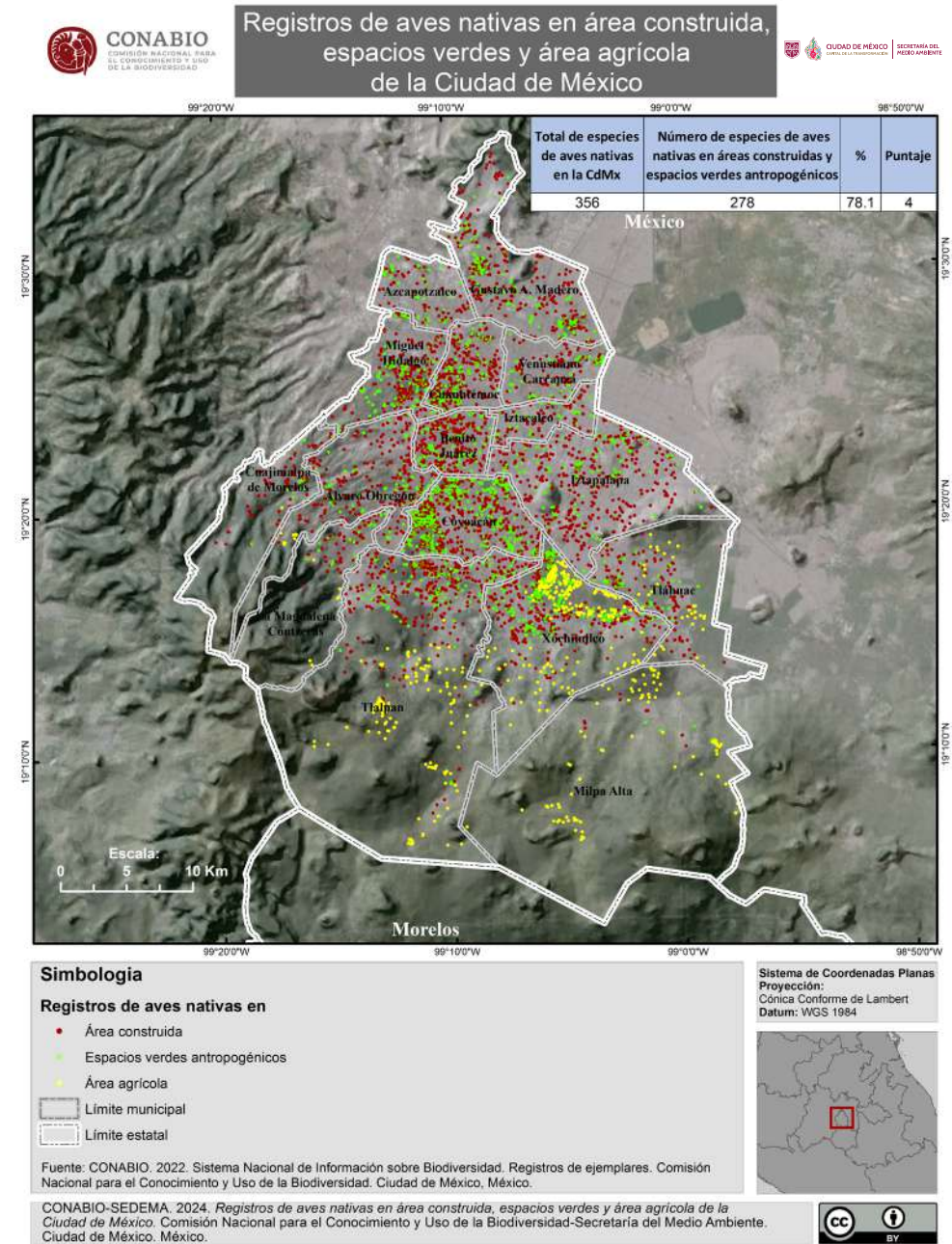


Figura 1: Registros de aves nativas en el área construida, espacios verdes antropogénicos y área agrícola de la Ciudad de México. Se observan los registros de aves nativas representados por puntos en el área construida (puntos rojos), en espacios verdes antropogénicos (puntos verdes) y en el área agrícola (puntos amarillos). Fuente: Elaboración propia con base en CONABIO (2022).

## MAPA RESULTADO 2

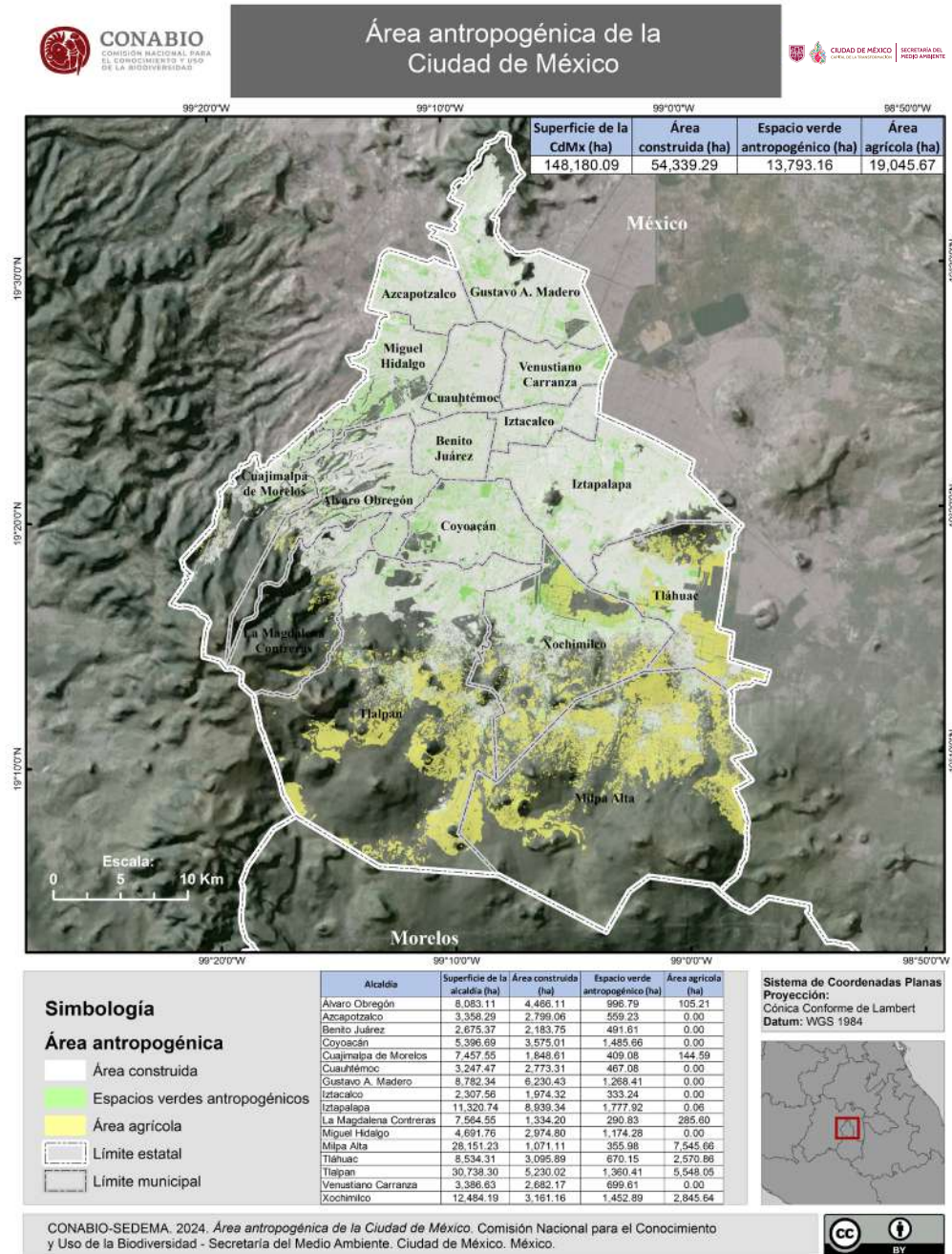


Figura 2: Área antropogénica de la Ciudad de México. Se observan el área ocupada por construcciones (blanco), los espacios verdes antropogénicos (verde) y el área agrícola (amarillo) de la ciudad. Fuente: Elaboración propia.

## DISCUSIÓN

En las áreas construidas o espacios antropogénicos que representan alrededor del 45.98 % (68 132.45 ha) de la Ciudad de México, es posible observar 278 especies que corresponden al 78.09 % de la avifauna (ver Anexo I3). Por otro lado, específicamente en áreas dedicadas a la agricultura que tienen una cobertura de 12.85 % con 19 045.67 ha de la ciudad, se registraron 225 especies o el equivalente al 63.20 % de aves nativas. Sumadas las superficies de las áreas construidas, espacios antropogénicos y de aquellos dedicados a la agricultura, representan alrededor del 58.83 % con 87 178.12 ha del territorio y brindan hábitat a 292 especies que equivalen al 82.02 % del total de la avifauna de la ciudad (Figura 1 y 2).

En general, la alta riqueza de especies registradas puede deberse a que se ha dedicado un gran esfuerzo para enriquecer los espacios urbanos para fomentar la conectividad a través del paisaje. En la ciudad, la infraestructura verde se ha fortalecido a través de la creación de humedales artificiales, áreas verdes, parques, jardines para polinizadores, hoteles para insectos, huertos urbanos y con la incorporación de elementos naturales nativos. Por supuesto, a este esfuerzo se suma la alta capacidad de dispersión de las aves y a través del ambiente urbano, mismo que parece brindar recursos y condiciones para un gran número de especies nativas, residentes y migratorias.

Entre los factores que pueden afectar a las poblaciones de aves silvestres en la ciudad, se encuentran las islas de calor urbanas. Este fenómeno se origina debido al alto porcentaje de sellamiento del suelo que absorbe la radiación solar y que genera un aumento de la temperatura de hasta 4° C con respecto a las áreas verdes (Cram et al. 2016). Este efecto puede tener importantes consecuencias en la diversidad de especies que ingresan al suelo urbano, por lo que es importante enriquecerlo con elementos naturales y nativos, que contribuyan a mantener una temperatura ambiental adecuada para la supervivencia de las aves. Entre otros factores, se encuentra el impacto de los gatos ferales y domésticos, así como de otras especies invasoras. Desafortunadamente, a pesar de que los gatos son mascotas adorables, su notable habilidad para cazar amenaza a una gran diversidad de especies de animales, incluidas las aves. Debido a ello, son una de las 100 especies invasoras más peligrosas para la conservación de la biodiversidad (*Global Invasive Species Database* 2024). Por otro lado, las colisiones con ventanas transparentes o que reflejan el entorno ambiental pueden afectar a las poblaciones de aves residentes y migratorias (Loss et al. 2014).

Finalmente, la riqueza de especies reportada en el área dedicada a la agricultura puede deberse a la producción de cultivos nativos y a la integración de los sistemas productivos y los ecosistemas naturales en chinampas. Las chinampas, son sistemas ancestrales de agricultura diversificada, que producen hortalizas, flores de ornato y cultivos nativos básicos para consumo local o regional, y que se conforman por porciones de tierra cultivada al interior del lago, delimitadas por canales de agua (González 2016).

El sistema agrícola chinampero, fue declarado como Zona Patrimonio Mundial, Natural y Cultural de la Humanidad en Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Cultura y la Ciencia (UNESCO)(García 2017). Este espacio productivo y biodiverso, beneficia la presencia de las aves, principalmente aquellas de hábitos acuáticos,



ocupando una superficie de 2 215.00 ha que resguarda remanentes de los lagos originales que formaban parte de la antigua Tenochtitlán y en los que actualmente se encuentran alrededor de 20 922 chinampas y solo el 17 % o el equivalente a 3 586 chinampas se encuentran activas (González 2016). Debido a ello, la conservación del sistema agrícola chinampero resulta de gran importancia para la biodiversidad nativa, porque ofrece recursos y condiciones, para las aves residentes y migratorias. Esta zona también se encuentra reconocida como Patrimonio Cultural de la Humanidad y como Sitio Ramsar, por ser un humedal de alto valor biológico y ecológico.

En sistemas productivos y áreas agrícolas, es muy importante considerar que los insecticidas, pesticidas y agroquímicos en general, pueden tener efectos significativos en la supervivencia y reproducción de las aves silvestres y también en las especies de insectos de las cuales se alimentan (Eng *et al.* 2019). Por otro lado, para la conservación del sistema chinampero el uso sustentable del agua es primordial. De forma complementaria, es urgente restaurar los ecosistemas naturales que protegen y preservan los principales escurrimientos de la cuenca hidrológica de Xochimilco: Arroyo de San Buenaventura (Ajusco), Arroyo Santiago (volcán Pelado), Arroyo San Lucas (volcán Cuautzín) y el Arroyo San Gregorio (Milpa Alta)(Quintero y Villa 1991). Además, es necesario atender las causas y los efectos del azolvamiento de canales, la contaminación del agua, las inundaciones, la salinización, así como las plagas y enfermedades que dañan la vegetación y desecan los cuerpos de agua (Quintero y Villa 1991).

### CARTOGRAFÍA QUE SE UTILIZÓ PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR

CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2017-2018. Áreas verdes de la Ciudad de México. Ciudad de México, México.

—. 2022. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Registros de ejemplares. Ciudad de México, México.

CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2024. Indicador 1. Proporción de Áreas Naturales en la Ciudad de México. Ciudad de México, México.

SEDECO. 2010. Secretaría de Desarrollo Económico Ciudad de México. Límite de alcaldías de la Ciudad de México. México.

### RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

- Implementar las acciones necesarias para la conservación de las aves en la ciudad que se enlistan en la ficha del indicador 5 y que están determinadas por la ECUSBE-CDMX como acciones prioritarias.
- Mantener y cuidar las obras de infraestructura verde que se han construido en los últimos años y que favorecen la llegada de aves, así como impulsar y fortalecer la planeación de nuevas obras de infraestructura verde que mitiguen las islas de calor y mejoren la conectividad entre áreas verdes.

- Impulsar la conservación del sistema agrícola chinampero de la ciudad e integrar elementos naturales y originales de los humedales de la ciudad.
- Realizar campañas para fomentar el cuidado responsable de perros y gatos en la ciudad para evitar que depreden fauna silvestre.
- Identificar y atender zonas de riesgo para la coalición de aves con ventanas.
- Estudiar y regular el uso de insecticidas, plaguicidas y otros agroquímicos en el suelo de conservación.
- Impulsar el uso de plataformas de ciencia ciudadana como aVerAves (<https://ebird.org/averaves/home>) y iNaturalistMX (<https://mexico.inaturalist.org/home>).
- Fomentar la observación de aves en el suelo de conservación de la Ciudad de México.

### ALINEACIÓN CON LA ECUSBE-CDMX<sup>5</sup>

#### EJE 1. CONOCIMIENTO

##### 1.3. Vinculación, difusión y divulgación del conocimiento

1.3.3. Desarrollar programas y fortalecer el uso de aplicaciones y plataformas de ciencia ciudadana para generar conocimiento y difundir de manera accesible información sobre la biodiversidad de la ciudad.

#### EJE 3. CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

##### 3.2. Protección de áreas verdes urbanas (AVU) y áreas de valor ambiental (AVA)

3.2.4. Promover el incremento y la calidad de las áreas verdes urbanas para favorecer la infiltración de agua al subsuelo y la recarga del acuífero, entre otros servicios ecosistémicos.

3.2.5. Mejorar la conectividad ecológica mediante el fortalecimiento y establecimiento de infraestructura verde.

##### 3.3. Restauración, rehabilitación y mejoramiento de ecosistemas terrestres

3.3.4. Mantener, crear y rehabilitar áreas verdes y cuerpos de agua en la ciudad con un enfoque de regeneración de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos.

##### 3.4. Conservación y restauración de ecosistemas acuáticos y conectividad ecohidrológica

3.5.4. Promover acciones para la conservación y protección de polinizadores y dispersores

#### EJE 4. ATENCIÓN A LOS FACTORES DE PRESIÓN

##### 4.2. Desarrollo territorial y urbano regenerativo y resiliente

4.2.3. Desarrollar y promover programas y acciones para incorporar la biodiversidad como aspecto central del desarrollo urbano.

<sup>5</sup>CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

4.2.5. Fomentar el conocimiento y la difusión de la importancia de la biodiversidad urbana como proveedora de servicios ecosistémicos y calidad de vida a la población.

#### 4.4. Prevención, control y monitoreo de los impactos de contaminación en la biodiversidad

4.4.1. Contar con programas de monitoreo de contaminantes y de afectaciones al medio ambiente y la biodiversidad.

4.4.2. Elaborar un programa transversal que considere la importancia de la biodiversidad como factor prioritario para prevenir, controlar y reducir la contaminación.

### EJE 5. MANEJO Y USO SUSTENTABLE

#### 5.1. Sustentabilidad y diversificación productiva

5.1.1. Promover que las actividades agrícolas, pecuarias y acuícolas incorporen prácticas sustentables para la conservación de los ecosistemas, las especies y su diversidad genética.

#### 5.2. Integración de la biodiversidad en actividades de comercio y servicios

5.2.2. Desarrollar en la agenda del sector turístico de la ciudad la línea de patrimonio natural y biodiversidad.

5.2.3. Incentivar la adopción de prácticas sustentables con bajo impacto sobre la biodiversidad en los sectores energético, salud, infraestructura y manufactura.

### EJE 6. TRANSVERSALIDAD, PARTICIPACIÓN Y GOBERNANZA

#### 6.1. Fortalecimiento del marco jurídico e institucional

6.1.3. Desarrollar e instrumentar un programa de fortalecimiento de capacidades para el conocimiento, gestión, manejo y conservación de la biodiversidad en el sector público.

6.1.4. Fortalecer los mecanismos de vigilancia y la procuración de justicia

#### 6.2. Articulación de políticas públicas y financiamiento para la biodiversidad

6.2.1. Promover los mecanismos y acuerdos para que el tema de conservación y el uso sustentable de la biodiversidad se consideren como eje transversal en la política pública.

#### 6.5. Colaboración regional

6.5.1. Establecer acciones coordinadas entre la Ciudad de México y otras entidades para mantener la conectividad de los ecosistemas compartidos.

## BIBLIOGRAFÍA

Chan, L., O. Hillel, P. Werner *et al.* 2021. Handbook on the Singapore Index on Cities' Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index). Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Singapore: National Parks Board, Singapore. En: <<https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-98-en.pdf>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2021. Catálogo de autoridades taxonómicas de especies de flora y fauna con distribución en México. Base de datos SNIB-CONABIO, México. En: <<https://www.snib.mx/>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

Cram, S., D. Reygadas y P. Fernández-Lomelín. 2016. Resumen ejecutivo. Contexto físico. pp. 25-28 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. I. CONABIO y SEDEMA, México.

Eng, M. L., B. J. Stutchbury y C. A. Morrissey. 2019. A neonicotinoid insecticide reduces fueling and delays migration in songbirds. *Science* 365(6458):1177-1180.

García Montaña, C. 2017. Programa de manejo de la zona patrimonio mundial de la humanidad en Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta-UNESCO. En: <<https://repositorio.xoc.uam.mx/jspui/retrieve/9a18c766-a783-4db0-8a0f-a5de8d262de4/685.pdf>> última consulta: 17 de agosto de 2023.

González, A. 2016. Las chinampas: Patrimonio mundial de la Ciudad de México (1ª ed.). Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana.

Global Invasive Species Database. 2024. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species. En: <[http://www.iucngisd.org/gisd/100\\_worst.php](http://www.iucngisd.org/gisd/100_worst.php)>, última consulta: 19 de julio de 2024.

Loss, S. R., T. Will, S. S. Loss y P. P. Marra. 2014. Birdbuilding collisions in the United States: Estimates of annual mortality and species vulnerability. *The Condor* 116(1):8-23.

Quintero A., R., y S. Villa. 1991. Evaluación dasométrica, fenológica y sanitaria del ahuejote, *Salix bonplandiana* HBK, en el área chinampera de Xochimilco, D F. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* 16(70):39-67.



Matorral xerófilo de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA)  
Foto: M. Isabel Herrera-Juárez

## INDICADOR 4

### Cambios en el número de especies de plantas nativas

## INDICADOR 4

### CAMBIOS EN EL NÚMERO DE ESPECIES DE PLANTAS NATIVAS

#### AUTORES<sup>1</sup>

Esteban Benítez-Inzunza<sup>1</sup>, Ivonne Cano<sup>1</sup>, Rafael Torres-Colín<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Coordinación de Estrategias para la Biodiversidad, Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

<sup>2</sup>Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

#### DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTO<sup>2</sup>

Al tratarse de un índice enfocado en la biodiversidad de las ciudades, es esencial que se incorporen como indicadores la diversidad de flora y fauna nativa. En el taller de revisión del índice de Singapur sobre la biodiversidad en las ciudades, los participantes decidieron que el número de grupos taxonómicos a monitorear debería reducirse de cinco a tres, ya que era demasiado monitorear cinco grupos.

Las plantas vasculares fueron seleccionadas como uno de los grupos taxonómicos a monitorear ya que representan más del 90 % de las especies vegetales terrestres, tienen una amplia distribución y están bien documentadas.

Para garantizar que los tres indicadores de especies en ciudades no estén sesgados en función de su ubicación geográfica, historia ecológica, tamaño, uso del suelo, etc., se decidió que:

- Se solicitaría a todas las ciudades y autoridades locales enumerar las especies nativas de a) plantas vasculares, b) aves, c) cualquier grupo taxonómico perteneciente a los artrópodos.
- Los indicadores medirán el cambio en el número de especies a lo largo del tiempo en lugar del número absoluto de especies ya que los ecosistemas en los trópicos generalmente albergan más especies que las regiones templadas.
- El primer año de aplicación se tomará como año de referencia para el conteo de especies. El cambio neto en el número de especies (aumento en el número de especies debido a los esfuerzos de reintroducción o restauración menos el número de especies que se extinguieron) se incorporará en los cálculos posteriores del Índice de Singapur.

<sup>1</sup>Forma de citar: Benítez-Inzunza, E., I. Cano y R. Torres-Colín. 2024. Indicador 4. Cambios en el número de plantas nativas. pp. 132-144 En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

<sup>2</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA.

La realización de más estudios sobre los grupos objetivo (para documentar nuevas especies o nuevos registros), la implementación de programas de recuperación de especies y la reintroducción de especies nativas localmente extintas ayudará a aumentar la cantidad de especies nativas existentes. Estas son algunas acciones positivas que se pueden tomar para documentar y aumentar la biodiversidad nativa en las ciudades.

### CÓMO CALCULAR EL INDICADOR<sup>3</sup>

Cambio en el número de especies de plantas vasculares nativas:

Los datos del primer cálculo del Índice de Singapur que se registran en la Parte I: Perfil de la ciudad, se utilizarán como referencia para determinar el cambio en el número de especies de plantas vasculares nativas.

El cambio neto en especies del estudio anterior al estudio más reciente se calcula como: Aumento total en el número de especies de plantas vasculares (como resultado de la reintroducción, redescubrimiento, nuevas especies encontradas debido a estudios más intensivos y completos, etc.).

### ¿CÓMO SE CALCULÓ?

#### Identificación de fuentes de información

Las fuentes de información identificadas fueron bases de datos y estudios publicados con los registros de especies de plantas vasculares para la Ciudad de México. Entre estas fuentes de información se enlistan:

- Listado de Flora y vegetación del Estudio de Estado La biodiversidad en la Ciudad de México (Rivera-Hernández 2016b).
- Listados en el Estudio de Estado La biodiversidad en la Ciudad de México de licopodios y helechos (Tejero-Díez y Torres-Díaz 2016), pinos (Gernandt y Ortíz-García 2016), encinos (Cano-Santana y Romero-Mata 2016), leguminosas (Torres-Colín 2016), euforbiáceas (Martínez-Gordillo y Gínez-Vázquez 2016), labiadas (García-Peña *et al.* 2016), orquídeas (Salazar *et al.* 2016) y flora acuática (Lot 2016).
- Catálogo de las plantas vasculares nativas de México (Villaseñor 2016).
- Listado de especies registradas en la Ciudad de México en la plataforma IBdata (Murguía-Romero *et al.* 2023).
- Validación de listados de especies a través de la plataforma de EncicloVida (CONABIO 2023).
- Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. En: <<https://tropicos.org>>
- SNIB. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México. En: <<https://www.snib.mx/>> (CONABIO 2021).

<sup>3</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA.

- GBIF. The Global Biodiversity Information Facility. 2022. En: <<https://www.gbif.org/es/occurrence/search>>

#### Tratamiento de datos

Se descargaron algunas bases de datos de especies de plantas vasculares con el propósito de conformar un solo listado de especies plantas vasculares registradas para la Ciudad de México:

1. Los listados de especies descargados fueron de las bases de datos de GBIF, SNIB, Estudio de Estado y el listado de Villaseñor (2016). Estos listados aportaron las especies cuya distribución tuviera presencia en la Ciudad de México, utilizando los siguientes campos: nombre científico válido, sinonimias, taxonomía y cuyo registro haya sido tomado antes del 2020.
2. Se unificaron los listados conformando una sola base de datos y eliminando las especies duplicadas.
3. Se verificó que cada especie fuera nativa de México y se detectaron y eliminaron sinonimias.
4. Cada especie del listado conformado fue buscada en distintas bases de datos complementarias, confirmando que se distribuyeran en la Ciudad de México a través de filtros o de la visualización de las ubicaciones geográficas para identificar las regiones donde fueron colectadas y que las condiciones físicas del sitio correspondieran con las que se se esperarían para el desarrollo de cada especie en un ambiente natural. Si la especie se encontraba registrada en cada fuente de información se marcaba la presencia (1), o de lo contrario, la ausencia (0).
5. Las fuentes que se revisaron fueron: colección del Instituto de Biología de la UNAM (IBData), la base del jardín botánico de Missouri (Tropicos), la base de CONABIO (Encoclovida) y las fuentes usadas previamente el Estudio de Estado y el listado de Villaseñor (2016). Particularmente se buscó tener acceso a imágenes de los ejemplares botánicos donde se pudiera constar la identificación y confirmar de la identidad taxonómica.
6. Para la sistematización de esta información se realizó una tabla para enumerar en cuáles y en cuántas de las fuentes y bases consultadas estaba registrada cada especie. Este listado fue depurado, manteniendo aquellas especies que estaban presentes en al menos tres de las cinco fuentes consultadas.
7. Además, se identificaron y separaron las variedades y subespecies.
8. Finalmente, se obtuvo el listado de especies de plantas nativas de México con registro de su distribución en la Ciudad de México.

#### Integración del listado

Se integró la base de datos complementando la información de las especies con los siguientes campos seleccionados de la validación de especies de Enciclovida (CONABIO 2023): nombre científico, nombre común, categoría taxonómica (especie, subespecie o variedad) y distribución. Además, se incluyó el estatus de protección de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y el Apéndice de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna

y Flora Silvestres (CITES), las jerarquías taxonómicas (reino, división, clase, orden, familia, género, especie), y ligas de internet con información complementaria incluyendo fotografías (ver anexo en extenso del indicador 4).

### BASES PARA LA PUNTUACIÓN<sup>4</sup>

Los datos enumerados en la Parte I: Perfil de la ciudad se utilizarán para medir el cambio en la diversidad de especies. El primer cálculo se considerará como información de referencia para todos los seguimientos posteriores. En las aplicaciones posteriores del Índice, las ciudades calcularán el cambio neto de especies para los respectivos grupos taxonómicos.

El rango de puntaje a continuación se basa en la lógica de que no es fácil recuperar o reintroducir especies con éxito en un corto período de tiempo. Sin embargo, los esfuerzos de recuperación, reintroducción y restauración de especies deben recibir el debido reconocimiento. Dado que hay más especies de plantas y artrópodos que especies de aves, los umbrales de puntuación para plantas y artrópodos son más altos.

- 0 puntos: Una disminución en el número de especies.
- 1 punto: Mantener el mismo número de especies o aumentar hasta cinco especies
- 2 puntos: Aumento de seis especies
- 3 puntos: Aumento de siete especies
- 4 puntos: Aumento de ocho o más especies

## RESULTADO

Línea base:

→ **1 851 ESPECIES** ←

de plantas vasculares nativas de la Ciudad de México

<sup>4</sup> Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

## DISCUSIÓN

En México se han identificado alrededor de 25 mil plantas vasculares, lo que equivale aproximadamente al 7 % del total de especies descritas en el mundo (Llorente-Bousquets y Ocegueda 2008, UNAM Global Revista 2023). La Cuenca de México es una de las regiones de nuestro país mejor estudiadas florísticamente (Rzedowski et al. 2001), y es considerada una de las regiones más ricas en el mundo. En la Ciudad de México, se han realizado estudios que reportan diferentes números de especies: en 2013 se consideraban 1 607 especies de plantas vasculares (Rivera-Hernández y Flores-Hernández 2013), más adelante se estimaban entre 1 598 (Rivera-Hernández 2016a), 1 825 (Villaseñor y Ortíz 2014) y 1 958 (Villaseñor 2016) taxones (especies, subespecies y variedades). Ésta última estimación es similar al resultado de 1 924 taxones que obtuvimos en la presente revisión (1851 especies + 27 subespecies + 46 variedades).

Esta alta diversidad de plantas vasculares se debe a varios factores, entre ellos a que la cuenca se encuentra entre el altiplano y la Faja Volcánica Transmexicana, y entre dos regiones biogeográficas: la neártica y la neotropical, conocida como Zona de Transición Mexicana. Además, esta zona se caracteriza por presentar tres fenómenos fisiográficos: una altitud superior a los 2 000 m snm, un número considerable de depósitos lacustres y un activo vulcanismo (Ceballos y Galindo 1984).

En específico, en la Ciudad de México existen áreas naturales que ofrecen una gran variedad de condiciones y ecosistemas en los que se desarrollan seis diferentes tipos de vegetación nativa: bosque de coníferas, bosque mesófilo de montaña, bosque de encino (*Quercus* spp.), pastizal, matorral xerófilo, y vegetación acuática y subacuática (Rivera-Hernández y Flores-Hernández 2013). Dadas estas condiciones, no es sorpresa que la ciudad albergue poco más del 6 % de las especies vasculares de México (Perdomo-Vásquez 2016). De estas, aproximadamente el 40 % son endémicas del país, lo que por otro lado, implica un grave peligro de extinción debido a la vulnerabilidad ante cambios en el uso de suelo, aumento de temperatura o falta de protección (Rivera-Hernández 2016a).

En la presente evaluación se registró un total de 1 851 especies de plantas vasculares en la Ciudad de México, de las cuales, 641 (34.6 %) son endémicas de México; también se registraron 27 subespecies y 46 variedades de plantas nativas, de las cuales 17 son endémicas de México (23.2 %). Estas especies, subespecies y variedades pertenecen a 54 familias botánicas (ver Anexo I4), siendo las más diversas Asteraceae con 335 taxones, Poaceae (211), Fabaceae (106) y Cyperaceae (79). Mientras que los géneros más ricos en especies fueron: *Muhlenbergia* (37) *Salvia*, *Cyperus* y *Carex*, con 29 especies cada uno, *Euphorbia* (27), *Ageratina* (28), *Stevia* (26), *Dalaea* (23) y *Solanum* (21).

Del total de especies registradas, 32 se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT 2010)(cuadro 1), entre las especies amenazadas destacan: la orquídea conocida como chautle (*Bletia urbana*), el colorín (*Erythrina americana*) y tres especies de ninfas o nenúfares (*Nymphaea* spp.), mientras que en peligro de extinción se encuentran el oyamel (*Abies religiosa*), el laurel de la sierra (*Litsea glaucescens*), la biznaguita (*Mammillaria haageana*) y el helecho serrudo (*Nephrolepis cordifolia*). Entre las especies sujetas a protección especial destacan el madroño (*Comarostaphylis discolor*), el cedro blanco (*Cupressus lusitanica*) y el enebro azul (*Juniperus monticola*); así como tres especies de orquídeas: la orquídea de suelo (*Corallorhiza macrantha*), la orquídea de los pantanos (*Habenaria novemfida*) y la flor de muerto (*Laelia autumnalis*); la dalia de montaña (*Dahlia scapigera*), entre otras.

**Cuadro 1.** Categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 de especies nativas de la CDMX. Fuente: Elaboración propia.

Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010	Número de especies
Amenazadas (A)	13
En peligro de extinción (P)	4
Probablemente extinta en el medio silvestre (E)	0
Sujeta a protección especial (PR)	15
<b>Total</b>	<b>32</b>

De las especies, subespecies y variedades registradas, 265 están catalogadas en la Lista Roja de la IUCN (2024) (cuadro 2) y 127 se encuentran dentro del Apéndice II de CITES (2024).

**Cuadro 2.** Número de especies nativas de la CDMX en alguna categoría de riesgo según la Lista Roja de la IUCN. Fuente: Elaboración propia.

Categoría	Número de especies
Casi amenazado (NT)	3
En peligro (EN)	5
Preocupación menor (LC)	254
Vulnerable (VU)	3
<b>Total</b>	<b>265</b>

Cabe destacar que el listado que se presenta puede incluir especies con una distribución cosmopolita (que se encuentran en todo el mundo), que sin ser nativas de la Ciudad de México, actualmente conforman poblaciones silvestres estables. Algunas especies fueron reportadas repetidamente en los listados florísticos revisados, pero no se encontraron las colectas botánicas que lo sustentaran, probablemente debido a que algunos de estos listados se basaron en áreas de distribución potencial. Otras especies contaban con sólo una o muy pocas colectas muy dispersas; y en otros casos las colectas existentes eran muy antiguas (de 70 años o más) y se encuentran en herbarios extranjeros, por lo que no pudieron verificarse. A partir de estos casos se generó un listado de “especies por verificar”, con el objetivo de que sirvan de orientación para nuevas investigaciones y campañas de exploración botánica en la entidad que permitan obtener registros recientes o “redescubrimientos” (ver anexo en extenso del indicador 4).

Las principales amenazas identificadas que enfrenta la diversidad de plantas nativas de la Ciudad de México son: la introducción de especies exóticas y exóticas invasoras, el cambio de uso de suelo debido a la expansión agrícola y la urbanización, que ocasionan la fragmentación, degradación o pérdida del hábitat; la contaminación por residuos sólidos mal manejados y por descargas de aguas residuales a los cuerpos de agua; el cambio climático y las sequías que ocasiona, que afectan negativamente la regeneración y supervivencia de las especies vegetales; la tala ilegal y sobreexplotación de los bosques; incendios forestales provocados por actividades humanas; y la extracción de plantas silvestres para uso ornamental y comercial (CONABIO y SEDEMA 2016). Todas ellas requieren estrategias integrales y se consideran de atención prioritaria.

### RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

- Promover estudios florísticos y ecológicos sobre la diversidad y el estado de conservación de cada región así como la forma adecuada de manejo.
  - Identificar y estudiar el conjunto de genes que brindan resistencia a la sequía y temperaturas elevadas, con el fin de desarrollar estrategias eficaces para el manejo sustentable y su conservación.
  - El diseño de un monitoreo de las especies que han demostrado tener capacidad de adaptación al ambiente, tipo de suelo y microclima de cada zona de la ciudad, y elaborar un listado para cada región, de acuerdo con las condiciones ambientales de la ciudad.
- Contar con una mejor zonificación de áreas ecológicamente sensibles, conservando las regiones que concentran la mayor riqueza de especies, como la de Bosques y Cañadas.
- Promover la creación de huertos y bosques urbanos con especies nativas con el fin de dar conectividad a las áreas verdes. Así mismo, propiciar el incremento de la extensión de ANP e impedir los asentamientos humanos irregulares en los bosques de la ciudad.
- Impulsar actividades de restauración ecológica en áreas naturales protegidas y en el suelo de conservación de la ciudad. En la selección de especies para la reforestación se recomienda dar preferencia a los árboles nativos procurando que el suelo sea el adecuado y que además contenga micorrizas.
- Integrar brigadas de monitoreo en áreas protegidas y en el suelo de conservación para la

vigilancia, mantenimiento, restauración y protección efectiva de las áreas de conservación de la ciudad.

- Diseñar e implementar programas para la prevención, control y erradicación de especies exóticas invasoras.
- Fomentar la participación en proyectos de ciencia ciudadana en comunidades y ejidos para el registro de especies de plantas.
- Promover acciones de divulgación enfocadas a educación ambiental dirigidas a toda la población, de forma continua y reiterada para el conocimiento y valoración de la diversidad de plantas y sus usos.
- Fomentar actividades ecoturísticas que propicien el conocimiento de los distintos ecosistemas de la ciudad y de los servicios ecosistémicos que proveen.

## ALINEACIÓN CON LA ECUSBE-CDMX<sup>5</sup>

### EJE 1. CONOCIMIENTO

#### 1.1. Desarrollo, promoción y sistematización del conocimiento científico

1.1.1. Establecer una línea base de conocimiento sobre el estado de ecosistemas, especies, diversidad genética y servicios ecosistémicos.

#### 1.2. Recuperación y difusión del conocimiento tradicional

1.2.1. Identificar, recuperar, sistematizar y difundir el conocimiento tradicional sobre la biodiversidad de los pueblos originarios y las comunidades indígenas residentes.

1.1.2. Impulsar la investigación sobre biodiversidad de la Ciudad de México y su entorno regional.

### EJE 2. EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN Y CULTURA

#### 2.1. Educación ambiental formal

2.1.2. Promover y fortalecer en las instituciones educativas la inclusión del conocimiento práctico y aplicado sobre medio ambiente, sustentabilidad y conservación de la biodiversidad.

#### 2.2. Educación ambiental no formal

2.2.2. Elaborar un programa estatal de educación ambiental no formal, a partir del cual se promueva el desarrollo de programas y proyectos que vinculen a la población con su patrimonio biocultural y fomenten la valoración de la biodiversidad.

2.2.3. Crear y fortalecer las áreas educativas en las ANP y los centros de educación ambiental, y promover su certificación.

### EJE 3. CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

#### 3.1. Protección del suelo de conservación (SC) y de las áreas naturales protegidas (ANP)

3.1.1. Fortalecer los instrumentos para la conservación de la biodiversidad.

#### 3.2. Protección de áreas verdes urbanas (AVU) y áreas de valor ambiental (AVA)

3.2.3. Contar con programas de manejo adecuados e integrales para los viveros, conforme a las necesidades de las AVU y las AVA.

3.2.5. Mejorar la conectividad ecológica mediante el fortalecimiento y establecimiento de infraestructura verde

#### 3.3. Restauración, rehabilitación y mejoramiento de ecosistemas terrestres

3.3.1. Elaborar, instrumentar y fortalecer los programas de restauración, revegetación, rehabilitación y mejoramiento ecológico en el suelo de conservación y ANP.

3.3.4. Mantener, crear y rehabilitar áreas verdes y cuerpos de agua en la ciudad con un enfoque de regeneración de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos.

#### 3.4. Conservación y restauración de ecosistemas acuáticos y conectividad ecohidrológica

3.4.3. Establecer un programa para recuperar el sistema hidrológico, los ríos, los humedales y los lagos que contemple la conservación y uso sustentable de la biodiversidad.

#### 3.5. Conservación y recuperación de especies

3.5.1. Elaborar un diagnóstico sobre el estado de conservación de especies prioritarias para su recuperación.

3.5.2. Establecer programas de conservación de especies endémicas, especies y poblaciones en riesgo, vulnerables y prioritarias de la Ciudad de México.

3.5.4. Promover acciones para la conservación y protección de polinizadores y dispersores.

#### 3.6. Conservación de los recursos genéticos y fortalecimiento de la bioseguridad

3.6.1. Fortalecer la conservación de la diversidad genética de especies endémicas, en riesgo y de importancia económica y sociocultural.

### EJE 4. ATENCIÓN A LOS FACTORES DE PRESIÓN

#### 4.2. Desarrollo territorial y urbano regenerativo y resiliente

4.2.1. Realizar un diagnóstico del potencial de conservación y recuperación de la biodiversidad y conectividad ecológica en el suelo urbano.

4.2.2. Actualizar las políticas territoriales y asegurar la inclusión de criterios de conservación, uso sustentable, restauración, mejoramiento y vigilancia de la biodiversidad.

4.2.5. Fomentar el conocimiento y la difusión de la importancia de la biodiversidad urbana como proveedora de servicios ecosistémicos y calidad de vida a la población.

#### 4.3. Prevención, control y monitoreo de plagas y especies exóticas invasoras

4.3.1. Fortalecer la prevención, la detección temprana, el control y la erradicación de las especies exóticas invasoras en la entidad.

<sup>5</sup>CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

#### 4.4. Prevención, control y monitoreo de los impactos de contaminación en la biodiversidad

4.4.1. Contar con programas de monitoreo de contaminantes y de afectaciones al medio ambiente y la biodiversidad.

### EJE 5. MANEJO Y USO SUSTENTABLE

#### 5.1. Sustentabilidad y diversificación productiva

5.1.4. Promover el uso y manejo sustentable de las especies de los ecosistemas terrestres y de recursos de origen acuático (peces, crustáceos, moluscos, anfibios, plantas, aves acuáticas).

#### 5.2. Integración de la biodiversidad en actividades de comercio y servicios

5.2.1. Crear, evaluar y fortalecer mecanismos de valor agregado.

5.2.2. Desarrollar en la agenda del sector turístico de la ciudad la línea de patrimonio natural y biodiversidad.

### EJE 6. TRANSVERSALIDAD, PARTICIPACIÓN Y GOBERNANZA

#### 6.2. Articulación de políticas públicas y financiamiento para la biodiversidad

6.2.2. Fortalecer y generar mecanismos innovadores de financiamiento para la conservación, recuperación y uso sustentable de la biodiversidad en la Ciudad de México.

#### 6.5. Colaboración regional

6.5.1. Establecer acciones coordinadas entre la Ciudad de México y otras entidades para mantener la conectividad de los ecosistemas compartidos.

## BIBLIOGRAFÍA

Cano-Santana Z. y A. Romero-Mata. 2016. Encinos (Fagaceae). Apéndice 12. Encinos (Fagaceae). Especies registradas. En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Ceballos González, G., y C. Galindo Leal. 1984. Mamíferos silvestres de la Cuenca de México (No. 599.09 CEB).

Chan, L., O. Hillel, P. Werner *et al.* 2021. Handbook on the Singapore Index on Cities' Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index). Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Singapore: National Parks Board, Singapore. En: <<https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-98-en.pdf>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

CITES. Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestres. 2024. Apéndices I, II y III. UNEP.

CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2021. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Información sobre plantas vasculares de la Ciudad de México.

—. 2023. EncicloVida. México. En: <<https://www.enciclovida.mx>>, última consulta: diciembre de 2023.

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

—. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

CONANP. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2006. Programa de Conservación y Manejo Parque Nacional Desierto de los Leones. En: <[http://centro.PAOT.org.mx/documentos/conanp/prog\\_desierto\\_leones.pdf](http://centro.PAOT.org.mx/documentos/conanp/prog_desierto_leones.pdf)>, última consulta: agosto 2023.

García-Peña, M.R., M. J. Martínez-Gordillo e I. Fragoso-Martínez. 2016. Labiadas (Lamiaceae). Apéndice 18. Labiadas (Lamiaceae). Registro de especies con región y tipo de vegetación. En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Gernandt, D. S. y S. Ortíz-García. 2016. Pinos (Pinaceae). Apéndice 11. Pinos (Pinus). Registros. En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Llorente-Bousquets, J. y S. Ocegueda. 2008. Estado del conocimiento de la biota. En: Capital Natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO, México.

Lot, A. 2016. Flora acuática. Apéndice 20. Plantas acuáticas. Registro de especies con características, forma de vida y distribución. En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Martínez-Gordillo M. J. y L. D. Ginez-Vázquez. 2016. Euforbiáceas (Euphorbiaceae). Apéndice 17. Euforbiáceas (Euphorbiaceae). Registros de especies con distribución y nombre común. En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Murguía-Romero, M., B. Serrano-Estrada, G. Salazar *et al.* 2023. IBdata v3 "Helia Bravo Hollis". Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. En: <<http://ibdata.ib.unam.mx>>, última consulta: noviembre de 2023.

Perdomo-Vásquez, H. 2016. Resumen ejecutivo. Diversidad de ecosistemas. pp. 21-22 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol.II. CONABIO y SEDEMA, México.

Rivera-Hernández, J.E. y N. Flores-Hernández. 2013. Flora y vegetación del Distrito Federal. Conservación y problemática. Centro de Estudios Geográficos, Biológicos y Comunitarios, S.C./UAM-Iztapalapa, México.

Rivera-Hernández, J. E. 2016a. Flora y Vegetación. pp.24-48 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Rivera-Hernández, J. E. 2016b. Flora y Vegetación. Apéndice 7. Especies registradas con su nombre común. En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Tejero-Díez, J. D. y A. N. Torres-Díaz. 2016. Licopodios y helechos (Pteridobionta). Apéndice 10. Licopodios y helechos (Pteridophyta). Registros con microambientes, número de colectas, localidad y tipo de vegetación. En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Rzedowski, G.C. y J. Rzedowski, *et al.* 2001. Flora fanerogámica del Valle de México. 2ª Edición., INECOL y CONABIO, Pátzcuaro, México.



Salazar, G. A., R. Jiménez-Machorro y M. P. Ortega-Larrocea. Orquídeas (Orchidaceae). Apéndice 19. Orquídeas (Orchidaceae). Registro de especies con la propuesta de estatus de conservación. En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2019. Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana nom-059-semarnat-2010. Publicada el 30 de diciembre de 2010 en el Diario Oficial de la Federación. En: <[https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019#gsc.tab=0)>, última consulta: enero de 2022.

Tejero-Díez, J. D. y A. N. Torres-Díaz. 2016. Licopodios y helechos (Pteridobionta). Apéndice 10. Licopodios y helechos (Pteridophyta). Registros con microambientes, número de colectas, localidad y tipo de vegetación. En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Torres-Colín, R. 2016a. Diversidad de especies vegetales vasculares. pp. 56-60 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Torres-Colín, R. 2016b. Leguminosas (Leguminosae). Apéndice 16. Leguminosas (Leguminosae). Registro de especies y tipo de usos. En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

UICN. Unión Internacional para el Cuidado de la Naturaleza. 2024. The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2024-1. En: <<https://www.iucnredlist.org.>>, última consulta: agosto 2023.

UNAM Global Revista. 2023. México: hogar del 7 % de las plantas vasculares, Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: <[https://unamglobal.unam.mx/global\\_revista/mexico-hogar-del-7-de-las-plantas-vasculares/](https://unamglobal.unam.mx/global_revista/mexico-hogar-del-7-de-las-plantas-vasculares/)>, última consulta: agosto 2023.

Villaseñor, J. L. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87: 559-902.

Villaseñor, J. L. y E. Ortíz. 2014. Biodiversidad de las plantas con flores (División Magnoliophyta) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85:134-142.



Familia de patos mexicanos (*Anas diazi*) en canales de Xochimilco.  
Foto: Fanny Ruiz Palacios

## INDICADOR 5

### Cambios en el número de especies de aves nativas

## INDICADOR 5

### CAMBIOS EN EL NÚMERO DE ESPECIES DE AVES NATIVAS

#### AUTORES<sup>1</sup>

Humberto Antonio Berlanga García<sup>1</sup>, Vicente Rodríguez Contreras<sup>1</sup>, Víctor Manuel Vargas Canales<sup>1</sup>, M. Isabel Herrera-Juárez<sup>2</sup>, Edgar Leobardo Saavedra Cárdenas<sup>2</sup>, Miguel Ángel Aguilar Gómez<sup>1</sup>, Michelle Montijo Arreguín<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dirección de Cooperación y Gestión de Información para el Conocimiento y Conservación de las Aves, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

<sup>2</sup>Coordinación de Estrategias para la Biodiversidad, Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

#### DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTO<sup>2</sup>

Al tratarse de un índice enfocado en la biodiversidad de las ciudades, es esencial que la diversidad de flora y fauna nativa sea incorporada como parte de los indicadores. En el taller sobre la revisión del Índice de Singapur sobre la diversidad biológica de las ciudades, los participantes decidieron que el número de grupos taxonómicos a monitorear debería reducirse de cinco a tres, ya que era demasiado monitorear cinco grupos taxonómicos.

Las aves han sido seleccionadas como uno de los grupos taxonómicos para monitorear, puesto que pueden ser observadas y bien estudiadas por académicos, así como naturalistas aficionados en todo el mundo, además de que son sensibles al medio ambiente, a los cambios en el hábitat y son relativamente fáciles de observar y calcular.

Para asegurar que estos tres indicadores sobre especies no tengan sesgo hacia cualquier ciudad con base en su ubicación geográfica, historia ecológica, tamaño, uso de la tierra, etc., se decidió que:

- Se solicitará a todas las ciudades y autoridades locales que enumeren las especies nativas de a) plantas vasculares, b) aves y c) cualquier grupo taxonómico perteneciente a los artrópodos.
- Los indicadores medirán el cambio en el número de especies a lo largo del tiempo en lugar del número absoluto de especies tomando en cuenta que los ecosistemas en los trópicos en general albergan más especies que los de las regiones templadas.

<sup>1</sup>Forma de citar: CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2024. Indicador 5: Cambios en el número de aves nativas. pp. 146-156 En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

<sup>2</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

- El primer año de aplicación se tomará como línea base para el conteo de especies. El cambio neto en el número de especies (aumento en el número de especies debido a esfuerzos de reintroducción o restauración menos el número de especies que se extinguieron), se incorporará en los cálculos posteriores del Índice de Singapur.

La ejecución de más estudios sobre los grupos objetivo (documentar nuevas especies o redescubrimientos), implementar programas de recuperación de especies y reintroducir especies nativas localmente extintas ayudaría a aumentar el número de especies nativas existentes. Estas son algunas acciones positivas que se pueden tomar para documentar y aumentar la biodiversidad nativa en las ciudades.

### CÓMO CALCULAR EL INDICADOR<sup>3</sup>

Este indicador mostrará el cambio en el número de especies de aves nativas.

La información de la primera aplicación del Índice de Singapur documentada en la Parte I: Perfil de la ciudad, será utilizada como línea base para el cálculo del cambio en el número de especies de aves nativas.

El cambio neto en especies obtenido del primer estudio respecto al estudio más reciente se calcula como:

El aumento total en el número de especies de aves nativas (como resultado de la reintroducción, redescubrimiento, nuevas especies encontradas debido a encuestas más intensivas y completas, etc.).

### ¿CÓMO SE CALCULÓ?

#### Identificación de fuentes de información

Se identificaron las posibles fuentes de información y estudios publicados con el propósito de conformar una sola base de datos con los registros de especies de aves para la Ciudad de México. Entre estas fuentes de información se enlistan:

- GBIF. Global Biodiversity Information Facility. 2020. En: <<https://www.gbif.org/>> Se utilizó la información disponible hasta el año 2020, que integra información de Naturalista (<https://www.naturalista.mx/>), aVerAves (<https://ebird.org/averaves/>) y colecciones zoológicas.
- SNIB. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México. En: <<https://www.snib.mx/>> Se utilizó la información disponible para la Ciudad de México (CONABIO 2022).
- Listado avifaunístico en el Estudio de Estado La Biodiversidad en la Ciudad de México (Meléndez-Herrada et al. 2016).

<sup>3</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

#### Tratamiento de datos

Todos los listados se revisaron para integrar una sola base de datos de aves registradas para la ciudad. Durante la revisión, se tomaron en consideración los siguientes aspectos:

- **Taxonomía:** Todos los registros se consideraron a nivel de especie y se utilizó como base la taxonomía de la Sociedad de Ornitólogos Americanos (AOS) que a su vez está actualizada según el suplemento 63 (Chesser et al. 2022). Se detectaron y eliminaron sinonimias, así como especies que no se distribuyen en la región o que podrían ser identificaciones erróneas.
- **Especies exóticas:** Se identificaron y se descartaron las especies exóticas de México y también aquellas especies que por su distribución histórica podrían ser exóticas de la Ciudad de México. Entre estas especies destacan aquellas que son comercializadas como aves de ornato y que han sido observadas en vida silvestre, ya sean individuos o parvadas, que se han establecido debido a la liberación accidental o intencional. Asimismo, este rubro incluye especies de aves que pudieron llegar a la Ciudad de México por eventos climatológicos o por dispersión natural, pero que no han establecido poblaciones fijas en la zona.
- **Especies invasoras:** Entre las especies exóticas, se identificaron y descartaron aquellas con estatus de invasoras de acuerdo con el Sistema de Información sobre Especies Invasoras (CONABIO 2023).
- **Registros extraordinarios:** Se identificaron las especies raras (poco comunes de observar) y nuevos registros. Posteriormente se revisaron uno por uno para corroborar la identificación de la especie y verificar que no se tratara de un registro en cautiverio o un error en la identificación. Esto se realizó especialmente para los registros derivados de Naturalista y aVerAves. En algunos casos, se identificaron registros nuevos de especies, cuya publicación científica se encontraba en proceso y, en otros casos, las especies fueron registradas y corroboradas por observadores expertos, mismas que fueron incluidas en esta primera etapa de selección.

#### Selección de especies nativas

Finalmente, se identificaron las especies nativas de México que se distribuyen de forma natural en la Ciudad de México o cuyas áreas de distribución se han expandido sin intervención del humano. Por ejemplo, el mirlo dorso canela (*Turdus rufopalliatus*), es un ave originalmente endémica de la vertiente del Pacífico de México cuya área de distribución se ha expandido hacia el Altiplano Central y se espera que aumente significativamente en México en las próximas décadas (Martínez-Morales et al. 2010).

Por otro lado, se descartaron especies nativas de México pero que no se distribuyen de forma natural en la ciudad, puesto que han sido introducidas intencional o accidentalmente por el humano, ya sea por su belleza o su canto. Este es el caso del zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*), un pájaro de la familia *Icteridae*, que originalmente habitaba en la vertiente del Golfo de México y que fue introducido en el Valle de México por el emperador azteca Ahuizotl, entre los años 1486 y 1502 (Haeming 2014). Así como las especies de la familia *Psittacidae* a la que pertenecen los pericos y aves afines, que es posible observar en la ciudad debido a que han sido liberados accidental o intencionalmente.

También se excluyeron las especies de aves accidentales o transitorias. Por ejemplo, aves que es posible observar durante el vuelo en diferentes puntos en la ciudad pero que no necesariamente hacen uso del hábitat como las aves de la familia *Cathartidae* que incluye a los zopilotes y auras.

## Integración del listado

Se integró una base de datos, complementando la información de las especies de acuerdo con Berlanga y colaboradores (2015) actualizado a 2022, con los siguientes campos: taxonomía (reino, *phylum*, clase, orden, familia, género y especie), nombre científico, nombre común en español y en inglés, endemismo, distribución, residencia y vulnerabilidad. Además, se incluyó el estatus de protección de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y también el Apéndice (I, II y III) de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Finalmente, se obtuvo el número de especies de aves nativas reportado en la línea base de biodiversidad (ver Anexo I5).

## BASES PARA LA PUNTUACIÓN<sup>4</sup>

Los datos enumerados en la Parte I: Perfil de la ciudad se utilizarán para medir el cambio en la diversidad de especies. La primera aplicación por parte de las ciudades se considerará como la línea base para el posterior seguimiento. En las aplicaciones posteriores del Índice, las ciudades calcularán el cambio neto en especies para los grupos taxonómicos respectivos. El rango de puntuación que se presenta a continuación, se basa en el razonamiento de que no es fácil recuperar o reintroducir especies con éxito en un período corto de tiempo. Sin embargo, los esfuerzos de recuperación, reintroducción y restauración de especies deben recibir el debido reconocimiento. Dado que hay más especies de plantas y artrópodos que especies de aves, los umbrales de puntuación para plantas y artrópodos son más altos.

- 0 puntos: Disminución en el número de especies
- 1 punto: Se mantiene el mismo número de especies o aumenta una especie
- 2 puntos: Aumento de dos especies
- 3 puntos: Aumento de tres especies
- 4 puntos: Aumento de cuatro especies o más

## RESULTADO

Línea base al 2020:  
 → **356** ←  
 especies de aves nativas de la Ciudad de México

<sup>4</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

## DISCUSIÓN

En la Ciudad de México habitan 356 especies nativas de las cuales 120 son residentes, 235 están en una categoría de migración con poblaciones residentes y 121 pertenecen a alguna categoría migratoria sin poblaciones residentes para la ciudad. Asimismo, 35 especies se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana 059 (NOM-059-SEMARNAT-2010, SEMARNAT 2019) y 12 según la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN 2022).

Gran parte de esta riqueza se debe a que México es el país número 11 en diversidad de aves a nivel mundial (Llorente-Bousquets y Ocegueda 2008). El número de especies en México va de las 1 123 y 1 150 especies (Navarro-Sigüenza et al. 2014). Otro factor que contribuye al número de especies de aves presentes en el país es el gran número de aves migratorias de Norteamérica que transitan o pasan el invierno en el territorio nacional; específicamente, la Ciudad de México forma parte de la ruta migratoria central, una de las cuatro rutas principales de migración de las aves (Lincoln 1935). En el territorio, diferentes especies llegan a refugiarse por varios meses en todas las áreas verdes, para luego regresar a sus áreas de reproducción (Meléndez-Herrada et al. 2016).

En la Ciudad de México, tanto en los alrededores como en el interior del área urbana se cuenta con áreas naturales con diferentes tipos de vegetación nativa: bosques, matorrales, humedales y pastizales naturales (Sorani-Dalbón et al. 2016). Estas áreas, así como el territorio dedicado a la conservación de la biodiversidad, ofrecen una gran variedad de recursos y condiciones que son aprovechados por las aves. Sin embargo, es importante considerar que al interior del área urbana de la ciudad como en otras ciudades del mundo, es posible que la abundancia y la biomasa de aves tienda a ser mayor, mientras que la riqueza y diversidad de especies es menor (Guetté et al. 2017).

Por otro lado, la participación ciudadana en la ciencia, ha aportado información valiosa al conocimiento de la avifauna que habita en la ciudad. La observación de aves tanto por científicos como por aficionados es una actividad que ha crecido en los últimos años, apoyada por clubes de observación e iniciativas como el Programa de Aves Urbanas que fomenta dicha actividad entre el público en general. Asimismo, el avance tecnológico ha permitido que los observadores de aves compartan sus observaciones mediante plataformas como eBird/aVerAves.

Actualmente, en la ciudad se encuentran registrados 11 clubes y grupos de observadores de aves (Berlanga et al. 2020). Estos grupos realizan una importante labor de educación ambiental durante sus recorridos en los diferentes espacios naturales y áreas verdes urbanas, áreas naturales protegidas, áreas de valor ambiental y suelo de conservación de la ciudad.

## RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

- Impulsar la restauración de hábitat en áreas protegidas y en el suelo de conservación de la ciudad.
- Apoyar la revegetación de la ciudad, de acuerdo con el Plan de Infraestructura Verde y en alineación con el Sistema de Huertos Urbanos.

- Se recomienda diseñar estrategias para el monitoreo y conservación de especies que por sus requerimientos de hábitat y las características de sus historias de vida puedan ser consideradas indicadoras de la calidad ambiental.
- Sembrar árboles nativos que provean de alimento y refugio a las especies nativas, puesto que los árboles y otras plantas exóticas no brindan recursos que las aves necesitan y en muchos casos pueden ser tóxicas (Rodríguez 2020).
- Diseñar e implementar programas para la prevención, atención, control y erradicación de especies exóticas invasoras.
- Fomentar a través de campañas de educación ambiental la tenencia responsable de animales de compañía y otras mascotas no convencionales.
- Mantener a los gatos dentro de casa. Desafortunadamente, a pesar de ser increíbles animales de compañía, son también excelentes cazadores y constituyen la principal causa de muertes de aves terrestres en Norteamérica (Rodríguez 2020).
- Impulsar la conversión de ventanas seguras para las aves (haciendo visible el vidrio con cintas o películas adhesivas con tiras o patrones), puesto que las superficies altamente reflejantes causan la muerte de muchas aves al estrellarse (Rodríguez 2020).
- Regular el uso de pesticidas (herbicidas e insecticidas) tanto en el hogar como en las zonas rurales y dedicadas al cultivo. Esto debido a que pueden matar a cualquier insecto que entra en contacto con los compuestos químicos y por lo tanto dejan sin alimento a las aves (Rodríguez 2020).
- Fomentar la sustitución de plástico de un solo uso por materiales sustentables (Rodríguez 2020).
- Fomentar la participación en proyectos de ciencia ciudadana, festivales y eventos.
- Integrar las brigadas de monitoreo en áreas protegidas y en el suelo de conservación al Programa de Aves Urbanas y fomentar el aviturismo en la ciudad.

### ALINEACIÓN CON LA ECUSBE-CDMX<sup>5</sup>

#### EJE 1. CONOCIMIENTO

##### 1.1. Desarrollo, promoción y sistematización del conocimiento científico

- 1.1.1. Establecer una línea base de conocimiento sobre el estado de ecosistemas, especies, diversidad genética y servicios ecosistémicos.
- 1.1.2. Impulsar la investigación sobre biodiversidad de la Ciudad de México y su entorno regional.

##### 1.3. Vinculación, difusión y divulgación del conocimiento

- 1.3.3. Desarrollar programas y fortalecer el uso de aplicaciones y plataformas de ciencia ciudadana para generar conocimiento y difundir de manera accesible información sobre la biodiversidad de la ciudad.

#### EJE 2. EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN Y CULTURA

##### 2.1. Educación ambiental formal

- 2.1.1 Incorporar contenidos sobre biodiversidad en los programas del sistema educativo de la Ciudad de México, así como en los planes de estudio de los distintos niveles escolares.
- 2.1.2. Promover y fortalecer en las instituciones educativas la inclusión del conocimiento práctico y aplicado sobre medio ambiente, sustentabilidad y conservación de la biodiversidad.

##### 2.2. Educación ambiental no formal

- 2.2.2. Elaborar un programa estatal de educación ambiental no formal, a partir del cual se promueva el desarrollo de programas y proyectos que vinculen a la población con su patrimonio biocultural y fomenten la valoración de la biodiversidad.
- 2.2.3. Crear y fortalecer las áreas educativas en las ANP y los centros de educación ambiental, y promover su certificación.

##### 2.3. Comunicación, difusión y concientización para una cultura ambiental

- 2.3.1. Realizar campañas y estrategias de difusión y comunicación sobre la biodiversidad en la Ciudad y su importancia para el bienestar humano.
- 2.3.2. Promover e instrumentar una plataforma y materiales de comunicación sobre biodiversidad que incluyan contenidos ad hoc para diferentes actores.

#### EJE 3. CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

##### 3.1. Protección del suelo de conservación (SC) y de las áreas naturales protegidas (ANP)

- 3.1.1. Fortalecer los instrumentos para la conservación de la biodiversidad.

##### 3.2. Protección de áreas verdes urbanas (AVU) y áreas de valor ambiental (ANP)

- 3.2.2. Elaborar, actualizar y operar programas integrales de manejo de AVU y AVA.

##### 3.3. Restauración, rehabilitación y mejoramiento de ecosistemas terrestres

- 3.3.1. Elaborar, instrumentar y fortalecer los programas de restauración, revegetación, rehabilitación y mejoramiento ecológico en el suelo de conservación y ANP.
- 3.3.4. Mantener, crear y rehabilitar áreas verdes y cuerpos de agua en la ciudad con un enfoque de regeneración de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos.

##### 3.4. Conservación y restauración de ecosistemas acuáticos y conectividad ecohidrológica

- 3.4.3. Establecer un programa para recuperar el sistema hidrológico, los ríos, los humedales y los lagos que contemple la conservación y uso sustentable de la biodiversidad.

##### 3.5. Conservación y recuperación de especies

- 3.5.1. Elaborar un diagnóstico sobre el estado de conservación de especies prioritarias para su recuperación.

<sup>5</sup>CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

3.5.2. Establecer programas de conservación de especies endémicas, especies y poblaciones en riesgo, vulnerables y prioritarias de la Ciudad de México.

3.5.4. Promover acciones para la conservación y protección de polinizadores y dispersores.

#### EJE 4. ATENCIÓN A LOS FACTORES DE PRESIÓN

##### 4.2. Desarrollo territorial y urbano regenerativo y resiliente

4.2.1. Realizar un diagnóstico del potencial de conservación y recuperación de la biodiversidad y conectividad ecológica en el suelo urbano.

4.2.2. Actualizar las políticas territoriales y asegurar la inclusión de criterios de conservación, uso sustentable, restauración, mejoramiento y vigilancia de la biodiversidad.

4.2.3. Desarrollar y promover programas y acciones para incorporar la biodiversidad como aspecto central del desarrollo urbano.

4.2.5. Fomentar el conocimiento y la difusión de la importancia de la biodiversidad urbana como proveedora de servicios ecosistémicos y calidad de vida a la población.

##### 4.3. Prevención, control y monitoreo de plagas y especies exóticas invasoras

4.3.1. Fortalecer la prevención, la detección temprana, el control y la erradicación de las especies exóticas invasoras en la entidad.

##### 4.4. Prevención, control y monitoreo de los impactos de contaminación en la biodiversidad

4.4.1. Contar con programas de monitoreo de contaminantes y de afectaciones al medio ambiente y la biodiversidad.

#### EJE 5. MANEJO Y USO SUSTENTABLE

##### 5.1. Sustentabilidad y diversificación productiva

5.1.4. Promover el uso y manejo sustentable de las especies de los ecosistemas terrestres y de recursos de origen acuático (peces, crustáceos, moluscos, anfibios, plantas, aves acuáticas).

##### 5.2. Integración de la biodiversidad en actividades de comercio y servicios

5.2.1. Crear, evaluar y fortalecer mecanismos de valor agregado.

5.2.2. Desarrollar en la agenda del sector turístico de la ciudad la línea de patrimonio natural y biodiversidad.

#### EJE 6. TRANSVERSALIDAD, PARTICIPACIÓN Y GOBERNANZA

##### 6.1. Fortalecimiento del marco jurídico e institucional

6.1.2. Fortalecer a las instituciones del sector ambiental para el cumplimiento de sus objetivos.

##### 6.2. Articulación de políticas públicas y financiamiento para la biodiversidad

6.2.2. Fortalecer y generar mecanismos innovadores de financiamiento para la conservación, recuperación y uso sustentable de la biodiversidad en la Ciudad de México.

##### 6.4. Evaluación, transparencia y rendición de cuentas

6.4.1. Evaluar las políticas públicas de manera integral, identificando su impacto ambiental y, de manera específica, en la biodiversidad de la Ciudad de México.

#### 6.5. Colaboración regional

6.5.1. Establecer acciones coordinadas entre la Ciudad de México y otras entidades para mantener la conectividad de los ecosistemas compartidos.

#### BIBLIOGRAFÍA

Berlanga H., R. Calderón-Parra, R. Ortega-Álvarez *et al.* (comps.). 2020. Clubes y grupos de observadores de aves en México. CONABIO. En: <[https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/especies/files/grupos\\_observadores\\_aves\\_mexico.pdf](https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/especies/files/grupos_observadores_aves_mexico.pdf)>, última consulta: septiembre de 2022.

Berlanga H., H. Gómez de Silva, V.M. Vargas-Canales *et al.* 2015. Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes. CONABIO, México.

Chesser R.T., S.M. Billerman, K.J. Burns *et al.* 2022. Sixty-third supplement to the American Ornithological Society's Check-list of North American Birds. *Ornithology* 139:3.

Chan, L., O. Hillel, P. Werner *et al.* 2021. Handbook on the Singapore Index on Cities' Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index). Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Singapore: National Parks Board, Singapore. En: <<https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-98-en.pdf>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2022. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Información sobre aves de la Ciudad de México.

—. 2023. Especies exóticas invasoras. En: <<https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras>>, última consulta: 15 de agosto de 2023.

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

—. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México y Plan de Acción 2030. En: <<https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/15640.pdf>>, última consulta: 15 de agosto de 2023.

GBIF. Global Biodiversity Information Facility. 2021. En: <<https://www.gbif.org>>, última consulta: 31 de mayo de 2021.

Guetté A., P. Gaüzère, V. Devictor *et al.* 2017. Measuring the synanthropy of species and communities to monitor the effects of urbanization on biodiversity. *Ecological Indicators* 79:139-154.

Haemig P. 2014. Aztec introduction of the great-tailed grackle in ancient Mesoamerica: Formal defense of the Sahaguntine historical account. *Neobiota* 22:59-75. En: <<https://doi.org/10.3897/neobiota.22.6791>>, última consulta: 15 de agosto de 2023.

IUCN. 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2022-2. <<https://www.iucnredlist.org>>, última consulta: agosto de 2023.

Lincoln F. 1935. The migratory flyways of North America. USDA Circular.

Llorente-Bousquets J., y S. Ocegueda. 2008. Estado del conocimiento de la biota. pp. 283-322 En: Capital natural de México, vol. I. CONABIO, México.

Martínez-Morales M. A., I. Zuria, L. Chapa-Vargas *et al.* 2010. Biodiversity Research: Current distribution and predicted geographic expansion of the Rufous-backed Robin in Mexico: a fading endemism? *Diversity and Distributions* 16(5):786-797.

Meléndez-Herrada A., H. Gómez de Silva y R. Ortega-Álvarez. 2016. Aves. Apéndice 47. Registro de especies con nombre común y datos de distribución. En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Navarro-Sigüenza A. G., M. Rebón-Gallardo, A. Gordillo-Martínez *et al.* 2014. Biodiversidad de aves en México. *Revista mexicana de biodiversidad* 85:S476-S495.

Rodríguez V. 2020. Acciones concretas para ayudar a las aves: Nos necesitan. aVerAves. En: <<https://ebird.org/averaves/news/acciones-concretas-para-ayudar-a-las-aves-nos-necesitan>>, última consulta: noviembre de 2011.

SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2019. Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana nom-059-semarnat-2010. Publicada el 30 de diciembre de 2010 en el Diario Oficial de la Federación. En: <[https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019#gsc.tab=0)>, última consulta: enero de 2022.

Sorani-Dalbón V., G. Rodríguez-Obregón y P.D. Reygadas. 2016. Usos y cobertura del suelo. pp. 104-112 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.



Mariposa cometa (*Pterourus multicaudata*)  
Foto: Dzilam Méndez

## INDICADOR 6

### Cambios en el número de especies de artrópodos nativos

## INDICADOR 6

### CAMBIOS EN EL NÚMERO DE ESPECIES DE ARTRÓPODOS NATIVOS

#### AUTORES<sup>1</sup>

Ivonne Cano<sup>1</sup>, Marysol Trujano-Ortega<sup>2</sup>, Omar Avalos-Hernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Coordinación de Estrategias para la Biodiversidad, Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

<sup>2</sup>Museo de Zoología (Entomología). Departamento de Biología Evolutiva, Facultad de Ciencias (UNAM)

#### DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTO<sup>2</sup>

Al tratarse de un índice enfocado en la biodiversidad de las ciudades, es esencial que la diversidad de flora y fauna nativa sea incorporada dentro de los indicadores. En el taller sobre la revisión del índice de Singapur sobre la diversidad biológica de las ciudades, los participantes decidieron que el número de grupos taxonómicos a monitorear debería reducirse de cinco a tres, ya que era demasiado monitorear cinco grupos taxonómicos.

Los artrópodos han sido seleccionados como uno de los grupos taxonómicos a monitorear ya que representan una alta funcionalidad y diversidad biológica, algunos artrópodos están bien estudiados (por ejemplo, arañas, lepidópteros, escarabajos carábidos, etc.) y son comúnmente encontrado en una amplia gama de ecosistemas terrestres a nivel mundial.

Para garantizar que estos tres indicadores sobre especies no estén sesgados en función de la ubicación geográfica de la ciudad, historia ecológica, tamaño, uso del suelo, etc., se decidió que:

- Las ciudades y autoridades locales enumeren las especies nativas de a) plantas vasculares, b) aves, c) cualquier grupo taxonómico perteneciente a los artrópodos.
- Los indicadores miden el cambio en el número de especies a lo largo del tiempo en lugar del número absoluto de especies ya que los ecosistemas en los trópicos generalmente albergan más especies que las regiones templadas.

<sup>1</sup>Forma de citar: Cano I., M. Trujano-Ortega, O. Ávalos-Hernández. 2024. Indicador 6: Cambios en el número de artrópodos nativos. pp. 158-171 En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

<sup>2</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA.



- El primer año de aplicación se tomará como año de referencia para el conteo de especies. El cambio neto en el número de especies (aumento en el número de especies debido a los esfuerzos de reintroducción o restauración menos el número de especies que se extinguieron) se incorporará en los cálculos posteriores del Índice de Singapur.

La realización de más estudios sobre los grupos objetivo (para documentar nuevas especies o nuevos registros), la implementación de programas de recuperación de especies y la reintroducción de especies nativas localmente extintas ayudaría a aumentar la cantidad de especies nativas existentes. Estas son algunas acciones positivas que se pueden tomar para documentar y aumentar la biodiversidad nativa en las ciudades.

### CÓMO CALCULAR EL INDICADOR<sup>3</sup>

El cambio en el número de especies nativas se utiliza para el indicador 6 para cualquier grupo dentro de los artrópodos, por ejemplo, mariposas, libélulas, escarabajos, abejas, arañas, etc.

Los datos de la primera aplicación del Índice de Singapur que se registran en la Parte I: Perfil de la ciudad, se utilizarán como referencia para el cálculo del cambio en el número de especies de artrópodos nativos.

El cambio neto en especies de esa primera aplicación al estudio más reciente se calcula como: Aumento total en el número de especies de artrópodos nativos (como resultado de la reintroducción, redescubrimiento, nuevas especies encontradas debido a estudios más intensivos y completos, etc.).

### ¿CÓMO SE CALCULÓ?

#### Identificación de fuentes de información

Se creó un grupo artificial en donde se consideraron tres grupos de artrópodos para conformar el listado base de especies nativas para la Ciudad de México: las moscas visitantes de flores (dípteros), las abejas (himenópteros) y las mariposas diurnas (lepidópteros). Se seleccionaron estos grupos por su amplia diversidad dentro de los artrópodos, por su importancia como polinizadores, porque son organismos fácilmente registrables y por la importancia que tienen como indicadores para la conservación.

Se identificaron fuentes de información, bases de datos y estudios publicados con los registros de especies de estos tres grupos de artrópodos nativos para la Ciudad de México. Entre estas fuentes de información se enlistan:

- Discover Life bee species guide and world checklist (*Hymenoptera: Apoidea: Anthophila*) (Ascher y Pickering 2020).
- *Systema Dipteroorum* (Evenhuis y Pape 2021).

<sup>3</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA.

- Mariposas diurnas (*Rhopalocera*) (Trujano-Ortega y Luis-Marínez 2016b).
- Moscas y mosquitos (*Diptera*) (Ávalos-Hernández *et al.* 2016b).
- Abejas y avispa (*Hymenoptera*) (Cano-Santana y Romeo-Mata 2016b).
- Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México (SNIB) (CONABIO 2022).
- EncicloVida (CONABIO 2023), integra la información de la fuente de información ciudadana Naturalista (<https://www.naturalista.mx/>).
- The Global Biodiversity Information Facility (GBIF 2022).

#### Tratamiento de datos

Se descargaron las bases de datos mencionadas con el propósito de conformar un solo listado de especies de artrópodos registrados para la Ciudad de México. Durante la revisión, se tomaron en consideración los siguientes aspectos:

1. Los listados que se descargaron fueron de las bases de datos de gbif, snib y el Estudio de Estado con las especies con distribución en la Ciudad de México o Valle de México con los campos: nombre científico válido, sinonimias y taxonomía, y cuyo registro haya sido tomado antes del 2020.
2. Se unificaron los listados conformando una sola base de datos y eliminando las especies duplicadas.
3. Se verificó que cada especie fuera nativa y se detectaron y eliminaron sinonimias.
4. Cada especie del listado conformado fue buscada en Enciclovida, confirmando que se distribuyera en la región a través de la visualización de las ubicaciones geográficas disponibles en la plataforma.
5. Este listado fue revisado y depurado, manteniendo aquellas especies que estaban presentes en la Ciudad de México con base en literatura especializada (Ascher y Pickering 2020, Evenhuis y Pape 2021) y eliminando aquellas que se consideraban errantes.
6. Finalmente, se obtuvo el número de especies de abejas y abejorros, moscas y mosquitos, y mariposas diurnas nativas de México con distribución en la Ciudad de México.

#### Integración del listado

Se integró la base de datos complementando la información de las especies con los siguientes campos: taxonomía (nombre científico, clase, orden y familia), nombre común, categoría taxonómica, tipo distribución y nombre de la autoridad. Además, se incluyó el estatus de protección de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y el apéndice de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

## BASES PARA LA PUNTUACIÓN<sup>4</sup>

Los datos enumerados en la Parte I: Perfil de la ciudad se utilizarán para medir el cambio en la diversidad de especies. La primera aplicación de las ciudades se considerará como información de referencia para todos los seguimientos posteriores. En las aplicaciones posteriores del Índice, las ciudades calcularán el cambio neto de especies para los respectivos grupos taxonómicos.

El rango de puntaje a continuación se basa en la lógica de que no es fácil recuperar o reintroducir especies con éxito en un corto período de tiempo. Sin embargo, los esfuerzos de recuperación, reintroducción y restauración de especies deben recibir el debido reconocimiento. Dado que hay más especies de plantas y artrópodos que especies de aves, los umbrales de puntuación para plantas y artrópodos son más altos.

- 0 puntos: Una disminución en el número de especies.
- 1 punto: Mantener el mismo número de especies. o menos de seis especies en aumento.
- 2 puntos: Aumento de seis especies.
- 3 puntos: Aumento de siete especies.
- 4 puntos: Aumento de ocho especies o más.

## RESULTADO

Línea base:

→ **265** ←

y **105** subespecies de artrópodos nativos con distribución en la Ciudad de México

<sup>4</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

## DISCUSIÓN

México y en especial la Ciudad de México cuentan con una gran diversidad de ecosistemas, tanto manejados (como parques, jardines, estanques, chinampas, canales, nopaleras y bosques urbanos, entre otros), como naturales (bosques, matorrales, zacatonales, cuevas y ríos, entre otros) (Rzedowski et al. 2001), lo que permite que haya una basta diversidad de artrópodos. Se estima que en México existen más de 58 000 especies de artrópodos y en la Ciudad de México se han registrado 3 851 especies (Cano-Santana et al. 2016).

Entre los artrópodos, los insectos son el grupo más diverso. De estos, algunos de los grupos con más especies registradas son los dípteros (grupo de las moscas, mosquitos), himenópteros (grupo de las avispas, hormigas y abejas) y lepidópteros (grupo de las mariposas y polillas) (Brusca y Brusca 2003, Llorente-Bousquets y Ocegueda 2008). En México se han reportado 1 929 especies de mariposas diurnas (Llorente et al. 2014, Trujano-Ortega y Luis-Martínez 2016a) y 5 430 especies de abejas y avispas (Cano-Santana y Romero-Mata 2016a).

En general, los artrópodos desempeñan funciones esenciales para el mantenimiento de la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas y los servicios que estos proveen. Los artrópodos participan en la degradación de la materia orgánica, control de plagas, dispersión de semillas y son fuente de alimento para otros organismos (Trujano-Ortega y Luis-Martínez 2016a).

En especial, los insectos son los principales polinizadores. En México se consume el fruto o la semilla de alrededor de 171 especies de plantas y el 80 % depende de los polinizadores para su producción, de hecho, el 12 % no podría reproducirse sin ellos (Arizmendi 2009).

En entornos urbanos donde la vegetación es limitada, la presencia de polinizadores es fundamental para asegurar la reproducción de las plantas y mantener la biodiversidad urbana (López-Gómez et al. 2016).

El grupo más importante de polinizadores de sistemas naturales, agrícolas y frutícolas son las abejas. Se calcula que 64 % de los cultivos que aportan alimentos al ser humano en el mundo requieren de las abejas para llevar a cabo la polinización (Roubik 1995). Más del 95 % de las especies de abejas son solitarias, sin embargo, las abejas sociales como *Apis mellifera* o *Melipona beecheii*, tienen importancia económica y alimentaria debido a que ofrecen importantes productos como miel, jalea real, polen, cera y propóleo, así como importancia en la medicina tradicional (Cano-Santana y Romero-Mata 2016a).

Las abejas es un grupo bien estudiado y pueden ser consideradas como indicadores de la biodiversidad y de los niveles de fragmentación de los hábitats al estar ampliamente distribuidas, por su importancia en el funcionamiento de los ecosistemas y porque las especies tienden a especializarse en un hábitat particular, de modo que son sensibles a la degradación y a la regeneración (Reyes-Novelo et al. 2009). Las abejas silvestres de la ciudad están amenazadas sobre todo por la reducción del área de distribución de la flora nativa, los sitios de anidamiento, y por la presencia de *Apis mellifera*, una especie exótica utilizada en las actividades económicas. El cambio climático también afecta a las abejas porque modifica la época de floración y el ciclo de vida de estos insectos (Dejean et al. 2011).

Por su parte, las mariposas mantienen una relación estrecha con las plantas de las que se alimentan, además constituyen las principales transformadoras de materia vegetal en animal, ya que sirven de alimento para otros animales y son componentes abundantes en casi todos los ecosistemas terrestres (Trujano-Ortega y Luis-Marínez 2016b). Este grupo se caracteriza por ser fácil de observar, recolectar e identificar en sus ambientes naturales, por lo que constituye un excelente modelo de estudio para trabajos de biodiversidad y conservación al indicar la salud de los ambientes en los que éstas se encuentran (Luis et al. 2000).

Las mariposas y polillas son altamente sensibles a los cambios en su hábitat. Condiciones relacionadas con el aumento de la urbanización, la luminosidad, construcciones y caminos, o el uso de pesticidas y herbicidas disminuye su diversidad y abundancia (Kremen et al. 1993; Hernández-Ortega 2021).

Por último, la información acerca de la distribución de los dípteros en México es escasa. Sin embargo, se conoce que este grupo de especies participa en procesos ecológicos fundamentales, por ejemplo: la degradación de materia orgánica (familias Calliphoridae, Sarcophagidae y Stratiomyidae), las especies depredadoras y parásitas regulan las poblaciones de insectos fitófagos potencialmente dañinos de cultivos, y las moscas granívoras regulan las poblaciones de malezas alimentándose de sus semillas. También actúan en la polinización y la regulación de otras poblaciones de insectos, lo cual permite mantener el equilibrio de los ecosistemas. La principal amenaza para este grupo es la pérdida de hábitat, ya que el deterioro de la cobertura vegetal y la reducción de la diversidad de plantas y otros insectos ejercen un efecto en cascada en la reducción de diversidad biológica (Ávalos-Hernández et al. 2016a).

En esta revisión, para la Ciudad de México se registraron un total de 265 especies de artrópodos de los grupos seleccionados y 105 subespecies. Cuadro 1.

**Cuadro 1.** Número de especies y subespecies registradas en Ciudad de México para tres grupos de artrópodos.

Grupo de artrópodos	Familia	Número de especies	Número de subespecies
<b>Himenópteros abejas</b>	<i>Apide</i>	52	6
	<i>Andrenidae</i>	27	
	<i>Colletidae</i>	5	
	<i>Halictidae</i>	21	
	<i>Megachilidae</i>	17	

<b>Lepidópteros mariposas diurnas</b>	<i>Hesperiida</i>	43	14
	<i>Lycaenidae</i>	14	9
	<i>Nymphalidae</i>	15	41
	<i>Papilionidae</i>	1	11
	<i>Pieridae</i>	8	21
	<i>Riodinidae</i>		3
<b>Dípteros Moscas y mosquitos</b>	<i>Syrphidae</i>	48	
	<i>Bombyliidae</i>	14	
<b>Total:</b>		<b>265</b>	<b>105</b>

En las especies registradas se identificaron 46 endémicas de México y una endémica de la Ciudad de México *Xylota (Sterphoides) nitidula*.

Ninguna especie aparece registrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT 2019), ni en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES 2024). Sin embargo, cinco especies se encontraron en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2022): *Bombus (Cullumanobombus) haueri*, *Bombus (Thoracobombus) steindachneri* y *Danaus plexippus* subsp. *plexippus* (en peligro - EN), *Bombus (Thoracobombus) diligens* (casi amenazada -NT), *Bombus (Thoracobombus) medius* (vulnerable - VU).

### RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

- Se recomienda dar seguimiento al monitoreo base para detectar los cambios a través del tiempo y tener elementos para una mejor toma de decisiones.
- Promover estudios florísticos y ecológicos que permitan averiguar la diversidad, las interacciones artrópodo-planta y el estado de conservación, así como la forma adecuada de manejo. El desarrollo de proyectos de reconocimiento de la apifauna local e impulsar la implementación de planes y estrategias para su protección y conservación (Quintos y Valenzuela 2022b).
- El diseño de un monitoreo especial para las especies más sensibles al ambiente y las que han demostrado tener mayor capacidad de adaptación (Quintos y Valenzuela 2022a).
- Contar con una mejor zonificación de áreas ecológicamente sensibles, conservando las regiones que concentran la mayor riqueza de especies. Los jardines, huertos, parques y terrenos baldíos son los principales espacios, pues presentan las condiciones necesarias para su alimentación, anidación y reproducción (Quintos y Valenzuela 2022b).

- La aplicación de instrumentos de protección de áreas verdes urbanas, y de programas de restauración ecológica que permitan la reforestación con plantas nativas de la entidad es necesario para convertir a las ciudades en lugares que resguardan la biodiversidad de abejas, moscas y mariposas nativas. Considerar maximizar la riqueza de especies y la complejidad estructural de hierbas, plantas con flores y árboles para promover la diversidad de estos insectos y los servicios ecosistémicos que conllevan (Ávalos-Hernández *et al.* 2024).
- Propiciar la creación de huertos urbanos, jardines polinizadores, hoteles para insectos y parques urbanos que presenten las condiciones adecuadas para la alimentación, anidación y reproducción de insectos, con el fin de dar conectividad a áreas verdes. Así mismo, propiciar el incremento de la extensión de ANP. Plantar, mantener y cuidar plantas nativas hospederas y nectaríferas en jardines polinizadores constituyen algunas de las principales medidas para ayudar a la conservación.
- Se requiere impulsar la vinculación científica con la sociedad, por medio de la divulgación de la importancia de los insectos. Promover acciones de divulgación enfocadas a la educación ambiental dirigidas a toda la población, de forma continua y reiterada.
- Fomentar la participación en proyectos de ciencia ciudadana como modelos de conservación en los que participan las comunidades y ejidos.
- Impulsar actividades de restauración ecológica, en áreas naturales protegidas y en el suelo de conservación de la ciudad. Es necesario realizar estudios sobre todo en los bosques que constituyen el suelo de conservación, ya que representan las áreas mejor conservadas y de las que menos conocimiento se tiene.
- Los diferentes tipos de contaminación como la lumínica tiene efectos negativos de manera directa o indirecta sobre los insectos. Se ha encontrado que el uso de focos de tipo LED puede reducir enormemente la afectación, especialmente en zonas urbanas (Quintos y Valenzuela 2022a).
- Diseñar e implementar programas para la prevención, atención, control y erradicación de especies exóticas e invasoras.

## ALINEACIÓN CON LA ECUSBE-CDMX<sup>5</sup>

### EJE 1. CONOCIMIENTO

#### 1.1. Desarrollo, promoción y sistematización del conocimiento científico

- 1.1.1. Establecer una línea base de conocimiento sobre el estado de ecosistemas, especies, diversidad genética y servicios ecosistémicos.
- 1.1.2. Impulsar la investigación sobre biodiversidad de la Ciudad de México y su entorno regional.

#### 1.3. Vinculación, difusión y divulgación del conocimiento

- 1.3.3. Desarrollar programas y fortalecer el uso de aplicaciones y plataformas de ciencia ciudadana para generar conocimiento y difundir de manera accesible información sobre la biodiversidad de la ciudad.

### EJE 2. EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN Y CULTURA

#### 2.1. Educación ambiental formal

- 2.1.2. Promover y fortalecer en las instituciones educativas la inclusión del conocimiento práctico y aplicado sobre medio ambiente, sustentabilidad y conservación de la biodiversidad.

#### 2.2. Educación ambiental no formal

- 2.2.2. Elaborar un programa estatal de educación ambiental no formal, a partir del cual se promueva el desarrollo de programas y proyectos que vinculen a la población con su patrimonio biocultural y fomenten la valoración de la biodiversidad.
- 2.2.3. Crear y fortalecer las áreas educativas en las ANP y los centros de educación ambiental, y promover su certificación.

#### 2.3. Comunicación, difusión y concientización para una cultura ambiental

- 2.3.1. Realizar campañas y estrategias de difusión y comunicación sobre la biodiversidad en la Ciudad y su importancia para el bienestar humano.

### EJE 3. CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

#### 3.1. Protección del suelo de conservación (SU) y de las áreas naturales protegidas (ANP)

- 3.1.1. Fortalecer los instrumentos para la conservación de la biodiversidad.

#### 3.2. Protección de áreas verdes urbanas (AVU) y áreas de valor ambiental (AVA)

- 3.2.5. Mejorar la conectividad ecológica mediante el fortalecimiento y establecimiento de infraestructura verde.

#### 3.3. Restauración, rehabilitación y mejoramiento de ecosistemas terrestres

- 3.3.1. Elaborar, instrumentar y fortalecer los programas de restauración, revegetación, rehabilitación y mejoramiento ecológico en el suelo de conservación y ANP.
- 3.3.4. Mantener, crear y rehabilitar áreas verdes y cuerpos de agua en la ciudad con un enfoque de regeneración de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos.

#### 3.5. Conservación y recuperación de especies

- 3.5.1. Elaborar un diagnóstico sobre el estado de conservación de especies prioritarias para su recuperación.
- 3.5.2. Establecer programas de conservación de especies endémicas, especies y poblaciones en riesgo, vulnerables y prioritarias de la Ciudad de México.
- 3.5.4. Promover acciones para la conservación y protección de polinizadores y dispersores.

<sup>5</sup>CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030

## EJE 4. ATENCIÓN A LOS FACTORES DE PRESIÓN

### 4.2. Desarrollo territorial y urbano regenerativo y resiliente

- 4.2.1. Realizar un diagnóstico del potencial de conservación y recuperación de la biodiversidad y conectividad ecológica en el suelo urbano.
- 4.2.2. Actualizar las políticas territoriales y asegurar la inclusión de criterios de conservación, uso sustentable, restauración, mejoramiento y vigilancia de la biodiversidad.
- 4.2.3. Desarrollar y promover programas y acciones para incorporar la biodiversidad como aspecto central del desarrollo urbano.
- 4.2.5. Fomentar el conocimiento y la difusión de la importancia de la biodiversidad urbana como proveedora de servicios ecosistémicos y calidad de vida a la población.

### 4.3. Prevención, control y monitoreo de plagas y especies exóticas invasoras

- 4.3.1. Fortalecer la prevención, la detección temprana, el control y la erradicación de las especies exóticas invasoras en la entidad.
- 4.4. Prevención, control y monitoreo de los impactos de contaminación en la biodiversidad.

## EJE 5. MANEJO Y USO SUSTENTABLE

### 5.1. Sustentabilidad y diversificación productiva

- 5.1.4. Promover el uso y manejo sustentable de las especies de los ecosistemas terrestres y de recursos de origen acuático (peces, crustáceos, moluscos, anfibios, plantas, aves acuáticas).

### 5.2. Integración de la biodiversidad en actividades de comercio y servicios

- 5.2.1. Crear, evaluar y fortalecer mecanismos de valor agregado.

## EJE 6. TRANSVERSALIDAD, PARTICIPACIÓN Y GOBERNANZA

### 6.1. Fortalecimiento del marco jurídico e institucional

- 6.1.2. Fortalecer a las instituciones del sector ambiental para el cumplimiento de sus objetivos.

### 6.2. Articulación de políticas públicas y financiamiento para la biodiversidad

- 6.2.2. Fortalecer y generar mecanismos innovadores de financiamiento para la conservación, recuperación y uso sustentable de la biodiversidad en la Ciudad de México.

### 6.4. Evaluación, transparencia y rendición de cuentas

- 6.4.1. Evaluar las políticas públicas de manera integral, identificando su impacto ambiental y, de manera específica, en la biodiversidad de la Ciudad de México.

### 6.5. Colaboración regional

- 6.5.1. Establecer acciones coordinadas entre la Ciudad de México y otras entidades para mantener la conectividad de los ecosistemas compartidos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arizmendi, C. 2009. La crisis de los polinizadores. *Biodiversitas* 85:1-5. En: <<https://www.uv.mx/personal/tcarmona/files/2010/08/Coro-2009.pdf>>, última consulta: noviembre de 2023
- Ascher, J.S. & J. Pickering. 2020. DiscoverLife bees species guide and world checklist (Hymenoptera: Apoidea: Anthophila). En: <[http://www.discoverlife.org/mp/20q?guide=Apoidea\\_species](http://www.discoverlife.org/mp/20q?guide=Apoidea_species)>
- Ávalos-Hernández, O., V. Hernández-Ortiz y M. Trujano-Ortega. 2016a. Moscas y mosquitos (Diptera). pp. 363-369 En: *La biodiversidad en la Ciudad de México*, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.
- . 2016b. Moscas y mosquitos (Diptera). Apéndice 43. Moscas y mosquitos (Diptera). Registro de especies. En: *La biodiversidad en la Ciudad de México*, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.
- Ávalos-Hernández, O., M. Trujano-Ortega, R. Ortega-Álvarez, et al. 2024. How does urbanization affect the fauna of the largest urban forest in Mexico? *Urban Forestry & Urban Greening* 128191.
- Brusca, R.C., y G.J. Brusca. 2003. *Invertebrates*. Sinauer Associates, Sunderland.
- Cano-Santana, Z., I. Castellanos-Vargas y V. López-Gómez. 2016. Resumen ejecutivo. *Diversidad de invertebrados*. pp. 195-202 En: *La biodiversidad en la Ciudad de México*, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.
- Cano-Santana, Z. y A. Romero-Mata. 2016a. Abejas y avispas (Hymenoptera). pp. 357-362 En: *La biodiversidad en la Ciudad de México*, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.
- . 2016b. Abejas y avispas (Hymenoptera). Apéndice 42. Lista de abejas y avispas (Hymenoptera). Registros de especies. En: *La biodiversidad en la Ciudad de México*, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.
- Chan, L., O. Hillel, P. Werner et al. 2021 *Handbook on the Singapore Index on Cities' Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index)*. Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Singapore: National Parks Board, Singapore. En: <<https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-98-en.pdf>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.
- CITES. Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestres. 2024. Apéndices I, II y III. UNEP.
- CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2022. *Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB)*. Información sobre artrópodos de la Ciudad de México. En: <<https://www.snib.mx/>>, última consulta: diciembre de 2023.
- . 2023. EncicloVida. México. En: <<https://www.enciclovida.mx/>>, última consulta: diciembre de 2023.
- CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría del Medio Ambiente. 2021. *Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030*.
- Dejean, A., R. Cérèghino, J.M. Carpenter, et al. 2011. Climatic change impact on Neotropical social wasps. *PLoS ONE* 6

Evenhuis, N. L., y T. Pape. 2021. Systema Dipteriorum. En: Catalogue of Life Checklist (3.1, May 2021). O. Bánki, Y. Roskov, M. Döring, G. Ower, L. Vandepitte, D. Hobern, D. Remsen, P. Schalk, R. E. DeWalt, M. Keping, J. Miller, T. Orrell, R. Aalbu, R. Adlard, E. M. Adriaenssens, C. Aedo, E. Aescht, N. Akkari, P. Alfenas-Zerbini, et al. En: <<https://doi.org/10.48580/dfp3-3bz>>, última consulta: 23 de agosto 2023

GBIF: The Global Biodiversity Information Facility (2022). En: <<https://www.gbif.org/what-is-gbif>>

Hernández-Ortega, M. E. 2021. Mariposas en la Ciudad. *Herreriana* 3(1):28-32. En: <<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/herreriana/article/view/7001>>, última consulta: septiembre de 2023

IUCN. 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2022-2. <<https://www.iucnredlist.org>>, última consulta: agosto de 2023.

Kremen, C., R. Colwell, T. Erwin, et al. 1993. Terrestrial arthropod assemblages: their use in conservation planning. *Conservation Biology* 7(4):796-808.

Llorente-Bousquets, J. y S. Ocegueda. 2008. Estado del conocimiento de la biota. pp. 283-322 En: *Capital Natural de México*, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Llorente-Bousquets, J., I. Vargas-Fernández, A. Luis-Martínez, et al. 2014. Biodiversidad de Lepidoptera en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad Supl.* 85:S353-S371.

López-Gómez, V., I. Castellanos-Vargas y Z. Cano-Santana. 2016. Importancia de la relación planta-artrópodo: el caso de la comunidad de artrópodos asociados al zacatón amacollado. pp. 327-33 En: *La biodiversidad en la Ciudad de México*, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Luis, M.A., J.B. Llorente, I.F. Vargas y A. Gutiérrez. 2000. Síntesis preliminar del conocimiento de los Papilionoidea (Lepidoptera: Insecta) de México. pp. 275-285 En: *Monografías Tercer Milenio*, vol. I. F. Martín-Piera, J.J. Morrone y A. Melic (eds.). Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza, España.

Quintos Andrade, G., y J. E. Valenzuela González. 2022a. Insectos en ciudades: beneficiosos o dañinos. INECOL, México. En: <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/2017-06-26-16-35-48/17-ciencia-hoy/1377-insectos-en-ciudades-beneficiosos-o-daninosacion>>, última consulta: 26 de diciembre de 2023

—. Abejas en las ciudades: Importancia y conservación. INECOL, México. En: <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-25/ct-menu-item-27/17-ciencia-hoy/1735-abejas-en-las-ciudades-importancia-y-conservacion>>, última consulta: 26 de diciembre de 2023.

Reyes-Novelo, E., V. Meléndez-Ramírez, H. Delfín-González y R. Ayala. 2009. Wild bees (Hymenoptera: Apoidea) as bioindicators in the neotropics. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 10:1-13.

Roubik, D.W. 1995. Pollination of cultivated plants in the tropics. *Agricultural Services Bulletin* 118. Food and Agriculture Organization of United Nations, Roma.

Rzedowski, G.C. de y J. Rzedowski, et al. 2001. Flora fanerogámica del Valle de México. 2ª Edición. INECOL y CONABIO, México.

SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2019. Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana nom-059-semarnat-2010. Publicada el 30 de diciembre de 2010 en el Diario Oficial de la Federación. En: <[https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019#gsc.tab=0)>, última consulta: enero de 2022.

Trujano-Ortega, M. y A. Luis-Martínez. 2016a. Mariposas diurnas (*Rhopalocera*). pp. 335-342 En: *La biodiversidad en la Ciudad de México*, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

—. 2016b. Mariposas diurnas (*Rhopalocera*) Apéndice 39. Mariposas diurnas (*Rhopalocera*). Registro de especies. pp. 335-342 En: *La biodiversidad en la Ciudad de México*, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.



Bosque de San Juan de Aragón  
Foto: Abraham Jesús Velázquez Beltrán



## INDICADOR 7 Restauración del hábitat

## INDICADOR 7 RESTAURACIÓN DEL HÁBITAT

### AUTORES<sup>1</sup>

María Isabel Cruz López<sup>1</sup>, José Manuel Dávila Rosas<sup>1</sup>, Rainer Andreas Ressler<sup>1</sup>, Margarita Jiménez Cruz<sup>1</sup>, Nadya Moreno Almeraya<sup>1</sup>, María Isabel Herrera-Juárez<sup>2</sup>, Edgar Leobardo Saavedra Cárdenas<sup>2</sup>, Michelle Montijo Arreguín<sup>2</sup>, Armando Gandarilla Ramírez<sup>1</sup>, Germain Reyes Nolasco<sup>1</sup>, Laura Merit González Ramírez<sup>1</sup>, Manuel Ernesto Rodríguez Huesca<sup>1</sup>, Margarita Ascención Merino<sup>1</sup>, Verena Ekaterina Benítez Ramírez<sup>1</sup>, Carmen Luz Martínez<sup>1</sup>, Miriam Elizabeth Piña Camacho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Coordinación de Sistemas, Monitoreo e Información Geoespacial de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

<sup>2</sup>Coordinación de Estrategias para la Biodiversidad, Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

### DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTO<sup>2</sup>

Estos indicadores están alineados con el Decenio de las Naciones Unidas para la Restauración de los Ecosistemas 2021-2030. La expansión y el desarrollo de las ciudades por lo general conducen a la degradación de los hábitats que se encuentran dentro y en la periferia de las ciudades, que de por sí presentan algún grado de deterioro.

Estos indicadores miden los esfuerzos de la ciudad por restaurar, mejorar o rehabilitar los hábitats originales a un nivel de buen funcionamiento ecológico. La diversidad en los tipos de hábitats que se están restaurando dentro de la ciudad no sólo aumenta la resiliencia ecológica, sino que también conduce a una mayor biodiversidad de especies. Se recomienda encarecidamente que los proyectos de restauración del hábitat estén bien planeados y tengan objetivos claros, cuenten con un diseño experimental sólido, una metodología científica, equipamiento y un sistema de monitoreo apropiados para seguir el progreso. En el plan del proyecto se deben tener en cuenta las limitaciones logísticas y de implementación, como la disponibilidad de fondos, experiencia técnica, recursos humanos, etc.

<sup>1</sup>Forma de citar: CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, y Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2024. Indicador 7. Restauración del hábitat. pp. 172-186 En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

<sup>2</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

## CÓMO CALCULAR EL INDICADOR<sup>3</sup>

El cálculo para ambas opciones de puntuación (A) y (B) debe incluir los hábitats que se están restaurando actualmente y los que han sido restaurados (es decir, esfuerzos de restauración acumulativos).

El indicador 7A mide el esfuerzo cuantitativo mientras que el indicador 7B mide el progreso cualitativo.

A. Proporción de área de hábitat restaurada (en porcentaje) para un buen funcionamiento ecológico.

$(\text{Área de hábitat restaurada}^*) \div (\text{Área de hábitat original degradada}^{**}) \times 100$

\*La superficie de hábitat restaurado debe tener en cuenta las áreas de hábitats restaurados para un buen funcionamiento ecológico a partir del año de referencia. Los criterios para evaluar el buen funcionamiento ecológico deben ser definidos por los funcionarios de la ciudad en los objetivos de sus proyectos, ya que los detalles específicos difieren para diversos ecosistemas, diversas regiones geográficas, etc.

\*\*El denominador, es decir, el área del hábitat original que está degradado se considerará como el área de referencia utilizada para aplicaciones posteriores para medir la mejora de la restauración del hábitat.

Y/O

B. Proporción de tipos de hábitat restaurados/mejorados/creados

$(\text{Número de tipos de hábitat restaurados}) \div (\text{Número de tipos de hábitat presentes actualmente dentro de la ciudad}) \times 100$

La ciudad puede consultar los tipos de hábitat reconocidos en el Esquema de Clasificación de Hábitats de la UICN (Versión 3.1) para determinar el número de tipos de hábitat en proceso de restauración.

## ¿CÓMO SE CALCULÓ?

### Identificación de fuentes de información

El cálculo del indicador se realizó a través del método 7A que mide el esfuerzo cuantitativo al calcular la proporción de área de hábitat restaurada (en porcentaje) para un buen funcionamiento ecológico. Para poder realizar el cálculo, se crearon dos mapas base, el primero de áreas degradadas y el segundo de áreas restauradas, a continuación se describen los insumos y procedimientos.

<sup>3</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

### Cálculo del área degradada

Se realizó una búsqueda exhaustiva de información cartográfica disponible de áreas degradadas para la Ciudad de México, sin embargo, no fue posible encontrar mucho al respecto, por esta razón fue necesario revisar cartografía de otros temas y distintas fuentes relacionadas con la degradación como son: erosión hídrica, erosión eólica, fragilidad ecológica, uso del suelo y vegetación, áreas quemadas, degradación del suelo, entre otros. A partir de esta revisión, se decidió usar los mapas de: Fragilidad ecológica (Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua-SMA y UAEM 2009a), Cambio drástico de uso de suelo (PAOT 2010), Uso de suelo y vegetación (Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua-SMA y UAEM 2009b) y el mapa Concentrado Nacional de Polígonos de Incendios Forestales para la Ciudad de México, periodo 2010-2020 (CONAFOR - CECIFDF 2021), para generar un mapa de área degradadas para la Ciudad de México.

Los mapas seleccionados, tenían diferencias en cuanto a resolución, cubrimiento, valores (cualitativos y cuantitativos), entre otros elementos. Por lo tanto, fue necesario homogeneizar varios de los parámetros y ponderar cada mapa con valores de 1, 2 y 3, mientras más alto sea el valor asignado hay mayor probabilidad de que el área resulte un sitio degradado. Todo este proceso se realizó en un Sistema de Información Geográfica (SIG) ArcGIS Desktop 10.8., aplicando diferentes herramientas y geoprocusamientos. A continuación, se detallan los diferentes procesos que se realizaron para preparar cada mapa seleccionado:

**Mapa de Fragilidad ecológica.** Es el resultado de la combinación de los mapas de Fragilidad de la vegetación, Erosión total (incluye la erosión hídrica y eólica) y Vulnerabilidad del acuífero. El mapa cubre únicamente la zona del suelo de conservación de la ciudad de México, de tipo vectorial, con tamaño de celda de 25 metros y con valores de Muy Baja, Baja, Media, Alta y Muy Alta fragilidad.

1. Ponderación. A partir de la tabla de atributos del mapa, se agregó un campo nuevo de tipo numérico llamado *value*, en el cual, se asignó el valor de los pesos de la siguiente manera: para las clases Muy Baja y Baja se asignó el valor 1, para la clase Media se asignó el valor 2 y para las clases Alta y Muy Alta se asignó el valor 3.

**Mapa de Cambio drástico de uso de suelo.** Son zonas de pérdida de cubierta arbórea relacionadas con procesos como el crecimiento del área urbana, la pérdida de cobertura forestal arbórea, el avance de la frontera agropecuaria hacia las zonas boscosas, las plagas y enfermedades forestales, el sobrepastoreo y los incendios forestales, para tres periodos de tiempo 1970, 1997 y 2005. El mapa cubre únicamente la zona de suelo de conservación de la Ciudad de México, de tipo vectorial, formato shapefile, con tamaño de celda de 30 metros y con valores de zonas de pérdida y zonas de gran pérdida.

1. Ponderación. A partir de la tabla de atributos del mapa, se agregó un campo nuevo de tipo numérico llamado *value*, en el cual, se asignó el valor de los pesos de la siguiente manera: para ambas clases, zonas de pérdida y zonas de gran pérdida se asignó el valor más alto de 3.

**Mapa de Uso de suelo y vegetación (Uso forestal).** El uso de suelo forestal está integrado por tres grupos: a) Bosque sin perturbar. Comunidades de bosque que aún mantienen una estructura sin alteraciones importantes que puedan propiciar la presencia de especies secundarias. b) Bosque perturbado. Considera las mismas comunidades que el bosque sin perturbar, pero, con algún grado de alteración que da origen a la presencia de especies secundarias arbustivas y arbóreas, en ocasiones producto de actividades de reforestación con especies exóticas. y c)



Otras asociaciones forestales. Comunidades forestales que no forman bosques, incluye los matorrales (*xerofito* y *crasicaule*) y los pastizales de alta montaña. El mapa cubre únicamente la zona de suelo de conservación de la Ciudad de México, de tipo vectorial, en formato *shapefile*, escala 1:20 000 y con valores cualitativos del tipo de vegetación y su condición.

1. Ponderación. A partir de la tabla de atributos del mapa de Uso de suelo y vegetación (Uso forestal), se seleccionaron aquellos tipos de bosque que tenían una condición de perturbado como: Bosque de encino perturbado, Bosque de oyamel perturbado, Bosque de pino perturbado, Bosque mesófilo de montaña perturbado, Bosque mixto de encino-pino perturbado y Bosque mixto de pino-oyamel perturbado, y se guardó como un nuevo *shapefile*. A partir de la tabla de atributos del nuevo *shapefile*, se agregó un campo nuevo de tipo numérico llamado *value*, en el cual, se asignó el valor de 3.

#### Mapa de Concentrado Nacional de Polígonos de Incendios Forestales, periodo 2010-2020.

Son superficies forestales afectadas por incendios.

1. Para generar este mapa se realizó lo siguiente: a) Se descargaron los archivos *shapefile* para cada uno de los años desde el 2010 al 2020, de la página de CONAFOR (<https://snif.cnf.gob.mx/incendios/>). b) Los *shapefile* están a nivel nacional, por lo que, a partir de la tabla de atributos del mapa, mediante el campo ESTADO se seleccionaron los polígonos para la Ciudad de México. c) A continuación, se unieron todos los archivos en un solo mapa usando la herramienta de *Union* y se identificaron aquellas áreas afectadas en más de una ocasión en un campo nuevo donde se contabilizó el número de veces (1, 2 y 3) que un área había sido afectada por un incendio, aun cuando hubieran sucedido en distintos años. Estos mismos valores se utilizaron como ponderación para el mapa.

#### Extensión y formato

Una vez ponderados los mapas de Fragilidad ecológica, Cambio drástico de uso de suelo, Uso de suelo y vegetación (Uso forestal) y el Concentrado Nacional de Polígonos de Incendios Forestales, fue necesario homogeneizar la extensión de los mismos para los siguientes procesos. Usando cada mapa, se aplicó un proceso borrado al mapa de límites de SEDECO 2010 con herramienta *Erase*; este proceso dio como resultado cuatro mapas a los cuales se les agregó un campo de tipo numérico llamado *value* en el que se asignó el valor de 0. A continuación, se unieron estos mapas con los mapas ponderados del mismo tema y se generaron nuevos con toda la extensión de la Ciudad de México, con valores de 0, 1, 2 y 3 donde 0 representa la superficie sin información. Finalmente, los cuatro mapas con la extensión completa, se transformaron a formato raster con la herramienta *Polygon To Raster*, con un tamaño de celda de 25 metros.

#### Mapa de área degradadas

Unificadas las extensiones, formatos (*raster*) y ponderaciones de cada uno de los mapas seccionados, se sumaron con la herramienta *Map Algebra*, resultando un mapa en formato raster (GeoTIFF), con un tamaño de píxel de 25 metros y con valores que van del 1-10, donde el máximo valor indica que son celdas donde coinciden las variables de mayor peso o la mayoría de ellas, por lo tanto, son áreas degradadas. El mapa raster se cortó con los límites de las áreas naturales del indicador 1 (CONABIO-SEDEMA 2024) y luego se clasificó con los siguientes rangos: 0 = Sin información en área natural, de 1-3 = Baja, de 4-6 = Media y de 7-10 = Alta. Finalmente, se cambió el tipo de dato a vectorial, en formato *shapefile* y se calcularon los datos de superficie en unidades de kilómetros cuadrados (Sup\_km<sup>2</sup>), hectáreas (Sup\_ha) y metros cuadrados (Sup\_m<sup>2</sup>).

En algunas áreas, donde no se tuvo información para asignar algún grado de degradación, pero que son sitios donde se han hecho esfuerzos de restauración, se asignó un grado de degradación de manera visual con base en las imágenes satelitales de Google base 2019, con el fin de tener un referente por las acciones de restauración que se han realizado en esas áreas.

#### Cálculo del área restaurada

En la Ciudad de México, debido a la gran diversidad de acciones de restauración que se desarrollan, se solicitó a las diferentes Direcciones Generales que integran la Secretaría del Medio Ambiente, información cartográfica generada a partir de las intervenciones en el territorio que aportan a la restauración de los ecosistemas. Una vez reunida la información, se revisó cada polígono con el propósito de identificar las acciones que se alinean a los principios Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas 2021-2030 (FAO, UICN y SER 2021) para poder conformar una capa cartográfica sobre el área restaurada. Posteriormente, se revisaron los informes de Gobierno (GCDMX 2024) para identificar acciones que fueron realizadas entre los años 2018 al 2020 que no contaban con un mapeo sistemático.

Las actividades identificadas fueron las siguientes:

- Introducción de especies de plantas nativas en áreas protegidas y suelo de conservación de acuerdo con el ecosistema original en el sitio.
- Asentamientos humanos irregulares retirados.
- Retiro de residuos sólidos y tiraderos clandestinos.
- Eliminación de descargas de aguas residuales ilegales.
- Acciones para el control y/o erradicación de especies exóticas, invasoras y ferales.
- Humedales restaurados, creados o rehabilitados.
- Recuperación de la zona chinampera<sup>4</sup>, de las ciénagas y humedales, así como la apertura y limpieza de canales y apantles.
- Acciones de saneamiento forestal y control de plagas.
- Acciones de prevención y atención a incendios.

De esta información, se corroboró que las especies introducidas fueran especies nativas, esto a través de una revisión exhaustiva de las tablas de atributos de cada capa de información cartográfica.

#### Mapa de áreas restauradas

La información cartográfica de las áreas restauradas, provienen de distintas fuentes y programas, principalmente, del reto verde, sembrando parques y programas de áreas naturales protegidas y áreas de valor ambiental. Esta información fue revisada en un sistema de información geográfica ArcGIS Desktop 10.8., para identificar posibles inconsistencias y definir los campos que conforman la capa única de áreas restauradas. A partir de las tablas de atributos se eliminaron los campos que no aportan información relevante, campos vacíos o confusos en cuanto la información que contenían, quedando solo los siguientes: Categoría (Categoría), Tipo de programa (Tip\_progra), Tipo de suelo (Tip\_suelo), Sitio, Paraje, Domicilio, y Especies.

El siguiente paso fue unir todos los *shapefile* de las áreas restauradas con la herramienta *Union*, posteriormente se aplicó una validación topológica con la herramienta *Topology*, resultando algunos polígonos sobrepuestos los cuales fueron corregidos. Se agregó al mapa, la clave de la

<sup>4</sup>Localizada en las alcaldías Xochimilco y Tláhuac.

entidad federativa (CVE\_ENT), nombre de la entidad federativa (NOM\_ENT), clave municipal (CVE\_MUN) y nombre del municipio (NOM\_MUN) con base en los límites de las alcaldías (SEDECO 2010), y también se calcularon los datos de superficie en unidades de kilómetros cuadrados (Sup\_km2), hectáreas (Sup\_ha) y metros cuadrados (Sup\_m2).

#### Cálculo del indicador

El cálculo del indicador se realizó tomando como base el mapa de áreas degradadas y el mapa de las áreas restauradas. Se realizó lo siguiente:

- a. Para identificar en qué áreas degradadas se ubican las áreas restauradas, se realizó una intersección con los dos mapas usando la herramienta *Intersect*, y luego se calcularon las superficies en los campos Sup\_km2, Sup\_ha y Sup\_m2 con la herramienta *Calculate Geometry*, de esta manera fue posible conocer la superficie restaurada que está dentro de una superficie con algún nivel de degradación. Finalmente, se calculó el porcentaje de la superficie restaurada con respecto a la superficie degradada como lo indica el manual de City Biodiversity Index (Chan et al. 2021), asignando la puntuación correspondiente a la Ciudad de México.

#### BASES PARA LA PUNTUACIÓN<sup>5</sup>

La ciudad debe calificarse a sí misma utilizando las opciones (7A) o (7B) o ambas, dependiendo de la disponibilidad de datos. Los rangos de puntuación (7A) y (7B) se establecen para hacer de este indicador una meta a la que se aspira, con el objetivo de restaurar el buen funcionamiento ecológico del 100 % de los hábitats.

- 0 puntos: < 20.0 % área restaurada para un buen funcionamiento ecológico
- 1 punto: 20.0 % – 39.9 % área restaurada para un buen funcionamiento ecológico
- 2 puntos: 40.0 % – 59.9 % área restaurada para un buen funcionamiento ecológico
- 3 puntos: 60.0 % – 79.9 % área restaurada para un buen funcionamiento ecológico
- 4 puntos: ≥ 80.0 % del área restaurada al buen funcionamiento ecológico

Rango de puntuación para (7B)

- 0 puntos: < 20.0 % de los tipos de hábitat restaurados
- 1 punto: 20.0 % – 39.9 % de los tipos de hábitat restaurados
- 2 puntos: 40.0 % – 59.9 % de los tipos de hábitat restaurados
- 3 puntos: 60.0 % – 79.9 % de los tipos de hábitat restaurados
- 4 puntos: 80.0 % – 100.0 % de los tipos de hábitat restaurados

<sup>5</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

## RESULTADO

→ 0 PUNTOS ←

7A. En la Ciudad de México, se identificó que el **41.16 %** (61 002.81 ha) del territorio presenta algún nivel de degradación ecológica y se han realizado acciones de restauración en el **6.25 %** (3 810.51 ha) de esta superficie.

## MAPA RESULTADO 1

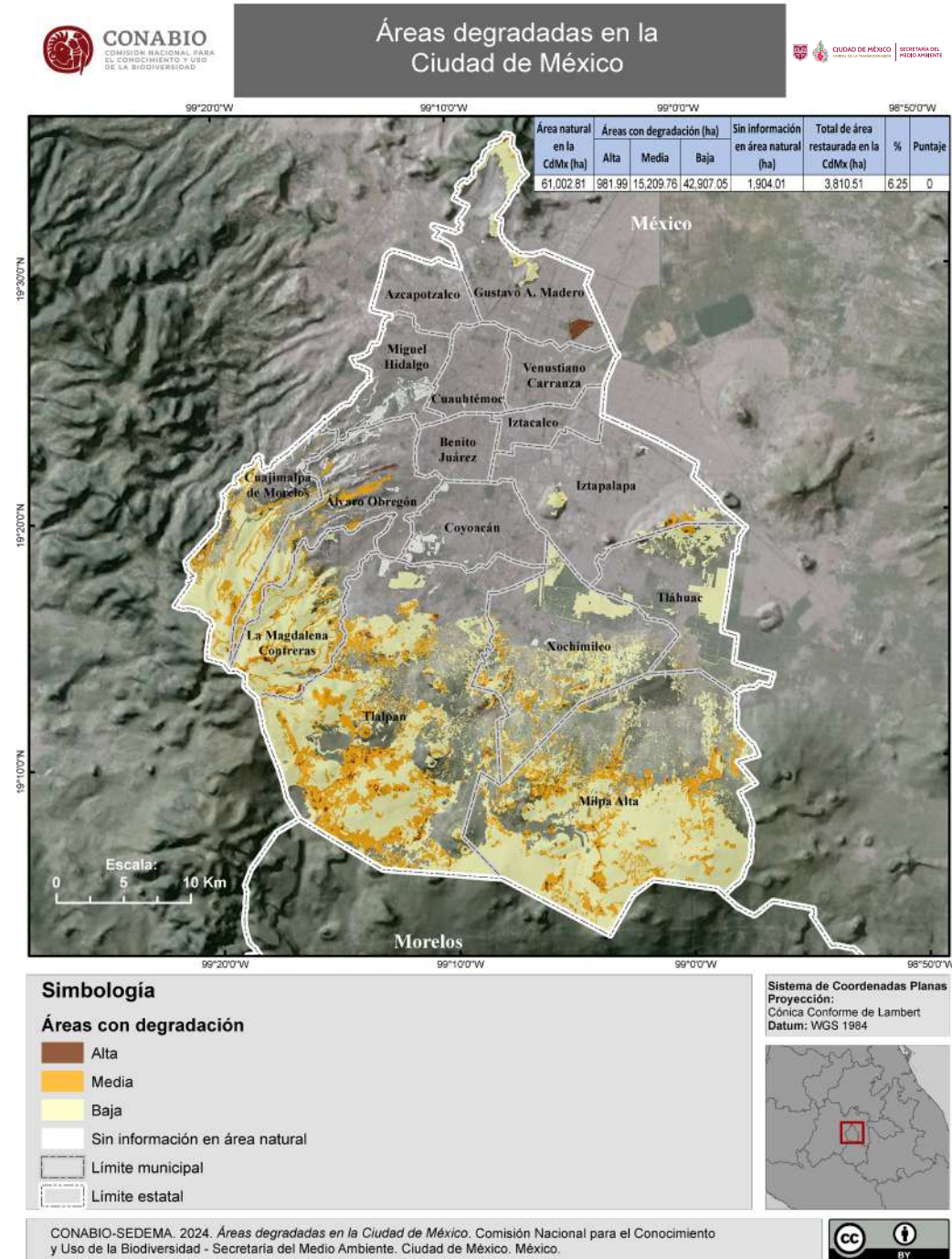


Figura 1: Superficie identificada como área degradada de la Ciudad de México. Se clasifica en tres niveles de degradación (alta, media y baja). Fuente: Elaboración propia.

## MAPA RESULTADO 2

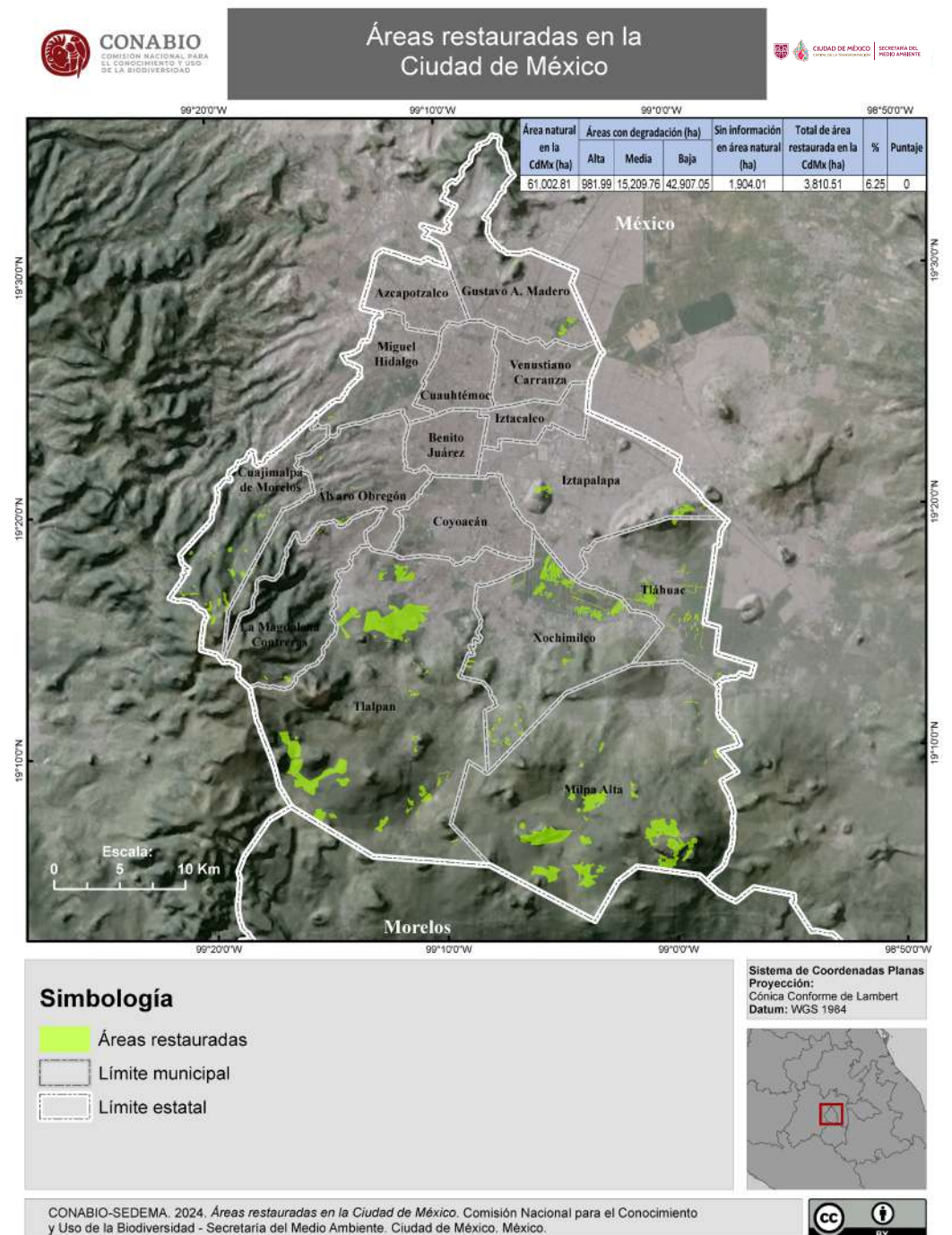


Figura 2: Superficie identificada como área restaurada en la Ciudad de México. Fuente: Elaboración propia.

---

## DISCUSIÓN

---

En la Ciudad de México se estima que el 41.16 % (61 002.81 ha) del territorio presenta algún grado de degradación ecológica; de esta superficie, entre los años 2018 al 2020 se ha restaurado el 6.25 % (3 810.51 ha). Considerando la totalidad de la superficie de la ciudad, incluyendo áreas urbanas, la superficie restaurada representa un 2.57 % (3 810.51 ha) en términos generales.

Entre las principales actividades de restauración, destacan aquellas realizadas a través del programa Reto Verde para la restauración socioecológica de las áreas naturales protegidas y áreas de valor ambiental. Las actividades principales desarrolladas fueron: la introducción de vegetación nativa en áreas protegidas y suelo de conservación, la creación y rehabilitación de humedales, la recuperación y activación productiva de chinampas, así como la apertura y limpieza de canales y apantles.

Sin embargo, a través de los informes de Gobierno de la Ciudad de México, se identificaron otras actividades realizadas durante este periodo de tiempo que no se encuentran cartografiadas, por lo que no fueron incluidas en el cálculo de este indicador. Entre estas actividades se encuentran acciones de prevención y atención a incendios, el retiro de asentamientos humanos irregulares (AHI), la limpieza de residuos sólidos, la eliminación de tiraderos clandestinos y de descargas de aguas residuales. También se reportaron acciones de saneamiento forestal, para control de plagas y especies exóticas y/o invasoras como el lirio acuático sudamericano (*Pontederia crassipes*), la hiedra euroasiática (*Hedera helix*) o también, la bola del rey (*Leonotis nepetifolia*), entre otras especies.

Finalmente, para el siguiente cálculo de este indicador, será importante cartografiar todas las actividades que contribuyan a la restauración de los ecosistemas naturales. Para generar esta información, se deberá considerar que todas las acciones deben georreferenciarse en campo para poder obtener polígonos y con ellos crear capas de tipo vector (.shp), conteniendo en su tabla de atributos los siguientes campos: actividad, Secretaría que implementa, programa asociado, sitio, fecha, especies de plantas introducidas y número.

---

## RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

---

- Se recomienda poner especial esfuerzo en la implementación de las acciones integradas en la ECUSBE-CDMX en su Eje 3. Conservación y restauración, y particularmente, aquellas enlistadas en línea de acción 3.3. Restauración, rehabilitación y mejoramiento de ecosistemas terrestres y la línea 3.4. Conservación y restauración de ecosistemas acuáticos y conectividad ecohidrológica.
- Es fundamental para la ciudad, crear una estrategia o programa para la restauración de ecosistemas naturales, para identificar y alinear todas las actividades que se realizan en el territorio con este propósito y que permita sistematizar y homogeneizar la información para el cálculo de este indicador.

- Se recomienda alinear las acciones de acuerdo con los 10 principios para la restauración, para que más acciones sumen área restaurada.
- La creación de jardines para polinizadores podría estar basada en la composición de especies de plantas florales de acuerdo a cada tipo de ecosistema en la ciudad para poder contribuir al objetivo de este indicador.

---

## CARTOGRAFÍA UTILIZADA

---

### Mapas ambientales

CONABIO-SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2024. Proporción de áreas naturales en la Ciudad de México. En: SEDEMA. 2024. Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México.

CONAFOR-CECIFDF. Comisión Nacional Forestal-Centro Estatal de Control de Incendios Forestales Distrito Federal. 2021. Concentrado Nacional de Polígonos de Incendios Forestales, periodo 2010-2020. México. En: <<https://snif.cnf.gob.mx/incendios/>>, última consulta: diciembre del 2023

Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua-SMA y UAEM. 2009a. Fragilidad ecológica. Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua- Secretaría del Medio Ambiente y Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México, D.F. En: GDF (2012). Atlas geográfico del suelo de conservación del Distrito Federal. Secretaría del Medio Ambiente, Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal. México, D.F.

-. 2009b. Uso de suelo y vegetación (Uso forestal), escala: 1:20000. Dirección de Ordenamiento Ecológico del Territorio y Manejo Ambiental del Agua- Secretaría del Medio Ambiente y Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México, D.F. En: GDF (2012). Atlas geográfico del suelo de conservación del Distrito Federal. Secretaría del Medio Ambiente, Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal. México, D.F.

PAOT. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal. 2010. Cambio drástico de uso de suelo. México, D.F. En: GDF (2012). Atlas geográfico del suelo de conservación del Distrito Federal. Secretaría del Medio Ambiente, Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal. México, D.F.

SEDEMA. Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México. Áreas degradadas. Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DGSANPAVA). Gobierno de la Ciudad de México, México.

-. 2024. Chaponeos 2019 y 2020. Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR) de la Secretaría del Medio Ambiente. Gobierno de la Ciudad de México, México.

-. 2024. Reforestación 2019 y 2020. Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR) de la Secretaría del Medio Ambiente. Gobierno de la Ciudad de México, México.

- . 2024. Altépetl - Sembrando vida 2019 y 2020. Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR) de la Secretaría del Medio Ambiente. Gobierno de la Ciudad de México, México.
- . 2024. Reto verde - Tequios 2019 y 2020. Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR) de la Secretaría del Medio Ambiente. Gobierno de la Ciudad de México, México.
- . 2024. Reto verde - revegetación en suelo de conservación 2019 y 2020. Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR) de la Secretaría del Medio Ambiente. Gobierno de la Ciudad de México, México.
- . 2024. Reto verde - revegetación en suelo urbano 2019 y 2020. Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DGSANPAVA). Gobierno de la Ciudad de México, México.
- . 2024. Reto verde - Barrancas 2019 y 2020. Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DGSANPAVA). Gobierno de la Ciudad de México, México.
- . 2024. Reto verde - Bosques urbanos 2019 y 2020. Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DGSANPAVA). Gobierno de la Ciudad de México, México.
- . 2024. Reto verde - Jardines para polinizadores 2019 y 2020. Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DGSANPAVA). Gobierno de la Ciudad de México, México.

#### Mapas no ambientales

SEDECO. Secretaría de Desarrollo Económico. 2010. Límites territoriales de la Ciudad de México. Gobierno de la Ciudad de México. México.

### ALINEACIÓN CON LA ECUSBE-CDMX<sup>6</sup>

#### EJE 1. CONOCIMIENTO

##### 1.1. Desarrollo, promoción y sistematización del conocimiento científico

- 1.1.1. Establecer una línea base de conocimiento sobre el estado de ecosistemas, especies, diversidad genética y servicios ecosistémicos.

#### EJE 3. CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

##### 3.1. Protección del suelo de conservación (sc) y de las áreas naturales protegidas (ANP)

- 3.1.1. Fortalecer los instrumentos para la conservación de la biodiversidad.
- 3.1.2. Crear e instrumentar un programa para la conservación y regeneración de suelos.

##### 3.2. Protección de áreas verdes urbanas (AVU) y áreas de valor ambiental (AVA)

- 3.2.1. Llevar a cabo un diagnóstico georreferenciado del estado sanitario de la vegetación en las áreas verdes urbanas (AVU) y áreas de valor ambiental (AVA).
- 3.2.2. Elaborar, actualizar y operar programas integrales de manejo de AVU y AVA.
- 3.2.3. Contar con programas de manejo adecuados e integrales para los viveros, conforme a las necesidades de las AVU y las AVA.
- 3.2.5. Mejorar la conectividad ecológica mediante el fortalecimiento y establecimiento de infraestructura verde.
- 3.2.6. Establecer e instrumentar un programa de conservación y recuperación de suelos en AVU y AVA.

##### 3.3. Restauración, rehabilitación y mejoramiento de ecosistemas terrestres

- 3.3.1. Elaborar, instrumentar y fortalecer los programas de restauración, revegetación, rehabilitación y mejoramiento ecológico en el suelo de conservación y ANP.
- 3.3.2. Contar con un programa integral y participativo para la restauración de AVA con categoría de barrancas, bosques urbanos y otros sitios prioritarios para la conservación.
- 3.3.3. Promover que el financiamiento y operación de los programas de restauración sean de largo plazo.
- 3.3.4. Mantener, crear y rehabilitar áreas verdes y cuerpos de agua en la ciudad con un enfoque de regeneración de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos.

##### 3.4. Conservación y restauración de ecosistemas acuáticos y conectividad ecohidrológica

- 3.4.1. Implementar acciones que contribuyan a mantener y a recuperar la conectividad ecohidrológica.
- 3.4.2. Promover el manejo integral del sistema hidrológico de la Ciudad de México para la conservación de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos, con enfoque de adaptación basada en ecosistemas.
- 3.4.3. Establecer un programa para recuperar el sistema hidrológico, los ríos, los humedales y los lagos que contemple la conservación y uso sustentable de la biodiversidad.

##### 3.5. Conservación y recuperación de especies

- 3.5.1. Elaborar un diagnóstico sobre el estado de conservación de especies prioritarias para su recuperación.
- 3.5.2. Establecer programas de conservación de especies endémicas, especies y poblaciones en riesgo, vulnerables y prioritarias de la Ciudad de México.
- 3.5.3. Fortalecer los mecanismos de conservación ex situ y vincularlos con programas de conservación in situ.
- 3.5.4. Promover acciones para la conservación y protección de polinizadores y dispersores.

<sup>6</sup>CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

## EJE 4. ATENCIÓN A LOS FACTORES DE PRESIÓN

### 4.2. Desarrollo territorial y urbano regenerativo y resiliente

4.2.2. Actualizar las políticas territoriales y asegurar la inclusión de criterios de conservación, uso sustentable, restauración, mejoramiento y vigilancia de la biodiversidad.

## EJE 6. TRANSVERSALIDAD, PARTICIPACIÓN Y GOBERNANZA

### 6.1. Fortalecimiento del marco jurídico e institucional

6.1.3. Desarrollar e instrumentar un programa de fortalecimiento de capacidades para el conocimiento, gestión, manejo y conservación de la biodiversidad en el sector público.

### 6.5. Colaboración regional

6.5.1. Establecer acciones coordinadas entre la Ciudad de México y otras entidades para mantener la conectividad de los ecosistemas compartidos.

---

## BIBLIOGRAFÍA

---

Chan, L., O. Hillel, P. Werner, *et al.* 2021. Handbook on the Singapore Index on Cities' Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index). Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Singapore: National Parks Board, Singapore.

CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

FAO, UICN y SER. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Comisión de Gestión de Ecosistemas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Society for Ecological Restoration. 2021. Principios para la restauración de los ecosistemas como guía para el Decenio de las Naciones Unidas 2021-2030. Roma, FAO. En: <<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/3366ab32-c35b-4b1e-bc66-0fd62d349c46/content>>, última consulta: 18 de junio de 2024.

GCDMX. Gobierno de la Ciudad de México. 2024. Informes de Gobierno 2019 - 2024. En: <<https://informedegobierno.cdmx.gob.mx/documentos/>>, última consulta 18 de junio de 2024.



Parque Ecológico de Xochimilco  
Foto: Gerardo Alcocer Cetina



## INDICADOR 8

### Proporción de áreas naturales protegidas

## INDICADOR 8

### PROPORCIÓN DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

#### AUTORES<sup>1</sup>

Rainer Andreas Ressler<sup>1</sup>, José Manuel Dávila Rosas<sup>1</sup>, Armando Gandarilla Ramírez<sup>1</sup>, Margarita Jiménez Cruz<sup>1</sup>, Nadya Moreno Almeraya<sup>1</sup>, María Isabel Cruz López<sup>1</sup>, Alejandro Gachuz Cayetano<sup>3</sup>, María Isabel Herrera-Juárez<sup>2</sup>, Edgar Leobardo Saavedra Cárdenas<sup>2</sup>, Michelle Montijo Arreguín<sup>2</sup>, Germain Reyes Nolasco<sup>1</sup>, Laura Merit González Ramírez<sup>1</sup>, Manuel Ernesto Rodríguez Huesca<sup>1</sup>, Margarita Ascención Merino<sup>1</sup>, Verena Ekaterina Benítez Ramírez<sup>1</sup>, Mónica Camacho Quiroz<sup>3</sup>, Rubén Ulloa Campos<sup>3</sup>, Carlos Manuel Vázquez Martínez<sup>3</sup>, Rafael Obregón Viloria<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Coordinación de Sistemas, Monitoreo e Información Geoespacial de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

<sup>2</sup>Coordinación de Estrategias para la Biodiversidad, Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

<sup>3</sup>Dirección de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

#### DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTO<sup>2</sup>

Las áreas naturales protegidas o aseguradas indican el compromiso de la ciudad con la conservación de la biodiversidad. Por lo tanto, la proporción de áreas naturales protegidas o aseguradas son indicadores importantes.

La definición de áreas naturales protegidas debe ampliarse para incluir áreas protegidas oficiales, áreas formalmente aseguradas y otras áreas protegidas administrativamente, debido a que las ciudades tienen diferentes terminologías y medios para protegerlas.

En la 10va Reunión de la Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica, la Meta 11 de las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica establece que, "Para 2020, al menos el 17 % de las aguas terrestres y continentales, y el 10 % de las áreas costeras y marinas, especialmente las áreas de particular importancia para la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, se conserven a través de sistemas de áreas protegidas. Estas áreas son manejadas de manera efectiva y equitativa, ecológicamente representativas y bien conectadas, así como la integración de los paisajes terrestres y marinos más amplios" (negociado y adoptado en 2010). Este indicador toma como referencia esta Meta 11 de Aichi.

<sup>1</sup>Forma de citar: CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, y Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2024. Indicador 8. Proporción de áreas naturales protegidas en la ciudad. pp. 188-197 En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

<sup>2</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

### CÓMO CALCULAR EL INDICADOR<sup>3</sup>

$(\text{Área de áreas naturales protegidas o aseguradas}) \div (\text{Área total de la ciudad}) \times 100$

### ¿CÓMO SE CALCULÓ?

La Dirección General de Geomática de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), identificó y compiló la información cartográfica disponible sobre las áreas protegidas aseguradas a nivel federal, estatal y local, tal como se enumera en el Apéndice I del perfil de la ciudad. Esta información proviene de diversas instituciones y fuentes, como la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y Secretaría Ejecutiva de la Reserva Ecológica Pedregal de San Ángel (SEREPSA).

Una vez compilada la información, se realizó un análisis exploratorio de la cartografía, y mediante el Sistema de Información Geográfica (SIG), ArcGIS Desktop 10.8 (ESRI 2018). Con la herramienta Union, se agregaron los polígonos correspondientes a Áreas Naturales Protegidas (SEDEMA 2022), las Áreas de Valor Ambiental -bosques y barrancas- (DGSANPAVA 2022) y la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (SEREPSA-UNAM 2022), esta última no tiene carácter oficial de área natural protegida, sin embargo realiza esfuerzos de conservación muy importantes. El objetivo fue crear un mapa de las Áreas Naturales Protegidas oficiales de la Ciudad de México.

Posteriormente, mediante la herramienta *intersect*, se realizó la intersección del mapa de áreas naturales protegidas oficiales con el mapa de áreas naturales del Indicador 1 (CONABIO y SEDEMA 2024). El resultado fue un mapa de áreas naturales protegidas efectivas de la Ciudad de México, es decir, aquellas áreas que aún conservan la superficie decretada oficialmente.

Adicionalmente, se generó un mapa a partir del mapa de áreas naturales del Indicador 1, al cual se le eliminaron las áreas naturales protegidas efectivas, dando lugar al mapa de “áreas potencialmente sujetas a protección”, este proceso se realizó utilizando la herramienta *erase*.

A cada uno de los mapas se les agregaron los siguientes campos: *sup\_km<sup>2</sup>*, *sup\_m<sup>2</sup>* y *sup\_ha* para registrar las superficies correspondientes.

El cálculo del indicador se realizó tomando como base el mapa de áreas naturales protegidas efectivas:

A. Se calculó la superficie en hectáreas del área natural protegida efectiva para la Ciudad de México sumando los polígonos correspondientes a estas áreas.

B. Con la herramienta frecuencia se calculó la superficie en hectáreas de área natural protegida por alcaldía.

<sup>3</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

C. Finalmente, se determinaron los porcentajes de área protegida efectiva tanto para la Ciudad de México en su conjunto como para cada alcaldía, conforme a lo establecido en el manual del City Biodiversity Index (Chan et al. 2021). A partir de esto, se asignó la puntuación correspondiente a la Ciudad de México y se generó un mapa con los resultados.

### BASES PARA LA PUNTUACIÓN<sup>4</sup>

Teniendo en cuenta que las ciudades, por definición, son centros urbanizados con áreas predominantemente construidas (ver Indicador 1), por lo tanto, el puntaje para la proporción de áreas naturales protegidas deberá tener en cuenta que la mayoría de las ciudades tendrían menos del 20 % de la ciudad con área cubierta por áreas naturales. La puntuación se determina en función de garantizar la congruencia con el Indicador 1 y teniendo en cuenta la Meta 11 de las Metas de Aichi para la Biodiversidad.

- 0 puntos: <1.0 %
- 1 punto: 1.0 - 6.0 %
- 2 puntos: 6.1 - 11.0 %
- 3 puntos: 11.1 - 17.0 %
- 4 puntos: >17.0 %

## RESULTADO

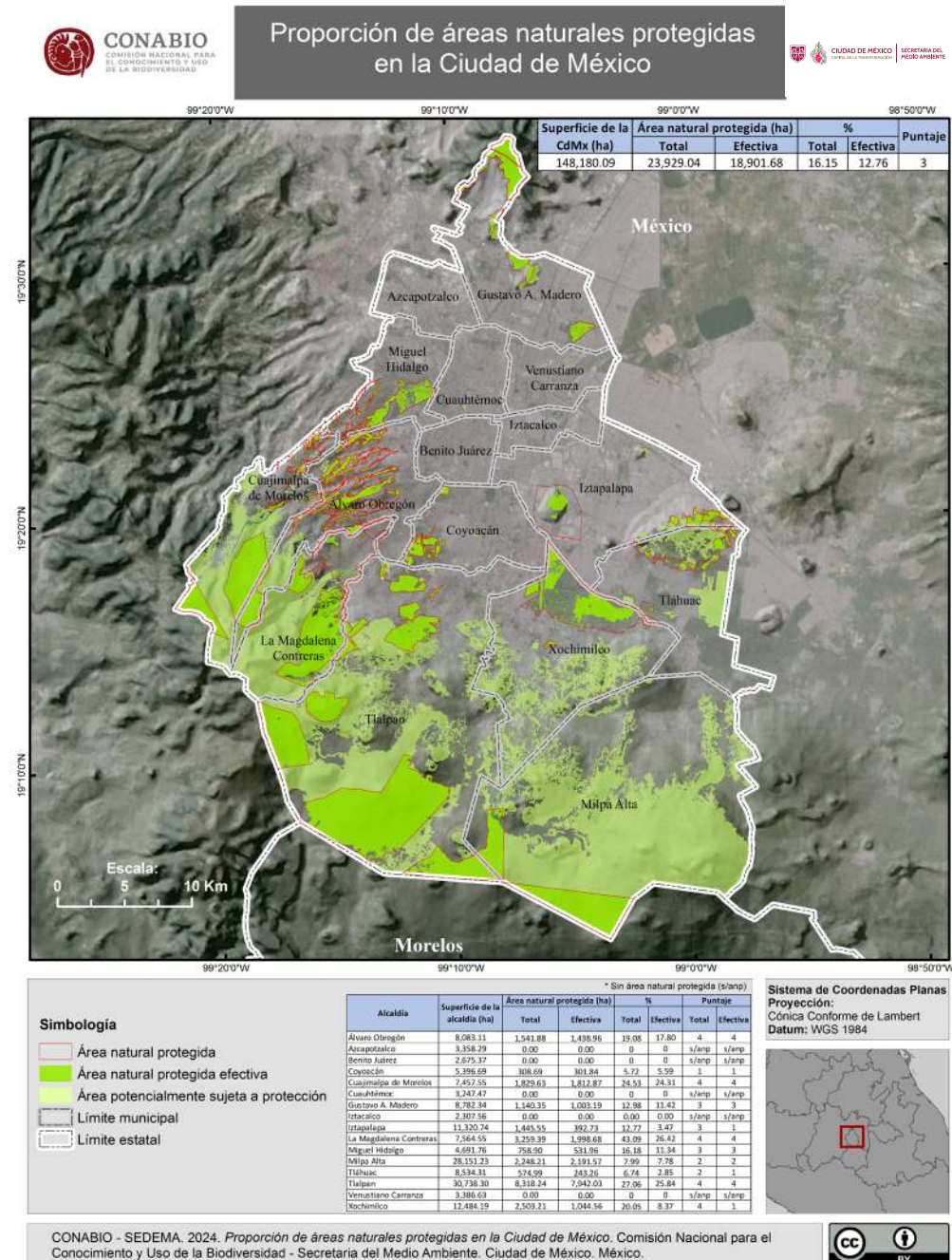
→ **3 PUNTOS** ←

El **12.76 %** de la superficie de la Ciudad de México se considera área natural protegida o asegurada.

<sup>4</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.



## MAPA RESULTADO



**Figura 1:** Proporción de área protegida en la Ciudad de México. Se observa el área protegida bajo diferentes categorías a nivel federal, estatal y de otro tipo en la Ciudad de México, así como el área natural protegida efectiva y las zonas que se consideran potencialmente sujetas a protección. Fuente: Elaboración propia.

## DISCUSIÓN

La Ciudad de México cuenta con 23 929.04 hectáreas de áreas protegidas de manera oficial bajo distintas categorías, tanto a nivel local como federal, lo que equivale al 16.15 % de su superficie total. Al 2020, se conservan 18,901.68 ha de áreas con protección efectiva, lo que representa un 12.76% del territorio de la ciudad.

La proporción de áreas naturales protegidas en las ciudades es de vital importancia por las siguientes razones:

- **Conservación de la biodiversidad:** Las áreas naturales protegidas dentro de las ciudades actúan como refugios para la flora y fauna nativa, permitiendo la conservación de especies en un entorno urbano en constante cambio.
- **Mejora de la calidad del aire:** Estas áreas actúan como pulmones verdes, absorbiendo dióxido de carbono y emitiendo oxígeno, lo que ayuda a mejorar la calidad del aire y a mitigar el efecto de isla de calor urbano.
- **Recreación y bienestar humano:** Proporcionan espacios verdes accesibles para el recreo, el ejercicio físico y la relajación, lo que contribuye al bienestar físico y mental de los habitantes urbanos.
- **Regulación hídrica:** Las áreas naturales protegidas pueden actuar como reguladores del ciclo hidrológico, ayudando a prevenir inundaciones, filtrar y purificar el agua, y mantener la recarga de acuíferos.
- **Fomento del turismo sostenible:** Estas áreas pueden convertirse en destinos turísticos sostenibles que promuevan la educación ambiental, la conservación de la naturaleza y la generación de ingresos para las comunidades locales.

En el futuro, para mejorar la puntuación y ampliar el área natural protegida, se recomienda incrementar la cobertura de vegetación nativa a través de acciones de restauración ecológica, revegetación y reforestación. Además, es necesario actualizar los polígonos preexistentes y establecer nuevas áreas protegidas, para salvaguardar el patrimonio biológico y garantizar los servicios ecológicos que la biodiversidad proporciona a la ciudadanía.

La urbanización no sustentable representa un desafío para todas las áreas de conservación. La presión ejercida por la población sobre el territorio para satisfacer las necesidades de vivienda y servicios básicos, constituye una amenaza para la biodiversidad. Estas acciones provocan cambios en el uso del suelo y generan tensiones e impactos ambientales al transformar parte de las áreas protegidas en zonas urbanas.

Es necesario regular el crecimiento e implementar políticas eficientes de crecimiento urbano. Entre las políticas posibles están los usos de suelo mixto, la generación de nodos de accesibilidad mediante el transporte público de alta capacidad y la construcción en densidades mínimas en vez de regular topes de densidad. Finalmente, habrá que considerar que no es suficiente proteger a las áreas naturales del crecimiento urbano (Brooks *et al.* 2004), también es indispensable reducir la presión de las áreas urbanas sobre éstas (Ervin 2003).

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, esto ha representado un alto impacto sobre los recursos naturales y el medio ambiente, debido a la mayor demanda de recursos y servicios, como agua potable, drenaje y alcantarillado, vivienda, escuelas, hospitales y parques de recreación.

El proceso de urbanización de la ciudad en el último siglo provocó cambios en la temperatura, que en la actualidad alcanza 2° C por arriba del promedio registrado a mediados de los años setenta, y casi 4° C por encima de la temperatura media de principios del siglo XX. De este incremento en la temperatura, 3° C se atribuyen al proceso de urbanización, mientras que el grado restante puede ser una consecuencia del calentamiento global o de la variabilidad climática de largo plazo (León 2007, GDF 2010).

El principal problema del suelo de conservación, ANP y AVA, es contener el crecimiento de la mancha urbana que ocurre a la par de la disminución de los antiguos sistemas productivos. Además, las áreas protegidas, incluyendo las barrancas, han sufrido importantes impactos ambientales debido a la contaminación por la descarga de aguas residuales y residuos urbanos, introducción de especies exóticas invasoras, asentamientos irregulares y el uso no sustentable de los recursos y espacios naturales.

El desconocimiento de las relaciones entre la calidad del medio ambiente y de vida, las formas de uso e impacto, las regulaciones normativas e instituciones encargadas de aplicar las normas, son factores significativos en la situación actual de las áreas protegidas frente a la expansión urbana.

### RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

- Es necesario que los polígonos de las áreas protegidas se actualicen.
- Se sugiere incluir como parte del territorio protegido el área circundante de cada área protegida "área potencialmente sujeta a protección".
- Se debe impedir la urbanización de las reservas naturales, pues proveen de una serie de servicios ambientales que contribuyen a la viabilidad de las comunidades humanas.
- Desarrollar y aplicar planes de gestión efectivos que incluyan monitoreo regular, manejo de visitantes, reforzar la vigilancia ambiental (sobre todo con respecto al control de especies invasoras, el saqueo de flora, fauna y tierra de monte, los asentamientos irregulares, basureros clandestinos), y programas de restauración ecológica.
- Involucrar a las comunidades locales en la toma de decisiones y en actividades de conservación, promoviendo el orgullo y la responsabilidad por sus áreas naturales.
- Los esfuerzos y estrategias de conservación deberán estar encaminados a una mayor sinergia y coordinación interinstitucional sobre todo en la actualización, sistematización y revisión de la información que se genera a nivel local, no sólo en lo biológico sino en lo social, político-administrativo y jurídico.
- Realizar programas de educación ambiental para aumentar la conciencia sobre la importancia de la conservación y fomentar comportamientos respetuosos hacia el medio ambiente.

- Apoyar la investigación científica para mejorar la comprensión de los ecosistemas y los impactos del cambio climático y otras amenazas en las áreas protegidas.
- Fomentar el turismo sostenible que genere ingresos para la conservación, al tiempo que minimiza los impactos negativos sobre el medio ambiente y las comunidades locales.
- Restauración de espacios verdes y azules, aumento de la superficie con cobertura vegetal e incremento de la conectividad ecológica entre la zona urbana, periurbana y el suelo de conservación.
- Contención del cambio de uso de suelo, protección y recuperación del suelo de conservación y los socioecosistemas que aloja.
- Sensibilización, fortalecimiento de la cultura ambiental para la regeneración socioambiental y desarrollo de capacidades comunitarias para la construcción de resiliencia.
- Prevención y combate de incendios, disminución de pérdidas y daños a la vegetación nativa.
- Monitoreo de la biodiversidad en áreas naturales protegidas y áreas de valor ambiental; así como evaluación de indicadores de vulnerabilidad.
- Integración social para el monitoreo participativo de la biodiversidad.

### CARTOGRAFÍA UTILIZADA

CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2024. Indicador 1. Proporción de áreas naturales en la ciudad. En: SEDEMA. 2024. Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México.

SEDEMA. Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2022. Áreas Naturales Protegidas. Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DGSANPAVA) de la Secretaría del Medio Ambiente. Gobierno de la Ciudad de México, México.

2022. Áreas de Valor Ambiental (AVA)-bosques. Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DGSANPAVA) de la Secretaría del Medio Ambiente. Gobierno de la Ciudad de México, México.

2022. Áreas de Valor Ambiental (AVA)-barrancas. Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DGSANPAVA) de la Secretaría del Medio Ambiente. Gobierno de la Ciudad de México, México.

SEREPSA. Secretaría Ejecutiva de la Reserva Ecológica Pedregal de San Ángel. 2022. Portal oficial de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel de Ciudad Universitaria, UNAM. Coordinación de la Investigación Científica, UNAM. Ciudad de México. En: <<http://www.repsa.unam.mx>>, última consulta: 08 de julio del 2022.

## ALINEACIÓN CON LA ECUSBE-CDMX<sup>5</sup>

### EJE 3. CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

#### 3.1. Protección del suelo de conservación (sc) y de las áreas naturales protegidas (ANP)

3.1.1. Fortalecer los instrumentos para la conservación de la biodiversidad.

#### 3.2. Protección de áreas verdes urbanas (AVU) y áreas de valor ambiental (AVA)

3.2.2. Elaborar, actualizar y operar programas integrales de manejo de AVU y AVA.

#### 3.3. Restauración, rehabilitación y mejoramiento de ecosistemas terrestres

3.3.1. Elaborar, instrumentar y fortalecer los programas de restauración, revegetación, rehabilitación y mejoramiento ecológico en el suelo de conservación y ANP.

3.3.2. Contar con un programa integral y participativo para la restauración de AVA con categoría de barrancas, bosques urbanos y otros sitios prioritarios para la conservación.

### EJE 4. ATENCIÓN A LOS FACTORES DE PRESIÓN

#### 4.1. Prevención y reducción de la pérdida y degradación de ecosistemas

4.1.1 Fortalecer el monitoreo, la vigilancia y la atención oportuna de factores que provoquen la pérdida y el deterioro de los ecosistemas.

4.1.2. Fortalecer la implementación de los instrumentos de gestión ambiental para disminuir la deforestación, el cambio de uso de suelo y la presión del crecimiento de la mancha urbana.

#### 4.2. Desarrollo territorial y urbano regenerativo y resiliente

4.2.1. Realizar un diagnóstico del potencial de conservación y recuperación de la biodiversidad y conectividad ecológica en el suelo urbano.

4.2.2. Actualizar las políticas territoriales y asegurar la inclusión de criterios de conservación, uso sustentable, restauración, mejoramiento y vigilancia de la biodiversidad.

### EJE 6. TRANSVERSALIDAD, PARTICIPACIÓN Y GOBERNANZA

#### 6.1. Fortalecimiento del marco jurídico e institucional

6.1.4. Fortalecer los mecanismos de vigilancia y la procuración de justicia

#### 6.3. Participación y corresponsabilidad entre actores de la sociedad y el gobierno

6.3.2. Ampliar y fortalecer los esquemas de gobernanza local para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad de la ciudad.

<sup>5</sup>CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

## BIBLIOGRAFÍA

Brooks, T., M. Bakarr, T. Boucher, et al. 2004. Coverage provided by the global protected-area system: is it enough?. *Bioscience* 54:1081-1091.

Chan, L., Hillel, O., Werner et al. 2021. Handbook on the Singapore Index on Cities' Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index). Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Singapore: National Parks Board, Singapore. En: <<https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-98-en.pdf>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

Ervin, J. 2003. Rapid assessment of protected area management effectiveness in four countries. *Bioscience* 53:833-841.

gdf. Gobierno del Distrito Federal. 2010. Programa de acción climática de la Ciudad de México 2008-2012. Informe de avances 2010. gdf. México.

León, D. 2007. Análisis de vulnerabilidad y desarrollo de medidas de adaptación para el Plan de Cambio Climático de la Ciudad de México. En: <[http://www.sma.df.gob.mx/cclimatico/descargas/analisis/02\\_informe\\_parte1.pdf](http://www.sma.df.gob.mx/cclimatico/descargas/analisis/02_informe_parte1.pdf)>, última consulta: 25 de marzo de 2013.

## INDICADOR 9

### PROPORCIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

#### AUTORES<sup>1</sup>

Ivonne Cano<sup>1</sup>, Yolanda Barrios Caballero<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Coordinación de Estrategias para la Biodiversidad, Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA).

<sup>2</sup>Departamento de Evaluación de Invasividad de Especies, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

#### DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTO<sup>2</sup>

Las especies exóticas invasoras compiten con las especies nativas amenazando su supervivencia y la integridad de los ecosistemas. Dado que las ciudades son susceptibles a la llegada de especies exóticas, este indicador mide el estado de esta amenaza.

La definición de especie exótica invasora (EEI) de acuerdo con el CDB en la decisión COP-VI/23 es: "Una especie exótica cuya introducción y/o propagación amenaza la diversidad biológica (para los efectos de los presentes principios rectores, el término "especie exótica invasora" se considerará en la Decisión V/8 de la Conferencia de las Partes-COP en el Convenio sobre la Diversidad Biológica-CDB)".

Es inevitable que las ciudades tengan especies exóticas, pues están abiertas a influencias externas. De hecho, las especies exóticas forman parte inherente de los ecosistemas y su diversidad en muchas ciudades. En este indicador solo se consideran las especies exóticas invasoras pues son perjudiciales para las especies nativas.

Para este indicador, las ciudades pueden decidir qué grupos monitorear con base en los grupo(s) taxonómico(s) que son más problemáticos para su ciudad o donde hay más datos disponibles y pueden optar por proporcionar más información sobre las EEI si están monitoreando más de un grupo taxonómico.

<sup>1</sup>Forma de citar: Cano I. y Y. Barrios. 2024. Indicador 9. Proporción de especies exóticas invasoras. pp. 198-212 En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

<sup>2</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA.



Escobillón rojo australiano (*Melaleuca citrina*) con colibrí berilo (*Saucerottia beryllina*) y el chipe oliváceo (*Leiothlypis celata*)  
Foto: Dzilam Méndez

## INDICADOR 9

### Proporción de especies exóticas invasoras

## CÓMO CALCULAR EL INDICADOR<sup>3</sup>

Para garantizar que la comparación entre especies exóticas invasoras y especies nativas sea significativa, se debe hacer una comparación entre grupos taxonómicos idénticos.

$(\text{Número de especies exóticas invasoras en un grupo taxonómico}) \div (\text{Número total de especies nativas del mismo grupo taxonómico} + \text{número de especies exóticas invasoras}) \times 100$

Las ciudades pueden decidir cuál es el nivel más apropiado y relevante de grupo(s) taxonómico(s), es decir, Género, Familia, Orden o Clase para aplicar este indicador.

## ¿CÓMO SE CALCULÓ?

### Identificación de fuentes de información

En México existe una preocupación por las amenazas a la biodiversidad que representan las especies exóticas invasoras, por lo que existen estudios y parámetros que las han identificado. Dada la diversidad e importancia de las aves y las plantas vasculares en la ciudad, estos dos grupos fueron los seleccionados para calcular el indicador de especies exóticas invasoras.

Para la conformación de este indicador se integró un listado de las especies de plantas y aves que aparecen catalogadas como exóticas invasoras en las siguientes fuentes de información nacionales y una internacional:

- Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México (SEMARNAT 2016).
- Listado de las 100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo (Lowe *et al.* 2004).
- Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México (CONABIO 2015).
- Estudios sobre vertebrados exóticos en la Ciudad de México (Morales 2023) para aves.
- NOM-043-FITO-1999 para plantas.

### Tratamiento de datos

Para corroborar la presencia de las especies en la Ciudad de México hasta 2020, se buscó el registro de su distribución geográfica en mapas de la página en línea de Enciclovida. Además, para el caso de plantas, las especies se buscaron en las bases de datos en línea del IBdata "Helia Bravo Hollis" y de Tropicos.org (Missouri Botanical Garden).

Este listado fue revisado por especialistas del Departamento de Evaluación de Invasividad de especies de la CONABIO, manteniendo aquellas especies que estaban presentes en la Ciudad de México.

<sup>3</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA.

### Integración del listado

Se integró una base de datos para plantas y otra para aves. En ambas bases se listaron los nombres científicos de las especies y cada una se buscó en las diferentes fuentes de información antes mencionadas, marcando con 1 la presencia y con 0 la ausencia. También, se incluyeron los siguientes campos: Origen (exótica), estatus (invasora), nombre común principal, nombre de la autoridad y su estatus según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). Además, cada listado indica si la especie está evaluada mediante el análisis de riesgo de invasividad MERI, su puntuación y el enlace para visualizar su ficha en línea (ver anexo en extenso del indicador 9).

El MERI es una herramienta de preselección que puede ser utilizada para todos los grupos taxonómicos con el fin de determinar el riesgo de invasión de una especie exótica para México.

### Cálculos para el resultado

El número resultante de especies exóticas invasoras para la ciudad fue de 203 especies de plantas y 18 especies de aves. Los valores de las especies nativas de cada grupo se obtuvieron respectivamente del Indicador 4 (con 1 924 especies, subespecies y variedades de plantas vasculares nativas) y del indicador 5 (con 356 especies de aves nativas) para la Ciudad de México.

Una vez obtenidos los números de especies exóticas invasoras para cada grupo, se realizó el cálculo según Chan y colaboradores (2021):

Plantas:  $(203) \div (1924 + 203) \times 100 = 9.5$

Aves:  $13 \div (356 + 13) \times 100 = 3.5$

## BASES PARA LA PUNTUACIÓN<sup>4</sup>

El rango de puntuación se basa en la premisa de cuantas más especies exóticas invasoras haya en la ciudad, el impacto será más destructivo para las especies nativas.

- 0 puntos: > 30.0 %
- 1 punto: 20.1 – 30.0 %
- 2 puntos: 11.1 – 20.0 %
- 3 puntos: 1.0 – 11.0 %
- 4 puntos: < 1.0 %

<sup>4</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA.

## RESULTADO

→ 3 PUNTOS ←

9.5 % Plantas exóticas invasoras de la Ciudad de México

3.5 % Aves exóticas invasoras de la Ciudad de México

## DISCUSIÓN

En México, se consideran especies exóticas a aquellas que no son nativas de un país o una región y que llegaron ahí como resultado de actividades humanas, ya sea de manera intencional o accidental (CONABIO 2023).

La Ley General de Vida Silvestre denomina a una especie exótica invasora como aquella especie o población que no es nativa, que se encuentra fuera de su ámbito de distribución natural, que es capaz de sobrevivir, reproducirse y establecerse en hábitat y ecosistemas naturales y que amenaza la diversidad biológica nativa, la economía o la salud pública (artículo 3 Fracción XVIII) (DOF 2010).

Los especialistas mencionan a las especies exóticas invasoras (EEI) como una de las cinco causas de la pérdida de biodiversidad ya que han causado aproximadamente el 17 % de las extinciones de animales a nivel mundial, las otras cuatro causas corresponden a la destrucción del hábitat, la sobreexplotación, la contaminación y el cambio climático (WCMC 1992, Hilton-Taylor *et al.* 2009, Pineda-López *et al.* 2013). Más de la mitad de las 176 extinciones de aves desde el siglo XVII, se han debido a la presencia de EEI (Gómez De Silva *et al.* 2005).

Las especies exóticas invasoras afectan a las especies nativas, alteran los ecosistemas, deterioran los recursos naturales provocando severos daños a los servicios ambientales, dañan la infraestructura pública, degradan las tierras de cultivos afectando la producción de alimentos, afectan la calidad del agua y los paisajes de valor turístico e histórico, causando daños no solo a los ecosistemas, también a la salud y a la economía (Pimentel *et al.* 2005, Martínez 2017). La Ciudad de México cuenta con áreas urbanas sometidas a diversas presiones antrópicas (construcción de infraestructura, modificación del hábitat, contaminación, comercio y agricultura) que favorecen la introducción y el establecimiento de especies exóticas (Riley *et al.* 2005, Morales 2023).

En particular, la introducción de especies de plantas y aves exóticas puede provocar riesgos asociados a la biodiversidad como: Competencia por recursos, depredación y competencia por hábitats, alteración de los ciclos de polinización y dispersión de semillas, y transmisión de enfermedades, lo que puede afectar la reproducción y supervivencia de las especies nativas.

Además, la introducción de especies exóticas puede llevar a la hibridación con las especies nativas, lo que puede resultar en la pérdida de diversidad genética y la disminución de la adaptabilidad de las poblaciones locales (Brochier *et al.* 2010, Kumschick y Netwing 2010, Morales 2023).

### Aves exóticas invasoras

Las aves exóticas invasoras en humedales acumulan residuos orgánicos y reducen la abundancia de las aves nativas, lo cual, a su vez repercute negativamente en la dispersión de semillas y en la polinización, y depredan anfibios, reptiles y mamíferos (Hanzdka y Reif 2016). Además, las aves tienen una alta capacidad de dispersión lo que favorece el movimiento desde los puntos de introducción a nuevas zonas para la colonización (Antonio-Guzmán 2016).

En esta revisión, para la Ciudad de México se registraron 356 especies de aves nativas y la presencia en forma libre de 13 especies de aves exóticas invasoras (ver Anexo I9b), dentro de las cuales, una especie está dentro del listado de las 100 especies más invasoras del mundo de Lowe *et al.* (2004): El estornino pinto (*Sturnus vulgaris*) daña cultivos y favorece la transmisión de enfermedades (Ibáñez *et al.* 2016).

Una de las aves exóticas invasoras más abundantes en la Ciudad de México es el gorrión doméstico (*Passer domesticus*). Entre los efectos negativos de esta especie está la competencia con especies nativas, la utilización de nidos de otras especies y el desplazamiento de su hábitat (Aguirre-Muñoz *et al.* 2013).

Algunas especies de aves nativas de México, cuyos rangos de distribución natural no abarcan la Ciudad de México, han sido registradas puesto que han sido introducidas intencional o accidentalmente por el humano. Este es el caso del zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*), un ave que originalmente habitaba en la vertiente del Golfo de México y que fue introducido en el Valle de México entre los años 1486 y 1502 (Haeming 2011). Algunas de las especies de la familia *Psittacidae*, a la que pertenecen los pericos y que son posibles de observar en la ciudad son: *Amazona albifrons*, *A. autumnalis*, *A. oratrix*, *A. viridigenalis*, *Aratinga canicularis*; además de las pertenecientes a otras familias como *Cacicus melanicterus* (Icteridae), *Calocitta formosa* (Corvidae), *Cyanocorax sanblasianus* (Corvidae). Si bien estas especies no se han considerado como invasoras, es importante mencionarlas por dos motivos: uno por los daños que puedan causar como especies exóticas de la ciudad, y segundo, por las medidas de conservación que hay que tomar, dado que los loros *Amazona albifrons*, *A. autumnalis*, *A. oratrix* y *A. viridigenalis* son especies que se venden de forma ilegal en la ciudad y los estudios sobre estas especies se centran en su conservación debido a que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT 2010).

### Plantas exóticas invasoras

Para el caso de plantas se registraron 278 especies exóticas invasoras de plantas en comparación con las 1 924 especies nativas registradas en el indicador 4 (ver Anexo del indicador 9a). De las 278, seis están en el listado de las 100 especies más invasoras del mundo de Lowe y colaboradores (2004): *Eichhornia crassipes*, *Imperata cylindrica*, *Lythrum salicaria*, *Melaleuca quinquenervia*, *Tamarix ramosissima* y *Ulex europaeus*.

Por mencionar una, el lirio (*Eichhornia crassipes*) en ocasiones llega a cubrir por completo los canales, convirtiéndose en un problema para el equilibrio natural de este ecosistema, ya que su abundancia promueve el establecimiento de condiciones anóxicas, reduce la iluminación y no permite el calentamiento del cuerpo de agua por irradiación, además de causar diferentes

problemas al ser humano, entre ellos, dificultar la navegación y el aprovechamiento de los recursos acuáticos (Orozco-Segovia y Vázquez-Yanes 1993, Rivera-Hernández 2016).

#### Instrumentos legales en materia de especies exóticas invasoras

Las puntuaciones para los grupos de plantas y aves en este indicador fueron medianamente altas (tres puntos). En México existen algunos instrumentos legales que aplican al tema de las especies exóticas invasoras, así como diversas instituciones de gobierno que cuentan con atribuciones que resultan necesarias para atender la problemática de EEI. A continuación, se presentan algunas de las leyes relacionadas, sin embargo, para mayor información puede consultar el documento “Fortalecimiento de las capacidades nacionales para la gestión de las especies invasoras en el ámbito jurídico” de Ortiz (2017).

- El artículo 73, fracción XXIXG, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, faculta al Congreso de la Unión para establecer la concurrencia de los distintos órdenes de gobierno en lo relativo al equilibrio ecológico y la protección al ambiente (Fracción adicionada DOF 10-08-1987. Reformada DOF 29-01-201). Este precepto constitucional es fundamental para promover la acción coordinada entre las entidades federativas y el gobierno federal para enfrentar los retos derivados de las especies exóticas invasoras. Además, todos los derechos de los párrafos tercero, cuarto, quinto y sexto del artículo 4o constitucional que el Estado mexicano tiene la responsabilidad de garantizar, pueden ser vulnerados de distintas maneras por EEI.
- Las Leyes federales de sanidad vegetal y animal tienen como objetivo regular y promover la sanidad vegetal y animal, así como la aplicación, verificación y certificación de sistemas de reducción de riesgos de contaminación en la producción primaria de vegetales. Busca prevenir la diseminación e introducción de plagas de los vegetales y establecer medidas fitosanitarias. Además, procura garantizar la comercialización de alimentos sanos y de calidad a nivel nacional e internacional (SENASICA 1994, 2007). La Ley Federal de Sanidad Animal prohíbe en su artículo 26 la importación de animales, bienes de origen animal, desechos, despojos y demás mercancías que sean originarios o procedan de zonas, regiones o países que no han sido reconocidos por la SAGARPA.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente establece que el ordenamiento ecológico es un instrumento que se debe incorporar en la planeación nacional del desarrollo, además, define las competencias de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), así como la participación de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (SEDUE 1988). Específicamente, el artículo 46 dicta que en las áreas naturales protegidas queda prohibida la introducción de especies exóticas invasoras (párrafo adicionado en el DOF -24-05-2013).
- La Ley General de Vida Silvestre enuncia las definiciones y restricciones para la introducción y movimiento en el país de las EEI. El artículo 42 enuncia que cuando se pretendan manejar ejemplares o poblaciones de especies exóticas, el plan de manejo correspondiente deberá contener una evaluación del posible impacto sobre la vida silvestre nativa y su hábitat. Por su lado, el artículo 90 dicta que queda prohibida la liberación de ejemplares de especies domésticas o exóticas. Además, prevé la publicación de listas y disposiciones enfocadas a prevenir su importación, así como para su manejo, control y erradicación (SEMARNAP 2000).
- La Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables enuncia que el ordenamiento de la acuicultura, a través de programas deben dar prioridad en todo momento al cultivo de especies

nativas sobre las especies exóticas (artículo 17, Fracción reformada DOF 05-12-2014). El artículo 84 fracción V enuncia que los programas de monitoreo ambiental deberán arrojar información, de ser el caso, del impacto sobre los ecosistemas de la pesca selectiva, de la introducción de fauna exótica y de la monoexplotación (Fracción reformada DOF 05-12-2014) (SAGARPA 2007).

- La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en su artículo 21 enuncia que la Federación, a través de la Secretaría o de la Comisión podrá suscribir convenios o acuerdos de coordinación para que otros (estados o municipios) asuman las funciones de programar y operar las tareas de manejo del fuego en la entidad, así como los de control de plagas, enfermedades y especies exóticas invasoras en materia forestal (SEMARNAT 2003).
- La Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM) es también muy relevante considerando que los organismos genéticamente modificados OGM pueden comportarse como EEI (SS 2005).

La lista de especies invasoras para México se encuentra en el “Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México” publicado en el Diario Oficial de la Federación (SEMARNAT 2016). Esta lista se obtuvo mediante evaluaciones de riesgo de invasividad realizadas usando el Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México.

#### RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN<sup>5</sup>

- Generar y difundir conocimiento con respecto a la biología de las especies exóticas invasoras, las interacciones con las especies nativas y los impactos a los ecosistemas. Así como desincentivar la compra de individuos, partes y derivados de especies exóticas.
- Generar y difundir conocimiento sobre las especies nativas y fomentar su uso y comercio para así generar producción y venta tanto por la sociedad como por las autoridades, por ejemplo, en el caso de las plantas de ornato en camellones, jardines y parques.
- Generar conocimiento sobre las interacciones y sinergias de las especies invasoras con otros factores de amenaza a la biodiversidad, tales como el cambio climático, el cambio de uso de suelo, entre otros.
- La educación ambiental y la difusión del conocimiento juegan un papel clave en la conservación de la biodiversidad. Diseñar y llevar a cabo campañas de educación y difusión a diferentes niveles, así como incluir el tema de especies exóticas invasoras en programas de educación básica, media y superior
- Preservar los hábitats naturales es esencial para la supervivencia de las especies. Esto implica evitar la destrucción de bosques y otros ecosistemas clave, así como asegurar la conectividad entre ellos con especies nativas.

<sup>5</sup>Tomado de: Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras. 2010.

- Se deben realizar análisis de costos por los efectos nocivos (económicos, ecológicos, a la salud y sociales) de las especies invasoras en el largo plazo, en las diferentes regiones del país con el objetivo de revisar y armonizar las políticas de desarrollo económico regional, a la luz de los problemas que causan las especies invasoras.
- Establecer protocolos armonizados sobre el manejo de especies invasoras, considerando las atribuciones de los diferentes sectores.
- Reforzar la aplicación de convenios y acuerdos internacionales en lo concerniente a especies exóticas, así como promover planes de acción regionales y en las entidades federativas que contribuyan a implementar la estrategia nacional.
- Implementar medidas de control para prevenir la propagación y mitigar los efectos de las EEI. Se recomienda elaborar planes para la prevención, manejo, control y erradicación que contemplen medidas de restauración ecológica de las áreas dañadas.
- Identificar y analizar los puntos de introducción y rutas de movilización nacional e internacional, y analizar las actividades productivas de alto riesgo. Reforzar acciones de vigilancia (en aduanas, mercados, acuarios, viveros, centros de comercialización de plantas de ornato, entre otros).
- Crear capacidades para llevar a cabo las labores de control y erradicación, basadas en información científica, así como asegurar que los programas de control y erradicación de especies invasoras incorporen cuatro objetivos: conservación de la biodiversidad, seguridad alimentaria y productividad agrícola, mantenimiento de los servicios ecosistémicos y mejoramiento de la calidad de vida.
- Si en algún momento se decidiera erradicar a los eucaliptos y otras especies exóticas o exóticas invasoras, sería necesario que se implementara una reforestación con árboles nativos para evitar afectaciones en las poblaciones de aves nativas y migratorias al no encontrar sitios de alimentación y percha. Las especies nativas con las que se podría reforestar son las siguientes: *Buddleja cordata*, *Quercus rugosa*, *Taxodium mucronatum*, *Fraxinus uhdei*, *Callitropsis lusitanica* y *Salix bonplandiana*, mismas que también ofrecen beneficios para las aves (Martínez 2017).
- Desarrollar incentivos económicos específicos, dentro de planes de atención integral, para llevar a cabo programas de erradicación de especies invasoras.
- Involucrar a las comunidades locales en la conservación de la biodiversidad puede generar un mayor compromiso y apoyo a las iniciativas de conservación. Esto puede incluir la creación de áreas protegidas comunitarias, el desarrollo de proyectos de ecoturismo y la promoción de prácticas sostenibles.
- Promover la tenencia responsable de mascotas mediante campañas de comunicación. El abandono de mascotas en parques, cuerpos de agua, zonas recreativas causan pérdida de biodiversidad, en particular aves, lagartijas y otros reptiles y mamíferos medianos y pequeños nativos, asociada a gatos domésticos que se vuelven ferales en libertad. Éstos son temas de gran importancia en las ciudades.

## ALINEACIÓN CON LA ECUSBE-CDMX<sup>6</sup>

### EJE 1. CONOCIMIENTO

#### 1.1. Desarrollo, promoción y sistematización del conocimiento científico

1.1.2. Impulsar la investigación sobre biodiversidad de la Ciudad de México y su entorno regional.

#### 1.3. Vinculación, difusión y divulgación del conocimiento

1.3.3. Desarrollar programas y fortalecer el uso de aplicaciones y plataformas de ciencia ciudadana para generar conocimiento y difundir de manera accesible información sobre la biodiversidad de la ciudad.

### EJE 2. EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN Y CULTURA

#### 2.1. Educación ambiental formal

2.1.2. Promover y fortalecer en las instituciones educativas la inclusión del conocimiento práctico y aplicado sobre medio ambiente, sustentabilidad y conservación de la biodiversidad.

#### 2.2. Educación ambiental no formal

2.2.2. Elaborar un programa estatal de educación ambiental no formal, a partir del cual se promueva el desarrollo de programas y proyectos que vinculen a la población con su patrimonio biocultural y fomenten la valoración de la biodiversidad.

2.2.3. Crear y fortalecer las áreas educativas en las ANP y los centros de educación ambiental, y promover su certificación.

#### 2.3. Comunicación, difusión y concientización para una cultura ambiental

2.3.1. Realizar campañas y estrategias de difusión y comunicación sobre la biodiversidad en la Ciudad y su importancia para el bienestar humano.

2.3.2. Promover e instrumentar una plataforma y materiales de comunicación sobre biodiversidad que incluyan contenidos ad hoc para diferentes actores.

### EJE 3. CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

#### 3.1. Protección del suelo de conservación (SC) y de las áreas naturales protegidas (ANP)

3.1.1. Fortalecer los instrumentos para la conservación de la biodiversidad.

#### 3.2. Protección de áreas verdes urbanas (AVU) y áreas de valor ambiental (AVA)

3.2.1 Llevar a cabo un diagnóstico georeferenciado del estado sanitario de la vegetación en las áreas verdes urbanas (AVU) y áreas de valor ambiental (AVA).

<sup>6</sup>CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.



3.2.3. Contar con programas de manejo adecuados e integrales para los viveros, conforme a las necesidades de las AVU y las AVA.

3.2.4. Promover el incremento y la calidad de las áreas verdes urbanas para favorecer la infiltración de agua al subsuelo y la recarga del acuífero, entre otros servicios ecosistémicos.

### 3.3. Restauración, rehabilitación y mejoramiento de ecosistemas terrestres

3.3.1. Elaborar, instrumentar y fortalecer los programas de restauración, revegetación, rehabilitación y mejoramiento ecológico en el suelo de conservación y ANP.

3.3.4. Mantener, crear y rehabilitar áreas verdes y cuerpos de agua en la ciudad con un enfoque de regeneración de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos.

### 3.5. Conservación y recuperación de especies

3.5.2. Establecer programas de conservación de especies endémicas, especies y poblaciones en riesgo, vulnerables y prioritarias de la Ciudad de México.

3.5.4. Promover acciones para la conservación y protección de polinizadores y dispersores.

### 3.6. Conservación de los recursos genéticos y fortalecimiento de la bioseguridad

3.6.1. Fortalecer la conservación de la diversidad genética de especies endémicas, en riesgo y de importancia económica y sociocultural.

## EJE 4. ATENCIÓN A LOS FACTORES DE PRESIÓN

### 4.2. Desarrollo territorial y urbano regenerativo y resiliente

4.2.1. Realizar un diagnóstico del potencial de conservación y recuperación de la biodiversidad y conectividad ecológica en el suelo urbano.

4.2.2. Actualizar las políticas territoriales y asegurar la inclusión de criterios de conservación, uso sustentable, restauración, mejoramiento y vigilancia de la biodiversidad.

4.2.5. Fomentar el conocimiento y la difusión de la importancia de la biodiversidad urbana como proveedora de servicios ecosistémicos y calidad de vida a la población.

### 4.3. Prevención, control y monitoreo de plagas y especies exóticas invasoras

4.3.1. Fortalecer la prevención, la detección temprana, el control y la erradicación de las especies exóticas invasoras en la entidad.

4.3.2. Fortalecer programas y armonizar protocolos de acción para la prevención, el control y la erradicación de plagas en ecosistemas naturales y áreas verdes urbanas.

## EJE 5. MANEJO Y USO SUSTENTABLE

### 5.1. Sustentabilidad y diversificación productiva

5.1.1. Promover que las actividades agrícolas, pecuarias y acuícolas incorporen prácticas sustentables para la conservación de los ecosistemas, las especies y su diversidad genética

5.1.4. Promover el uso y manejo sustentable de las especies de los ecosistemas terrestres y de recursos de origen acuático (peces, crustáceos, moluscos, anfibios, plantas, aves acuáticas).

## EJE 6. TRANSVERSALIDAD, PARTICIPACIÓN Y GOBERNANZA

### 6.2. Articulación de políticas públicas y financiamiento para la biodiversidad

6.2.2. Fortalecer y generar mecanismos innovadores de financiamiento para la conservación, recuperación y uso sustentable de la biodiversidad en la Ciudad de México.

### 6.4. Evaluación, transparencia y rendición de cuentas

6.4.1. Evaluar las políticas públicas de manera integral, identificando su impacto ambiental y, de manera específica, en la biodiversidad de la Ciudad de México.

### 6.5. Colaboración regional

6.5.1. Establecer acciones coordinadas entre la Ciudad de México y otras entidades para mantener la conectividad de los ecosistemas compartidos.

## BIBLIOGRAFÍA

Aguirre-Muñoz, A., F. Méndez Sánchez, L. De la Rosa Conroy *et al.* 2013. Diagnóstico de especies exóticas invasoras en las Reservas de la Biosfera y Áreas Naturales Protegidas (ANP) insulares seleccionadas. Tercer informe del proyecto GEF "Aumentar las capacidades de México para manejar especies exóticas invasoras a través de la implementación de la Estrategia Nacional de Especies Invasoras". Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C. Ensenada, Baja California, México.

Antonio-Guzmán, J. 2016. El tráfico ilegal de fauna silvestre en la Ciudad de México. Tesis de licenciatura. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México.

Brochier, B., D. Vangeluwe y T. Van der Berg. 2010. Alien invasive birds. *Scientific and Technical Review of the Office International des Epizooties (Paris)* 29:217-226.

Chan, L., O. Hillel, P. Werner, N. Holman *et al.* 2021. Handbook on the Singapore Index on Cities' Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index). Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Singapore: National Parks Board, Singapore. En: <<https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-98-en.pdf>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras. 2010. Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2015. Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México. MéxicoDF. En: <[https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/especies/Invasoras/files/Instrutivo\\_MERI\\_2020.pdf](https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/especies/Invasoras/files/Instrutivo_MERI_2020.pdf)>, última consulta: febrero 2024

—. 2021. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). En: <<https://www.snib.mx/>>

—. 2023. EncicloVida. México. En: <<https://www.enciclovida.mx>>, última consulta: 18 de diciembre de 2023.

CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

Gómez De Silva, H., A. Oliveras De Ita, R. A. Medellín y R. A. Medellín. 2005. Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto U, 20.

Global Invasive Species Database. 2014. *Pycnonotus cafer*. Consultado el 10 de junio de 2014 en: <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=138&fr=1&sts=sss&lang=EN>

Haemig Paul D. 2011. Introduction of the Great-Tailed Grackle by Aztec Emperor Auitzotl: Four-Stage Analysis with New Information. *Ardeola* 58(2):387-397. En: <<https://doi.org/10.13157/arla.58.2.2011.387>>, última consulta: marzo 2024

Hanzdka, J. y J. Reif. 2016. Effects of vegetation structure on the diversity of breeding bird communities in forest stands of non-native black pine (*Pinus nigra* A.) and black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) in the Czech Republic. *Forest Ecology and Management* 369:102-113.

Hilton-Taylor, C., C.M. Pollock, J.S. Chanson *et al.* 2009. State of the world's species. pp. 15-42. En: *Wildlife in a changing world: an analysis of the 2008 IUCN list of threatened species*. J.C. Vié, C. Hilton-Taylor y S.N. Stuart. Ediciones Linx. Barcelona, España.

Ibáñez, M., S. Zalba, A. Scorolli, D. Forcelli y D. Montalti. 2016. El estornino pinto en Argentina: desafíos y prioridades. *Revista del Museo de la Plata* 1: 159- 169.

Kumschick, S. y W. Netwing. 2010. Some alien birds have as severe an impact as the most effectual alien mammals in Europe. *Biological Conservation* 143:2757-2762.

Lowe S., M. Browne M., S. Boudjelas S., M. De Poorter. M. 2004. 100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo. Global Invasive Species Database. Comisión de Supervivencia de Especies (CSE) de la Unión Mundial para la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés).

Martínez M. 2017. Avifauna y su interacción con la vegetación de cuatro áreas verdes de la Ciudad de México, México. tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Morales Jacuindes, Cynthia L. 2023. Estado del conocimiento de los vertebrados exóticos en la Ciudad de México, México. Licenciatura en Biología Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias.

Murguía-Romero, M., B. Serrano-Estrada, G. Salazar *et al.* 2023. IBdata v3 "Helia Bravo Hollis". Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. En: <<http://ibdata.ib.unam.mx>>, última consulta: noviembre de 2023.

Orozco-Segovia, A. y C. Vázquez-Yanes. 1993. Especies invasoras: Su impacto sobre las comunidades bióticas. Pronatura y Conservation International México, A.C.

Ortiz Monasterio Quintana, A. 2017. Fortalecimiento de las capacidades nacionales para la gestión de las especies invasoras en el ámbito jurídico. Informe final entregado a la CONABIO y al PNUD en el marco del proyecto GEF 083999 "Aumentar las Capacidades Nacionales para el Manejo de las Especies Exóticas Invasoras (EEI) a través de la Implementación de la Estrategia Nacional de EEI". México.

Pimentel, D., R. Zúñiga y D. Morrison. 2005. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics* 52:273-288.

Pineda-López, R., A. Malagamba Rubio, I. Arce Acosta, y J. A. Ojeda Orranti. 2013. Detección de aves exóticas en parques urbanos del centro de México. *Huitzil Revista Mexicana de Ornitología*, 14(1), 56-67. En: < <https://doi.org/10.28947/hrmo.2013.14.1.174>>, última consulta: febrero 2024

Riley, S., G. Busteed, L. Kats *et al.* 2005. *Conservation Biology* 19:1894-1907.

Rivera-Hernández, J.E. 2016. Flora y vegetación. pp.24-48 En: *La biodiversidad en la Ciudad de México*, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Robinson, W., M. Bowlin, I. Bisson *et al.* 2010. Integrating concepts and technologies to advance the study of bird migration. *Frontiers Ecology Environment* 8:354- 361.

SAGARPA. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2000. Norma Oficial Mexicana NOM-043-FITO-1999. Publicada el 1 de marzo de 2000 en el Diario Oficial de la Federación.

—. 2007. Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables. Publicada el 24 de julio de 2007 en el Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada el 4 de junio de 2015. En:< <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPAS.pdf>>, última consulta: febrero 2024

SEDUE. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 1988. Publicada el 18 de enero de 1988 en el Diario Oficial de la Federación. En: < <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>>, última consulta: enero 2024

SEMARNAP. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. 2000. Ley General de Vida Silvestre. Publicada el 3 de julio de 2000 en el Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada el 20 de mayo de 2021. En: <[https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146\\_200521.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146_200521.pdf)>, última consulta: enero 2024

SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2003. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Publicada el 25 de febrero de 2003 en el Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada el 10 de mayo de 2016. En: <<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDFS.pdf>>, última consulta: enero 2024

—. 2019. Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana nom-059-semarnat-2010. Publicada el 30 de diciembre de 2010 en el Diario Oficial de la Federación. En: <[https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019#gsc.tab=0)>, última consulta: enero de 2022.

—. 2016. Acuerdo por el que se determina la lista de las especies exóticas invasoras para México. Publicado el 7 de diciembre de 2016 en el Diario Oficial de la Federación. En: <[https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5464456&fecha=07/12/2016#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5464456&fecha=07/12/2016#gsc.tab=0)>, última consulta: 15 de agosto de 2024.

SENASICA. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. 1994. Ley Federal de Sanidad Vegetal. Publicada el 5 de enero de 1994 en el Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada el 16 de noviembre de 2011.

–. 2007. Ley Federal de Sanidad Animal. Publicada el 25 de julio de 2007 en el Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada el 7 de junio de 2012.

–. 1994. Ley Federal de Sanidad Vegetal. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de enero de 1994 texto vigente Última reforma publicada DOF 11-05-2022. En: <<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFSV.pdf>>, última consulta: enero 2024

ss. Secretaría de Salud. 2005. Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados. Publicada el 18 de marzo de 2005 en el Diario Oficial de la Federación.

wcmc. World Conservation Monitoring Centre. 1992. Global biodiversity: status of the Earth's living resources. Chapman and Hall. London, Reino Unido.

**COMPONENTE II.**  
**SERVICIOS ECOSISTÉMICOS**  
**QUE PROPORCIONA LA BIODIVERSIDAD**



Lago Acitlalín, Parque Ecológico de Xochimilco.  
Foto: Edgar Saavedra



# INDICADOR 10

## Regulación de la cantidad de agua

### INDICADOR 10

## REGULACIÓN DE LA CANTIDAD DE AGUA

#### AUTORES<sup>1</sup>

Rainer Andreas Ressler<sup>1</sup>, José Manuel Dávila Rosas<sup>1</sup>, Germain Reyes Nolasco<sup>1</sup>, Margarita Jiménez Cruz<sup>1</sup>, Armando Gandarilla Ramírez<sup>1</sup>, Nadya Moreno Almeraya<sup>1</sup>, Margarita Ascención Merino<sup>1</sup>, Manuel Ernesto Rodríguez Huesca<sup>1</sup>, Laura Merit González Ramírez<sup>1</sup>, María Isabel Herrera-Juárez<sup>2</sup>, Edgar Leobardo Saavedra Cárdenas<sup>2</sup>, María Isabel Cruz López<sup>1</sup>, Alejandro Gachuz Cayetano<sup>3</sup>, Michelle Montijo Arreguín<sup>2</sup>, Verena Ekaterina Benítez Ramírez<sup>1</sup>, Carmen Luz Martínez<sup>1</sup>, Miriam Elizabeth Piña Camacho<sup>1</sup>

- 1 Coordinación de Sistemas, Monitoreo e Información Geoespacial de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)
- 2 Coordinación de Estrategias para la Biodiversidad, Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)
- 3 Subdirección de Áreas de Valor Ambiental, Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

#### DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTO<sup>2</sup>

Las zonas impermeables alteran el ciclo hidrológico de las ciudades, afectando tanto a la calidad como a la cantidad del agua. Además, se prevé que en muchos lugares el cambio climático dará lugar a una mayor variabilidad de las precipitaciones, que en los paisajes urbanos puede traducirse en picos elevados en el flujo de agua y daños a las construcciones, los negocios y el transporte, así como una menor calidad ecológica de las aguas receptoras. La vegetación tiene un efecto significativo en la reducción de la tasa de flujo de agua a través del paisaje urbano, por ejemplo, a través de la presencia de bosques, parques, césped, vegetación al borde de los caminos, arroyos, ríos, cuerpos de agua, etc.

Además, los sistemas de vegetación urbana o infraestructura verde, pueden mitigar el efecto del sellado de superficies al reducir las "áreas impermeables efectivas" (EIA, por sus siglas en inglés) o las "áreas impermeables directamente conectadas", es decir, áreas impermeables que están

<sup>1</sup>Forma de citar: CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, y Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2024. Indicador 10. Regulación de la cantidad de agua. pp. 216-228 En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

<sup>2</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

conectadas directamente al sistema de drenaje tradicional “entubado”. Las áreas impermeables que drenan a áreas permeables o sistemas de vegetación diseñados (por ejemplo, biofiltros o jardines de lluvia) no se consideran en la EIA, ya que no contribuyen al problema del manejo de las aguas pluviales.

### CÓMO CALCULAR EL INDICADOR<sup>3</sup>

Hay dos opciones para calcular este indicador, 10A que mide la cobertura de la superficie permeable, o 10B que calcula las “áreas impermeables efectivas”. Las ciudades pueden aplicar cualquiera de los indicadores.

(A) Proporción de todas las áreas permeables (incluidas las áreas identificadas en el indicador 1 más otros parques, bordes de carreteras, etc.) con respecto al área terrestre total de la ciudad.

$$(\text{Área permeable total}) \div (\text{Área terrestre total de la ciudad}) \times 100$$

(B) Una opción alternativa para calificar este indicador es calcular la proporción de todas las áreas impermeables efectivas (es decir, áreas impermeables que no drenaron a áreas permeables o sistemas de vegetación de aguas pluviales como los biofiltros).

$$(\text{Área impermeable efectiva total}) \div (\text{Área terrestre total de la ciudad}) \times 100$$

### ¿CÓMO SE CALCULÓ?

El cálculo del indicador se realizó a través del método 10A mediante el cual se debe caracterizar el área permeable para poder conocer la proporción del territorio impermeable con respecto al total de la ciudad. Para caracterizar el área permeable se utilizaron como base los mapas generados para el cálculo de otros indicadores del Índice de Biodiversidad Urbana, cartografía generada por otras instituciones y datos de diferentes fuentes del Gobierno de la Ciudad de México. Además, se complementó la información con datos cartográficos de cuerpos de agua. Por último, se incluyó un mapa detallado del área de banquetas. Todos los análisis y procedimientos se realizaron con el Sistema de Información Geográfica (SIG) ArcGIS Desktop 10.8. A continuación, se describen estos mapas en detalle:

**1. Mapa de Áreas verdes de la Ciudad de México.** Se elaboró un mapa de áreas verdes utilizando imágenes satelitales y aplicando el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI, por sus siglas en inglés), junto con una clasificación supervisada en tres clases: arbolado, arbustivo y herbáceo, con el fin de generar un mapa de cobertura vegetal. Se emplearon imágenes de GeoEye y WorldView 2 del 2017 y 2018, con resoluciones de 1.6 m y 1.2 m, respectivamente, proporcionadas por la Estación Virtual de Imágenes Satelitales de Muy Alta Resolución

(EVISMAR) a través del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), y dos escenas de RapidEye con resolución de 5 m de CONABIO<sup>4</sup>. Este mapa fue fundamental para la identificación de superficies permeables en la ciudad, aunque se realizaron ajustes para delimitar con mayor precisión estas áreas. En el mapa, las clases de vegetación de tipo arbolado y arbustivo, consideran la totalidad del dosel o el follaje (copa) del árbol o el arbusto. En el sur donde se ubica el suelo de conservación se consideró que las zonas con vegetación (mapa original) son áreas permeables. Por otro lado, en las zonas urbanas del centro-norte de la ciudad, el área de la copa del árbol no corresponde en su totalidad a superficie permeable, ya que el follaje cubre superficies construidas, como calles, banquetas y otro tipo de construcciones. Por lo tanto, fue necesario ajustar los criterios para evitar una sobreestimación de las áreas permeables.

**2. Mapa de Construcciones dentro de Predios de la Ciudad de México.** El mapa fue proporcionado por la Subtesorería de Catastro y Padrón Territorial de la Secretaría de Administración y Finanzas (2023). A partir de este mapa, se seleccionaron polígonos de interés usando etiquetas para identificar construcciones por niveles, viviendas e infraestructuras, entre otros. Los criterios de selección se basaron en la posibilidad de encontrar áreas permeables y los polígonos seleccionados incluyeron áreas boscosas, terrenos baldíos, instalaciones deportivas, áreas verdes y otros. Estos polígonos fueron utilizados para generar un nuevo archivo shapefile denominado “Construcciones con áreas permeables”.

**3. Mapa de Franja de Equipamiento en Banquetas.** El mapa fue generado con el propósito de identificar las áreas permeables en las banquetas, las cuales se dividen en tres zonas principales o franjas. Se utilizó el mapa de Predios “Cartografía catastral de la Ciudad de México”, suministrado por la Subtesorería de Catastro y Padrón Territorial de la Secretaría de Administración y Finanzas (2023), así como el documento web “Criterios para el ordenamiento del espacio público - Banquetas” de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI 2016). Este último define las dimensiones de las tres franjas que componen la banqueta: la franja de fachada (para la permanencia momentánea del peatón), la franja de circulación peatonal (para el movimiento peatonal) y la franja de equipamiento y mobiliario (para colocar mobiliario, señalización, vegetación y equipamiento). A partir de las dimensiones recomendadas, se crearon polígonos para cada franja, definiendo valores intermedios de 1.05 m para la franja de fachada, 1.20 m para la franja de circulación peatonal y 1.8 m para la franja de equipamiento.

#### Proceso en el SIG ArcGIS Desktop 10.8

- Con el fin de reducir el número de polígonos y establecer límites para crear las distintas franjas de la banqueta, se aplicó un proceso a los polígonos del mapa de predios utilizando la herramienta *Dissolve*. Posteriormente, se utilizó la herramienta *Multipart To Singlepart* para obtener polígonos individuales. El resultado de estos procedimientos se guardó como un nuevo *shapefile*.
- El mapa resultante del inciso “a” se utilizó para generar, a través de la herramienta *Buffer*, los distintos polígonos que representan las franjas de la banqueta, utilizando las medidas previamente descritas. Primero se creó la franja de fachada, seguida por la franja peatonal y, por último, la franja de equipamiento. Se generó un *shapefile* para cada franja.

<sup>3</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA

<sup>4</sup>Para más detalles sobre los procesos para generar el mapa de las áreas verdes, ver ficha del indicador 1 “Proporción de áreas naturales en la ciudad”, sección “Generación de cartografía de áreas verdes de la Ciudad de México”

**4. Mapa de Espacios Verdes Urbanos de la Ciudad de México.** Se generó un mapa de espacios verdes urbanos mediante la compilación de mapas provenientes de diversas instituciones, como la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA), el Consejo Económico y Social de la Ciudad de México (CESCDMX), el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) y la plataforma *Open Street Map*, entre otros. Posteriormente, se realizó una revisión de la ubicación, geometría, categoría y nombre de estos espacios. A partir de las categorías identificadas en cada polígono del mapa, se seleccionaron de la tabla de atributos aquellos rasgos no delimitados en los predios pero que contienen áreas permeables tales como oficinas de gobierno, áreas de valor ambiental (AVA), cerros y colinas, depresiones orográficas, terrenos baldíos, áreas verdes, viveros, estaciones de transporte, iglesias o templos, asistencia social, centros de artes, instituciones académicas, monumentos y obeliscos, cuerpos de agua, andadores, camellones, canales, estacionamientos, fuentes, glorietas, jardineras, unidades habitacionales, vialidades, arboledas, áreas deportivas o recreativas, gimnasios, jardines, monumentos, parques y plazas. Estos elementos fueron recopilados en una tabla de atributos y utilizados para crear un nuevo archivo *shapefile* de espacios verdes permeables.

**5. Mapa de Cuerpos de agua.** Se emplearon los datos cartográficos de cuerpos de agua proporcionados por el INEGI (2010 y 2016) y la SEDEMA (2013). Estos mapas fueron sometidos a una revisión espacial con base en imágenes satelitales de Google Earth para corregir posibles inconsistencias y completar así las zonas permeables de la ciudad.

#### Creación del mapa de áreas permeables y cálculo del indicador

##### Proceso en el SIG ArcGIS Desktop 10.8

- Se añadió un nuevo campo denominado "Tipo" a la tabla de atributos del mapa de áreas verdes (punto 1), en el que se ha insertado el dato "ÁREA PERMEABLE" en todos los polígonos. Este campo se utilizó para fusionar el mapa mediante la herramienta *Dissolve*. Posteriormente, se aplicó la herramienta *Multipart To Singlepart*, y el resultado se guardó como un nuevo archivo *shapefile*. Este proceso tuvo como objetivo eliminar las clases de vegetación y obtener polígonos únicos, ya que no se requería la división para los procesos posteriores.
- El mapa resultante del inciso "a" se combinó mediante la herramienta *Intersect* con cada uno de los mapas insumo, construcciones con áreas permeables (punto 2), mapa de franja de equipamiento en banquetas (punto 3) y mapa de espacios verdes urbanos (punto 4). Se creó un nuevo archivo *shapefile* que contiene las zonas que se superponen entre cada mapa y las áreas verdes.
- Los tres mapas resultantes del inciso "b" se fusionaron en un solo mapa mediante la herramienta *Unión* creando así un nuevo *shapefile*.
- Al mapa resultante del inciso "c", se le añadió un campo de texto denominado "TIPO" en el que se ha insertado el dato "ÁREA PERMEABLE" para cada polígono. A través de este campo, el mapa se ha fusionado mediante la herramienta *Dissolve*. Posteriormente, se crearon entidades individuales con la herramienta *Multipart To Singlepart*, obteniendo así la primera versión de áreas permeables.
- Se revisó la primera versión del mapa, usando como base el mapa original de áreas verdes y las imágenes de satélite de Google Maps. Se detectaron omisiones importantes de áreas permeables directamente relacionadas con la cartografía utilizada y los procesos aplicados para generar el mapa. Para ubicar y corregir dichas omisiones, se generó un

mapa mediante la herramienta *Symmetrical Difference* con el mapa de áreas verdes del punto 1 y el mapa preliminar de áreas verdes inciso "d". El resultado ha sido un mapa de polígonos que incluye las omisiones de áreas permeables y las zonas eliminadas por ser impermeables. Para reducir el esfuerzo en la revisión de estos polígonos, se generó el campo "AREA" en la tabla de atributos donde se calculó la superficie de cada entidad en metros cuadrados (m<sup>2</sup>). Este dato de área se usó como base para revisar solo los polígonos con mayor superficie. Una vez identificada y validada la omisión, se copió y pegó el polígono a la capa de áreas permeables.

- Se integraron los polígonos de cuerpos de agua (punto 5), al mapa de áreas permeables mediante la copia y pegado de las regiones faltantes. Posteriormente, se aplicó un último proceso de disolución usando la herramienta *Dissolve* empleando el campo denominado "TIPO" con el valor "AREA PERMEABLE". Posteriormente, se aplicó la herramienta *Multipart To Singlepart* para convertir los polígonos a entidades individuales. Aquellos polígonos con áreas menores a 1m<sup>2</sup> fueron eliminados de la capa por considerarse como posibles residuos de procesos y no representar áreas permeables significativas.
- El resultado del proceso anterior se combinó con el mapa de límites de las alcaldías (SEDECO 2010) utilizando la herramienta *Intersect*. A este mapa resultante se le añadieron los campos "AREA\_HA", "AREA\_KM<sup>2</sup>" y "AREA\_M<sup>2</sup>" donde se realizó el cálculo geométrico de área para cada polígono en metros cuadrados, hectáreas y kilómetros cuadrados, respectivamente, con el fin de obtener los datos de área permeable para cada una de las alcaldías.
- Una vez obtenida el área permeable para cada una de las alcaldías y para la ciudad en su totalidad, se procedió a sumar las superficies, calcular los porcentajes y asignar las puntuaciones correspondientes.

#### BASES PARA LA PUNTUACIÓN<sup>5</sup>

La ciudad debe calificarse a sí misma utilizando cualquiera de los criterios (10A) o (10B).

Nota: El resultado del indicador se calculó utilizando el método 10A

Rango de puntuación para (10A)

Los siguientes puntos se otorgan por las respectivas proporciones de áreas permeables en la ciudad: a) basado en el argumento de que las ciudades tienen superficies impermeables debido a requisitos residenciales, comerciales, de transporte y otros requisitos de infraestructura; y b) garantizar que sea coherente con la puntuación del Indicador 1 para áreas naturales:

- 0 puntos: < 30.0 %
- 1 punto: 30.0 - 39.9 %
- 2 puntos: 40.0 - 49.9 %
- 3 puntos: 50.0 - 59.9 %
- 4 puntos: > 60 %

<sup>5</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por sedema

## RESULTADO

→ **4 PUNTOS** ←

El **60.20 %** (89 198.47 ha) de la superficie de la Ciudad de México está cubierta por área permeable.

## MAPA RESULTADO

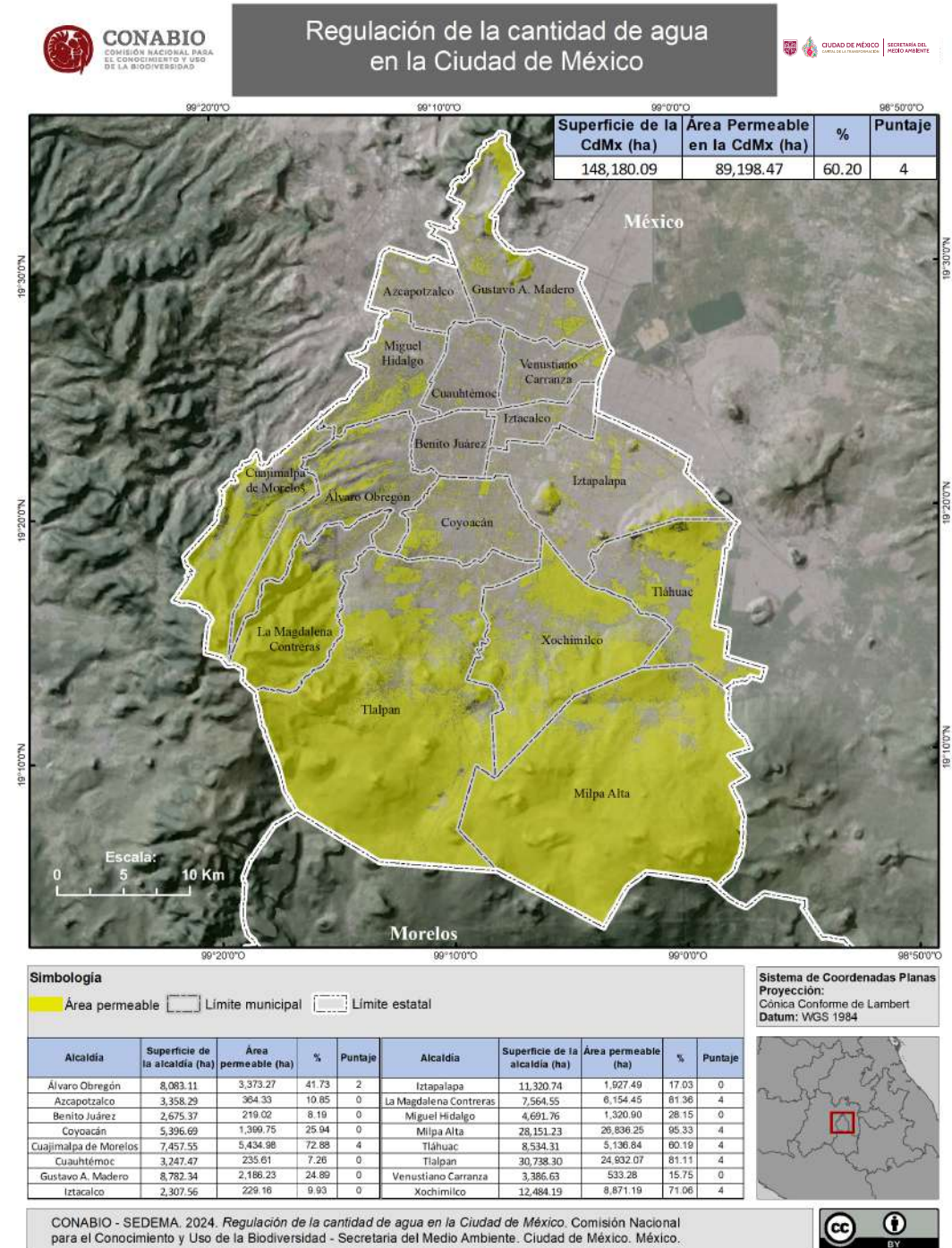


Figura 1: Regulación de la cantidad de agua en la Ciudad de México. Se observa la superficie permeable o descubierta de asfalto y construcciones en la Ciudad de México. Fuente: Elaboración propia.



## DISCUSIÓN

La Ciudad de México cuenta con 89 198.47 hectáreas de superficie permeable, lo que representa el 60.20 % de un total de 148 180.09 hectáreas del territorio de la ciudad. La conservación de este territorio permeable es fundamental para garantizar el suministro de agua tanto para los ecosistemas naturales como para los habitantes de la ciudad. No obstante, para asegurar la continuidad del ciclo hidrológico en la Ciudad de México, es crucial comprender el comportamiento, la cantidad y la calidad del agua tanto superficial como subterránea, ambas afectadas por las actividades humanas.

El sistema lacustre de la cuenca de la Ciudad de México es un conjunto de cuerpos de agua que históricamente han desempeñado un papel crucial en la ecología, la cultura y la historia de la región. Algunos de los cuerpos de agua más destacados son: el Lago de Texcoco, Lago de Xochimilco, Lago de Chalco y el Lago de Zumpango. Estos cuerpos de agua junto con otros lagos, lagunas y canales forman un sistema interconectado que proporciona servicios ecosistémicos vitales como la regulación del clima, la recarga de acuíferos y la provisión de hábitat para la biodiversidad. Sin embargo, la urbanización descontrolada, la contaminación y el cambio climático han ejercido presiones significativas sobre este sistema, lo que ha llevado a la pérdida de biodiversidad y a la degradación ambiental.

Desafortunadamente, los cuerpos de agua superficiales que integraron el sistema lacustre de la cuenca de México han sufrido alteraciones irreversibles, como el drenado y desecación del sistema de lagos hace 500 años y el entubamiento de ríos que cruzaban el territorio urbanizado (Mazari-Hirirart y Zambrano 2016). Estas modificaciones también han tenido efectos en la dinámica del agua subterránea, debido a que el sellamiento con asfalto impide la recarga del sistema acuífero, propicia el hundimiento del suelo y aumenta los escurrimientos torrenciales; afectando así a la calidad y cantidad de agua. Por el contrario, las áreas con vegetación reducen la erosión hídrica y eólica en los suelos, ayudando así al proceso de infiltración y retención de agua en el subsuelo.

En cuanto a aporte de agua, la región suroccidental en donde la variación en la precipitación se asocia con la altitud y genera un gradiente con las mayores precipitaciones en la sierra de las Cruces y en el Ajusco, favoreciendo la recarga de acuíferos y la existencia de escurrimientos superficiales (Mazari-Hirirart y Zambrano 2016, Ramos-Leal *et al.* 2010).

Es importante mencionar que la existencia de cuerpos de agua en la ciudad como humedales, ríos y lagos, depende del aporte de lluvia y también de agua tratada; así como el grado de alteración o explotación que presentan (Mazari-Hirirart y Zambrano 2016). Una gran cantidad de cuerpos de agua en la ciudad se encuentran en mal estado debido a la contaminación por residuos sólidos o por la descarga de aguas residuales. Por otro lado, el agua superficial que corre por las áreas verdes es de buena calidad en las partes altas pero esta disminuye conforme aumenta el grado de urbanización (Legorreta 2009). Debido a ello, es necesario implementar acciones para restaurar y conservar las áreas naturales y áreas verdes urbanas, así como los cuerpos de agua como humedales y ríos; ya que constituyen suelos permeables que colectan, infiltran, regulan la calidad del agua y evitan tolvaneras en la ciudad (Mazari-Hirirart y Zambrano 2016). Además, estas áreas constituyen hábitat para especies de vida silvestre que también dependen del agua para sobrevivir.

La vegetación juega un papel crucial en el proceso de infiltración del agua al mejorar la estructura

del suelo, reducir la escorrentía y la erosión, y aumentar la capacidad de retención del agua, lo que beneficia tanto al medio ambiente como a los ecosistemas circundantes, por ello es importante diseñar sistemas de vegetación urbana o infraestructura verde que ayuden a mitigar el efecto del sellado de superficies al reducir las “áreas impermeables efectivas”.

La regulación de la cantidad de agua abarca una gran variedad de medidas para la gestión de los recursos hídricos de forma sostenible, prevenir riesgos de inundaciones y escasez, garantizar el suministro de agua potable y proteger la calidad del agua para el bienestar humano y del medio ambiente.

## RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

- Las alcaldías con una poca área permeable deberán incrementar la superficie a través de la creación de áreas naturales, humedales artificiales o la integración de asfalto permeable.
- Es urgente brindar atención especializada a cuerpos de agua como humedales, lagos y ríos para su restauración, conservación y protección.
- Es importante realizar el control y/o erradicación de especies exóticas invasoras que contribuyen a la desecación de los cuerpos de agua (por ejemplo, lirio acuático sudamericano, *Eichhornia crassipes*).
- Crear barreras naturales que disminuyan la velocidad del agua de lluvia, lo que permite que más agua se filtre en el suelo en lugar de correr superficialmente.
- Mantener la cobertura vegetal, evitando la erosión para mantener la estabilidad del suelo y mejorar su permeabilidad.
- Diseñar sistemas de drenaje que minimicen la cantidad de agua de escorrentía y permitan que el agua se infiltre en el suelo de manera efectiva, como zanjas de infiltración o áreas de captación de agua.
- Conservar y proteger las áreas naturales protegidas, ya que estas actúan como esponjas naturales, absorbiendo y filtrando el agua de lluvia, lo que ayuda a prevenir inundaciones y a mantener la calidad del agua.

## ALINEACIÓN CON LA ECUSBE-CDMX<sup>6</sup>

### EJE 3. CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

#### 3.1. Protección del suelo de conservación (SC) y de las áreas naturales protegidas (ANP).

3.1.1. Fortalecer los instrumentos para la conservación de la biodiversidad.

3.1.2. Crear e instrumentar un programa para la conservación y regeneración de suelos.

<sup>6</sup>CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

3.1.3. Realizar acciones que contribuyan a la valoración de los servicios ecosistémicos que provee la biodiversidad y contar con sistemas de compensación competitivos frente a otras actividades productivas.

### 3.2. Protección de áreas verdes urbanas (AVU) y áreas de valor ambiental (AVA).

3.2.4. Promover el incremento y la calidad de las áreas verdes urbanas para favorecer la infiltración de agua al subsuelo y la recarga del acuífero, entre otros servicios ecosistémicos.

3.2.6. Establecer e instrumentar un programa de conservación y recuperación de suelos en AVU y AVA.

### 3.3. Restauración, rehabilitación y mejoramiento de ecosistemas terrestres.

3.3.1. Elaborar, instrumentar y fortalecer los programas de restauración, revegetación, rehabilitación y mejoramiento ecológico en el suelo de conservación y ANP.

3.3.2. Contar con un programa integral y participativo para la restauración de AVA con categoría de barrancas, bosques urbanos y otros sitios prioritarios para la conservación.

3.3.3. Promover que el financiamiento y operación de los programas de restauración sean de largo plazo.

3.3.4. Mantener, crear y rehabilitar áreas verdes y cuerpos de agua en la ciudad con un enfoque de regeneración de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos.

### 3.4. Conservación y restauración de ecosistemas acuáticos y conectividad ecohidrológica.

3.4.1. Implementar acciones que contribuyan a mantener y a recuperar la conectividad ecohidrológica.

3.4.2. Promover el manejo integral del sistema hidrológico de la Ciudad de México para la conservación de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos, con enfoque de adaptación basada en ecosistemas.

3.4.3. Establecer un programa para recuperar el sistema hidrológico, los ríos, los humedales y los lagos que contemple la conservación y uso sustentable de la biodiversidad.

## EJE 4. ATENCIÓN A LOS FACTORES DE PRESIÓN

### 4.1. Prevención y reducción de la pérdida y degradación de ecosistemas.

4.1.1. Fortalecer el monitoreo, la vigilancia y la atención oportuna de factores que provoquen la pérdida y el deterioro de los ecosistemas.

4.1.2. Fortalecer la implementación de los instrumentos de gestión ambiental para disminuir la deforestación, el cambio de uso de suelo y la presión del crecimiento de la mancha urbana.

### 4.2. Desarrollo territorial y urbano regenerativo y resiliente.

4.2.1. Realizar un diagnóstico del potencial de conservación y recuperación de la biodiversidad y conectividad ecológica en el suelo urbano.

4.2.2. Actualizar las políticas territoriales y asegurar la inclusión de criterios de conservación, uso sustentable, restauración, mejoramiento y vigilancia de la biodiversidad.

4.2.3. Desarrollar y promover programas y acciones para incorporar la biodiversidad como aspecto central del desarrollo urbano.

4.2.4. Desarrollar planes de manejo integral y sustentable de recursos hídricos con enfoque de cuenca.

4.2.5 Fomentar el conocimiento y la difusión de la importancia de la biodiversidad urbana como proveedora de servicios ecosistémicos y calidad de vida a la población.

## EJE 6. TRANSVERSALIDAD, PARTICIPACIÓN Y GOBERNANZA

### 6.1. Fortalecimiento del marco jurídico e institucional.

6.1.1. Fortalecer y actualizar el marco jurídico aplicable a la protección y conservación de la diversidad biológica y el uso sustentable de los recursos naturales.

6.1.2. Fortalecer a las instituciones del sector ambiental para el cumplimiento de sus objetivos.

6.1.3. Desarrollar e instrumentar un programa de fortalecimiento de capacidades para el conocimiento, gestión, manejo y conservación de la biodiversidad en el sector público

### 6.2. Articulación de políticas públicas y financiamiento para la biodiversidad.

6.2.2. Fortalecer y generar mecanismos innovadores de financiamiento para la conservación, recuperación y uso sustentable de la biodiversidad en la Ciudad de México.

### 6.5. Fortalecimiento de la colaboración regional

6.5.1. Establecer acciones coordinadas entre la Ciudad de México y otras entidades para mantener la conectividad de los ecosistemas compartidos.

## CARTOGRAFÍA UTILIZADA

CONABIO. 2017-2018. Áreas verdes de la Ciudad de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México

Subtesorería de Catastro y Padrón Territorial. 2023. "Construcciones dentro de predios de la Ciudad de México." Ciudad de México, México.

Subtesorería de Catastro y Padrón Territorial. 2023. "Cartografía catastral de la Ciudad de México." Ciudad de México, México.

CONABIO. 2023. Franja de equipamiento y mobiliario urbano. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.

CONABIO. 2023. Espacios verdes urbanos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2010. Cuerpos de agua. Conjunto de datos vectoriales continuo nacional, escala 1:50000. México.

—. 2016. Cuerpos de agua. Conjunto de datos vectoriales continuo nacional, escala 1:20000. México.

SEDEMA. Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2013. Cuerpos de Agua. Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DGSANPAVA). Gobierno de la Ciudad de México, México.

SEDECO. 2010. Límite de alcaldías de la Ciudad de México. Secretaría de Desarrollo Económico. Ciudad de México, México.

---

## BIBLIOGRAFÍA

---

Chan, L., O. Hillel, P. Werner *et al.* 2021 Handbook on the Singapore Index on Cities' Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index). Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Singapore: National Parks Board, Singapore. En: <<https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-98-en.pdf>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

Legorreta, J. 2009. Ríos, lagos y manantiales del Valle de México. UAM/GDF/Artes Impresas Eón, México.

Mazari-Hirirart, M. y L. Zambrano. 2016. Sistemas acuáticos superficiales. pp. 139-144 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. I. CONABIO Y SEDEMA, México.

Ramos-Leal, J.A., C. Noyola-Medrano y F.P. Tapia-Silva. 2010. Aquifer vulnerability and groundwater quality in mega cities: case of the Mexico Basin. *Environmental Earth Sciences* 61(7):1309-1320.

SEDUVI. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. 2016. Criterios para el ordenamiento del espacio público. En: <<https://ciudadsaludable.files.wordpress.com/2016/03/3-2-2-criterios-banquetas-aep-df.pdf>>, última consulta: 19 de octubre del 2023.



Parque Lineal Avenida Chapultepec  
Foto: Vianney Rey Suárez



## INDICADOR 11

### Regulación del clima - Beneficios del arbolado y áreas verdes

## INDICADOR 11

### REGULACIÓN DEL CLIMA - BENEFICIOS DEL ARBOLADO Y ÁREAS VERDES

#### AUTORES<sup>1</sup>

Margarita Jiménez Cruz<sup>1</sup>, José Manuel Dávila Rosas<sup>1</sup>, Rainer Andreas Ressler<sup>1</sup>, Nadya Moreno Almeraya<sup>1</sup>, María Isabel Herrera-Juárez<sup>2</sup>, Edgar Leobardo Saavedra Cárdenas<sup>2</sup>, María Isabel Cruz López<sup>1</sup>, Margarita Ascención Merino<sup>1</sup>, Alejandro Gachuz Cayetano<sup>3</sup>, Michelle Montijo Arreguín<sup>2</sup>, Armando Gandarilla Ramírez<sup>1</sup>, Germain Reyes Nolasco<sup>1</sup>, Laura Merit González Ramírez<sup>1</sup>, Manuel Ernesto Rodríguez Huesca<sup>1</sup>, Carmen Luz Martínez<sup>1</sup>, Miriam Elizabeth Piña Camacho<sup>1</sup>, Verena Ekaterina Benítez Ramírez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Coordinación de Sistemas, Monitoreo e Información Geoespacial de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

<sup>2</sup>Coordinación de Estrategias para la Biodiversidad, Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

<sup>3</sup>Subdirección de Áreas de Valor Ambiental, Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

#### DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTO<sup>2</sup>

Los árboles y la vegetación aportan muchos beneficios, especialmente en la regulación del clima. Dos aspectos importantes de los servicios de regulación del clima son el almacenamiento de carbono y los efectos de enfriamiento proporcionados por la vegetación, en particular, la cubierta de copas de los árboles. Los servicios de regulación del clima se ven afectados por muchos factores, incluido el tamaño de los árboles, las diferentes características de las especies de árboles, y otras variables.

La cobertura de dosel de árboles, que incluye aquellos que ocurren naturalmente y se plantan en una ciudad, se adopta aquí como una medida indirecta de los servicios de secuestro y almacenamiento de carbono. Con respecto al almacenamiento de carbono, las plantas capturan dióxido de carbono durante la fotosíntesis y, por lo tanto, capturan el carbono emitido por actividades antropogénicas.

<sup>1</sup>Forma de citar: CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2024. Indicador 11. Regulación del clima- beneficios del arbolado y las áreas verdes. pp. 231-239 En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

<sup>2</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

Las plantas, a través de la sombra, la evapotranspiración y la disminución de la proporción de superficies reflectantes, reducen el calor ambiental en el aire y la temperatura de la superficie en el paisaje urbano. Está bien documentado que un aumento de la cubierta vegetal puede reducir la temperatura del ambiente y de la superficie .

Los árboles también pueden filtrar la contaminación del aire, reponer el suministro de oxígeno, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, proteger la capa superior del suelo, disminuir los escurrimientos superficiales, reducir la contaminación acústica, mejorar la calidad del agua, proporcionar hábitats para la fauna nativa y aportar muchos otros beneficios a la biodiversidad. Por lo tanto, la plantación de árboles nativos para aumentar la cobertura del dosel cumple múltiples funciones y se recomienda encarecidamente.

La plantación de árboles creará un hábitat de recuperación para otra flora y fauna y, con el tiempo, evolucionará hasta convertirse en ecosistemas naturales.

Mientras que el Indicador 11 mide el porcentaje de cobertura de copas de árboles en la ciudad, el Indicador 19 rastrea el estado de los planes de gestión de zonas verdes en la ciudad. Estos dos indicadores hacen sinergia y se complementan entre sí.

Las ciudades en el desierto o zonas áridas u otras zonas ecológicas, donde no es factible mantener una cubierta de dosel arbórea extensa, deberían explorar indicadores relevantes que ofrezcan una gama similar de servicios ecosistémicos.

### CÓMO CALCULAR EL INDICADOR<sup>3</sup>

$$(\text{Cubierta de copas de árboles}) \div (\text{Área terrestre total de la ciudad}) \times 100$$

### ¿CÓMO SE CALCULÓ?

A partir del mapa de áreas verdes<sup>4</sup> elaborado por CONABIO, se consideró la vegetación arbórea y arbustiva como una medida indirecta de los servicios de captura y almacenamiento de carbono, así como sombra, evapotranspiración y disminución de la proporción de superficies reflectantes, protección del suelo de la erosión y regulación de la temperatura de la superficie en las zonas urbanas, disminuyendo así el efecto de isla de calor. Estos árboles y arbustos son refugio de numerosas especies, que a su vez propician circunstancias favorables para asegurar la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en la ciudad.

<sup>3</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA

<sup>4</sup>Más detalles sobre los procesos para generar el mapa de las áreas verdes se pueden encontrar en la ficha del indicador 1. Proporción de áreas naturales en la ciudad. Sección "Generación de cartografía de áreas verdes de la Ciudad de México"

Todo el procesamiento se realizó a través del programa ArcGIS 10.6 (ESRI 2018). El análisis NDVI se desarrolló utilizando imágenes GeoEye y WorldView 2 proporcionadas por la Estación Virtual de Imágenes de Muy Alta Resolución (EVISMAR) a través del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), correspondiente a los años 2017 y 2018, con una resolución espacial de 1.6 m y 1.2 m, respectivamente. Además, se utilizaron dos escenas de imágenes RapidEye con resolución espacial de 5 m, proporcionadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

El cálculo del indicador se realizó tomando como base los mapas de áreas verdes y los límites de las alcaldías de la Ciudad de México de acuerdo a la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO 2010). El proceso metodológico fue el siguiente:

- Se seleccionaron los polígonos de las clases de arbolado y arbustivo del mapa de áreas verdes (CONABIO 2017-2018), creando un nuevo mapa con el resultado de esta selección.
- El mapa resultado del punto anterior se intersectó con el mapa de límites de las alcaldías (SEDECO 2010) mediante la función Intersect. Posteriormente se calculó el área total cubierta por árboles y arbustos en la ciudad sumando la superficie de los polígonos obtenidos. Se realizó el mismo procedimiento para cada una de las alcaldías para obtener el valor y puntaje correspondiente.
- Una vez que se obtuvo la superficie cubierta por vegetación de la Ciudad de México y para cada una de las alcaldías, se calcularon los porcentajes como lo indica el manual del Índice de Biodiversidad Urbana (Chan *et al.* 2021). Se asignó la puntuación correspondiente a la Ciudad de México y adicionalmente se creó un mapa con el resultado del puntaje para las diferentes alcaldías.

### BASES PARA LA PUNTUACIÓN<sup>5</sup>

El proyecto Treepedia del MIT calculó el *Green View Index* (GVI) basándose en la cobertura de las copas de los árboles de las calles en más de 28 ciudades en todo el mundo. La puntuación más alta del GVI es del 36.1%. Debido a que el GVI sólo se centra en los árboles de las calles, la puntuación de este indicador debería aumentarse a un nivel aspiracional más alto pero alcanzable.

- 0 puntos: <10.0 %
- 1 punto: 10.1 - 24.9 %
- 2 puntos: 25 - 39.9 %
- 3 puntos: 40 - 54.9 %
- 4 puntos: >55 %

<sup>5</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA.

## RESULTADO

→ **2 PUNTOS** ←

El **37.93 %** (56 200.56 ha) de la superficie de la Ciudad de México está cubierta por árboles y arbustos.

## MAPA RESULTADO

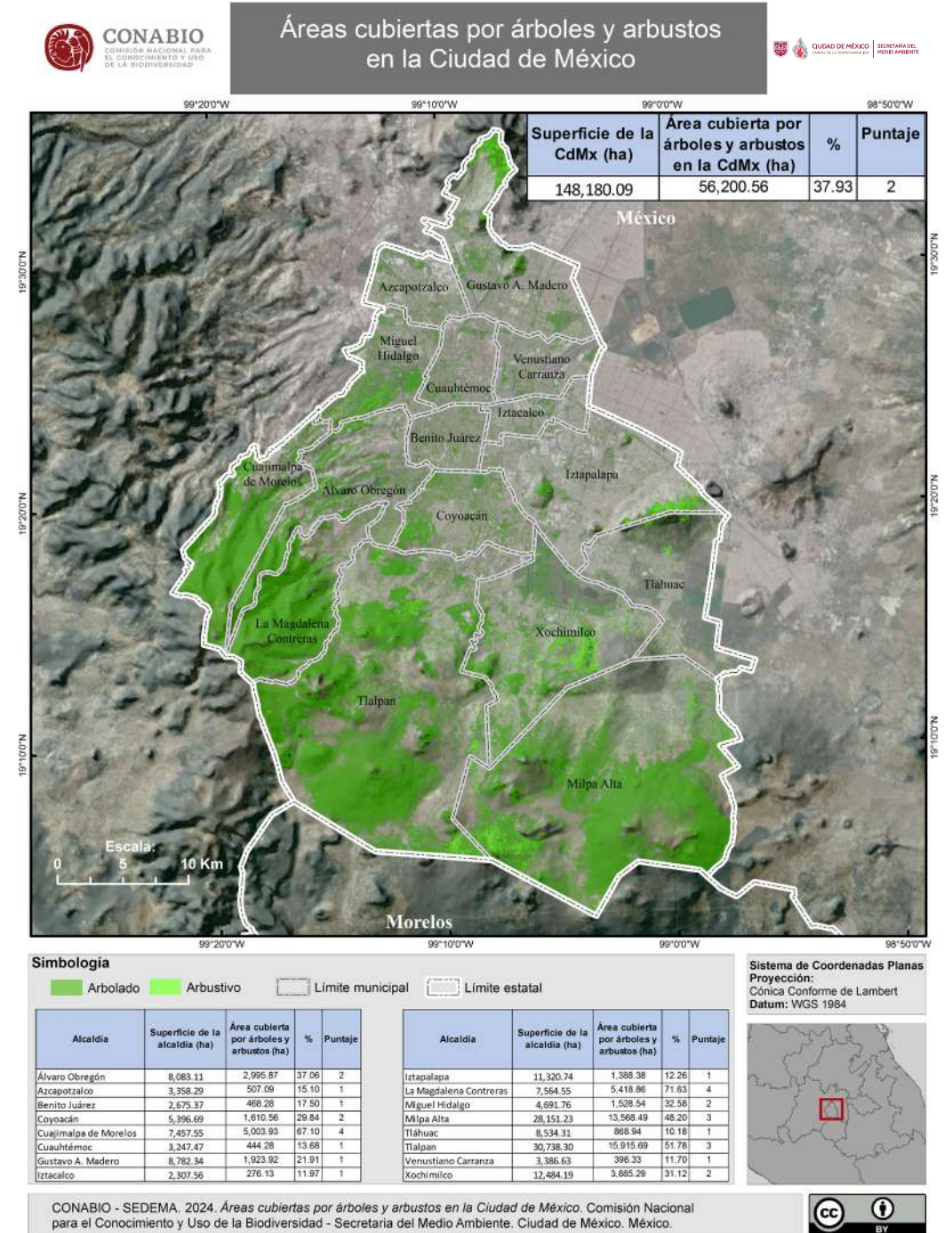


Figura 1: Áreas cubiertas por árboles y arbustos en la Ciudad de México. Se observa la superficie cubierta por el dosel de los árboles y arbustos en la Ciudad de México. Fuente: Elaboración propia.

## DISCUSIÓN

El 37.93 % (56 200.56 ha) de la superficie de la Ciudad de México está cubierta por la copa de los árboles y vegetación arbustiva. La mayor proporción se encuentra concentrada en el suelo de conservación. Este porcentaje le otorga a la ciudad un puntaje de 2, de un máximo de 4, por lo que este indicador representa un área de oportunidad para mejorar las condiciones ambientales y la conectividad ecológica.

Las alcaldías que cuentan con una mayor superficie fueron Tlalpan (51.78 %) y Milpa Alta (48.20 %). Sin embargo, de acuerdo con las puntuaciones sugeridas por el indicador, estas alcaldías no obtienen el puntaje máximo, el cual propone que cuenten con más del 55 % de su superficie cubierta por el dosel de los árboles y por arbustos. No obstante, esto puede deberse a que en estas alcaldías gran parte del suelo se dedica a actividades económicas como la agricultura y la ganadería. Por otra parte, la alcaldía de La Magdalena Contreras posee el 71.63 % de su superficie de cobertura, seguida por Cuajimalpa de Morelos con el 67.10 % obteniendo el puntaje máximo de 4. Por el contrario, la alcaldía Iztacalco presentó solo el 11.97 % con una superficie de 276.13 ha.

Las áreas arboladas son indispensables en las ciudades porque proporcionan espacios estéticos y placenteros necesarios para el desarrollo humano, debido a que producen una sensación de bienestar, invitan a la reflexión y suministran bienes y servicios ecosistémicos al moderar la radiación solar, regular la temperatura ambiental y amortiguar los impactos de las inundaciones (Hartmann *et al.* 1981). Los árboles urbanos están sujetos a diferentes presiones que los hace vulnerables a enfermedades y plagas, una de las principales amenazas es la introducción de nuevas especies exóticas. En la Ciudad de México una parte significativa del arbolado en el suelo urbano incluye especies exóticas como: *Ficus retusa* (laurel de la India), *F. elastica* (hule), *Fraxinus uhdei* (fresno), *Grevillea robusta* (roble australiano o pino de oro), *Jacaranda mimosifolia* (jacaranda), *Cupressus sempervirens* (ciprés común o ciprés mediterráneo), *Ligustrum japonicum* (trueno), *Populus alba* (álamo blanco), *Thuja occidentalis* (tuja) y *Washingtonia robusta* (palma de abanico) (Sorani-Dalbón *et al.* 2016). Debido a ello, es primordial integrar cada vez más especies nativas que brinden condiciones y recursos necesarios para preservar la vida silvestre urbana, y para realizarlo, es importante conservar o restaurar el suelo, evitando la contaminación con residuos de construcción (cascajo), basura y otros elementos que afectan el desarrollo de las raíces y su crecimiento.

## RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

- Es necesaria la ejecución de políticas de ordenamiento urbano que eviten la expansión no controlada de la urbanización, ya que esto ejerce una fuerte presión sobre las áreas con vegetación nativa, provocando su pérdida y propiciando la introducción de árboles exóticos.
- La selección de especies para la reforestación y/o revegetación es de suma importancia y se recomienda dar preferencia a los árboles nativos procurando que el suelo sea el adecuado.

- El control de la selección de especies y los lugares de plantación deben estar a cargo de especialistas. En el caso de utilizar especies exóticas, es importante conocer el origen, sus requerimientos mínimos, crecimiento máximo de follaje y altura, además del desarrollo de sus raíces.
- Apoyar con capacidades técnicas para el desarrollo de dictámenes para valorar los daños ambientales asociados a pérdida de arbolado urbano y apoyar la gestión de los órganos administrativos y jurisdiccionales.
- Monitorear las especies que han demostrado tener capacidad de adaptación al ambiente, tipo de suelo y microclima de cada zona de la ciudad. Una vez identificadas las especies adecuadas, se debe elaborar una lista para cada región, de acuerdo con las condiciones ambientales y los tipos de ecosistemas presentes.
- El uso de especies de madera dura es preferible en las zonas de la Ciudad de México, donde ocurren vientos de gran intensidad, pues son menos susceptibles al desgajamiento de las ramas y troncos.
- Realizar mayor difusión de los manuales y folletos de divulgación en los que se establecen los lineamientos para un mantenimiento y manejo adecuado del arbolado.
- Las áreas arboladas de la ciudad deben considerarse como un patrimonio natural y estético que se debe recuperar, proteger y conservar, pues sólo de esta manera y con el esfuerzo de toda la sociedad, el arbolado urbano podrá tener un futuro mejor.
- Contar con especialistas en el manejo de árboles y dar continuidad al personal de las alcaldías para atender la problemática de manera sistematizada.
- Contar con un estudio integral del arbolado urbano georreferenciado que indique sus características y condiciones de desarrollo para la planeación de las necesidades de mantenimiento.

## CARTOGRAFÍA QUE SE UTILIZARON PARA EL CÁLCULO DEL INDICADOR

CONABIO. 2017-2018. Áreas verdes de la Ciudad de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México

SEDECO. 2010. Límite de alcaldías de la Ciudad de México. Secretaría de Desarrollo Económico. Ciudad de México, México.

## ALINEACIÓN CON LA ECUSBE-CDMX<sup>6</sup>

### EJE 1. CONOCIMIENTO

#### 1.1. Desarrollo, promoción y sistematización del conocimiento científico

1.1.3. Generar y difundir estudios sobre los servicios ecosistémicos, sus procesos, valoración y su relevancia para el bienestar humano.

### EJE 3. CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

#### 3.2. Protección de áreas verdes urbanas (AVU) y áreas de valor ambiental (AVA)

3.2.1. Llevar a cabo un diagnóstico georreferenciado del estado sanitario de la vegetación en las áreas verdes urbanas (AVU) y áreas de valor ambiental (AVA).

3.2.2. Elaborar, actualizar y operar programas integrales de manejo de AVU y AVA.

3.2.3. Contar con programas de manejo adecuados e integrales para los viveros, conforme a las necesidades de las AVU y las AVA.

3.2.4. Promover el incremento y la calidad de las áreas verdes urbanas para favorecer la infiltración de agua al subsuelo y la recarga del acuífero, entre otros servicios ecosistémicos.

3.3.2. Contar con un programa integral y participativo para la restauración de AVA con categoría de barrancas, bosques urbanos y otros sitios prioritarios para la conservación.

3.2.6. Establecer e instrumentar un programa de conservación y recuperación de suelos en AVU y AVA.

#### 3.3. Restauración, rehabilitación y mejoramiento de ecosistemas terrestres

3.3.1. Elaborar, instrumentar y fortalecer los programas de restauración, revegetación, rehabilitación y mejoramiento ecológico en el suelo de conservación y ANP.

3.3.4. Mantener, crear y rehabilitar áreas verdes y cuerpos de agua en la ciudad con un enfoque de regeneración de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos

### EJE 4. ATENCIÓN A LOS FACTORES DE PRESIÓN

#### 4.2. Desarrollo territorial y urbano regenerativo y resiliente

4.2.3. Desarrollar y promover programas y acciones para incorporar la biodiversidad como aspecto central del desarrollo urbano.

4.2.5. Fomentar el conocimiento y la difusión de la importancia de la biodiversidad urbana como proveedora de servicios ecosistémicos y calidad de vida a la población.

#### 4.3. Prevención, control y monitoreo de plagas y especies exóticas invasoras

4.3.1. Fortalecer la prevención, la detección temprana, el control y la erradicación de las especies exóticas invasoras en la entidad.

4.3.2. Fortalecer programas y armonizar protocolos de acción para la prevención, el control y la erradicación de plagas en ecosistemas naturales y áreas verdes urbanas.

### EJE 6. TRANSVERSALIDAD, PARTICIPACIÓN Y GOBERNANZA

#### 6.1. Fortalecimiento del marco jurídico e institucional

6.1.2. Fortalecer a las instituciones del sector ambiental para el cumplimiento de sus objetivos.

#### 6.4. Evaluación, transparencia y rendición de cuentas

6.4.1. Evaluar las políticas públicas de manera integral, identificando su impacto ambiental y, de manera específica, en la biodiversidad de la Ciudad de México.

## BIBLIOGRAFÍA

Chan, L., O. Hillel, P. Werner *et al.* 2021. Handbook on the Singapore Index on Cities' Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index). Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Singapore: National Parks Board, Singapore. En: <<https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-98-en.pdf>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

ESRI 2018. ArcGIS Desktop: Release 10.6 Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.

Hartmann, H.T., W.J. Flocker y A.M. Kofranek. 1981. Landscaping for the home and community. Pp 472-484. En: Plant Science Growth, Development and Utilization of Cultivated Plants. Prentice-Hall Inc.

Sorani-Dalbón, V., G. Rodríguez-Obregón y D. Reygadas P. 2016. Usos y cobertura del suelo. pp. 104-112 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. I. CONABIO y SEDEMA. México.

<sup>6</sup>CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.





Volcán Tetlalmanche en la Sierra de Santa Catarina, Iztapalapa. Caminata de naturalistas  
Foto: Edgar Saavedra



## INDICADOR 12

### Servicios recreativos

## INDICADOR 12

### SERVICIOS RECREATIVOS

#### AUTORES<sup>1</sup>

Nadya Moreno Almeraya<sup>1</sup>, José Manuel Dávila Rosas<sup>1</sup>, Rainer Andreas Ressler<sup>1</sup>, Margarita Jiménez Cruz<sup>1</sup>, María Isabel Herrera-Juárez<sup>2</sup>, Edgar Leobardo Saavedra Cárdenas<sup>2</sup>, María Isabel Cruz López<sup>1</sup>, Margarita Ascención Merino<sup>1</sup>, Alejandro Gachuz Cayetano<sup>3</sup>, Michelle Montijo Arreguín<sup>2</sup>, Armando Gandarilla Ramírez<sup>1</sup>, Germain Reyes Nolasco<sup>1</sup>, Laura Merit González Ramírez<sup>1</sup>, Manuel Ernesto Rodríguez Huesca<sup>1</sup>, Carmen Luz Martínez<sup>1</sup>, Miriam Elizabeth Piña Camacho<sup>1</sup>, Verena Ekaterina Benítez Ramírez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Coordinación de Sistemas, Monitoreo e Información Geoespacial de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

<sup>2</sup>Coordinación de Estrategias para la Biodiversidad, Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

<sup>3</sup>Subdirección de Áreas de Valor Ambiental, Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

#### DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTO<sup>2</sup>

Cada vez se reconoce más que los parques verdes urbanos, las áreas de conservación de la naturaleza y otros espacios verdes con una alta calidad de diversidad biológica proporcionan servicios recreativos, espirituales, culturales y educativos de valor incalculable. Estos son esenciales para la salud física y psicológica del ser humano.

Las experiencias de la respuesta a la pandemia de COVID-19 han demostrado que las visitas a parques urbanos, espacios verdes y las interacciones con la biodiversidad ayudan a las personas a afrontar el costo psicológico y el estrés que la pandemia y las medidas gubernamentales (bloqueo, cierre de empresas, etc.) trajeron consigo.

<sup>1</sup>Forma de citar: CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, y Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2024. Indicador 12. Servicios recreativos. pp. 240-250 En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

<sup>2</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA.

### CÓMO CALCULAR EL INDICADOR<sup>3</sup>

(Superficie de parques, áreas de conservación de la naturaleza y otros espacios verdes con áreas naturales y áreas naturales protegidas o aseguradas accesibles ) /1 000 personas.

### ¿CÓMO SE CALCULÓ?

#### Generación de cartografía de espacios verdes urbanos de la Ciudad de México (CDMX)

La Dirección General de Geomática de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), identificó y compiló la información cartográfica disponible sobre espacios verdes para la Ciudad de México, proveniente de diversas instituciones y fuentes como son: el Instituto de Planeación Democrática y Prospectiva (IPDP), la Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA), el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), el Consejo Económico y Social de la Ciudad de México (CESCDMX), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y la plataforma Open Street Map.

Se encontró una gran variedad de información con diferencias en cuanto a categorías, clasificación, nombre, tipo de rasgo, escala, precisión, geometría, etc. Mucha de la información compilada se duplicaba y otra se complementaba, por lo que fue necesario revisar, estandarizar y ajustar para generar un mapa de Espacios verdes urbanos (CONABIO 2023) lo más completo posible. A continuación se describe el proceso:

1. Se definieron los tipos, categorías y subcategorías que se incluyeron en el mapa de espacios verdes urbanos. Fue necesario revisar y homogeneizar las tablas de atributos de todas las capas utilizadas, ya que en ella se describen los diferentes tipos y categorías de espacios (áreas verdes, camellones, instalaciones deportivas o recreativas, plazas, parques nacionales, estatales o urbanos, etc). Finalmente, se eligieron los espacios que fueron incluidos en la selección y en el cálculo del indicador (cuadro 1).
2. Se utilizó como información base las capas de Espacio Público de la Ciudad de México (IPDP 2022) y Áreas verdes de la Ciudad de México (SEDEMA 2017). Mediante el Sistema de Información Geográfica (SIG), ArcGIS Desktop 10.8 (ESRI 2018) y usando la herramienta Union, se agregaron los polígonos correspondientes a los tipos y categorías definidas de las siguientes fuentes: Equipamiento y servicios (CESCDMX 2018), Servicios e información complementaria del Marco Geoestadístico (INEGI 2019, 2021), Calles (CONABIO 2023), Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (SEREPSA-UNAM 2022), Áreas Naturales Protegidas (SEDEMA 2022), Plazas públicas de la Ciudad de México (IPDP 2016), Áreas de Valor Ambiental -bosques urbanos- (DGSANPAVA 2022), Áreas Comunitarias de Conservación Ecológica (DGCORENADR 2022) y algunos polígonos de Áreas naturales del indicador 1 (CONABIO y SEDEMA 2024), especialmente aquellos situados al sur de la ciudad que no estaban incluidos en los mapas base. Una vez compilada la información de todas estas fuentes en un solo mapa, se procedió

a revisar la ubicación, geometría, categoría y nombre de los diferentes espacios verdes. Este proceso se realizó por alcaldía y consistió en visualizar cada polígono, usando imágenes satelitales de Google Base, Google Maps y la capa de Predios (Subtesorería de Catastro y Padrón Territorial 2023). Se ajustó la ubicación espacial y se validó la información de la tabla de atributos en cuanto a tipo, categoría, subcategoría y nombre (cuadro 1). Cuando se identificó un nuevo rasgo no presente en la capa, se trazó y se le asignó la información correspondiente en la tabla de atributos. Posteriormente, se evaluó si los espacios verdes urbanos ofrecían servicios recreativos, espirituales, culturales o educativos para la población, y se registró esta información en un campo denominado IND12, creado para tal fin. La cartografía resultante se ajustó a la capa de Límites Territoriales de la Ciudad de México (SEDECO 2010).

3. Una vez concluida la revisión de todas las alcaldías y utilizando la herramienta Union, se integraron todas las capas para crear un único mapa de Espacios Verdes Urbanos. En este mapa resultante, se añadieron los campos "Sup\_m<sup>2</sup>" y "Sup\_ha", donde se calculó geoméricamente el área de cada polígono en metros cuadrados y hectáreas<sup>4</sup>.

Tipo	Categoría	Subcategoría
<b>Áreas con categoría de protección</b>	Área Comunitaria de Conservación Ecológica	
	Área de Valor Ambiental	Barranca, Bosque urbano
	Área Natural Protegida Local	
	Parque Ecológico	
<b>Áreas con vegetación reminiscente</b>	Parque Nacional	
	Cerros y Colinas	
<b>Áreas verdes naturales</b>	Área Verde	
<b>Culto</b>	Destino Religioso	
	Iglesia o Templo	Atrio de Iglesia o Templo
<b>Educación y Cultura</b>	Asistencia Social	
	Casa de Cultura	
	Centro de Artes	
	Instituciones Académicas	Biblioteca
	Monumento u Obelisco	

<sup>4</sup>Más detalles sobre los procesos para generar el mapa de Espacios Verdes Urbanos, se pueden consultar en el Geoportal de la CONABIO <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

<sup>3</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA

**Cuadro 1:** Características seleccionadas para el cálculo del indicador. Se observa el tipo de área recreativa, así como el nombre de las categorías y subcategorías. Fuente: Elaboración propia.

Tipo	Categoría	Subcategoría
<b>Educación y Cultura</b>	Museo	
	Zona Arqueológica	Sitio Arqueológico
<b>Hidrología</b>	Cuerpo de Agua	Canales, Lagos
<b>Infraestructura</b>	Andador	Área Verde
	Camellón	Área Deportiva o Recreativa, Área Verde
	Fuente	
	Glorieta	Área Verde
	Jardinera	
	Vialidad	Ciclovía
<b>Recreación y Deporte</b>	Espectáculos	Lienzo Charro
	Estadio	
	Gimnasio	Urbano
	Jardín	Canino, De barrio, Público, Vecinal
	Parque	De barrio, Ecológico, Lineal, Público, Público de Bolsillo, Urbano, Vecinal
	Plaza	Pública
	Teatro	
	Zoológico	

El cálculo del indicador se realizó tomando como base el mapa de Espacios Verdes Urbanos. El proceso metodológico fue el siguiente:

- A. Se seleccionaron los espacios verdes urbanos identificados en el campo IND12 como aquellos que ofrecen servicios recreativos, espirituales, culturales o educativos para la población. Con esta selección, se creó un nuevo mapa.
- B. Se calculó el área total dedicada a servicios recreativos en la ciudad sumando la superficie de los polígonos obtenidos.
- C. Una vez determinada la superficie de servicios recreativos en la Ciudad de México y para cada una de las alcaldías, se calcularon los porcentajes según lo establecido en el manual. Se asignó la puntuación correspondiente a la Ciudad de México y se generó un mapa resultado.

#### BASES PARA LA PUNTUACIÓN<sup>5</sup>

La puntuación se basa en el estándar ampliamente aceptado de 0.9 hectáreas de espacios verdes urbanos por cada 1 000 personas.

- 0 puntos: < 0.1 ha/1 000 personas
- 1 punto: 0.1 – 0.3 ha/1 000 personas
- 2 puntos: 0.4 – 0.6 ha/1 000 personas
- 3 puntos: 0.7 – 0.9 ha/1 000 personas
- 4 puntos: > 0.9 ha/1 000 personas

### RESULTADO

→ 4 PUNTOS ←

En la Ciudad de México se cuenta con **5.97 ha/1 000** personas.  
El **37.09 %** (54 953.85 ha) de la superficie de la ciudad corresponde a servicios recreativos.

<sup>5</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA.

## MAPA RESULTADO

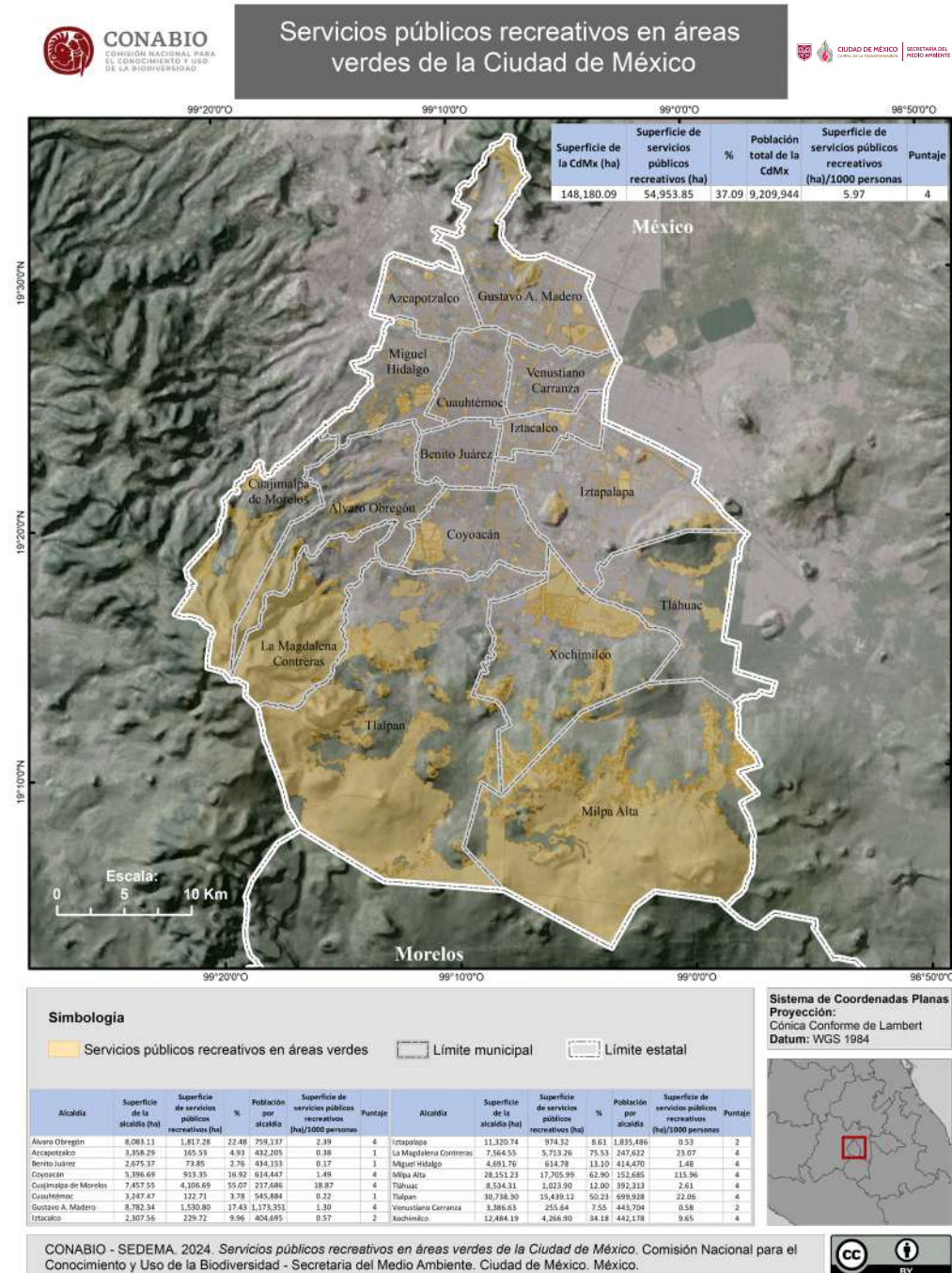


Figura 1: Áreas para el servicio recreacional en la Ciudad de México. Se observa la superficie de la ciudad que constituyen áreas recreacionales y con infraestructura para el disfrute de la población en la Ciudad de México. Fuente: Elaboración propia.

## DISCUSIÓN

El 37.09 % de la superficie de la Ciudad de México, equivalente a 54 953.85 ha está destinada a servicios recreativos, que representa una superficie de 5.97 hectáreas por cada 1 000 personas. Esto no solo mejora la calidad de vida de sus habitantes al proporcionar espacios para el ejercicio, la recreación y la socialización, sino que también juega un papel crucial en la promoción de la salud, la cohesión social y la sostenibilidad ambiental.

Algunos de los beneficios que estas áreas aportan:

- Conservación de la biodiversidad.
- Mantenimiento de los servicios ecosistémicos como la regulación del clima o del ciclo del agua, etc.
- Fomenta actividades al aire libre como caminar, correr, andar en bicicleta o practicar algún deporte, ayudando a mantener un estilo de vida activo y saludable.
- Un estilo de vida activo puede reducir los costos relacionados con el cuidado de la salud.
- Espacios dedicados para que las familias y grupos disfruten de actividades al aire libre.
- Actividades para aprender sobre la flora, fauna y ecosistemas locales.
- Actividades culturales y recreativas que se realizan en estos espacios.

Los servicios recreativos que ofrecen los parques, áreas protegidas y otros espacios verdes son fundamentales, ya que proporcionan diversos beneficios para la salud física y mental al motivar la actividad y el contacto con la naturaleza que ayudan a reducir el estrés, la ansiedad y la depresión, mejorando el bienestar emocional y mental. Los servicios recreativos son vitales para el bienestar de las personas, la cohesión social, la conservación ambiental y el desarrollo económico sostenible. Actúan como lugares de encuentro, donde las personas pueden interactuar, fomentar la comunidad y construir relaciones sociales. Además, despiertan en las personas el interés de aprender sobre biodiversidad, los servicios ambientales y su importancia para el bienestar humano.

La presencia de áreas verdes y parques contribuye a la mejora de la calidad del aire y la regulación del clima local, especialmente importante en una ciudad grande y densamente poblada como la Ciudad de México. Muchos de estos espacios recreativos ofrecen programas educativos y culturales que enriquecen el conocimiento y las habilidades de los residentes, como talleres de arte, clases de música y eventos culturales.

## RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

- Involucrar a la comunidad local en actividades de conservación, como limpiezas, plantaciones y eventos educativos, fomenta un sentido de pertenencia y cuidado.
- Fomentar prácticas sostenibles, utilizar técnicas de jardinería como el compostaje y el uso de especies nativas para enriquecer los espacios urbanos.

- Realizar monitoreo de la flora y fauna a través de actividades de ciencia ciudadana.
- Implementar sistemas de riego eficientes y promover el uso responsable del agua entre los visitantes.

### CARTOGRAFÍA UTILIZADA

- CESCDMX. Consejo Económico y Social de la Ciudad de México. 2018. Equipamientos y servicios. Ciudad de México, México. 2018. Ciudad de México, México.
- CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, y Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2024. Indicador 1. Proporción de áreas naturales en la ciudad. En: SEDEMA. 2024. Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México.
- CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2023. Espacios verdes urbanos. Ciudad de México, México.
- Calles. 2023. Ciudad de México, México.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2019. Marco geoestadístico Municipal, 2019, escala: 1:250000. México.
2021. Marco geoestadístico Municipal, 2021, escala: 1:250000. México.
- IPDP. Instituto de Planeación Democrática y Prospectiva. 2016. Espacio Público de la Ciudad de México. Compilación. Disponible en <https://datos.cdmx.gob.mx/dataset/espacio-publico-de-la-ciudad-de-mexico>. Fecha de acceso 26 de diciembre de 2022.
- SEDECO. Secretaría de Desarrollo Económico. 2010. Límites territoriales de la Ciudad de México. Gobierno de la Ciudad de México. México.
- SEDEMA. Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2017. Áreas verdes urbanas, 2017 de la CDMX. Gobierno de la Ciudad de México, México.
- . 2022. Áreas Naturales Protegidas. Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DGSANPAVA) de la Secretaría del Medio Ambiente. Gobierno de la Ciudad de México, México.
2022. Área Comunitaria de Conservación Ecológica (ACCE). Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR). Ciudad de México, México.
2022. Áreas de Valor Ambiental (AVA). Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DGSANPAVA) de la Secretaría del Medio Ambiente. Gobierno de la Ciudad de México, México.
- SEREPSA. Secretaría Ejecutiva de la Reserva Ecológica Pedregal de San Ángel. 2022. Portal oficial de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel de Ciudad Universitaria, UNAM. Coordinación de la Investigación Científica, UNAM. Ciudad de México. Disponible en: <http://www.repsa.unam.mx>. Fecha de acceso: 08 de julio del 2022.
- Subtesorería de Catastro y Padrón Territorial. 2023. "Cartografía catastral de la Ciudad de México." Ciudad de México, México.

### ALINEACIÓN CON LA ECUSBE-CDMX<sup>6</sup>

#### EJE 2. EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN Y CULTURA

##### 2.2. Educación ambiental no formal.

- 2.2.3. Crear y fortalecer las áreas educativas en las ANP y los centros de educación ambiental, y promover su certificación.

#### EJE 3. CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

##### 3.1. Protección del suelo de conservación (SC) y de las áreas naturales protegidas (ANP).

- 3.1.1. Fortalecer los instrumentos para la conservación de la biodiversidad.

##### 3.2. Protección de áreas verdes urbanas (AVU) y áreas de valor ambiental (AVA).

- 3.2.2. Elaborar, actualizar y operar programas integrales de manejo de AVU y AVA.
- 3.2.4. Promover el incremento y la calidad de las áreas verdes urbanas para favorecer la infiltración de agua al subsuelo y la recarga del acuífero, entre otros servicios ecosistémicos.
- 3.2.5. Mejorar la conectividad ecológica mediante el fortalecimiento y establecimiento de infraestructura verde.

##### 3.3. Restauración, rehabilitación y mejoramiento de ecosistemas terrestres.

- 3.3.1. Elaborar, instrumentar y fortalecer los programas de restauración, revegetación, rehabilitación y mejoramiento ecológico en el suelo de conservación y ANP.
- 3.3.2. Contar con un programa integral y participativo para la restauración de AVA con categoría de barrancas, bosques urbanos y otros sitios prioritarios para la conservación.
- 3.3.4. Mantener, crear y rehabilitar áreas verdes y cuerpos de agua en la ciudad con un enfoque de regeneración de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos.

#### EJE 4. ATENCIÓN A LOS FACTORES DE PRESIÓN

##### 4.2. Desarrollo territorial y urbano regenerativo y resiliente.

- 4.2.1. Realizar un diagnóstico del potencial de conservación y recuperación de la biodiversidad y conectividad ecológica en el suelo urbano.
- 4.2.3. Desarrollar y promover programas y acciones para incorporar la biodiversidad como aspecto central del desarrollo urbano.

<sup>6</sup>CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

---

## BIBLIOGRAFÍA

---

Chan, L., O. Hillel, P. Werner *et al.* 2021 Handbook on the Singapore Index on Cities' Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index). Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Singapore: National Parks Board, Singapore. En: <<https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-98-en.pdf>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

CONABIO. y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

ESRI. Environmental Systems Research Institute. 2018. ArcGIS Desktop: Release 10.6 Redlands, CA.



Parque Lineal Vicente Guerrero  
Foto: Jorge Ortiz Ventura



## INDICADOR 13

### Salud y bienestar - Proximidad / accesibilidad a parques

## INDICADOR 13

### SALUD Y BIENESTAR - PROXIMIDAD / ACCESIBILIDAD A PARQUES

#### AUTORES<sup>1</sup>

María Isabel Cruz López<sup>1</sup>, José Manuel Dávila Rosas<sup>1</sup>, Rainer Andreas Ressler<sup>1</sup>, Margarita Jiménez Cruz<sup>1</sup>, Nadya Moreno Almeraya<sup>1</sup>, María Isabel Herrera-Juárez<sup>2</sup>, Edgar Leobardo Saavedra Cárdenas<sup>2</sup>, Carmen Luz Martínez<sup>1</sup>, Germain Reyes Nolasco<sup>1</sup>, Armando Gandarilla Ramírez<sup>1</sup>, Laura Merit González Ramírez<sup>1</sup>, Margarita Ascensión Merino<sup>1</sup>, Manuel Ernesto Rodríguez Huesca<sup>1</sup>, Miriam Elizabeth Piña Camacho<sup>1</sup>, Verena Ekaterina Benítez Ramírez<sup>1</sup>, Alejandro Gachuz Cayetano<sup>3</sup>, Michelle Montijo Arreguín<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Coordinación de Sistemas, Monitoreo e Información Geoespacial de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

<sup>2</sup>Coordinación de Estrategias para la Biodiversidad, Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

<sup>3</sup>Subdirección de Áreas de Valor Ambiental, Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

#### DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTO<sup>2</sup>

Una cantidad considerable y cada vez mayor de literatura ha demostrado que el acceso a los espacios verdes está correlacionado positivamente con el bienestar mental y físico de los residentes. Este indicador se distingue del Indicador 12 en que este último captura la existencia de parques, mientras que el Indicador 13 mide la proximidad o accesibilidad de los residentes a estos espacios verdes. Ambos son complementarios.

Con la tendencia ascendente del envejecimiento de la población mundial, una buena planificación considera garantizar que este segmento de la población tenga fácil acceso a parques y espacios verdes para su recreación y ejercicio.

<sup>1</sup>Forma de citar: CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, y Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2024. Indicador 13. Salud y bienestar – proximidad/accesibilidad a parques. pp. 252-260 En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

<sup>2</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA.

Aprendimos de la pandemia de COVID-19 que 1) las visitas a los parques y la conexión con la naturaleza son antídotos contra la cuarentena y la ansiedad y 2) hacer ejercicio al aire libre con frecuencia en el área local permite a los residentes mantenerse saludables y garantiza el cumplimiento de las medidas de distanciamiento seguro.

Aumentar la accesibilidad a los parques es un seguro excelente, si no esencial, para nuestra salud física, mental y psicológica en preparación para la protección contra el futuro altamente impredecible.

### CÓMO CALCULAR EL INDICADOR<sup>3</sup>

(13A) La proximidad se mide en términos de la proporción de hogares que viven a menos de 400 m de un parque o espacio verde.

Las distancias en línea recta se utilizan para determinar si los hogares se encuentran a menos de 400 m de un parque o espacio verde.

$(\text{Población de la ciudad que vive a menos de 400 m de un parque o espacio verde}) \div (\text{Población total de la ciudad}) \times 100$

(13B) La accesibilidad se mide en términos de la proporción de la población que vive a una distancia caminable (400 m) de un parque o espacio verde. Esta distancia toma en cuenta los obstáculos y las rutas dentro del sistema de la red de calles, lo que difiere del cálculo de proximidad. El software de análisis espacial como ArcGIS será útil para calcular este indicador.

$(\text{Población de la ciudad que vive a una distancia caminable [400 m] de un parque o espacio verde}) \div (\text{Población total de la ciudad}) \times 100$

### ¿CÓMO SE CALCULÓ?

Este indicador mide la proximidad de la población a parques o áreas verdes públicas recreativas, considerando la proporción de personas que viven a menos de 400 m de estos espacios. Para calcularlo, se empleó el criterio (13A). Fue necesario utilizar dos mapas: uno que muestra la distribución de la población y otro que representa los servicios públicos recreativos en las áreas verdes.

#### Distribución de la Población

Aunque el indicador requiere datos sobre la población que vive en los hogares, en México no existen datos disponibles a este nivel. La desagregación más detallada se encuentra a nivel de Manzana Geoestadística, que se define como una extensión territorial compuesta por uno o más inmuebles edificados, generalmente delimitada por vialidades o rasgos geográficos (INEGI 2023). En la Ciudad de México existen 66 789 polígonos de manzanas, donde se distribuye el 99.53 % de la población de la ciudad. Por este motivo, el cálculo de este indicador se realizó a nivel de manzana.

<sup>3</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

#### Mapa de polígonos de manzanas

1. Se descargó la base de datos de Principales resultados por área geoestadística básica (AGEB) y manzana urbana 2020 para la Ciudad de México desde la página del INEGI (INEGI 2020a), con las variables de identificación geográfica y población total en formato csv. También se obtuvo el Marco Geoestadístico del Censo de Población y Vivienda 2020 desde la página del INEGI (INEGI 2020b), para obtener los polígonos de las manzanas.
2. Posteriormente, se utilizó el Sistema de Información Geográfica (SIG) ArcGIS Desktop 10.8. Con la herramienta Join Data y la clave geoestadística de las manzanas, se vinculó la base de datos de Principales resultados por AGEB y manzana urbana con el mapa de polígonos de manzanas. De esta forma, se añadió el dato de población a los polígonos. Se eliminaron los polígonos que no tenían datos de población o que, por su ubicación, se encontraban fuera de los límites territoriales de la Ciudad de México (SEDECO 2010). Como resultado, quedaron 63 377 manzanas con una población total de 9 164 728 personas, lo que representa el 99.51 % de la población de la ciudad.

#### Mapa de los servicios públicos recreativos y su área de influencia.

Con el mapa de Servicios públicos recreativos en áreas verdes del indicador 12 (CONABIO y SEDEMA 2024), se generaron las áreas de influencia cada 100 m hasta los 1 500 m con la herramienta de Buffer. Se consideraron todos los polígonos de servicios públicos recreativos, desde el más pequeño con una superficie de 0.003215 ha hasta el más grande con una superficie de 10 301.64 ha, todas tienen una función o beneficio para la población.

#### Cálculo del Indicador

El cálculo del indicador se basó en el mapa de manzanas con datos de población y el mapa de servicios públicos recreativos con sus áreas de influencia. Los pasos se describen a continuación:

1. Intersección de áreas de influencia y manzanas: Se utilizó la herramienta Intersect para identificar la proximidad de las manzanas a las áreas de influencia de los servicios públicos recreativos. Este proceso generó un nuevo mapa con las manzanas y las distancias. Como una manzana puede estar dentro de más de un área de influencia con distintas distancias, se calculó la superficie de los polígonos resultantes utilizando Calculate Geometry. Luego, los datos se migraron a Access, donde se realizaron consultas. Utilizando la clave geoestadística de cada manzana, se seleccionó el área de influencia con la mayor superficie dentro de la manzana, lo que permitió definir una única distancia de influencia para cada una. Esta información se vinculó al mapa de polígonos de manzana que contiene los datos de población, agregando así las distancias definidas a cada manzana.
2. Identificación de manzanas dentro de los 400 m: Una vez que se generó el mapa de polígonos de manzanas con las distancias de las áreas de influencia, se identificaron aquellas manzanas que estaban a 400 metros o menos de un parque o área verde pública recreativa. Con la herramienta Summary Statistics y el campo POBTOT, se sumaron los datos de población de estas manzanas, permitiendo contabilizar a la población que vive a menos de 400 metros de un espacio verde recreativo.

Finalmente, se calculó el porcentaje de esta población con respecto al total de la ciudad, según lo establecido en el manual y se asignó la puntuación correspondiente a la Ciudad de México.



### BASES PARA LA PUNTUACIÓN<sup>4</sup>

La ciudad se calificará a sí misma utilizando los criterios (13A) o (13B), según la disponibilidad de datos.

Algunas ciudades han utilizado la puntuación más alta, del 90 al 100 %, como objetivo de planificación.

Rango de puntuación para (13A)

- 0 puntos: < 30.0 %
- 1 punto: 30.0 – 49.9 %
- 2 puntos: 50.0 – 69.9 %
- 3 puntos: 70.0 – 89.9 %
- 4 puntos: 90.0 – 100.0 %

Se recomienda a las ciudades que utilicen (13B) para este indicador, ya que la accesibilidad de los residentes a los parques proporcionará una medida más precisa de los parques que están disponibles para los residentes.

Rango de puntuación para (13B)

- 0 puntos: < 46.1 %
- 1 punto: 46.1 – 55.7 %
- 2 puntos: 55.8 – 64.8 %
- 3 puntos: 64.9 – 72.0 %
- 4 puntos: > 72.0 %

## RESULTADO

→ **3 PUNTOS** ←

El **88.67 %** de la población de la Ciudad de México vive a menos de 400 metros de un parque o espacio verde recreativo.

<sup>4</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

### MAPA RESULTADO

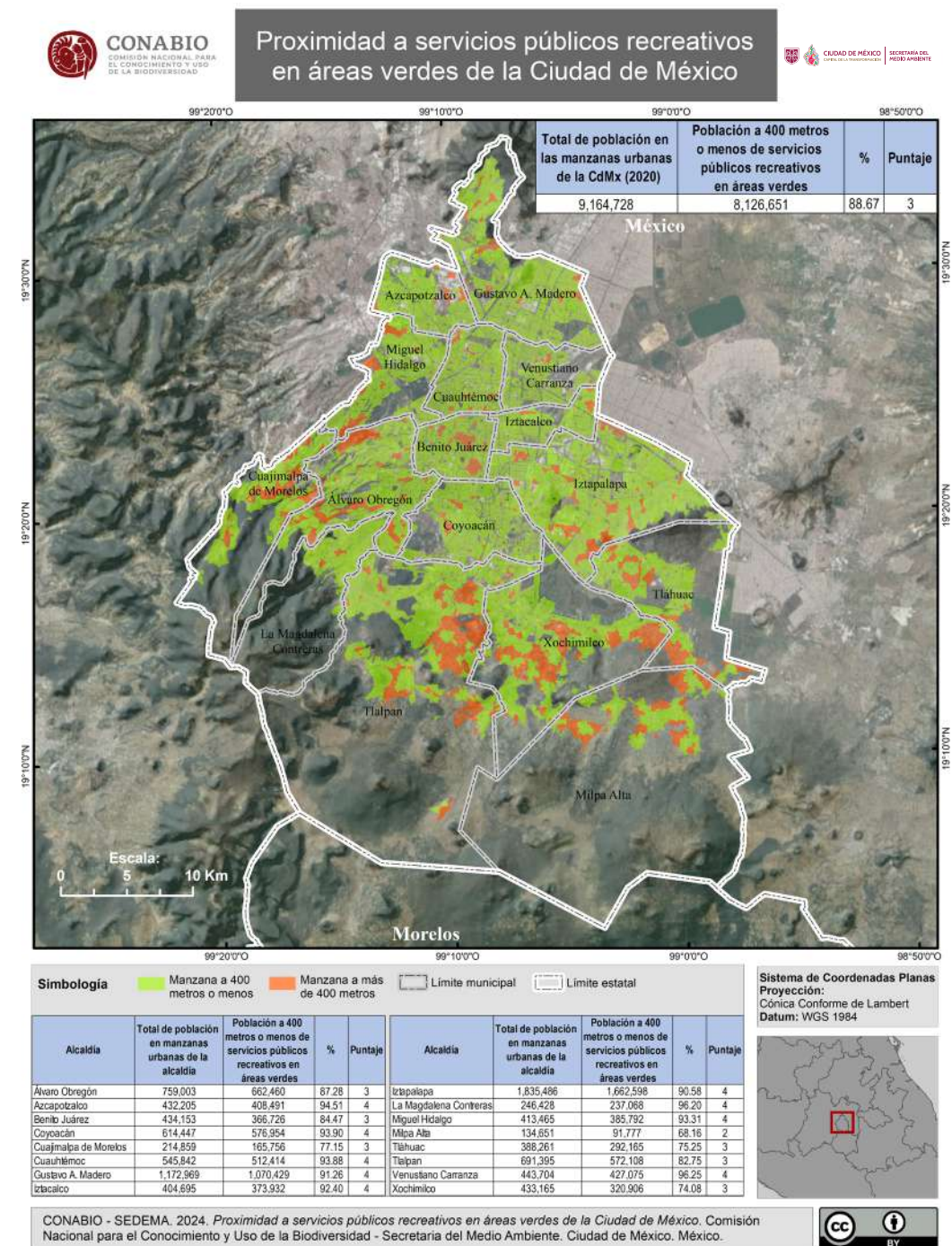


Figura 1: Salud y bienestar - Proximidad / accesibilidad a parques. Muestra las manzanas de la Ciudad de México que se encuentran a una distancia menor y mayor de 400 metros de algún servicio público recreativo. Fuente: Elaboración propia.

## DISCUSIÓN

En la Ciudad de México, el 88.67 % de la población que equivale a 8 126 651 de personas, viven a 400 metros o menos de servicios públicos recreativos en áreas verdes. Este porcentaje otorga a la ciudad un puntaje de 3 puntos. Por otro lado, el 11.33 % que es igual a 1 038 077 personas viven a más de 400 metros de servicios públicos recreativos en áreas verdes. Sin embargo, es importante señalar que este análisis no toma en cuenta posibles obstáculos, como calles, cruces peligrosos, infraestructura urbana o barreras físicas que puedan dificultar el acceso real a dichos espacios. Esta consideración sugiere que, aunque el acceso a áreas verdes es elevado de acuerdo con los resultados, el acceso efectivo podría ser menor, lo que resalta la necesidad de revisar y mejorar la infraestructura urbana, para que la accesibilidad sea real para todas y todos los habitantes.

La Ciudad de México, una de las urbes más grandes y densamente pobladas del mundo, enfrenta retos significativos en términos de calidad de vida, salud pública y sostenibilidad. El acceso a espacios naturales es vital para mejorar la calidad de vida de los habitantes, ofreciendo beneficios tangibles en términos de salud, medio ambiente, economía y cohesión social. La proximidad a estas áreas fomenta la actividad física, como caminatas, ciclismo y ejercicio al aire libre entre los habitantes, lo que reduce riesgos de enfermedades crónicas como la obesidad, diabetes y enfermedades cardiovasculares. Asimismo, estos espacios proporcionan un escape del estrés urbano, ayudando a reducir la ansiedad y la depresión. Los parques actúan como centros de socialización y recreación, promoviendo la interacción comunitaria y el sentido de pertenencia. La exposición a la naturaleza está asociada con mejoras en el bienestar emocional y la reducción del estrés.

La vegetación en las áreas verdes urbanas contribuye a la reducción de contaminantes, mejorando la calidad del aire en áreas densamente pobladas y ayudan a mitigar las “islas de calor” urbanas, enfriando el entorno y haciendo la ciudad más habitable. Los suelos de parques urbanos, camellones y jardines también tienen el potencial de filtrar agua hacia los mantos freáticos, retienen contaminantes, capturan carbono y pueden disminuir el impacto de inundaciones (Cram *et al.* 2008). También existen otras áreas abiertas, que son una mezcla heterogénea de terrenos baldíos, cementerios y campos abandonados que no representan una alternativa pero pueden ser intervenidas para desempeñar un papel importante en las actividades recreativas de la población (CONABIO y SEDEMA 2016).

Finalmente, es importante mencionar que la política pública ambiental de la ciudad, debe priorizar la creación y mantenimiento de áreas verdes urbanas accesibles para todos los ciudadanos, para construir una ciudad más saludable, equitativa y sostenible.

## RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

- Promover campañas comunitarias que incentiven el uso de estos espacios para actividades físicas, recreativas y de fomento a la cohesión social.

- Debido a que la vegetación en los parques y áreas verdes contribuyen a purificar el aire y contrarrestar el efecto de “isla de calor”, es necesario impulsar la incorporación de vegetación nativa en parques y zonas circundantes para maximizar estos beneficios, además de promover la creación de pequeños “corredores verdes” que mejoren la conectividad ecológica.
- Promover políticas públicas que aseguren el acceso equitativo e igualitario a áreas verdes urbanas.
- Evaluar zonas con baja cobertura de áreas verdes y planificar la creación de parques, asegurando una distribución equitativa.
- Mejorar la accesibilidad peatonal hacia los parques, librando obstáculos como avenidas peligrosas o falta de infraestructura para caminar o andar en bicicleta.
- Los parques destacan por su importancia en la conservación de la biodiversidad, especialmente en áreas urbanas, actúan como refugio para especies de flora y fauna, por lo que se recomienda implementar proyectos de educación ambiental que involucre a la comunidad en la protección y conservación de la biodiversidad local.
- Utilizar plataformas digitales para que los ciudadanos puedan identificar la ubicación de los parques, sus servicios y las mejores rutas de acceso.
- Identificar áreas donde el acceso a parques es limitado o existen barreras que dificultan su accesibilidad para crear mejoras a la infraestructura.
- Proponer regulaciones que aseguren la creación y conservación de áreas verdes en cada proyecto urbano y que aseguren que todos los habitantes puedan acceder caminando a un área verde.

## ALINEACIÓN CON LA ECUSBE-CDMX<sup>5</sup>

### EJE 2. EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN Y CULTURA

#### 2.3. Comunicación, difusión y concientización para una cultura ambiental

- 2.3.1. Realizar campañas y estrategias de difusión y comunicación sobre la biodiversidad en la ciudad y su importancia para el bienestar humano.

### EJE 3. CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

#### 3.2. Protección de áreas verdes urbanas (AVU) y áreas de valor ambiental (AVA)

- 3.2.1. Llevar a cabo un diagnóstico georreferenciado del estado sanitario de la vegetación en las áreas verdes urbanas (AVU) y áreas de valor ambiental (AVA).
- 3.2.2. Elaborar, actualizar y operar programas integrales de manejo de AVU y AVA.
- 3.2.3. Contar con programas de manejo adecuados e integrales para los viveros, conforme a las necesidades de las AVU y las AVA.

<sup>5</sup>CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

3.2.4. Promover el incremento y la calidad de las áreas verdes urbanas para favorecer la infiltración de agua al subsuelo y la recarga del acuífero, entre otros servicios ecosistémicos.

3.2.5. Mejorar la conectividad ecológica mediante el fortalecimiento y establecimiento de infraestructura verde.

3.2.6. Establecer e instrumentar un programa de conservación y recuperación de suelos en AVU y AVA.

### 3.3. Restauración, rehabilitación y mejoramiento de ecosistemas terrestres

3.3.2. Contar con un programa integral y participativo para la restauración de AVA con categoría de barrancas, bosques urbanos y otros sitios prioritarios para la conservación.

3.3.4. Mantener, crear y rehabilitar áreas verdes y cuerpos de agua en la ciudad con un enfoque de regeneración de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos.

---

## BIBLIOGRAFÍA

---

Chan, L., O. Hillel, P. Werner *et al.* 2021. Handbook on the Singapore Index on Cities' Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index). Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Singapore: National Parks Board, Singapore. En: <<https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-98-en.pdf>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

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

—. 2024. Servicios públicos recreativos en áreas verdes de la Ciudad de México. CONABIO y SEDEMA. México. México.

Cram, S., H. Cotler, L.M. Morales, *et al.* 2008. Identificación de los servicios ambientales potenciales de los suelos en el paisaje urbano del Distrito Federal. *Investigaciones Geográficas* 66:81-104.

INEGI. 2020a. Principales resultados por AGEB y manzana urbana 2020. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. En: <<https://www.inegi.org.mx/app/scitel/Default?ev=10>>, última consulta: mayo 2023

INEGI. 2020b. Polígono de manzana de Marco Geoestadístico. Censo de Población y Vivienda 2020. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. <<https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463807469>>, última consulta: mayo 2023.

INEGI. 2023. Diccionario de datos de localidades ameznadas y números exteriores. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. <<https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463914389>>, última consulta: septiembre 2024.

SEDECO. Secretaría de Desarrollo Económico. 2010. Límites territoriales de la Ciudad de México. Gobierno de la Ciudad de México. México.



Avelina Vázquez, 96 años. Productora. San Juan Ixtayopan, Tláhuac  
Foto: Kevin Ramos Orozco

## INDICADOR 14

### Resiliencia en la seguridad alimentaria - Agricultura urbana

## INDICADOR 14

### RESILIENCIA EN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA - AGRICULTURA URBANA

#### AUTORES<sup>1</sup>

Laura A. Antaño-Díaz, Esteban Benítez-Inzunza, Michelle Montijo Arreguín y Gabriela Hidalgo Estrada

Coordinación de Estrategias para la Biodiversidad, Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

#### DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTO<sup>2</sup>

Este indicador mide el estado de los planes, políticas, lineamientos y prácticas relacionadas con la agricultura urbana en la ciudad. La agricultura urbana es definida como la producción de bienes agrícolas y ganaderos dentro de las ciudades y en la periferia urbana (Lin *et al.* 2017).

La agricultura urbana aumenta la resiliencia de la ciudad al proporcionar alimentos que, si se consumen localmente, reducen significativamente el consumo de energía y huella de carbono. Durante el período de confinamiento provocado por COVID-19, las cadenas de suministro de alimentos se vieron gravemente perturbadas. Sin embargo, aquellas ciudades que practicaban la agricultura urbana pudieron complementar sus necesidades alimentarias. Las ciudades deberían adoptar la agricultura urbana como una planificación anticipada. Además, si se favorecen las variedades y razas locales, se conserva la variabilidad genética, aumentando aún más la resiliencia.

Con la promoción de procedimientos agrícolas sostenibles, la biodiversidad aumentará (incluida la biodiversidad del suelo, las plantas, artrópodos y aves que sirven como polinizadores y agentes dispersores). Estos agregarán nuevos elementos de alto valor al sistema de infraestructura verde de la ciudad y aumentarán la conectividad ecológica (Lin *et al.* 2017).

La agricultura urbana ofrece otros servicios ecosistémicos importantes, como el almacenamiento de carbono, la fijación de nitrógeno y la reducción de las escorrentías de aguas pluviales y, al mismo tiempo, fortalece la resiliencia social al permitir una relación más estrecha con la naturaleza y la producción de alimentos para los ciudadanos que viven cerca y/o que participan activamente en la jardinería comunitaria. En este sentido, tanto las mejoras en biodiversidad y salud/bienestar de los ciudadanos están asociadas con la práctica de agricultura urbana (Dennis y James 2016).

<sup>1</sup>Forma de citar: Antaño-Díaz, L.A., E. Benítez, M. Montijo y G. Hidalgo. 2024. Indicador 14. Resiliencia en la Seguridad Alimentaria - Agricultura Urbana. pp. 263-270 En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

<sup>2</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA.

### CÓMO CALCULAR EL INDICADOR<sup>3</sup>

La agricultura urbana se evaluará cualitativamente en función de la institucionalización de políticas, planes, directrices e implementación por parte de la ciudad.

### ¿CÓMO SE CALCULÓ?

1. Se realizó una consulta hacia el interior de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA) para rastrear los programas, proyectos, planes, lineamientos, prácticas y leyes sobre agricultura urbana correspondientes al periodo 2019-2020.
2. Todos los documentos compilados se revisaron para identificar y evaluar:
  - a. Su objetivo principal.
  - b. La integración de la biodiversidad y la participación comunitaria.
  - c. La promoción de buenas prácticas para la conservación de la biodiversidad (por ejemplo, el uso de especies nativas, el uso de plantas que favorecen a los polinizadores o a la fauna silvestre, agricultura periurbana, métodos de agricultura orgánica como la asociación y rotación de cultivos o el uso de pesticidas orgánicos; y la participación social.
3. Se utilizó el puntaje del manual para calificar cada instrumento.
4. Finalmente, para sacar la puntuación final, se sumó la puntuación total y se sacó el promedio (anexo del indicador 14).
5. Se descargó la base de datos de Principales resultados por área geoestadística básica (ageb) y manzana urbana 2020 para la Ciudad de México desde la página del INEGI (INEGI 2020a), con las variables de identificación geográfica y población total en formato csv . También se obtuvo el Marco Geoestadístico del Censo de Población y Vivienda 2020 desde la página del inegi (INEGI 2020b), para obtener los polígonos de las manzanas.

### BASES PARA LA PUNTUACIÓN<sup>4</sup>

Como la agricultura urbana es una nueva tendencia creciente, la base de la puntuación propuesta está diseñada para proporcionar orientación a las ciudades sobre el ciclo de vida de la agricultura urbana, desde la política hasta el plan, pasando por directrices detalladas y, finalmente, la implementación.

<sup>3,4</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA.

- 0 puntos: No existen políticas, planes y lineamientos sobre agricultura urbana.
- 1 punto: Se están preparando políticas, planes y lineamientos sobre agricultura urbana, pero estos no incluyen la conservación de la biodiversidad y la participación comunitaria.
- 2 puntos: Se están preparando políticas, planes y lineamientos sobre agricultura urbana, los cuales incluyen la conservación de la biodiversidad y la participación comunitaria.
- 3 puntos: Se están implementando políticas, planes y lineamientos sobre agricultura urbana que incluyen elementos básicos para la conservación de la biodiversidad y la participación comunitaria.
- 4 puntos: Se están implementado políticas, planes y lineamientos sobre agricultura urbana, que incluyen predominantemente prácticas de conservación de la biodiversidad como el uso de especies nativas, la agricultura periurbana que incluye plantas que atraen la biodiversidad (p. ej. polinizadores), promueve los métodos de agricultura orgánica, tal como la asociación y rotación de cultivos, entre otros; así como pesticidas orgánicos y la participación social.

## RESULTADO

→ **3 PUNTOS** ←

Se identificaron once instrumentos en implementación y uno en elaboración, que incluyen temas de agricultura urbana incorporando directa o indirectamente la conservación de la biodiversidad y la participación social.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Ciudad de México durante el periodo 2019-2020 contaba con instrumentos de políticas públicas que permitían guiar y en algunos casos, normar las prácticas relacionadas con la agricultura urbana, dentro de los que podemos mencionar los siguientes:

### 1. Programas y proyectos

1.1. Altépetl. Busca conservar, proteger, restaurar y mantener los ecosistemas y agroecosistemas del suelo de conservación mediante el fomento de acciones comunitarias y la retribución por servicios socioambientales; así como fomentar las actividades productivas agropecuarias sustentables y el rescate del patrimonio biocultural (SEDEMA 2019a). Este es uno de los programas más completos y con mayor presupuesto que involucra a la biodiversidad y la participación social. Sin embargo, será valioso evaluar los impactos en la conservación de la agrobiodiversidad en los sitios en los que opera.

1.2. Jardines para la vida. Mujeres polinizadoras. Su objetivo es rehabilitar áreas verdes urbanas con jardines para polinizadores que ofrecen refugio y alimento. No es un proyecto de agricultura urbana pero tiene elementos que le favorecen, ya que los polinizadores son responsables de la reproducción sexual de más del 80 % de las plantas vasculares terrestres (IPBES 2016). Además, brinda numerosos espacios para la biodiversidad en la ciudad y minimiza los efectos causados por la pérdida y fragmentación del hábitat, el uso de pesticidas y la contaminación.

1.3. Reto Verde. Su objetivo es incrementar y enriquecer la vegetación en zonas urbanas y rurales (SEDEMA 2020a). Para su implementación, se revisaron las paletas vegetales para excluir todas las especies exóticas invasoras e integrar especies nativas promoviendo su producción en viveros. La información derivada de la revisión de las paletas vegetales se compartió con diferentes instituciones del Gobierno de la Ciudad de México, incluyendo a las alcaldías para poder evitar la introducción de plantas invasoras y fomentar la apreciación de la vegetación nativa. No es un proyecto de agricultura urbana pero ofrece elementos que le favorecen, pues incluyó especies nativas que favorecen a los polinizadores y brindan numerosos espacios para la biodiversidad que favorecen la agricultura urbana.

#### Planes y Estrategias

2.1. Programa Especial de la Red de Infraestructura Verde de la Ciudad de México (PERIVE). Establece los criterios para la planeación urbana a través de la revegetación de la ciudad, y los bienes y servicios ecosistémicos que provee. El objetivo es ofrecer a la ciudad beneficios como un control más eficiente del agua de lluvia en zonas de inundación, el aumento en la calidad del aire, la reducción de las islas de calor, la conservación y protección de la biodiversidad y mejorar las condiciones de sus áreas naturales, así como la salud y calidad de vida de sus ciudadanos (SEDEMA 2019b). A pesar de que no es un proyecto de agricultura urbana como tal, ofrece elementos que brindan mayores espacios para la biodiversidad en la ciudad y minimizar los efectos causados por la contaminación y el cambio climático.

2.2. Programa de Acción Climática de la Ciudad de México (PACCM) 2014-2020. Considera los posibles efectos del cambio climático en la agricultura que incluyen una mayor incidencia de plagas y enfermedades, problemas de polinización, reducción en el rango de distribución de algunas especies, alteración de la fenología de las especies, reducción de la producción de agricultura de temporal en zonas del oriente y la generación de estrés hídrico para los bosques y cultivos, y establece acciones para fomentar la producción orgánica y buenas prácticas agrícolas para reducir el impacto ambiental de los cultivos y favorecer la producción y consumo de alimentos locales (CMM 2014).

2.3. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y Plan de Acción 2030. Guía la necesaria coordinación de esfuerzos de gobierno, privado, académico y social, con el propósito de conservar el capital natural de la entidad y mantener los servicios ecosistémicos de los cuales depende el bienestar de sus habitantes (Biodiversidad mexicana 2023). Este documento subraya la importancia de fomentar la agricultura urbana y los huertos urbanos familiares teniendo como eje principal la conservación de la agrobiodiversidad de cultivos nativos, así como la implementación de acciones prioritarias y la incorporación de la participación social. Todas las acciones identificadas en este instrumento y asociadas con agricultura urbana, cuentan con actores responsables y plazos de cumplimiento.

## 2. Lineamientos y prácticas.

3.1. Guía de Huertos Urbanos. Incentiva la producción doméstica de alimentos (CDMX Sustentable 2016). Este documento hace referencia específicamente a la creación de huertos urbanos caseros, asesorando a las y los ciudadanos sobre la creación y el mantenimiento de huertos. Debido a ello, esta guía contribuye indirectamente a la conservación de la biodiversidad al brindar hábitat y recursos para especies nativas.

3.2. Guía para la creación de jardines para polinizadores. Es una invitación para acercarse al mundo de los jardines polinizadores y destacar el papel de las mujeres como eje de la organización comunitaria para la conservación de la biodiversidad (SEDEMA 2020b). Este proyecto, si bien no es un proyecto de agricultura urbana como tal, ofrece elementos que le favorecen, al mismo tiempo que se brindan mayores espacios para la biodiversidad en la ciudad y mitigan los efectos causados por la contaminación y el cambio climático.

## 3. Leyes

4.1. Ley de Huertos Urbanos de la Ciudad de México. Establece los conceptos, principios, procedimientos y facultades para la formulación de políticas públicas orientadas en la mitigación ambiental, seguridad alimentaria, autonomía económica y educación ambiental a través de la creación, mantenimiento y aprovechamiento de huertos urbanos en la Ciudad de México (SEDEMA 2020c). Si bien no es explícita la conservación de la biodiversidad, sí lo hace de una forma indirecta generando espacios verdes para su refugio y alimentación, al mismo tiempo que se minimizan los impactos causados por la contaminación y el cambio climático.

4.2. Ley Ambiental de Protección a la Tierra en el Distrito Federal. Su objetivo es definir los principios mediante los cuales se habrá de formular, conducir y evaluar la política ambiental, así como los instrumentos y procedimientos para su protección, vigilancia y aplicación (SEDEMA 2000). Esta Ley incluye el tema de la agricultura urbana, sin embargo, requiere mayor claridad sobre las directrices que maneja en relación a la conservación de la biodiversidad y la participación social.

4.3. Ley de Desarrollo Agropecuario, Rural y Sustentable de la Ciudad de México. Propicia la integralidad y sustentabilidad del desarrollo agropecuario y rural. Esta Ley en su artículo 15 menciona (SEDEMA 2011):

“Para la formulación y conducción de la política agropecuaria y rural, así como para la expedición de los instrumentos de política previstos en esta Ley, se observarán los siguientes principios: ...V. El fomento de la conservación del suelo, del agua, de la biodiversidad, los recursos filogenéticos para la agricultura y la alimentación, y el mejoramiento de la calidad de los recursos naturales, mediante su protección y aprovechamiento sustentable”

Esta ley aborda la agricultura urbana y periurbana e incorpora la conservación de la biodiversidad. Sin embargo, es necesario revisar e incorporar directrices específicas para un manejo sustentable eficaz.

En términos generales, ya se incorporan y ejecutan instrumentos de políticas públicas de agricultura urbana integrando la conservación de la naturaleza, a través de la participación social. Sin embargo, estos instrumentos requieren revisión y actualización para incorporar paulatinamente elementos que convergen hacia una conservación integral y que generen beneficios alimentarios de calidad.

## RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

- Para mejorar el puntaje y el impacto de las actividades en materia de agricultura urbana, se recomienda incrementar los esfuerzos para la implementación de las acciones prioritarias identificadas en la Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y Plan de Acción 2030.
- Evaluar los instrumentos de políticas públicas sobre agricultura urbana para incorporar lineamientos para la integración y conservación de la biodiversidad a través de la participación social.
- Promover la siembra de especies nativas de la ciudad y del centro de México, así como el rescate y apreciación de los sistemas de producción tradicionales como la milpa y la chinampa.
- Fomentar el rescate y cultivo de especies nativas con valor alimenticio, así como impulsar el consumo de productos cultivados en el suelo de conservación de la Ciudad de México.
- De ser necesario (posterior a la evaluación), sugerir la incorporación de nuevos instrumentos como lineamientos sostenibles de la agricultura urbana.

## ALINEACIÓN CON LA ECUSBE-CDMX<sup>5</sup>

### EJE 1. CONOCIMIENTO

#### 1.1. Desarrollo, promoción y sistematización del conocimiento científico

1.1.2. Impulsar la investigación sobre biodiversidad de la Ciudad de México y su entorno regional

- Conservación de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura (reactivar proyecto sobre maíz nativo).

#### 2.1. Educación ambiental formal

2.1.2. Promover y fortalecer en las instituciones educativas la inclusión del conocimiento práctico y aplicado sobre medio ambiente, sustentabilidad y conservación de la biodiversidad.

- Implementar en las escuelas prácticas sobre agricultura sustentable, jardines para polinizadores.

### EJE 3. CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

#### 3.6. Conservación de los recursos genéticos y fortalecimiento de la bioseguridad

3.6.1. Fortalecer la conservación de la diversidad genética de especies endémicas, en riesgo y de importancia económica y sociocultural.

<sup>5</sup>CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

- Contar con un banco de germoplasma de plantas nativas y endémicas de la entidad con especial énfasis en los recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura (RFAA), la agrobiodiversidad, plantas medicinales y otras de interés económico y cultural.

### EJE 4. ATENCIÓN A LOS FACTORES DE PRESIÓN

#### 4.2. Desarrollo territorial y urbano regenerativo y resiliente

4.2.3. Desarrollar y promover programas y acciones para incorporar la biodiversidad como aspecto central del desarrollo urbano.

- Incrementar y fortalecer los programas de agricultura urbana, huertos familiares y urbanos como una alternativa para la conservación de cultivos nativos.

### EJE 5. MANEJO Y USO SUSTENTABLE

#### 5.1. Sustentabilidad y diversificación productiva

5.1.1. Promover que las actividades agrícolas, pecuarias y acuícolas incorporen prácticas sustentables para la conservación de los ecosistemas, las especies y su diversidad genética.

- Impulsar principios de permacultura y actividades de agricultura alternativa y orgánica, como acuaponía, hidroponía, huertos en azoteas y huertos urbanos, con especies nativas para conservar la agrobiodiversidad.

## BIBLIOGRAFÍA

Biodiversidad Mexicana. 2023. Ciudad de México. En: <<https://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/cdmx>>, última consulta: 20 de agosto de 2024.

Chan, L., O. Hillel, P. Werner *et al.* 2021. Handbook on the Singapore Index on Cities' Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index). Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Singapore: National Parks Board, Singapore. En: <<https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-98-en.pdf>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

Ciudad de México Sustentable. 2016. Guía de Huertos Urbanos. En: <<http://data.SEDEMA.cdmx.gob.mx/flippingbook/guia-huertos-urbanos/guia-huertos-urbanos.pdf>>, última consulta: 12 de junio de 2020.

CMM. Centro Mario Molina. 2014. Programa de Acción Climática Ciudad de México 2014-2020. En: <<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/164914/PACCM-2014-2020completo.pdf>>, última consulta: 20 de agosto de 2024.

CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

Dennis, M. y P. James. 2016. User participation in urban green commons: Exploring the links between access, voluntarism, biodiversity and well being. *Urban Forestry & Urban Greening* 15:22-31.

IPBES. Plataforma Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas. 2016. El informe de evaluación de la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos sobre polinizadores, polinización y producción de alimentos. S.G. Potts, V.L. Imperatriz-Fonseca y H.T. Ngo (eds). Secretaría de la Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas, Bonn, Alemania. En: < <https://doi.org/10.5281/zenodo.3402856>>, última consulta: 20 de agosto de 2024.

Lin, B., S. Philpott, S. Jha, y H. Liere. 2017. Urban Agriculture as a Productive Green Infrastructure for Environmental and Social Well-Being. pp.155-179 En: Greening Cities: Forms and Functions, Advances in 21st Century Human Settlements. Tan P.Y. y C.Y. Jim (eds.) Springer Nature, Singapore.

SEDEMA. Secretaria del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2000. Ley Ambiental de Protección a la Tierra. Gaceta Oficial del Distrito Federal. Publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 13 de enero de 2000. Última reforma publicada el 4 de mayo de 2023.

—. 2011. Ley de Desarrollo Agropecuario, Rural y Sustentable de la Ciudad de México. Publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 8 de diciembre de 2011. Última reforma publicada el 26 de febrero de 2018.

—. 2019a. Evaluación interna del Programa Altépetl. Informe Anual 2019. En: <[https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGCORENADR/Evaluacion\\_interna\\_programa\\_social\\_Altepetl\\_2019.pdf](https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGCORENADR/Evaluacion_interna_programa_social_Altepetl_2019.pdf)>, última consulta: 20 de agosto de 2024.

—. 2019b. Programa Especial de la Red de Infraestructura Verde de la Ciudad de México. En: <[https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGSANPAVA/ProgramaEspecialdeInfraestructuraVerde\\_CDMX.pdf](https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGSANPAVA/ProgramaEspecialdeInfraestructuraVerde_CDMX.pdf)>, última consulta: 20 de agosto de 2024.

—. 2020a. Reto Verde. En: <<https://sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/reto-verde#:~:text=El%20Reto%20Verde%20inici%C3%B3%20el,millones%20de%20plantas%20y%20%C3%A1rboles.>>, última consulta: 20 de agosto de 2024.

—. 2020b. Guía para la Creación de Jardines Polinizadores. Jardines para la Vida Programa de Mujeres Polinizadoras. En: <<https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD005286.pdf>>, última consulta: 20 de agosto de 2024.

—. 2020c. Ley de Huertos Urbanos de la Ciudad de México. Publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 31 de diciembre de 2020.



**COMPONENTE III.**  
**GOBERNANZA Y GESTIÓN**  
**DE LA BIODIVERSIDAD**



Avoceta americana (*Recurvirostra americana*) en la Alameda Oriente  
Foto: Isabel Herrera



Sierra de Santa Catarina  
Foto: Abraham Jesús Velázquez Beltrán

## INDICADOR 15

### Capacidad institucional

## INDICADOR 15

### CAPACIDAD INSTITUCIONAL

#### AUTORES<sup>1</sup>

Laura A. Antaño-Díaz, Michelle Montijo Arreguín y Vania Zoe Bravo Ramírez

Coordinación de Estrategias para la Biodiversidad, Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

#### DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTO<sup>2</sup>

Las instituciones son necesarias para la ejecución eficaz de proyectos y programas. La documentación de la biodiversidad que se encuentra en la ciudad debe estar respaldada por la experiencia técnica. Por lo tanto, la existencia de instituciones centradas y relacionadas con la biodiversidad mejorará en gran medida la conservación de la biodiversidad en una ciudad.

Algunas de las instituciones esenciales incluyen un centro de biodiversidad bien administrado, un herbario, un jardín zoológico o un museo, un jardín botánico, un arboreto, un insectario, centros para el cambio climático, grupos de expertos que se centren en cuestiones relacionadas con la biodiversidad y soluciones basadas en la naturaleza, etc. Sin embargo, es más importante medir las funciones de estas instituciones que la existencia física de estas instituciones. Por lo tanto, si un herbario está situado en un jardín botánico, existen dos funciones en la ciudad bajo una institución.

#### CÓMO CALCULAR EL INDICADOR<sup>3</sup>

Número de funciones esenciales relacionadas con la biodiversidad<sup>4</sup> que la ciudad utiliza, proporciona y/o apoya.

<sup>1</sup>Forma de citar: Antaño-Díaz L. A., M. Montijo Arreguín y V. Z. Bravo-Ramírez. 2024. Indicador 15. Capacidad institucional. pp. 274-282 En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

<sup>2,3</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA.

<sup>4</sup>Las funciones podrían ser realizadas por un centro de biodiversidad, un jardín botánico, un herbario, un jardín zoológico o un museo, un arboreto, un insectario, centros para el cambio climático, grupos de expertos que se centren en cuestiones relacionadas con la biodiversidad y soluciones basadas en la naturaleza, etc. Estas funciones pueden residir en el gobierno, instituciones terciarias, instituciones académicas, organizaciones de investigación, sector privado u ONG.

## ¿CÓMO SE CALCULÓ?

1. Para evaluar la capacidad institucional del Gobierno de la Ciudad de México en temas ambientales, el primer paso fue identificar las Secretarías que conforman el Gobierno de la Ciudad durante 2019-2020 (Congreso de la Ciudad de México 2018):

- Secretaría de Gobierno;
- Secretaría de Administración y Finanzas;
- Secretaría de la Contraloría General;
- Secretaría de Cultura;
- Secretaría de Desarrollo Económico;
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda;
- Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación;
- Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil;
- Secretaría de Inclusión y Bienestar Social;
- Secretaría del Medio Ambiente;
- Secretaría de Movilidad;
- Secretaría de las Mujeres;
- Secretaría de Obras y Servicios;
- Secretaría de Pueblos y Barrios Originarios y Comunidades Indígenas Residentes;
- Secretaría de Salud;
- Secretaría de Seguridad Ciudadana;
- Secretaría de Trabajo y Fomento al Empleo;
- Secretaría de Turismo; y
- Consejería Jurídica y de Servicios Legales.

2. A través de las atribuciones contenidas en la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo y de la Administración Pública de la Ciudad de México, publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 13 de diciembre de 2018, modificada por última vez el 10 de enero de 2020 (Congreso de la Ciudad de México 2018) se identificaron las secretarías que tenían funciones ambientales y que tuvieran injerencia directa o indirecta en la conservación de la biodiversidad, siendo las siguientes:

- Secretaría de Cultura;
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda;
- Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación;
- Secretaría de Inclusión y Bienestar Social;
- Secretaría del Medio Ambiente;
- Secretaría de Turismo; y

3. Para evaluar la función de las secretarías, se consideraron las ocho categorías utilizadas para México, que distinguen las actividades a favor de la biodiversidad en la metodología BIOFIN<sup>5</sup> (PNUD México 2021):

- Conocimiento
- Economía verde
- Gestión de la contaminación
- Bioseguridad
- Uso sostenible
- Áreas protegidas y otras medidas de conservación
- Restauración
- Biodiversidad y planificación del desarrollo

4. Se utilizaron como base las categorías de la metodología BIOFIN (PNUD México 2021), sin embargo, en términos de funciones quedaban fuera algunas categorías que se incluyeron en esta última etapa para quedar como sigue:

- Conciencia y conocimiento de la biodiversidad
- Economía verde
- Gestión de la contaminación
- Uso sostenible
- Zonas protegidas y otras medidas de conservación
- Restauración
- Planificación del desarrollo y medio ambiente
- Normatividad y vigilancia
- Riesgos ambientales
- Colaboración

Los detalles de las funciones se podrán consultar en el Anexo del Indicador 15.

## BASES PARA LA PUNTUACIÓN<sup>6</sup>

- 0 puntos: Sin funciones
- 1 punto: 1 función
- 2 puntos: 2 funciones
- 3 puntos: 3 funciones
- 4 puntos: > 3 funciones

<sup>5</sup>La Iniciativa Finanzas para la Biodiversidad (BIOFIN) del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) es una iniciativa intersectorial que busca analizar el contexto de las políticas públicas, los actores, el gasto y la inversión que inciden en la biodiversidad. Las categorías de BIOFIN para el análisis 2019 se basan en la versión actualizada en 2018 del manual BIOFIN, que incluye cambios que permiten detallar mejor el gasto al pasar de seis a nueve categorías de gasto en biodiversidad, de las cuales en México se utilizan ocho.

<sup>6</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA.

## RESULTADO

→ 4 PUNTOS ←

Se identificaron **41** funciones en seis Secretarías del Gobierno de la Ciudad de México enfocadas de forma directa e indirecta en la conservación de la biodiversidad.

## DISCUSIÓN

De 19 Secretarías que integraban el Gobierno de la Ciudad de México durante el periodo 2019 – 2020, sólo seis tenían alguna función para atender temas ambientales, y sólo la Secretaría del Medio Ambiente de forma directa tenía la atribución de la conservación de la biodiversidad como se muestra en el artículo 35 fracciones IV y XIII de la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo y de la Administración Pública de la Ciudad de México:

*IV. Establecer las políticas públicas, programas y acciones encaminadas a proteger y garantizar los derechos ambientales, de conformidad con la Constitución Local, por medio de la preservación y restauración del equilibrio ecológico, protección, conservación y uso sustentable de la biodiversidad y los recursos naturales de la Ciudad;*

*XIII. Regular y ejercer la política pública local en materia de biodiversidad, recursos naturales, mitigación y adaptación al cambio climático global;*

Las seis Secretarías (mencionadas en el punto dos de la sección ¿cómo se calculó?) , suman en conjunto 41 funciones en torno a la conservación directa o indirecta de la biodiversidad, de éstas, la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA) tiene 32 funciones (78 %). Considerando las categorías utilizadas para agrupar las funciones, podemos observar que la planeación del desarrollo y medio ambiente es la función que más predomina con poco más del 40 % (figura 1).

## Funciones

- Conciencia y conocimiento de la biodiversidad
- Economía verde
- Gestión de la contaminación
- Uso sostenible
- Zonas protegidas y otras medidas de conservación
- Restauración
- Planificación del desarrollo y medio ambiente
- Normatividad y vigilancia
- Riesgos ambientales
- Colaboración

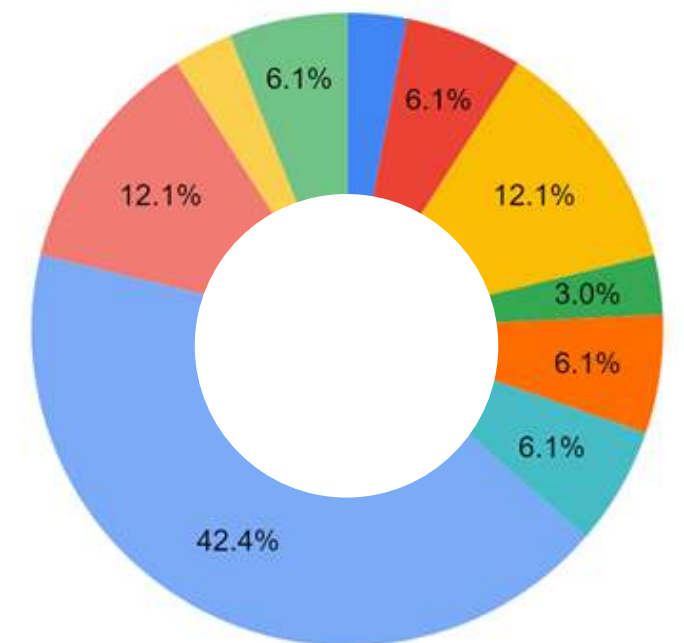


Figura 1. Categorías de funciones directas e indirectas para la conservación de la Biodiversidad por parte de las instituciones del Gobierno de la Ciudad de México en el periodo 2019-2020. Fuente: Elaboración propia.

Las principales atribuciones del resto de las Secretarías con funciones relacionadas con la preservación de la biodiversidad, según la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo y de la Administración Pública de la Ciudad de México, son las siguientes:

La **Secretaría de Cultura** cuenta con una función enfocada en colaborar con la Secretaría del Medio Ambiente para ejecutar la legislación en torno a conservar y promover los sitios, zonas y manifestaciones patrimonio de la humanidad (Art. 29, numeral XXI).

La **Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI)** se enfoca en conocer los estudios de impacto urbano e impacto urbano ambiental, así como generar el sistema de información geográfica del patrimonio ambiental y urbano de la ciudad (Art. 31, numeral XXIII).

La **Secretaría de Turismo** tiene dentro de sus atribuciones establecer los programas generales y proyectos en materia de desarrollo económico de la actividad turística y medio ambiental (Art. 42, numeral I).

La **Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTEI)** tiene como atribución diseñar, elaborar y ejecutar políticas públicas, planes, programas y acciones de promoción, difusión, sistematización y consulta en programas sobre el desarrollo científico, tecnológico y de protección al ambiente con los organismos e instituciones competentes tanto nacionales como internacionales, público y privados (Art. 32, numeral XI).

Secretaría de Inclusión y Bienestar Social (SIBISO), dentro de sus atribuciones se encuentra la de diseñar, implementar, y evaluar acciones; políticas públicas y programas generales encaminados a proteger, promover y garantizar los Derechos Económicos, Sociales, Culturales y Ambientales de las personas que habitan y transitan por la Ciudad (Art. 34, numeral I).

### RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

- Involucrar a todas las Secretarías del Gobierno de la Ciudad de México en la corresponsabilidad de cuidar el espacio en el que habitamos (medio ambiente y biodiversidad) desde sus diferentes atribuciones de una forma directa y transversal.
- Evaluar el impacto de cada una de las funciones identificadas, medidas en nivel de compromiso, nivel de avance e impacto efectivo hacia la biodiversidad y a la ciudadanía.
- La mayoría de las funciones son de planeación, sin embargo, hace falta equilibrar e impulsar la acción efectiva.
- Se sugiere incorporar las funciones de las alcaldías para contar con un mapa más completo de las funciones ejecutadas por el Gobierno de la Ciudad de México con respecto a la conservación de la biodiversidad.
- Para la siguiente evaluación se recomienda incluir los institutos para tener un panorama más amplio.
- Es importante impulsar acciones para el fomento de tradiciones y expresiones culturales que promuevan el conocimiento, la protección, la preservación de la riqueza natural y el patrimonio biocultural, en coordinación con la Secretaría de Cultura.
- Es importante que se considere como pieza clave la integración de la biodiversidad como parte del desarrollo urbano y el fomento de la infraestructura verde como parte de las funciones de la SEDUVI.
- Debido a que gran parte de los destinos turísticos son espacios naturales, es importante que la Secretaría de Turismo se involucre activamente en la conservación de este patrimonio, fomentando en los turistas el cuidado de los destinos y la biodiversidad que resguardan.
- Las demás Secretarías que integran el Gobierno de la Ciudad de México, deben incluir acciones que contribuyan a mitigar los impactos en la biodiversidad que pueden derivar de la ejecución de sus principales acciones, integrando criterios y salvaguardas ambientales que promuevan la integración de la biodiversidad como un eje fundamental del desarrollo en la ciudad.
- En el siguiente cálculo de este indicador, para tener un análisis completo de las funciones con que cuenta el Gobierno de la Ciudad de México para la protección de la biodiversidad, es necesario hacer una evaluación detallada de las funciones que desempeñan las áreas de trabajo de cada una de las alcaldías.

### ALINEACIÓN CON LA ECUSBE-CDMX<sup>7</sup>

#### EJE 1. CONOCIMIENTO

- 1.1 Desarrollo, promoción y sistematización del conocimiento científico
- 1.2 Recuperación y difusión del conocimiento tradicional
- 1.3 Vinculación, difusión y divulgación del conocimiento

#### EJE 2. EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN Y CULTURA

- 2.1 Educación ambiental formal
- 2.2 Educación ambiental no formal
- 2.3 Comunicación, difusión y concientización para una cultura ambiental

#### EJE 3. CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

- 3.1 Protección del suelo de conservación (SU) y de las áreas naturales protegidas (ANP)
- 3.2 Protección de áreas verdes urbanas (AVU) y áreas de valor ambiental (AVA)
- 3.3 Restauración, rehabilitación y mejoramiento de ecosistemas terrestres
- 3.4 Conservación y restauración de ecosistemas acuáticos y conectividad ecohidrológica
- 3.5 Conservación y recuperación de especies
- 3.6 Conservación de los recursos genéticos y fortalecimiento de la bioseguridad

#### EJE 4. ATENCIÓN A LOS FACTORES DE PRESIÓN

- 4.1 Prevención y reducción de la pérdida y degradación de ecosistemas
- 4.2 Desarrollo territorial y urbano regenerativo y resiliente
- 4.3 Prevención, control y monitoreo de plagas y especies exóticas invasoras
- 4.4 Prevención, control y monitoreo de los impactos de la contaminación en la biodiversidad
- 4.5 Atención de los impactos del cambio climático (CC) y su vínculo con la biodiversidad

#### EJE 5. MANEJO Y USO SUSTENTABLE

- 5.1 Sustentabilidad y diversificación productiva
- 5.2 Integración de la biodiversidad en actividades de comercio y servicios
- 5.3 Fortalecimiento de capacidades y de mecanismos de retribución e incentivos

<sup>7</sup> CONABIO y SDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

## EJE 6. TRANSVERSALIDAD, PARTICIPACIÓN Y GOBERNANZA

- 6.1 Fortalecimiento del marco normativo e institucional
- 6.2 Articulación de políticas públicas y financiamiento para la biodiversidad
- 6.3 Participación y corresponsabilidad entre actores de la sociedad y el gobierno
- 6.4 Evaluación, transparencia y rendición de cuentas
- 6.5 Fortalecimiento de la colaboración regional

---

### BIBLIOGRAFÍA

---

Chan, L., O. Hillel, P. Werner *et al.* 2021 Handbook on the Singapore Index on Cities' Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index). Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Singapore: National Parks Board, Singapore. En: <<https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-98-en.pdf>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030. En: <<https://www.SEDEMA.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGCPCA/GacetaDel01DeSeptiembre2021.pdf>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

Congreso de la Ciudad de México, I Legislatura. 2018. Ley Orgánica del Poder Ejecutivo y de la Administración Pública de la Ciudad de México. Publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 13 de diciembre de 2018. Última reforma publicada el 3 de mayo de 2024.

PNUD México. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 2021. Análisis de gasto público federal a favor de la biodiversidad 2019. Proyecto 00108628 Iniciativa Finanzas de Biodiversidad BIOFIN México fase II.



Pelícano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*)  
Foto: Kevin Ramos Orozco

## INDICADOR 16

### Presupuesto asignado a la biodiversidad

## INDICADOR 16

### PRESUPUESTO ASIGNADO A LA BIODIVERSIDAD

#### AUTORES<sup>1</sup>

Michelle Montijo Arreguín, Laura Hernández Rosas

Coordinación de Estrategias para la Biodiversidad, Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

#### DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTO<sup>2</sup>

Este indicador evalúa el compromiso financiero de los gobiernos con el mantenimiento y la mejora de la biodiversidad.

La cantidad relativa gastada por una ciudad en la administración relacionada con la biodiversidad puede considerarse como una representación del compromiso de la ciudad con el cuidado de la naturaleza. Se reconoce que hay muchos otros factores que influyen en los recursos asignados a la biodiversidad; pero, en general, cuanto mayor sea la proporción asignada del presupuesto total de la ciudad, mayor es el nivel de compromiso hacia la naturaleza.

#### CÓMO CALCULAR EL INDICADOR<sup>3</sup>

Para evaluar este indicador se emplea la siguiente fórmula:

$$(\text{Importe gastado en la administración relacionado con la biodiversidad}) \div (\text{Presupuesto total de la ciudad}) \times 100$$

Siempre que sea posible, mediante contabilidad directa o mediante una estimación adecuada, los importes deben estar relacionados con la biodiversidad, y no con el medio ambiente en general.

La estimación también debe incluir los gastos de la ciudad (por ejemplo, salarios de las y los empleados), el presupuesto de capital y los gastos relacionados con proyectos de biodiversidad.

<sup>1</sup>Forma de citar: Montijo-Arreguín, M, L. Hernández-Rosas. 2024. Indicador 16. Presupuesto asignado a la biodiversidad. pp. 284-299 En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

<sup>2,3</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA.

No obstante, los importes deben referirse a las cantidades existentes y asignadas, y pueden incluir proyectos cuyo financiamiento se prevea factible en el momento de la medición. Evitar proyectos cuyo financiamiento es una aspiración o está sujeta a circunstancias difíciles, aumenta la precisión del indicador.

El presupuesto para la administración relacionada con la biodiversidad también incluye la contratación de servicios del sector privado o de empresas vinculadas a la conservación de la biodiversidad. El financiamiento procedente de contribuciones del sector privado también puede contabilizarse en el presupuesto de biodiversidad (por ejemplo, las contribuciones de los promotores).

### ¿CÓMO SE CALCULÓ?

La evaluación se realizó con información del ejercicio fiscal 2019. Para la estimación del importe gastado durante la administración relacionado con la biodiversidad, se empleó la metodología de la Iniciativa Finanzas para la Biodiversidad (BIOFIN)<sup>4</sup> del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). El monto del presupuesto asignado al gobierno de la ciudad se obtuvo a partir del Decreto por el que se expide el presupuesto de egresos de la Ciudad de México para el ejercicio fiscal 2019 (Congreso de la Ciudad de México 2018).

A continuación, se describe la metodología de BIOFIN utilizada para estimar el gasto en biodiversidad. En este análisis, se define gasto en biodiversidad como cualquier gasto cuyo propósito es tener un impacto positivo, reducir o eliminar las presiones sobre la biodiversidad en su definición más amplia, ya sea directa o indirectamente (la aplicación de coeficientes permite estandarizar los datos y considerar los resultados como gasto total) (PNUD 2018). La metodología de BIOFIN armoniza el estándar estadístico internacional del Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas, por lo que es replicable a nivel internacional, y fue aplicada a nivel federal en México como parte del proceso para desarrollar el plan de soluciones de financiamiento para la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBIOMEX).

<sup>4</sup>La iniciativa BIOFIN apoya a los países para acelerar la reducción de sus necesidades de financiamiento con el propósito de que los objetivos de biodiversidad ya no se vean obstaculizados por una falta sistémica de inversión. La metodología comprende (PNUD 2018):

- Evaluar el contexto político, institucional y económico para el financiamiento de la biodiversidad y trazar un mapa de las soluciones financieras existentes.
- Medir y analizar los gastos actuales en biodiversidad de los sectores público y privado, donantes y organizaciones no gubernamentales (ONG).
- Hacer un cálculo confiable del financiamiento necesario para alcanzar los objetivos de biodiversidad del país y compararlo con los gastos actuales para la biodiversidad y otros recursos disponibles.
- Desarrollar un plan de finanzas para la biodiversidad que identifique y movilice los recursos y las políticas necesarias para ejecutar las soluciones financieras más apropiadas.

En 2015, México se unió a la iniciativa para realizar el análisis institucional de políticas públicas sobre biodiversidad 2006-2015, el análisis de gasto 2019 y la evaluación de necesidades de financiamiento 2017-2020; así como un plan de soluciones de financiamiento para la implementación de la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México.

Actualmente, BIOFIN México también coopera con las entidades subnacionales, entre las que se encuentra la Ciudad de México, a través de la SEDEMA, con quienes, gracias a la voluntad política, capacidad y receptividad del proceso se ha generado un primer ejercicio del análisis de su gasto en biodiversidad para el ejercicio 2019 y se espera replicarlo para años subsecuentes (BIOFIN y SEDEMA en prensa).

### Unidades responsables de gasto y actividades institucionales

Las unidades responsables de gasto (URG) que se incluyeron en el análisis fueron aquellas con atribuciones que inciden directa o indirectamente en la biodiversidad, de acuerdo con lo establecido en la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo y la Administración Pública de la Ciudad de México y el Reglamento Interior del Poder Ejecutivo y la Administración Pública de la Ciudad de México. Una vez determinadas las URG, la principal fuente de información para estimar el gasto fueron los informes de cuenta pública de la entidad, por lo que el apoyo de la Secretaría de Administración y Finanzas (SAF) de la ciudad fue fundamental.

A partir de los informes de las URG seleccionadas se identificaron las actividades institucionales cuyo objetivo y acciones guardan relación con cualquiera de los elementos de la biodiversidad, ya sea para su conservación, protección (atención a factores de presión) o como parte de su gestión (manejo y uso sustentable).

### Matriz de gasto

Los siguientes datos se obtuvieron de los informes de cuenta pública (de cada actividad institucional que fue considerada en el análisis) y se ordenaron en una matriz de gasto (PNUD 2020):

- Categorías programáticas: finalidad, función, subfunción, actividad institucional y programa presupuestario;
- Unidad responsable de la ejecución del programa; y
- Monto ejercido de acuerdo con la clasificación económica del gasto: gasto corriente (capítulo 1 000, 2 000 y 3 000, que comprende servicios personales, gasto de operación y otros gastos corrientes); y gasto de inversión (capítulo 5 000 y 6 000, que incluye la inversión física entre otros gastos de inversión). La suma del gasto corriente y de inversión corresponde al gasto en protección ambiental (GPA) de la ciudad.

Si bien la metodología BIOFIN no considera en el análisis el capítulo 4 000 por tratarse de transferencias a terceros, en el caso de la estimación para Ciudad de México sí se incluyeron las actividades institucionales bajo este capítulo, pues una parte importante del presupuesto en favor de la biodiversidad se asigna a través de apoyos para los ejidos y comunidades que protegen la naturaleza en el suelo de conservación de la ciudad.

### Clasificación de actividades ambientales, categorías Biofin y coeficiente de atribución

Las actividades institucionales y los programas presupuestarios incluidos en la matriz de gasto se clasifican en alguna de las siguientes categorías con el propósito de conocer los objetivos que atienden las acciones realizadas y los montos ejercidos (PNUD 2020):

- Clasificación de Actividades Ambientales (CAA) del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Marco Central (SEEA-CF, por sus siglas en inglés), conformada por dos grupos y 16 clases que se desagregan en subcategorías que permiten un análisis más detallado<sup>5</sup> (cuadro 1):

<sup>5</sup>La descripción de cada clase y subcategoría puede ser consultada con mayor detalle en: [https://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seearev/CF\\_trans/SEEA\\_CF\\_Final\\_sp.pdf](https://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seearev/CF_trans/SEEA_CF_Final_sp.pdf)



**Cuadro 1.** Categorías de Actividades Ambientales del SEEA-CF.

Grupo	Estructura de la CAA
<b>Protección ambiental</b>	1. Protección del aire-ambiente y clima
	2. Gestión de aguas residuales
	3. Gestión de residuos
	4. Protección y remediación del suelo, agua superficial y subterránea
	5. Abatimiento del ruido y la vibración (excluyendo la protección del lugar de trabajo)
	6. Protección de la biodiversidad y el paisaje
	7. Protección contra la radiación (excluyendo seguridad externa)
	8. Investigación y desarrollo
	9. Otras actividades de protección ambiental
<b>Gestión de recursos</b>	10. Gestión de recursos minerales y energéticos
	11. Gestión de recursos maderables
	12. Gestión de recursos pesqueros
	13. Gestión de otros recursos biológicos (excl. Recursos pesqueros y maderables)
	14. Gestión del recurso agua
	15. Investigación y desarrollo para la gestión de los recursos naturales
	16. Otras actividades de gestión de los recursos naturales

Fuente: BIOFIN y SEDEMA en prensa

b. Clasificación BIOFIN, basada en el Manual de BIOFIN (PNUD 2018), la cual propone nueve categorías que clasifican las actividades en favor de la biodiversidad (cuadro 2). Igualmente se desagregan en otras subcategorías<sup>6</sup> y guardan correspondencia con la clasificación del SEEA-CF:

<sup>6</sup>La descripción de las clases y subcategorías puede ser consultada con mayor detalle en: <https://www.biofin.org/sites/default/files/content/publications/BIOFIN%20Workbook%202018%20%28Full%20Version%20-%20Cover%20%26%20Interior%29%20-%20Web.pdf>

**Cuadro 2.** Categorías de BIOFIN. Fuente: BIOFIN y SEDEMA en prensa.

Categorías de BIOFIN	
1	Conciencia y conocimiento de la biodiversidad
2	Economía verde
3	Gestión de la contaminación
4	Bioseguridad
5	Uso sostenible
6	Zonas protegidas y otras medidas de conservación
7	Restauración
8	Uso compartido de beneficios y acceso
9	Biodiversidad y planificación del desarrollo

La metodología BIOFIN asigna coeficientes de atribución a los subtotales de las actividades institucionales de acuerdo con el porcentaje de participación del gasto en la biodiversidad. Los valores de los coeficientes van de 0.05 a 1, siendo los mayores aquellos gastos cuyo fin principal es la biodiversidad (por ejemplo, gestión de áreas naturales protegidas), mientras que los menores indican que participan en la biodiversidad de manera indirecta o como objetivo secundario, aportando al medio ambiente o recursos naturales en general (PNUD 2020, BIOFIN y SEDEMA en prensa).

Tanto las categorías de la CAA, como la clasificación BIOFIN y el coeficiente de atribución fueron integrados en la matriz de gasto para cada una de las actividades institucionales enlistadas. Una vez conformada la matriz de gastos, fue posible obtener el gasto orientado a la biodiversidad en la Ciudad de México y analizarlo bajo diferentes criterios.

**Resultados de la estimación del gasto en biodiversidad**

La estimación del gasto en biodiversidad para el ejercicio fiscal 2019, de acuerdo con la metodología BIOFIN y considerando las transferencias a favor de la biodiversidad, es la siguiente (cuadro 3):

**Cuadro 3.** Gasto en favor de la biodiversidad. Fuente: BIOFIN y SEDEMA en prensa.

Concepto	Subtotal (\$MXN)	Total (\$MXN)
<b>Gasto corriente en biodiversidad</b>	5 412 767 775.25	8 349 786 112.62
<b>Gasto de inversión en biodiversidad</b>	2 937 018 337.37	

<b>Transferencias en favor de la biodiversidad</b>	2 146 348 229.48
<b>Total del gasto en favor de la biodiversidad</b>	10 496 134 342.10

El análisis por categoría de la CAA del SEEA-CF y por categoría BIOFIN, considerando sólo el GPA (es decir, gasto corriente y gasto de inversión en biodiversidad) se observa de la siguiente manera (cuadro 4 y 5):

**Cuadro 4.** Gasto en biodiversidad de acuerdo con la clasificación de actividades ambientales. Fuente: BIOFIN y SEDEMA en prensa.

Categorías	Subcategorías	Total del gasto por subcategoría (\$MXN)	Total del gasto por categoría (\$MXN)
<b>1. Protección de la atmósfera y clima</b>	1.1 Prevención de la contaminación mediante modificación de los procesos	1 999 475 491.10	2 020 254 835.65
	1.3 Medición, control, laboratorios y similares	20 779 344.55	
<b>2. Gestión de aguas residuales</b>	2.2 Redes de alcantarillado	805 836 104.80	928 381 389.02
	2.3 Tratamiento de aguas residuales	122 545 284.22	
<b>3. Gestión de residuos</b>	3.2 Recolección y transporte	482 603 440.21	1 052 148 764.35
	3.6 Otras actividades de gestión de residuos	569 545 324.14	
<b>4. Protección y recuperación del suelo y aguas</b>	4.2 Limpieza del suelo y los cuerpos de agua	103 817 178.25	103 974 698.53
	4.6 Otras actividades	157 520.28	
<b>6. Protección de la biodiversidad y de los paisajes</b>	6.1 Protección y recuperación de especies y hábitat	3 327 972 443.12	3 780 725 038.20
	6.2 Protección de paisajes naturales e intervenidos	3 353 071.98	
	6.4 Otras actividades	449 399 523.10	
<b>9. Otras actividades de protección al ambiente</b>	9.1 Administración y gestión general del ambiente	63 837 739.93	111 568 418.31
	9.2 Educación, capacitación e información	30 891 212.67	
	9.3 Actividades que generan gastos indivisibles	16 839 465.71	

14. Gestión de recursos hídricos	14.5 Otras actividades de gestión de recursos hídricos	352 725 635.72	352 725 635.72
16. Otras actividades de gestión de recursos	16.1 Administración general de recursos naturales	7 332.85	7 332.85
<b>Total</b>		<b>8 349 786 112.62</b>	<b>8 349 786 112.62</b>

**Cuadro 5.** Gasto en biodiversidad de acuerdo con la clasificación BIOFIN.

Categorías	Subcategorías	Total del gasto por subcategoría (\$MXN)	Total del gasto por categoría (\$MXN)
<b>1. Conocimiento</b>	1.1 Generación de datos y mapeo espacial	2 904 202.25	34 658 845.42
	1.3 Educación no formal sobre la biodiversidad, incluida la capacitación técnica	31 569 762.12	
	1.4 Conciencia sobre la biodiversidad	184 881.05	
<b>2. Economía</b>	2.10 Transporte sostenible	1 993 795 916.41	2 381 052 864.40
	2.11 Áreas urbanas sostenibles	387 256 947.99	
<b>3. Administración de la contaminación</b>	3.1 Protección y rehabilitación de suelos, aguas subterráneas y aguas superficiales	103 974 698.53	2 110 963 771.14
	3.2 Protección del aire ambiental y el clima	26 458 919.24	
	3.4 Gestión de desechos	1 052 148 764.35	
	3.5 Gestión de aguas residuales	928 381 389.02	
<b>4. Bioseguridad</b>	4.2 Especies exóticas invasoras	24 278 503.76	24 278 503.76

5. Uso sustentable	5.2 Agricultura sostenible	7 332.85	352 732 968.57
	5.10 Gestión de cuencas hidrográficas	352 725 635.72	
6. Áreas protegidas y conservación	6.1 Gestión de zonas protegidas, incluidas zonas de conservación indígenas y comunitarias	167 391 560.72	3 098 572 337.85
	6.2 Expansión de zonas protegidas, incluidas zonas transfronterizas y corredores de biodiversidad	159 055 974.42	
	6.3 Conservación del paisaje terrestre/marino, incluidos servicios de los ecosistemas valiosos	2 457 976 769.65	
	6.7 Conservación de especies ex situ (jardines botánicos y bancos genéticos)	310 794 961.08	
	6.8 Otras medidas de conservación efectivas basadas en áreas (OECM), incluidas las zonas de amortiguación	3 353 071.98	
7. Restauración	7.1 Reintroducción de especies	208 474 673.49	208 474 673.49
9. Planeación a la biodiversidad	9.1 Leyes, políticas, planes para la biodiversidad	61 237 694.06	139 052 148.00
	9.2 Otras leyes, políticas y planes pertinentes	77 814 453.94	
<b>Total</b>		<b>8 349 786 112.62</b>	<b>8 349 786 112.62</b>

Fuente: BIOFIN y SEDEMA en prensa.

### Presupuesto asignado al Gobierno de la Ciudad de México en 2019

Según el Decreto por el que se expide el presupuesto de egresos de la Ciudad de México para el ejercicio fiscal 2019 (Congreso de la Ciudad de México 2018), el presupuesto total de la ciudad para 2019 fue de 234 016 325 579 pesos.

#### Aplicación de la fórmula para evaluar el indicador

La sustitución de los datos anteriores en la fórmula que establece el manual del Índice de Biodiversidad Urbana da el siguiente resultado:

(Importe gastado en la administración relacionado con la biodiversidad) ÷ (Presupuesto total de la ciudad) × 100

$$(\$ 10 496 134 342.10) \div (\$ 234 016 325 579.00) \times 100 = 4.48 \%$$

### BASES PARA LA PUNTUACIÓN<sup>7</sup>

Los siguientes puntos se otorgan en función de las proporciones respectivas del presupuesto de la ciudad asignadas a la biodiversidad.

Esto se basa en los datos existentes de las ciudades que han aplicado el Índice de Biodiversidad Urbana:

- 0 puntos: < 0.4 %
- 1 punto: 0.4 - 2.2 %
- 2 puntos: 2.3 - 2.7 %
- 3 puntos: 2.8 - 3.7 %
- 4 puntos: > 3.7%

## RESULTADO

→ **4 PUNTOS** ←

El Gobierno de la Ciudad de México invirtió

**\$ 10 496 134 342.10** en 2019 en favor de la biodiversidad, lo que corresponde al 4.48 % del presupuesto total de la ciudad.

<sup>7</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

## DISCUSIÓN

La metodología de BIOFIN ofrece un conjunto de procedimientos que permiten estimar el gasto en biodiversidad bajo criterios estandarizados que facilitan su análisis, replicabilidad y comparación a lo largo del tiempo y con otras ciudades, pues se alinea con el sistema de contabilidad ambiental del Marco Central de Naciones Unidas.

Además, considera los distintos tipos de acciones en favor de la biodiversidad, no sólo aquellas que inciden directamente, sino también las que indirectamente contribuyen a su conservación a través de la atención a los factores de presión que la amenazan. El coeficiente de atribución es el elemento que permite ponderar las actividades institucionales y sus montos ejercidos en función de su relación con la biodiversidad. De esta manera, no se desestiman acciones establecidas en los seis ejes de la Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y Plan de Acción 2030, puesto que la suma de todas estas acciones está orientada a tener un efecto sinérgico positivo en la restauración, conservación y uso sustentable de la diversidad biológica de la ciudad.

Por otro lado, es importante considerar las transferencias en favor de la biodiversidad en la estimación de la inversión total que realiza el gobierno de la ciudad. Se tiene la certeza de que dichas transferencias a terceros se ejercen en acciones para la protección y recuperación de la naturaleza, como lo establecen las reglas de operación y las evaluaciones del programa Altépetl Bienestar. Las mayores inversiones en la naturaleza se realizan a través de apoyos para ejidos y comunidades, propietarios de gran parte del territorio que conforma el suelo de conservación que brinda invaluable beneficios para el bienestar de las personas. Tan sólo el programa Altépetl Bienestar, a cargo de la Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR) de la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA), destina más de 1 000 millones de pesos anuales al suelo de conservación, inversión cuyo mantenimiento y progresividad han sido garantizadas en el marco jurídico de la Ciudad de México.

A diferencia de otros indicadores del Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México, la evaluación de este indicador sólo se realizó para el ejercicio fiscal 2019. No fue posible incluir el cálculo de 2020 puesto que en este año arrancó la implementación del presupuesto basado en resultados en el gobierno de la ciudad, lo que implicó la modificación de la estructura programática del presupuesto y, con ello, del catálogo de actividades institucionales que se construyó para el análisis del gasto 2019. La Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA) colabora con la Iniciativa Finanzas para la Biodiversidad (BIOFIN) con el propósito de continuar estos análisis en años sucesivos, de manera que dicha información sea de utilidad en la asignación eficiente del presupuesto a la biodiversidad año con año.

En cuanto las categorías CAA y BIOFIN con mayor gasto durante 2019, destacan las siguientes (cuadros 6 y 7):

**Cuadro 6.** Categorías CAA con mayor gasto en biodiversidad, en 2019.

Nombre de la categoría	Descripción	Monto ejercido (cifras en pesos corrientes \$MXN)	Porcentaje respecto al total del gasto en biodiversidad (%)
Protección de la biodiversidad y los paisajes	Protección de especies y su hábitat, protección de paisajes naturales e intervenidos, así como otras actividades.	3 780 725 038.20	45
Protección de la atmósfera y el clima	Prevención de la contaminación, medición y control.	2 020 254 835.65	24
Gestión de residuos	Recolección de residuos, transporte, reciclaje.	1 052 148 764.35	13

Fuente: Elaboración propia con datos de BIOFIN y SEDEMA en prensa.

**Cuadro 7.** Categorías BIOFIN con mayor gasto en biodiversidad, en 2019

Nombre de la categoría	Descripción	Monto ejercido (cifras en pesos corrientes \$MXN)	Porcentaje respecto al total del gasto en biodiversidad (%)
1. Áreas protegidas y conservación	Gestión y expansión de zonas protegidas; corredores de biodiversidad; conservación del paisaje terrestre, servicios ecosistémicos, especies <i>ex situ</i> y otras medidas de conservación basadas en área.	3 098 572 337.85	37
2. Economía	Transporte sustentable y áreas verdes sustentables (mediante infraestructura verde y otras soluciones basadas en la naturaleza).	2 381 052 864.40	29
3. Administración de la contaminación	Protección y rehabilitación de suelos, cuerpos de agua; protección del aire y el clima; gestión de desechos y de aguas residuales.	2 110 963 771.14	25

Fuente: Elaboración propia con datos de BIOFIN y SEDEMA en prensa.

Estas categorías guardan correspondencia con cinco de los siete ejes que establece el Programa Ambiental y de Cambio Climático de la Ciudad de México (PACC): 1. Revegetación del campo y la ciudad, 2. Rescate de ríos y cuerpos de agua, 3. Manejo sustentable del agua, 4. Cero basura y 5. Movilidad integrada y sustentable; así como con los siguientes ejes de la ECUSBE-CDMX: eje 3. Conservación y restauración, eje 4. Atención a los factores de presión, y eje 5. Manejo y uso sustentable.

En 2019, el gobierno de la Ciudad de México invirtió casi 10.5 millones de pesos en programas, proyectos y acciones alineados a estos ejes del PACC y la ECUSBE-CDMX, como: la rehabilitación socioambiental de áreas naturales protegidas y áreas de valor ambiental; la restauración y creación de nuevos humedales; el mejoramiento, incremento y conectividad de espacios naturales, como lo establece la cartera de proyectos del Programa Especial de la Red de Infraestructura Verde de la Ciudad de México; la rehabilitación y creación de áreas verdes públicas a través del programa Sembrando Parques; el establecimiento de jardines polinizadores con el liderazgo de mujeres capacitadas en jardinería ambiental. Además, incluye el programa Altépetl Bienestar para promover acciones de reforestación, vigilancia, saneamiento forestal, prevención y combate de incendios, monitoreo de la biodiversidad, producción agroecológica, turismo de naturaleza, actividades pecuarias amigables con la naturaleza, establecimiento y gestión de áreas comunitarias de conservación ecológica (ACCE), en el suelo de conservación, con la participación de ejidos y comunidades; entre otras.

El resultado de la evaluación de este indicador muestra que la Ciudad de México reconoce los distintos valores de la biodiversidad como elemento indispensable para la vida y bienestar humano, por lo que orienta una parte importante de su presupuesto (4.48 %) a financiar acciones de protección, conservación y uso sustentable, de manera que sea posible mejorar y mantener los sistemas naturales que proveen los servicios ecosistémicos, en concordancia con la responsabilidad compartida del gobierno de promover el derecho humano a un medio ambiente sano.

### RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

- La Ciudad de México fue la primera entidad subnacional en el mundo en implementar la metodología BIOFIN para conocer los recursos públicos que se invierten en biodiversidad y diseñar soluciones de financiamiento. Si bien el análisis de gasto y la evaluación de este indicador únicamente se han realizado para el ejercicio fiscal 2019, se recomienda que la SEDEMA promueva la institucionalización del procedimiento y el desarrollo de las capacidades necesarias para su realización anual de manera continua. La estimación del gasto en biodiversidad, siguiendo una metodología aprobada y utilizada internacionalmente para evaluar la manera en que el gobierno distribuye los recursos en las distintas categorías de gasto (corriente/inversión, CAA y BIOFIN). Además, permite conocer el origen y destino de los recursos, detectar oportunidades para ahorrar presupuesto y reasignar recursos.
- Para siguientes evaluaciones se recomienda hacer un análisis del total de presupuesto asignado al rubro de medio ambiente, cuánto de esto es utilizado para la conservación de la biodiversidad.

- Se recomienda armonizar estos esfuerzos con el Anexo Transversal de Sustentabilidad y el análisis del presupuesto para la acción climática que recientemente la SEDEMA (a través de la Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental) ha trabajado, de manera que se simplifiquen los procedimientos y se aproveche la información obtenida a través de estos ejercicios.
- Se sugiere fortalecer la colaboración con la SAF de la ciudad, para adaptar los formatos de informes de cuenta pública en donde las URG reportan el gasto ejercido y facilitar la obtención de la información para los análisis.
- Es importante promover la institucionalización del procedimiento, armonizar los esfuerzos y sensibilizar a las y los funcionarios de la administración pública respecto a su participación, dependencia, riesgos y responsabilidad hacia la naturaleza. Su protección y conservación no sólo corresponde al sector ambiental, sino al resto de los sectores gubernamentales y de actores públicos, sociales y privados.
- Se recomienda cruzar los resultados del análisis de gasto en biodiversidad, con el análisis de instrumentos de política pública y la evaluación de indicadores de resultado e impacto, de manera que se determine la eficacia de las actividades institucionales, programas presupuestarios y las políticas y acciones asociadas. Esto permitirá elaborar planes para la mejora continua de la política pública para la biodiversidad.
- Finalmente, se destaca que conocer esta información es fundamental para hacer un uso más eficiente de los recursos públicos, mejorar los mecanismos de transparencia y rendición de cuentas, alinear programas e instrumentos, y maximizar los beneficios para la naturaleza, contribuyendo al mandato de conservarla y garantizar el derecho humano a un medio ambiente sano para el bienestar de las personas y todas las formas de vida.

### ALINEACIÓN CON LA ECUSBE-CDMX<sup>8</sup>

#### EJE 1. CONOCIMIENTO

##### 1.1. Desarrollo, promoción y sistematización del conocimiento científico

- 1.1.4. Identificar, atraer y, en su caso, fortalecer fuentes de financiamiento e incentivos para la investigación sobre la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y su vínculo con las políticas públicas y la gestión.

#### EJE 3. CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

##### 3.1. Protección del suelo de conservación (sc) y de las áreas naturales protegidas (ANP)

- 3.1.3. Realizar acciones que contribuyan a la valoración de los servicios ecosistémicos que provee la biodiversidad y contar con sistemas de compensación competitivos frente a otras actividades productivas (Identificar e impulsar mecanismos de concurrencia para el pago de servicios ambientales PSA).

<sup>8</sup>CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

### 3.2. Protección de áreas verdes urbanas (AVU) y áreas de valor ambiental (AVA)

3.2.2. Elaborar, actualizar y operar programas integrales de manejo de AVU y AVA (Identificar soluciones de financiamiento para cumplir con los programas de manejo de las AVU y AVA).

3.2.5. Mejorar la conectividad ecológica mediante el fortalecimiento y establecimiento de infraestructura verde (Contar con mecanismos de financiamiento que posibiliten el establecimiento y mantenimiento de la infraestructura verde).

### 3.3. Restauración, rehabilitación y mejoramiento de ecosistemas terrestres

3.3.3. Promover que el financiamiento y operación de los programas de restauración sean de largo plazo.

## EJE 4. ATENCIÓN A LOS FACTORES DE PRESIÓN

### 4.2. Desarrollo territorial y urbano regenerativo y resiliente

4.2.3. Desarrollar y promover programas y acciones para incorporar la biodiversidad como aspecto central del desarrollo urbano.

4.2.4. Desarrollar planes de manejo integral y sustentable de recursos hídricos con enfoque de cuenca (Crear incentivos para promover una mayor inversión pública y privada en infraestructura verde y ecotecnias para el uso de aguas grises).

## EJE 5. MANEJO Y USO SUSTENTABLE

### 5.3. Fortalecimiento de capacidades y de mecanismos de retribución e incentivos

5.3.2. Asegurar la retribución y la participación justa y equitativa de las comunidades que habitan el suelo de conservación, en los beneficios derivados del uso y manejo de biodiversidad y del conocimiento asociado a ella (Crear incentivos que propicien la participación de las comunidades en la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados del uso del conocimiento tradicional (vincular a los usuarios del conocimiento tradicional documentado a esta retribución).

5.3.3. Integrar criterios para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad en los programas de incentivos y subsidios.

## EJE 6. TRANSVERSALIDAD, PARTICIPACIÓN Y GOBERNANZA

### 6.1. Fortalecimiento del marco jurídico e institucional

6.1.2. Fortalecer a las instituciones del sector ambiental para el cumplimiento de sus objetivos (Dotar a las instituciones del sector ambiental de los recursos humanos y financieros y de las atribuciones necesarias para el cumplimiento de sus objetivos).

### 6.2. Articulación de políticas públicas y financiamiento para la biodiversidad

6.2.1. Promover los mecanismos y acuerdos para que el tema de conservación y el uso sustentable de la biodiversidad se consideren como eje transversal en la política pública.

6.2.2. Fortalecer y generar mecanismos innovadores de financiamiento para la conservación, recuperación y uso sustentable de la biodiversidad en la Ciudad de México.

### 6.4. Evaluación, transparencia y rendición de cuentas

6.4.1. Evaluar las políticas públicas de manera integral, identificando su impacto ambiental y, de manera específica, en la biodiversidad de la Ciudad de México (Desarrollar y dar seguimiento a un sistema público de indicadores de impacto y desempeño para evaluar la efectividad de las políticas públicas, entre ellas esta estrategia).

6.4.2. Promover en la entidad la transparencia focalizada sobre la biodiversidad

## BIBLIOGRAFÍA

BIOFIN y SEDEMA. Iniciativa Finanzas para la Biodiversidad y Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. En prensa. Gasto en biodiversidad de la Ciudad de México, 2019. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y Gobierno de la Ciudad de México.

Chan, L., O. Hillel, P. Werner *et al.* 2021. Handbook on the Singapore Index on Cities Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index). Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Singapore: National Parks Board, Singapore. En: <<https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-98-en.pdf>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

CONABIO. y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030. En: <<https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/15640.pdf>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

Congreso de la Ciudad de México, I Legislatura. 2018. Decreto por el que se expide el presupuesto de egresos de la Ciudad de México para el ejercicio fiscal 2019. Publicado en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 31 de diciembre de 2018. En: <[https://congresocdmx.gob.mx/archivos/transparencia/PRESUPUESTO\\_DE\\_EGRESOS\\_DE\\_LA\\_CIUADAD\\_DE\\_MEXICO\\_PARA\\_EL\\_EJERCICIO\\_FISCAL\\_2019.pdf](https://congresocdmx.gob.mx/archivos/transparencia/PRESUPUESTO_DE_EGRESOS_DE_LA_CIUADAD_DE_MEXICO_PARA_EL_EJERCICIO_FISCAL_2019.pdf)>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

PNUD. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. 2018. Manual de BIOFIN 2018: Finanzas para la naturaleza. Iniciativa de Finanzas para la Biodiversidad. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo: Nueva York. En <[www.biodiversityfinance.org](http://www.biodiversityfinance.org)>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

—. 2020. Metodología del cálculo del gasto subnacional en biodiversidad.



Pelícanos blancos (*Pelecanus erythrorhynchos*)  
Foto: Raúl Tagle Amaya

## INDICADOR 17

### Políticas, reglas y reglamentos- Existencia de estrategia y plan de acción local de biodiversidad

## INDICADOR 17

### POLÍTICAS, REGLAS Y REGLAMENTOS- EXISTENCIA DE ESTRATEGIA Y PLAN DE ACCIÓN LOCAL DE BIODIVERSIDAD

#### AUTORES<sup>1</sup>

Laura A. Antaño-Díaz, Vania Zoe Bravo Ramírez y Michelle Montijo Arreguín

Coordinación de Estrategias para la Biodiversidad, Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

#### DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTO<sup>2</sup>

Cada vez es más reconocido que las ciudades, los gobiernos subnacionales y otras autoridades locales pueden desempeñar un papel fundamental en la implementación de los objetivos del Convenio Sobre Diversidad Biológica (CDB). Para que el Marco Global de Biodiversidad Post-2020 se implemente con éxito, es vital la participación de las ciudades, los gobiernos subnacionales y otras autoridades locales para ayudar a los gobiernos nacionales.

Para facilitar la implementación de la gestión de la biodiversidad, se deben establecer políticas, normas y reglamentos, guiados por estrategias y planes de acción sobre biodiversidad. Esta sección evalúa la existencia de políticas, normas y reglamentos relevantes para la biodiversidad, en particular si están alineados con la agenda nacional y las iniciativas del CDB, como la Estrategia y Plan de Acción Nacional de Biodiversidad (NBSAP, por sus siglas en inglés) y/o las estrategias subnacionales correspondientes.

Algunas de las iniciativas del CDB incluyen ejes tanto temáticos como transversales. Por ejemplo, conservación de plantas, biodiversidad forestal, iniciativa de taxonomía global, programa de especies invasoras, conservación de la biodiversidad marina, áreas protegidas, etc. Las iniciativas pueden no denominarse “Estrategia y plan de acción local sobre biodiversidad” (LBSAP, por sus siglas en inglés) siempre que la ciudad pueda justificar que existe un plan similar.

#### CÓMO CALCULAR EL INDICADOR<sup>3</sup>

Estado de LBSAP (o cualquier plan equivalente); número de iniciativas de CDB asociadas.

<sup>1</sup>Forma de citar: Antaño-Díaz L. A., V. Z. Bravo-Ramírez y M. Montijo Arreguín. 2024. Indicador 17. Políticas, reglas y reglamentos - Existencia de estrategia y plan de acción local de biodiversidad. pp. 300-306 En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

<sup>2,3</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

## ¿CÓMO SE CALCULÓ?

1. Se elaboró una matriz con las líneas de acción y acciones de la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBIOMEX) y Plan de Acción 2016-2030, indicando para cada acción su alineación con la Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción al 2030.
2. Se elaboró una segunda matriz donde se mostró la correlación entre la ECUSBE-CDMX y los Programas temáticos del CDB (2021).

## BASES PARA LA PUNTUACIÓN<sup>4</sup>

Para garantizar que la biodiversidad se conserve en una ciudad, es recomendable formular e implementar un LBSAP (o cualquier plan equivalente). Esto debe estar alineado con la NBSAP para que los esfuerzos de conservación de la biodiversidad estén sincronizados y sean sinérgicos.

- 0 puntos: Sin LBSAP.
- 1 punto: LBSAP no alineado con NBSAP.
- 2 puntos: LBSAP incorpora elementos de NBSAP e incluye al menos una iniciativa CDB.
- 3 puntos: LBSAP incorpora elementos de NBSAP, e incluye dos iniciativas de CDB.
- 4 puntos: LBSAP incorpora elementos de NBSAP e incluye tres o más iniciativas de CDB.

## RESULTADO

→ **4 PUNTOS** ←

La Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción al 2030 se encuentra completamente alineada con la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBIOMEX) y Plan de Acción 2016-2030. Además, se encuentra alineada con cinco de los programas temáticos del CDB.

<sup>4</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

## DISCUSIÓN

En el marco de la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en 1992, México suscribió el Convenio sobre la Diversidad Biológica, que tiene como principales objetivos la conservación, el uso sustentable y la distribución equitativa de los beneficios del aprovechamiento de los recursos genéticos. Con el propósito de dar cumplimiento a los compromisos internacionales adquiridos y establecer las medidas prioritarias para la conservación de la biodiversidad en la capital del país, en 2016 la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO) coordinó la elaboración y publicación de la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBIOMEX) y el Plan de Acción 2030 (CONABIO 2016). En este mismo año y en colaboración con el Gobierno de la Ciudad de México, a través de la Secretaría del Medio Ambiente, se publicó el estudio de estado titulado “La biodiversidad en la Ciudad de México”, un diagnóstico del estado de conocimiento y conservación de la biodiversidad en la capital del país (CONABIO y SEDEMA 2016). El estudio fue la base documental para la elaboración de la Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030 (CONABIO y SEDEMA 2021).

Ambos esfuerzos contribuyen al cumplimiento de los compromisos asumidos por México internacional, como la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y el Convenio sobre la Diversidad Biológica y a nivel nacional a través de la ENBIOMEX. Actualmente, son una herramienta importante para la toma de decisiones públicas, sociales y privadas, promoviendo la transversalidad y la participación corresponsable de todos los actores al fomentar una cultura para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad en la Ciudad de México y su entorno regional.

La Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción al 2030, se encuentra completamente alineada con la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBIOMEX) y Plan de Acción 2016-2030. Todas las acciones de la ENBIOMEX se vinculan con al menos una y hasta 11 acciones de la ECUSBE-CDMX, siendo los ejes 4. Atención a los Factores de Presión y 6. Integración y Gobernanza, los que tuvieron mayor cobertura por las acciones de la ECUSBE-CDMX (ver Anexo del Indicador 17a):

Eje 4. Atención a los factores de presión

4.3. Prevención, control y erradicación de especies invasoras

4.3.1. Aplicar medidas para la prevención, detección temprana, control y erradicación de especies invasoras (ECUSBE-CDMX: 1.1.2, 2.3.1, 2.3.2, 3.2.3, 3.2.4, 3.3.1, 3.5.2, 3.6.1, 4.3.1, 4.3.2, 5.1.1).

Eje 6. Integración y gobernanza

6.1. Armonización e integración del marco jurídico

6.1.2. Identificar y atender de manera coordinada entre sectores los problemas existentes en la aplicación del marco regulatorio nacional vigente, en relación con la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad (ECUSBE-CDMX: 3.2.2, 4.1.1, 4.2.3, 4.2.5, 5.1.3, 5.3.1, 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.3.2).



Además, la ECUSBE-CDMX se encuentra alineada con cinco de los programas temáticos del CBD (2021) (ver Anexo del Indicador 17b):

1. Diversidad biológica agrícola.
2. La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.
3. Diversidad biológica forestal.
4. Diversidad biológica de las aguas continentales.
5. Diversidad biológica de las montañas.

Cabe mencionar que el Programa 2. La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas, fue el más cubierto por la ECUSBE-CDMX, sin embargo, este instrumento aborda la temática de manera general para los ecosistemas y no se encuentra de forma particular para las tierras áridas y subhúmedas.

El apartado 5. Diversidad biológica de las islas y el 6. Diversidad biológica marina y costera, no están consideradas dentro de la ECUSBE-CDMX debido a que en la ciudad no existen este tipo de ecosistemas.

Finalmente, podemos concluir que la Ciudad de México cuenta con una Estrategia de Biodiversidad alineada con las prioridades de los instrumentos internacionales y nacionales.

### RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

- La Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción al 2030 es un instrumento muy completo que cumple con las recomendaciones nacionales e internacionales. Sin embargo, es importante generar un mecanismo coordinador y fondo financiero para su implementación.
- Se sugiere identificar por eje a las instituciones vinculantes para coordinar su implementación desde el ámbito de su competencia.
- Considerar realizar una evaluación periódica de avances y resultados con ajustes adaptativos.
- Es recomendable publicar, en una plataforma o similar, los avances en su implementación para el conocimiento de los tomadores de decisiones, científicos y público en general.

### ALINEACIÓN CON LA ECUSBE-CDMX<sup>5</sup>

#### EJE 1. CONOCIMIENTO

- 1.1 Desarrollo, promoción y sistematización del conocimiento científico
- 1.2 Recuperación y difusión del conocimiento tradicional
- 1.3 Vinculación, difusión y divulgación del conocimiento

#### EJE 2. EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN Y CULTURA

- 2.1. Educación ambiental formal
- 2.2. Educación ambiental no formal
- 2.3. Comunicación, difusión y concientización para una cultura ambiental

#### EJE 3. CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

- 3.1. Protección del suelo de conservación (sc) y de las áreas naturales protegidas (ANP)
- 3.2. Protección de áreas verdes urbanas (AVU) y áreas de valor ambiental (AVA)
- 3.3. Restauración, rehabilitación y mejoramiento de ecosistemas terrestres
- 3.4. Conservación y restauración de ecosistemas acuáticos y conectividad ecohidrológica
- 3.5. Conservación y recuperación de especies
- 3.6. Conservación de los recursos genéticos y fortalecimiento de la bioseguridad

#### EJE 4. ATENCIÓN A LOS FACTORES DE PRESIÓN

- 4.1. Prevención y reducción de la pérdida y degradación de ecosistemas
- 4.2. Desarrollo territorial y urbano regenerativo y resiliente
- 4.3. Prevención, control y monitoreo de plagas y especies exóticas invasoras
- 4.4. Prevención, control y monitoreo de los impactos de la contaminación en la biodiversidad
- 4.5. Atención de los impactos del cambio climático (cc) y su vínculo con la biodiversidad

#### EJE 5. MANEJO Y USO SUSTENTABLE

- 5.1. Sustentabilidad y diversificación productiva
- 5.2. Integración de la biodiversidad en actividades de comercio y servicios
- 5.3. Fortalecimiento de capacidades y de mecanismos de retribución e incentivos

<sup>5</sup>CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

## EJE 6. TRANSVERSALIDAD, PARTICIPACIÓN Y GOBERNANZA

- 6.1. Fortalecimiento del marco normativo e institucional
- 6.2. Articulación de políticas públicas y financiamiento para la biodiversidad
- 6.3. Participación y corresponsabilidad entre actores de la sociedad y el gobierno
- 6.4. Evaluación, transparencia y rendición de cuentas
- 6.5. Fortalecimiento de la colaboración regional

---

### BIBLIOGRAFÍA

---

Chan, L., O. Hillel, P. Werner *et al.* 2021 Handbook on the Singapore Index on Cities' Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index). Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Singapore: National Parks Board, Singapore. En: <<https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-98-en.pdf>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

CBD. Convention on Biological Diversity. 2021. Programas temáticos y cuestiones intersectoriales. En: <<https://www.cbd.int/programmes>> , última consulta: 17 de agosto de 2023.

CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2016. Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México y Plan de Acción 2016-2030. En: <<https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/12890.pdf>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

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

—. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030. En: <<https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGCPCA/GacetaDel01DeSeptiembre2021.pdf>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.



Plantación de cempasúchil en chinampas de Xochimilco  
Foto: Raúl Tagle Amaya

## **INDICADOR 18**

### **Estado de evaluación del capital natural en la ciudad**

## **INDICADOR 18**

### **ESTADO DE EVALUACIÓN DEL CAPITAL NATURAL EN LA CIUDAD**

#### **AUTORES<sup>1</sup>**

Ivonne Cano y Laura Hernández Rosas

Coordinación de Estrategias para la Biodiversidad, Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA).

#### **DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTO<sup>2</sup>**

La calidad del entorno natural contribuye significativamente al rendimiento económico y la habitabilidad. Sin embargo, existen numerosos desafíos en los intentos de incluir factores de biodiversidad en la toma de decisiones y la formulación de políticas. Si bien los beneficios económicos del desarrollo urbano son fáciles de calcular, la información comparable sobre los activos naturales (denominado capital natural) es más difícil de medir y cuantificar. Sin embargo, con el reconocimiento de la importancia y el significado de la evaluación del capital natural, se han dedicado crecientes esfuerzos a la investigación en esta área. Este indicador tiene como objetivo medir las capacidades y los esfuerzos de las ciudades para factorizar e incorporar los servicios ecosistémicos del entorno natural en su planificación y procesos de desarrollo.

La valoración económica tiene sus limitaciones técnicas e inherentes, por lo tanto, no debe sobrestimarse. Por otro lado, si no se realizan evaluaciones naturales, se tomarían decisiones sin tener en cuenta el valor de los servicios ecosistémicos. En general, incluso una valoración parcial del capital natural de una ciudad les permitiría tener en cuenta el valor monetizado y no monetizado de su capital natural.

Se ha publicado una guía práctica sobre cómo realizar evaluaciones del capital natural a nivel nacional y subnacional (Brown *et al.* 2016).

<sup>1</sup>FORMA DE CITAR: Cano I. y L. Hernández. 2024. Indicador 18. Estado de evaluación del capital natural en la ciudad. pp. 308-326 En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

<sup>2</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA.

### CÓMO CALCULAR EL INDICADOR<sup>3</sup>

El Foro Mundial sobre Capital Natural afirma que el capital natural puede definirse como las reservas mundiales de activos naturales que incluyen la geología, el suelo, el aire, el agua y todos los seres vivos. Es de este capital natural que los humanos obtienen una amplia gama de servicios, a menudo llamados servicios ecosistémicos, que hacen posible la vida humana.

### ¿CÓMO SE CALCULÓ?

Para la evaluación de este indicador se tomó en cuenta la guía de Brown y colaboradores (2016), que incluye diversos elementos como base para la evaluación del capital natural de una ciudad. Los elementos más representativos considerados para la evaluación de la Ciudad de México, fueron:

1. Biodiversidad
2. Suelos para producir cultivos
3. Aguas dulces superficiales
4. Almacenamiento de carbono orgánico
5. Paisaje
6. Incentivos para aprovechamiento sustentable
7. Amenazas a los ecosistemas
8. Principales actividades económicas – servicios ecosistémicos – beneficiarios
9. Conocimiento tradicional
10. Derechos e intereses de comunidades indígenas

#### Identificación de la información

Se realizó una búsqueda de los estudios relacionados con la biodiversidad para la Ciudad de México que identificaran los aspectos biofísicos del territorio, así como sus implicaciones socioambientales y económicas. En este sentido, se tomó como principal insumo el estudio de estado: La Biodiversidad en la Ciudad de México (CONABIO y SEDEMA 2016).

Además, se solicitó a diferentes dependencias del Gobierno de la Ciudad de México, información generada en el periodo 2019–2020, sobre actividades o programas relacionados con los activos del ecosistema, los servicios ecosistémicos y su aprovechamiento, así como sus implicaciones sociales y económicas, en caso de que estuvieran reportadas.

<sup>3</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

### Integración de la información

La información fue recopilada, organizada e integrada a cada elemento considerando tres campos: a) los datos cuantitativos disponibles, b) la información acerca de las implicaciones sociales y c) la existencia de una evaluación en términos económicos. A cada campo de información se le otorgó el valor de uno (indicando la presencia de la información). Para evaluar cada elemento se asignaron valores de uno a tres, de acuerdo con el número de campos de información identificada, sumando como máximo tres puntos (ver cuadro 1).

### BASES PARA LA PUNTUACIÓN<sup>4</sup>

La puntuación evalúa la aplicación e implementación progresiva de la evaluación del capital natural en la ciudad con un enfoque cualitativo.

- 0 puntos: No hay planes de evaluación del capital natural de la ciudad.
- 1 punto: Se está considerando o planificando una evaluación del capital natural.
- 2 puntos: Se está preparando una evaluación del capital natural.
- 3 puntos: La evaluación del capital natural se ha completado al menos una vez.
- 4 puntos: La evaluación del capital natural se realiza periódicamente cada tres a cinco años.

## RESULTADO

→ **3 PUNTOS** ←

La Ciudad de México cuenta con información suficiente de los elementos clave para considerarse una evaluación parcial del capital natural.

<sup>4</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

## DISCUSIÓN

### Descripciones del capital natural

En México se han realizado diversos estudios para tener un mayor conocimiento y entendimiento de los recursos naturales del país. En 2006 se presentó el documento Capital natural y bienestar social coordinado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el cual tuvo el objetivo de destacar la importancia de incorporar la visión de la conservación y uso de la biodiversidad en la planeación del desarrollo nacional para el periodo 2006-2012. En años posteriores se publicaron diversos volúmenes de la misma obra: en 2008 se publicó el volumen I. Conocimiento actual de la biodiversidad; y en 2012, se publicó la obra Capital natural de México: Acciones estratégicas para su valoración, preservación y recuperación (CONABIO y SEDEMA 2012), que contienen información sobre la ciudad.

En 2012, fue publicado el Atlas geográfico del suelo de conservación del Distrito Federal (SEDEMA y PAOT 2012). Está conformado por 40 mapas temáticos que ofrecen información sobre características físicas, biológicas y sociales, análisis de los recursos naturales, así como de actividades productivas, identificación de áreas proveedoras de servicios ambientales y propuestas normativas para el manejo y gestión del territorio, entre otros.

El Reporte de Biodiversidad de la Ciudad de México también fue publicado en el 2012. Su integración fue el resultado del trabajo conjunto de la Secretaría del Medio Ambiente, a través de la Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre, y del organismo internacional de los Gobiernos Locales para la Sustentabilidad (ICLEI), para concluir con la primera etapa del Programa Acción Local para la Biodiversidad (LAB), como una iniciativa global para mejorar la gestión de la diversidad biológica en el ámbito local.

En 2016, se integró el Estudio de Estado La Biodiversidad en la Ciudad de México (CONABIO y SEDEMA 2016), el cual reunió el esfuerzo de cerca de 171 autores de 35 instituciones estatales, nacionales y extranjeras para analizar el contexto físico, ambiental, socioeconómico y normativo relacionado con la diversidad biológica en sus diferentes niveles de organización (genes, especies y ecosistemas). También se abordan las estrategias y oportunidades de conservación de la riqueza natural, lo cual constituye el diagnóstico más completo y actualizado hasta el 2020.

Entre los años 2021 y 2022, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) dio a conocer el Índice de Capital Natural, el cual es una medida de la cantidad y calidad del capital natural. La cantidad se mide por la superficie de áreas naturales remanentes (ecosistemas poco transformados) y su calidad se mide a través de la integridad ecológica, es decir, la capacidad del ecosistema de mantener interacciones y procesos ecológicos (Mora 2017). Sin embargo, para la Ciudad de México, no están disponibles dichas estimaciones entre el 2019 y 2020.

### Evaluación del capital natural

A partir de estudios y la información otorgada por las diferentes dependencias de gobierno de la Ciudad de México, en el cuadro 1 se presenta la información disponible hasta 2020 para cada uno de los elementos que se tomaron en cuenta para la evaluación del capital natural, con base

en la guía de Brown y colaboradores (2016). En el anexo del indicador, se podrá encontrar la información desglosada (ver Anexo del Indicador 18).

**Cuadro 1.** Evaluación de la información para la evaluación del capital natural de la Ciudad de México. Fuente: Elaboración propia.

	Elemento de valoración	Información base <sup>1</sup>	Implicación social <sup>1</sup>	Implicación económica <sup>1</sup>	Nivel de la información <sup>2</sup>
<b>Activos del ecosistema</b>	Biodiversidad	1	0	0	1
	Suelos para producir cultivos	1	1	1	3
	Aguas dulces superficiales	1	1	1	3
	Almacenamiento de carbono orgánico	1	0	0	1
	Paisaje	1	1	0	2
<b>Cambios en el ecosistema y su aprovechamiento</b>	Incentivos para aprovechamiento sustentable	1	1	1	3
	Amenazas a los ecosistemas	1	0	0	1
<b>Datos económicos y sociales</b>	Principales actividades económicas – servicios ecosistémicos – beneficiarios	1	1	1	3
	Conocimiento tradicional	1	1	0	2
	Derechos e intereses de comunidades indígenas	1	1	0	2

<sup>1</sup>Presencia (1), ausencia (0) de la información por componente.

<sup>2</sup>Suma de los componentes de la información de cada elemento.

## Evaluación de los elementos

### Activos del ecosistema

#### 1. Biodiversidad

Este elemento es uno de los principales para considerar la evaluación del capital natural. En la guía de Brown y colaboradores (2016), se considera a la biodiversidad como la reserva de plantas, animales, hongos y bacterias que contribuye a los servicios ecosistémicos.

En el volumen II del estudio de estado La Biodiversidad de la Ciudad de México se describe el número de especies nativas para cada grupo taxonómico. En el cuadro 2, se muestra el número de especies registradas para diferentes grupos biológicos. Los detalles para cada grupo pueden ser revisados en el anexo de esta ficha (ver Anexo del Indicador 18).

**Cuadro 2.** Número de especies registradas para algunos grupos biológicos en la Ciudad de México. Fuente: Cruz-Angón y Perdomo-Velázquez 2016.

Grupo biológico	Número de especies
Hongos	296
Musgos	248
Euforbiáceas	33
Labiadas	45
Orquídeas	69
Pinos	8
Arácnidos	420
Protozoarios	634
Mariposas diurnas	155
Ortópteros	47
Libélulas	43
Moluscos terrestres	56
Abejas	123

Avispas	146
Peces	22
Anfibios	18
Reptiles	39
Aves	355
Mamíferos	87

Algunos de los números de especies nativas reportados en el cuadro 2 han sido actualizados en este estudio (ver indicadores 4, 5 y 6). Para plantas vasculares se reportan 1 851 especies, 27 subespecies y 46 variedades; para aves el número es de 356 especies; para mariposas diurnas contamos con 81 especies y 98 subespecies; y 122 especies y seis subespecies de abejas.

En este elemento en particular, es importante mencionar que los números de especies se tomaron como información base per se, sin embargo, se debe considerar que las implicaciones sociales y económicas se ven reflejadas en otros de elementos evaluados que se refieren al uso de la biodiversidad.

#### 2. Suelos para producir cultivos

En este elemento se consideran los cultivos como un activo producido, para lo cual se cuenta con la información base, implicación social e implicación económica. Al respecto de las implicaciones sociales, la FAO reporta que en 2014, la población económicamente activa ocupada en el sector agropecuario ascendía a unas 16 000 personas, agrupadas en 11 543 unidades de producción familiar (FAO 2014).

Los datos de la producción de plantas, considerando la cosecha en hectáreas y el rendimiento, fueron obtenidos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) del Gobierno Federal. En 2019, la producción se cosechó en más de 15 000 ha, con un valor de \$1 603 410 348.95 (ver cuadro 1 del anexo 18). En 2020, la producción se cosechó en poco más de 14 000 ha, con un valor de \$1 305 095 486.65 (Ver cuadro 2 del anexo 18)

La región chinampera, en las alcaldías de Xochimilco y Tláhuac, ha sido una de las zonas productivas más importantes. El valor anual de la producción agrícola chinampera es de 245 millones de pesos. La producción de hortalizas aporta un poco más del 32 % del valor total (79 millones de pesos). Los cultivos ornamentales aportan el 66 % del total del valor de la producción (163 millones de pesos), con cultivos de plantas aromáticas, nochebuena y cempasúchil sembrado en maceta, así como plantas exóticas ornamentales. Finalmente, el 2 % del valor total de la producción radica en los cultivos de maíz y cempasúchil (3 millones de pesos) (FAO 2019).

En el 2018 existían cerca de 3 586 chinampas activas que producen 19 213 toneladas de 13 hortalizas, maíz y flor de cempasúchil (sembrado a voleo directamente sobre el suelo, 347 ton). El 80 % de la producción se concentra en cuatro cultivos: 7 453 ton de lechuga, 3 132 ton de romerito,

3 334 de verdolaga y 1 352 ton de berza. Anualmente, el sistema de ornamentales produce de 23 y hasta 24 millones de plantas, entre las cuales destacan las plantas aromáticas, la nochebuena y el cempasúchil (FAO 2019).

### 3. Aguas dulces superficiales

En México, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) es el organismo encargado de administrar, preservar, regular, controlar y proteger las aguas nacionales, con el objetivo de garantizar el uso sostenible de este recurso natural y sus bienes públicos inherentes (SEMARNAT 2018). En la entidad, el Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX) se encarga de la gestión en el suministro de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento de aguas residuales y reutilización.

El caudal suministrado proviene de fuentes tanto locales como externas. Sólo las fuentes locales proveen el 46 % del total de agua, de estas el acuífero local provee el 44 % de las aportaciones; el restante 2 % proviene de manantiales y del Río Magdalena (SEDEMA 2016). La entidad tiene una superficie de 1 486 km<sup>2</sup> con una población en 2019 de 8.76 millones de habitantes y para el 2020 incrementó a 9.21 millones. Para estas cifras, el agua renovable para el 2019 se estimaba en 644 hm<sup>3</sup>/año y para 2020 de 648 hm<sup>3</sup>/año y el agua renovable per cápita para 2019 era de 73 m<sup>3</sup>/habitante/año y para 2020 la cifra bajó a 70 (CONAGUA 2019, 2021).

El volumen concesionado para la urbe es de 603.8, 1.2 hm<sup>3</sup>/año para el riego agrícola, 566.3 de abastecimiento público, 36.3 hm<sup>3</sup>/año para la industria autoabastecida y no incluye abastecimiento para energía hidroeléctrica (CONAGUA 2021).

En la implicación económica, la aportación al PIB nacional en el 2018 fue de 0.16 %, sin embargo, para 2020 subió considerablemente a 16.07 % (CONAGUA 2021).

### 4. Almacenamiento de carbono orgánico

Los bosques tienen la capacidad de asimilar CO<sub>2</sub> atmosférico, así como de almacenar carbono que de otra manera podría ser liberado a la atmósfera. El carbono contenido en la fracción aérea de los bosques frecuentemente constituye una proporción considerable del carbono total almacenado en un ecosistema forestal.

Para el almacenamiento de carbono orgánico retenido en plantas y suelos terrestres sólo se cuenta con la información base obtenida del libro de suelo de conservación (SEDEMA 2016). La información marca que en 1985 se tenía un volumen de almacenamiento de carbono aéreo en los bosques perennes del suelo de conservación de 1 736 088 toneladas de CO<sub>2</sub>. Sin embargo, para 2015, este volumen se incrementó a 3 093 556 toneladas de CO<sub>2</sub> (SEDEMA 2016).

### 5. Paisaje

Se refiere al paisaje en términos de valores estéticos para el disfrute, incluido el uso turístico. La riqueza ecosistémica del suelo de conservación (SC) es resultado de su origen volcánico, lo que generó una gran variedad de pisos altitudinales, geoformas y climas, dando como resultado un variado y complejo mosaico paisajístico. Dentro de los servicios ambientales más importantes están las posibilidades de recreación, el turismo alternativo y cultural.

De las 25 Áreas Naturales Protegidas locales y federales de la ciudad hasta 2020, seis cuentan con talleristas que se encargan de dar cursos, pláticas, visitas escolares, festivales, recorridos guiados, voluntariados, observación de biodiversidad, actividades físicas, actividades culturales y

jornadas ambientales de sensibilización. En el cuadro 3 se muestra el número de las actividades generales y de personas asistentes a cada una para los años 2019 y 2020. Además, se cuenta con una estimación del número de visitantes anuales en cada ANP de acuerdo con datos proporcionados por la Dirección de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DANPAVA) de la SEDEMA.

**Cuadro 3.** Número de visitantes que recibieron diferentes ANP de la Ciudad de México por año y actividad cultural o recreativa. Fuente: Elaboración propia.

Área Natural Protegida	Año	# de actividades en el año	# de personas que asistieron a la actividad	# de visitantes en el año
Sierra de Guadalupe	2019	7	565	73645
	2020	14	775	47255
La Armella	2019	S.N	S.N	14206
	2020	S.N	S.N	9115
El Tepeyac	2019	S.N	S.N	32150
	2020	S.N	S.N	20629
La Loma	2019	4	575	S/N
	2020	15	100	33814
Sierra de Santa Catarina	2019	S.N	S.N	106276
	2020	18	250	40001
Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco	2019	87	1179	S.N
	2020	73	345	S.N
Desierto de los Leones	2019	2	40	S.N
	2020	15	100	37256
Cerro de la Estrella	2019	0	0	987840
	2020	28	89	329280
Bosque de Tlalpan	2019	S.N	S.N	900213
	2020	S.N	S.N	643797

S.N. = Sin número

## CAMBIOS EN EL ECOSISTEMA Y SU APROVECHAMIENTO

### 6. Incentivos para aprovechamiento sustentable

El programa Altépetl de la Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR) inició su operación en 2019, con la publicación de las reglas de operación (SEDEMA 2019a). Su objetivo es proteger, conservar y restaurar los ecosistemas y agroecosistemas para preservar los servicios ambientales y fomentar las actividades productivas agropecuarias sustentables y agroecológicas, impulsando la comercialización de los mismos, con el fin de contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas que habitan el suelo de conservación. Para esto, otorga apoyo económico monetario y/o en especie, asistencia técnica y capacitación a beneficiarios de núcleos agrarios y a los propietarios o poseedores de las unidades de producción agroecológicas, agroforestales, cultivos tradicionales y de producción apícola. También brinda ayudas individuales monetarias y/o en especie a beneficiarios en calidad de brigadistas, jefes de brigada y equipo técnico, reconocidos por las asambleas generales de los núcleos agrarios para llevar a cabo actividades relacionadas con la conservación, el saneamiento forestal, la vigilancia y protección del ambiente; planificar y programar el manejo forestal sustentable comunitario; retribuir por los bienes y servicios socioambientales que se generan en el suelo de conservación; así como conservar la biodiversidad (SEDEMA sf).

En 2019 se apoyaron 7 385 unidades de producción familiar en 6 810.21 ha, siendo principalmente 5 026 núcleos agrarios dedicados a algún sistema productivo de agricultura, 51 al ecoturismo, 74 a la apicultura, 974 al pecuario y 786 en la transformación artesanal. En este año se contempló el apoyo para 11 847 personas (SEDEMA 2020).

Para 2020 fueron 7 824 unidades de producción en 7 335.26 ha, con 5 469 núcleos agrarios de algún sistema productivo de agricultura, 131 a la apicultura y 962 al pecuario. Para ese año, el padrón final del programa sumó un total de 12 069 beneficiarios (SEDEMA 2021b).

Del presupuesto asignado en 2019, se entregaron apoyos por \$890 745 124.00, mientras que \$109 254 896.00 se ejercieron en adquisiciones de vestimenta y equipamiento a las brigadas, así como para la contratación de servicios y compra de bienes para la operación (SEDEMA 2019b). Para el 2020, la suma total del presupuesto fue de \$995 324 775.31 (SEDEMA 2021a).

Por otro lado, también fueron financiadas las actividades en los cuatro Centros de Innovación e Integración Comunitaria (CIIC) y las 26 Áreas de Restauración y Conservación Ambiental Comunitarias (ARCAC), las cuales recibieron \$141 338 438.50 en 2019 y \$92 775 763.00 en 2020.

### 7. Amenazas a los ecosistemas

Se enlistan las amenazas detectadas para varios ecosistemas y taxones. En el Anexo del indicador 18 se pueden revisar cuáles de ellas afectan a cada ecosistema y taxón, de acuerdo con estudios realizados por especialistas:

- Contaminación ambiental
- Cambio climático
- Cambio en el uso de suelo
- Los asentamientos irregulares y el crecimiento urbano

- Incendios forestales
- La extracción de especies de su hábitat natural
- El comercio ilegal de especies
- La introducción de nuevas especies exóticas
- La reforestación con especies invasoras
- Pérdida del hábitat
- El saqueo y comercio de especies
- La desecación y contaminación de los cuerpos de agua
- Los ríos y manantiales que se encuentran entubados y los lagos cubiertos por construcciones
- La pérdida gradual de la vegetación natural origina la formación de parches en el hábitat
- Quema de los pastizales o zacatonales
- Caza furtiva y clandestina
- La tala ilegal
- El incremento de la radiación ultravioleta en los lugares donde habitan y se reproducen algunos anfibios
- Descenso de los mantos freáticos y la desecación de humedales
- Pérdida y desecación de humedales de la ciudad
- La introducción de semillas transgénicas
- La disminución en la capacidad de filtración
- El aumento de las aguas residuales puede llevar a contaminar los acuíferos

## DATOS ECONÓMICOS Y SOCIALES

### 8. Servicios ecosistémicos – Principales actividades económicas – Beneficiarios

Los servicios ecosistémicos (SE) son los beneficios que las poblaciones humanas obtienen de los ecosistemas. Los bosques de la Ciudad de México prestan importantes servicios ecosistémicos, entre ellos: la captación, filtración y mejoramiento de la calidad del agua, el control de los ciclos hidrológicos, la generación de oxígeno y la asimilación de diversos contaminantes, el mantenimiento de la calidad de gases en la atmósfera (la cual ayuda a regular el clima), la generación y conservación de suelos fértiles; proporcionan alimentos, materias primas y recursos genéticos, medicinales y ornamentales; son un refugio para la vida silvestre y la conservación de la biodiversidad; representan espacios naturales con belleza escénica para la recreación, investigación científica y educación, entre otros (Rivera-Hernández 2016).

Para identificarlos de manera sencilla, los SE se categorizan en cuatro grupos: servicios de soporte, de provisión, regulación y culturales (Daily 1997). En el estudio de estado La Biodiversidad de la Ciudad de México se aborda con mayor detalle la relevancia de los SE para la ciudad (Almeida-Leñero *et al.* 2016)(ver Anexo del indicador 18). A continuación se describe brevemente en qué consiste cada SE:



Los **servicios de soporte** son procesos ecológicos que aseguran el buen funcionamiento de los ecosistemas, así como la existencia de todos los demás servicios. En la ciudad, estos son: el hábitat, la fijación de carbono y, la formación y retención de suelo, el ciclo del agua, la productividad primaria y la producción de oxígeno (González-Martínez *et al.* 2016b).

Los **servicios de provisión** son recursos finitos y tangibles que proporcionan sustento básico a la vida humana. Algunos de ellos son los alimentos y los sistemas de producción agrícola, pecuaria, piscícola, el agua dulce, la cacería, los recursos maderables y no maderables y los recursos genéticos (Pisanty *et al.* 2016).

Los **servicios de regulación** son los beneficios que obtenemos de los procesos que mantienen la salud de los ecosistemas y dependen de la interacción entre los factores abióticos y los organismos vivos. Los servicios de regulación en la ciudad son la regulación del clima, del aire, de la calidad del agua, de la erosión, la polinización, el control de enfermedades humanas, el control biológico de plagas (González-Martínez *et al.* 2016a).

Los **servicios culturales** se refieren a los beneficios espirituales, estéticos, psicológicos y otros de índole no material que obtienen las personas del contacto con los ecosistemas como la diversidad cultural, la recreación y el ecoturismo, la belleza escénica y el valor educativo e histórico, el valor espiritual y religioso. A pesar de ser la urbe más desarrollada y cosmopolita del país, aún aloja en pueblos y barrios a grupos de población nativa, principalmente de la cultura náhuatl.

Muchos de los organismos biológicos son usados tradicionalmente como alimento, medicinas, objetos de valor comercial, ornato y otros usos. La mayor parte de los sistemas naturales presentan un valor de relajación y recreación. Las áreas verdes, además de representar reservorios potenciales de especies en entornos urbanos, juegan un papel importante en el bienestar psicológico y físico de las personas (Urquiza-Haas *et al.* 2016).

La evaluación de los servicios ecosistémicos es complicada, pues implica la valoración de muchos elementos. Sin embargo, en el estudio de estado La Biodiversidad de la Ciudad de México (CONABIO y SEDEMA 2016), se documentaron cuatro estudios de caso con el objetivo de conocer los servicios ecosistémicos y sus implicaciones: El matorral xerófilo de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel; las barrancas generadoras de servicios ecosistémicos, el caso de la barranca del Río San Borja; servicios ecosistémicos en la cuenca del Río Magdalena; y Xochimilco: su importancia en la provisión de servicios ecosistémicos.

### 9. Conocimiento tradicional

Por la historia y cultura de la ciudad, algunos de sus habitantes tienen un amplio conocimiento en la medicina tradicional y el uso de plantas medicinales, y se conservan prácticas agrícolas como el sistema de la milpa, el manejo de las chinampas de origen prehispánico, y el cultivo del amaranto. En el Anexo del indicador 18 se proporciona mayor información de publicaciones relacionadas con la medicina tradicional, el uso de las plantas medicinales, el sistema chinampero y sobre el cultivo del amaranto.

### 10. Derechos e intereses de comunidades indígenas

Son diferentes los instrumentos que amparan los derechos de las comunidades indígenas, entre ellos se encuentran la Constitución Política de la Ciudad de México (Art. 16°, sección A, fracción 9; Art. 59°, B, 8-IX / E,1 / H-2 / J), la Ley de Derechos de los Pueblos y Barrios Originarios y

Comunidades Indígenas Residentes en la Ciudad de México (Art. 17°, 19°, 33°, 36°, 41°, 48°, 52° y 53°) (SEPI 2019) y la Ley de Patrimonio Cultural, Natural y Biocultural de la Ciudad de México (Art. 14°, 37° y Art.62° secciones VI y VII) (Cultura 2020, Anexo del Indicador 18).

La Secretaría de Pueblos y Barrios Originarios y Comunidades Indígenas Residentes (SEPI), es la encargada de dar cumplimiento a lo establecido en estas leyes.

## RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

- No se descarta la necesidad de que la ciudad realice una evaluación específica del capital natural, considerando propuestas metodológicas como el Índice de Capital Natural de la CONABIO.
- La conservación de los tres componentes de la diversidad biológica: ecosistemas, especies y genes, debe ser una prioridad para el Gobierno de la Ciudad de México. En las políticas públicas se tiene que integrar el componente de conservación de la diversidad biológica, así como en sus programas de desarrollo.
- Es necesario consolidar sistemas que permitan la procuración de la justicia ambiental para asegurar la protección y conservación de la diversidad biológica, además de fortalecer la política en materia ambiental para la protección, conservación y uso sustentable de la biodiversidad en la ciudad.
- Brindar información fundamentada que sea útil y atractiva para los legisladores, los funcionarios en áreas ejecutivas de diferentes niveles de gobierno, la comunidad académica, las organizaciones civiles, la industria, los medios y la sociedad civil.
- Es imperativo reconocer que la calidad de vida de una población y la misma supervivencia del ser humano dependen directamente de la conservación de la diversidad biológica en nuestra ciudad, país y planeta (SEDEMA 2012).
- Ante el cambio climático, es preciso atender aspectos físicos, químicos y biológicos que permitan la conservación de la biodiversidad y reduzcan la emisión de gases de efecto invernadero.
- Fomentar la coparticipación entre el gobierno y la ciudadanía para la administración del suelo de conservación e impulsar los servicios ambientales y la protección de la biodiversidad.
- Ejecutar políticas para el manejo, aprovechamiento sustentable y conservación de los bosques y otros ecosistemas clave, así como asegurar la conectividad entre ellos.
- Dar seguimiento a las acciones establecidas en la Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México y su Plan de Acción 2030, así como su extensión y ajuste a 2040.

## ALINEACIÓN CON LA ECUSBE-CDMX<sup>5</sup>

### EJE 1. CONOCIMIENTO

#### 1.1. Desarrollo, promoción y sistematización del conocimiento científico

1.1.2. Impulsar la investigación sobre biodiversidad de la Ciudad de México y su entorno regional.

1.1.3. Generar y difundir estudios sobre los servicios ecosistémicos, sus procesos, valoración y su relevancia para el bienestar humano.

### EJE 2. EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN Y CULTURA

#### 2.1. Educación ambiental formal

2.1.2. Promover y fortalecer en las instituciones educativas la inclusión del conocimiento práctico y aplicado sobre medio ambiente, sustentabilidad y conservación de la biodiversidad.

#### 2.2. Educación ambiental no formal

2.2.2. Elaborar un programa estatal de educación ambiental no formal, a partir del cual se promueva el desarrollo de programas y proyectos que vinculen a la población con su patrimonio biocultural y fomenten la valoración de la biodiversidad.

#### 2.3. Comunicación, difusión y concientización para una cultura ambiental

2.3.1. Realizar campañas y estrategias de difusión y comunicación sobre la biodiversidad en la Ciudad y su importancia para el bienestar humano.

2.3.2. Promover e instrumentar una plataforma y materiales de comunicación sobre biodiversidad que incluyan contenidos ad hoc para diferentes actores.

### EJE 3. CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

#### 3.1. Protección del suelo de conservación (SC) y de las áreas naturales protegidas (ANP)

3.1.1. Fortalecer los instrumentos para la conservación de la biodiversidad.

#### 3.2. Protección de áreas verdes urbanas (AVU) y áreas de valor ambiental (AVA)

3.2.4. Promover el incremento y la calidad de las áreas verdes urbanas para favorecer la infiltración de agua al subsuelo y la recarga del acuífero, entre otros servicios ecosistémicos.

#### 3.3. Restauración, rehabilitación y mejoramiento de ecosistemas terrestres

3.3.1. Elaborar, instrumentar y fortalecer los programas de restauración, revegetación, rehabilitación y mejoramiento ecológico en el suelo de conservación y ANP.

3.3.4. Mantener, crear y rehabilitar áreas verdes y cuerpos de agua en la ciudad con un enfoque de regeneración de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos.

#### 3.5. Conservación y recuperación de especies

3.5.2. Establecer programas de conservación de especies endémicas, especies y poblaciones en riesgo, vulnerables y prioritarias de la Ciudad de México.

#### 3.6. Conservación de los recursos genéticos y fortalecimiento de la bioseguridad

3.6.1. Fortalecer la conservación de la diversidad genética de especies endémicas, en riesgo y de importancia económica y sociocultural.

### EJE 4. ATENCIÓN A LOS FACTORES DE PRESIÓN

#### 4.2. Desarrollo territorial y urbano regenerativo y resiliente

4.2.1. Realizar un diagnóstico del potencial de conservación y recuperación de la biodiversidad y conectividad ecológica en el suelo urbano.

4.2.2. Actualizar las políticas territoriales y asegurar la inclusión de criterios de conservación, uso sustentable, restauración, mejoramiento y vigilancia de la biodiversidad.

4.2.5. Fomentar el conocimiento y la difusión de la importancia de la biodiversidad urbana como proveedora de servicios ecosistémicos y calidad de vida a la población.

#### 4.3. Prevención, control y monitoreo de plagas y especies exóticas invasoras

4.3.2. Fortalecer programas y armonizar protocolos de acción para la prevención, el control y la erradicación de plagas en ecosistemas naturales y áreas verdes urbanas.

#### 4.5. Atención de los impactos del cambio climático (CC) y su vínculo con la biodiversidad

4.5.1. Valorar y difundir la importancia de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos en la mitigación y adaptación al cambio climático.

4.5.2. Fomentar en la Ciudad de México la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE).

4.5.3. Coordinar acciones de la ACUSBE-CDMX con las estrategias y programas de acción climática de la Ciudad de México y de las alcaldías.

### EJE 5. MANEJO Y USO SUSTENTABLE

#### 5.1. Sustentabilidad y diversificación productiva

5.1.1. Promover que las actividades agrícolas, pecuarias y acuícolas incorporen prácticas sustentables para la conservación de los ecosistemas, las especies y su diversidad genética

### EJE 6. TRANSVERSALIDAD, PARTICIPACIÓN Y GOBERNANZA

#### 6.2. Articulación de políticas públicas y financiamiento para la biodiversidad

6.2.2. Fortalecer y generar mecanismos innovadores de financiamiento para la conservación, recuperación y uso sustentable de la biodiversidad en la Ciudad de México.

#### 6.3. Participación y corresponsabilidad entre actores de la sociedad y el gobierno

6.3.2. Ampliar y fortalecer los esquemas de gobernanza local para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad de la ciudad.

#### 6.4. Evaluación, transparencia y rendición de cuentas

6.4.1. Evaluar las políticas públicas de manera integral, identificando su impacto ambiental y, de manera específica, en la biodiversidad de la Ciudad de México.

#### 6.5. Colaboración regional

6.5.1. Establecer acciones coordinadas entre la Ciudad de México y otras entidades para mantener la conectividad de los ecosistemas compartidos.

6.5.3. Fortalecer la instrumentación de proyectos especiales focales a nivel regional.

## BIBLIOGRAFÍA

Almeida-Leñero, L., T.M. González-Martínez e I. Pisanty. 2016. Introducción a los Servicios Ecosistémicos. pp.22-27 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. III. CONABIO y SEDEMA, México.

Brown, C., S. King, M. Ling, N. Bowles-Newark, et al. 2016. Natural Capital Assessments at the National and Sub-national Level. UNEP-WCMC, Cambridge, UK.

CONABIO. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2008. Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. En: <[http://www2.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20I/I00\\_PrefacioGuia.pdf](http://www2.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20I/I00_PrefacioGuia.pdf)>, última consulta: junio 2024

-. 2012. Capital natural de México: Acciones estratégicas para su valoración, preservación y recuperación. CONABIO, México. En: <[https://ceiba.org.mx/publicaciones/Centro\\_Documentacion/Capital\\_Natural\\_Mx/2012\\_Sarukhan\\_etal\\_Estrategias\\_CapNatMx.pdf](https://ceiba.org.mx/publicaciones/Centro_Documentacion/Capital_Natural_Mx/2012_Sarukhan_etal_Estrategias_CapNatMx.pdf)>, última consulta: junio 2024

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

CONAGUA. Comisión Nacional del Agua. 2021. Estadísticas del Agua en México 2021. En: <[https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/port\\_publicaciones.html](https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/port_publicaciones.html)>, última consulta: agosto 2024

-. 2019. Estadísticas del Agua en México 2019. En: [https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/port\\_publicaciones.html](https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/port_publicaciones.html), última consulta: marzo 2024

Cruz-Angón, A. y H. Perdomo-Velázquez. 2016. Introducción. pp 13-21 En: La biodiversidad de la Ciudad de México, vol. I. México, CONABIO y SEDEMA.

Cultura. Secretaría de Cultura de la Ciudad de México. 2020. Ley de Patrimonio Cultural, Natural y Biocultural de la Ciudad de México. Publicada el 29 de octubre de 2020 en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México. En: <[https://PAOT.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2020/LEY%20PATR\\_CULT\\_NAT\\_BIO\\_CDMX\\_29\\_10\\_2020.pdf](https://PAOT.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2020/LEY%20PATR_CULT_NAT_BIO_CDMX_29_10_2020.pdf)>, última consulta: agosto 2024

Daily, G., 1997, Nature's services. Societal dependence on natural ecosystems. Island Press, Washington, DC.

González-Martínez, T.M., I. Burgos, M. Mazari-Hiriart et al. 2016a. Servicios de regulación. pp.127-201 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. III. CONABIO y SEDEMA, México.

González-Martínez, T.M., I. Pisanty, L. Almeida-Leñero y M. Mazari-Hiriart. 2016b. Servicios de soporte. pp.28-49 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. III. CONABIO y SEDEMA, México.

Mora, F. 2017. Nation-wide indicators of ecological integrity in Mexico: The status of mammalian apex-predators and their habitat. *Ecological Indicators* 82:94–105.

Pisanty, I., L. Almeida-Leñero, T.M. González-Martínez y M. Mazari-Hiriart. 2016. Servicios de provisión. pp.70-114 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. III. CONABIO y SEDEMA, México.

Rivera-Hernández, J.E. 2016. Flora y Vegetación. pp.24-48 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

SEDEMA. Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2012. Reporte de Biodiversidad de la Ciudad de México. Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre (DGZVS) y Organismo Internacional de los Gobiernos Locales para la Sustentabilidad. México, D.F.

-. 2016. Suelo de Conservación. En: <[https://www.SEDEMA.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Libro\\_Suelo\\_de\\_Conservacion.pdf](https://www.SEDEMA.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Libro_Suelo_de_Conservacion.pdf)>, última consulta: agosto 2024

-. 2019a. Gobiernos de la Ciudad de México. Aviso por el cual, se dan a conocer las Reglas de Operación del Programa Altépetl, para el Ejercicio Fiscal 2019 en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México No. 22 Tomo II, de fecha 31 de enero de 2019. <[https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/porta\\_old/uploads/gacetitas/1a96fbd2e1bc26aebf93ebc901cc7b84.pdf](https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/porta_old/uploads/gacetitas/1a96fbd2e1bc26aebf93ebc901cc7b84.pdf)>, última consulta: agosto 2024

-. 2019b. Evaluación Interna del Programa: Altépetl, Informe Anual 2019. En: <[https://www.SEDEMA.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGCORENADR/Evaluacion\\_interna\\_programa\\_social\\_Altepetl\\_2019.pdf](https://www.SEDEMA.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGCORENADR/Evaluacion_interna_programa_social_Altepetl_2019.pdf)>, última consulta: agosto 2024

-. 2020. Aviso por el que se da a conocer el enlace electrónico donde podrá ser consultado el padrón de beneficiarios del Programa Altépetl para el ejercicio fiscal 2019. Gaceta oficial de la ciudad de México. En: <[https://www.SEDEMA.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Padron\\_Altepetl.pdf](https://www.SEDEMA.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Padron_Altepetl.pdf)>, última consulta: agosto 2024

-. 2021a. Evaluación Interna del Programa: Altépetl, Informe Anual 2021. En: <[https://www.SEDEMA.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGCORENADR/Evaluacion\\_interna\\_del\\_programa\\_social\\_Altepetl\\_2021.pdf](https://www.SEDEMA.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGCORENADR/Evaluacion_interna_del_programa_social_Altepetl_2021.pdf)>, última consulta: agosto 2024

-. 2021b. Aviso por el que se da a conocer el enlace electrónico donde podrá ser consultado el Padrón de Beneficiarios del programa Altépetl para el Ejercicio Fiscal 2020. Gaceta oficial de la ciudad de México. En: <[https://www.SEDEMA.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGCORENADR/PadronDeBeneficiarios\\_ProgramaAltepetlEjercicioFiscal\\_2020.pdf](https://www.SEDEMA.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGCORENADR/PadronDeBeneficiarios_ProgramaAltepetlEjercicioFiscal_2020.pdf)>, última consulta: abril 2024

-. sf. Programas, Altépetl Bienestar. En: <<https://SEDEMA.cdmx.gob.mx/programas/programa/altepetl#>>, última consulta: septiembre 2024

SEDEMA y PAOT. Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México, Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal. 2012. Atlas geográfico del suelo de conservación del Distrito Federal. En: <[https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2012/06/AtlasGeograficoSueloConservacionDF\\_2012.pdf](https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2012/06/AtlasGeograficoSueloConservacionDF_2012.pdf)>, última consulta: julio 2024

SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2018. CONAGUA, hacia una gestión integrada y sustentable del agua. En: <<https://www.gob.mx/semarnat/articulos/conagua-hacia-una-gestion-integrada-y-sustentable-del-agua#:~:text=La%20Comisi%C3%B3n%20Nacional%20del%20Agua,y%20sus%20bienes%20p%C3%ABlicos%20inherentes>>, última consulta: agosto 2024

SEPI. Secretaría de Pueblos y Barrios Originarios y Comunidades Indígenas Residentes. 2019. Ley de Derechos de los Pueblos Originarios y Comunidades Indígenas Residentes de la Ciudad SEPI.éxico. Publicada el 20 de diciembre de 2019 en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México. En: <[https://PAOT.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2020/LEY\\_DER\\_PUE\\_BARRI\\_ORI\\_COMU\\_INDI\\_RES\\_CDMX\\_20\\_12\\_2019.pdf](https://PAOT.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2020/LEY_DER_PUE_BARRI_ORI_COMU_INDI_RES_CDMX_20_12_2019.pdf)>, última consulta: agosto 2024

Urquiza-Haas, E.G., I. Pisantyy L. Almeida-Leñero. 2016. Servicios culturales. En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. III. CONABIO y SEDEMA, México.





Parque Ecológico Xochimilco  
Foto: Gerardo Alcocer Cetina

## INDICADOR 19 ESTADO DE LOS PLANES DE MANEJO DE LOS ESPACIOS VERDES Y AZULES EN LA CIUDAD

### AUTORES<sup>1</sup>

María Isabel Herrera-Juárez<sup>1</sup>, Laura A. Antaño-Díaz<sup>1</sup>, Mónica Camacho Quiroz<sup>2</sup>, Rubén Ulloa Campos<sup>2</sup>, Carlos Manuel Vázquez Martínez<sup>2</sup>, Rafael Obregón Vilorio<sup>2</sup> y Aide Franco Martínez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Coordinación de Estrategias para la Biodiversidad, Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

<sup>2</sup>Dirección de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

### DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTO<sup>2</sup>

Este indicador mide el estado de los planes de manejo de los espacios verdes y azules urbanos, es decir, su creación, mejoramiento, conservación y mantenimiento. Los indicadores 1, 8 y 12 cubren la provisión de espacios verdes y azules en la ciudad, pero la gestión basada en ecosistemas de tales espacios verdes y azules no se incluye en otros indicadores. En términos de espacios verdes y azules que brindan servicios ecosistémicos, un espacio biodiverso desempeñaría esta función mejor que un espacio verde o azul deteriorado.

Este indicador valora si los planes de manejo fomentan de manera integral la intervención y mantenimiento en los espacios verdes y azules a través de un enfoque de manejo basado en el ecosistema que genera espacios de calidad. Además de objetivos, los planes que incluyen metas como puntos de referencia son más exitosos. Algunos ejemplos de manejo de ecosistemas incluyen:

- I. La restauración de ecosistemas degradados;
- II. La reconstrucción de ecosistemas naturales como la restauración de ríos en áreas urbanas;
- III. La implementación de soluciones de infraestructura híbrida verde-gris que combinan infraestructura ecológica con infraestructura construida (por ejemplo, estanques de retención de agua, techos verdes y vegetación vertical, humedales artificiales, biofiltros, biodigestores, etc.);

<sup>1</sup>FORMA DE CITAR: Herrera-Juárez M. I. y L. A. Antaño-Díaz. 2024. Indicador 19. Estado de los Planes de Gestión de los Espacios Verdes y Azules en la Ciudad. pp. 328-336 En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

<sup>2</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA.

## INDICADOR 19 Estado de los planes de manejo de los espacios verdes y azules en la ciudad

IV. El uso de pavimentos porosos, jardines de lluvia, pozos de infiltración, cosecha de lluvia y los parques urbanos sirven como áreas para la infiltración y retención de agua. Todos estos contribuyen a la adaptación de los efectos del cambio climático, mejorando la gestión de aguas pluviales, reduciendo el riesgo de inundación en las ciudades y moderando el efecto isla de calor urbano.

### CÓMO CALCULAR EL INDICADOR<sup>3</sup>

Los planes de gestión de espacios verdes y azules serán evaluados cualitativamente para la ciudad.

### ¿CÓMO SE CALCULÓ?

1. Se realizó una búsqueda de los programas de manejo para los espacios verdes y azules a través del Centro de Documentación de la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial (PAOT) llamado PAOTECA (<http://centro.PAOT.org.mx/>).
2. Se identificaron todos los programas de manejo vigentes para Áreas Naturales Protegidas (ANP) y Áreas de Valor Ambiental (AVA) y otras áreas decretadas hasta el año 2020. Todos los programas y documentos identificados fueron revisados para determinar si cumplía con los siguientes criterios
  - a. Temporalidad y vigencia del plan o programa.
  - b. Objetivos que buscan mejorar la calidad de los espacios verdes y azules.
  - c. Enfoque de manejo basado en el ecosistema.
  - d. Metas cualitativas o cuantitativas a cumplir.
  - e. Plazos y actores para el cumplimiento de las metas.
3. Para poder hacer una evaluación más objetiva y establecer la puntuación para el indicador, se clasificaron de acuerdo con cinco categorías:
  - 1) Sin programa de manejo.
  - 2) Con programa de manejo, sin objetivos.
  - 3) Con programa de manejo y con objetivos de mejora.
  - 4) Con programa de manejo y con objetivos con enfoque ecosistémico.
  - 5) Con programa de manejo, con objetivos con enfoque en ecosistemas y metas a alcanzar.

Para determinar la categoría (CAT.) en la que se encuentran la mayoría de los programas identificados, a cada programa de manejo se le sumó un "1" para marcar la presencia de alguna de las categorías señaladas anteriormente y se sumaron. Posteriormente se dio un valor de 1 a 5 en el orden en que aparecen las categorías de arriba. El valor resultante se multiplicó por el resultado de la sumatoria por cada componente, para obtener el resultado final se utilizaron las siguientes ecuaciones:

$(\text{Número de ANP y AVA}) \times (\text{puntaje máximo}) = \text{Total máximo}$

$(\text{Cat.1} \times 1) + (\text{Cat.2} \times 2) + (\text{Cat.3} \times 3) + (\text{Cat.4} \times 4) + (\text{Cat.5} \times 5) = \text{Total máximo con puntuación}$

$([\text{Total máximo con puntuación} \times 5] / \text{Total máximo}) - 1 = \text{Puntuación total}$

Nota: Dado que en la puntuación la categoría "sin programa de manejo" tiene una puntuación de "0", no puede darse ese valor a la ecuación, pues sin importar el número de ANP y AVA que no tengan programa de manejo, siempre daría "0". Por esta razón, se decidió aumentar +1 a todas las categorías para que pudiera ser funcional, mismo que se resta a la puntuación final.

Queda como sigue:

Número de ANP y AVA: 57

Puntaje máximo: 5

Total máximo =  $(57) \times (5) = 285$

CAT. 1 (Sin programa de manejo) = 27

CAT. 2 (Con programa de manejo, sin objetivos) = 0

CAT. 3 (Con programa de manejo y con objetivos de mejora) = 4

CAT. 4 (Con programa de manejo y con objetivos con enfoque ecosistémico) = 11

CAT. 5 (Con programa de manejo, con objetivos con enfoque en ecosistemas y metas a alcanzar) = 15

Total máximo con puntuación =  $(27 \times 1) + (0 \times 2) + (4 \times 3) + (11 \times 4) + (15 \times 5) = 158$

Puntuación total =  $([158 \times 5] / 285) - 1 = 1.77$

### BASES PARA LA PUNTUACIÓN<sup>4</sup>

Este indicador se califica en función de la calidad y el grado de complejidad de los planes de gestión del espacio verde y azul de la ciudad.

- 0 puntos: Sin planes de manejo del espacio verde y azul.

<sup>4</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

<sup>3</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

- 1 punto: Existen planes de manejo de espacios verdes y azules, pero carecen de objetivos para mejorar su calidad. 2 puntos: Existen planes de manejo de espacios verdes y azules, y expresan objetivos para mejorar su calidad.
- 3 puntos: Existen planes de manejo de espacios verdes y azules, y expresan objetivos para mejorar su calidad a través de un enfoque de gestión basado en el ecosistema.
- 4 puntos: Existen planes de manejo de espacios verdes y azules que incluyen objetivos y puntos de referencia para mejorar su calidad a través de un enfoque de gestión basado en ecosistemas.

## RESULTADO

→ 2 PUNTOS ←

En la Ciudad de México los programas de manejo de áreas protegidas son los principales planes o programas para el manejo de los espacios verdes y azules. La ciudad cuenta con 57 ANP y AVA, de las cuales el 54 % cuenta con programas de manejo y el 46 % aún no tiene.

## DISCUSIÓN

De acuerdo al Art. 44 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en esta Ley y los demás ordenamientos aplicables (CONANP 2024, SEMARNAT 2024).

La principal función de un ANP es la protección y conservación de recursos naturales de importancia especial, ya sean especies de fauna o flora catalogadas en algún estatus de riesgo, o bien, de ecosistemas representativos a nivel local, regional, nacional e incluso internacionalmente (PAOT 2017). Por su parte, las ANP están sujetas a constantes presiones principalmente provocadas por el humano, dentro de las cuales podemos mencionar: las invasiones por asentamientos irregulares, la eliminación de vegetación natural para establecer cultivos agrícolas, la tala clandestina, el aprovechamiento sin control de plantas, tierra y agua, los incendios, la contaminación con residuos sólidos y líquidos (desagües, basura, cascajo), las actividades recreativas intensivas, entre otros (PAOT 2017).

Por su parte, las Áreas de Valor Ambiental (AVA) son aquellos territorios o polígonos determinados mediante Decreto expedido por el Gobierno de la Ciudad de México (gcdmx), que prestan determinados servicios ambientales de gran relevancia para el funcionamiento y sustentabilidad de la ciudad (PAOT sf.). Los Programas de Manejo de las Áreas de Valor Ambiental con categoría de Barranca, contemplan un apartado de objetivos en donde se establece que el manejo en estos espacios debe ser la rehabilitación y restauración ambiental.

En la Ciudad de México, se identificaron un total de 57 áreas naturales bajo manejo federal y estatal, 21 áreas corresponden al Sistema de Áreas Naturales Protegidas (ocho federales y 17 estatales), 31 Áreas de Valor Ambiental (AVA) y un Área Comunitaria de Conservación Ecológica (ACCE) dentro de otros esquemas de conservación (ver Anexo del Indicador 19). De estas áreas naturales bajo manejo sólo 30 cuentan con programas de manejo (54 %) y 27 aún no lo tiene (46 %).

A nivel federal, de los ocho Parques Nacionales, sólo dos cuentan con Programa de Manejo con objetivos y enfoque ecosistémico. Aunque cuentan con metas, estas no son medibles. A nivel estatal, las Zonas de Conservación Ecológica, Zona de Protección Hidrológica y Ecológica, y las Zonas Sujetas a Conservación Ecológica, en su mayoría cuentan con objetivos y enfoque ecosistémico, y aunque presentan metas, estas no son medibles. Por su parte, la Zona de Protección Especial y las Reservas Ecológicas Comunitarias no cuentan con Programa de Manejo.

Con relación a las AVA, se tienen contabilizadas 26 Barrancas y cinco Bosques Urbanos. Dentro de las Barrancas, son 14 las que aún no cuentan con un Programa de Manejo, el resto cuenta con un Plan de Manejo con objetivos establecidos, aunque dos de ellos sin un enfoque ecosistémico y dos con metas claras y alcanzables. Cabe mencionar que el Programa de Manejo de la Barranca Volta y Kotch considera especies exóticas, por lo que valdría la pena su revalorización (ver Anexo del Indicador 19).

Con relación a los Bosques Urbanos, son dos los que no cuentan con Programa de Manejo, dos que incluyen en su Programa de Manejo objetivos sin incluir un enfoque ecosistémico, y vale la pena mencionar que los Programas de Manejo del Bosque de San Luis Tlaxialtemalco y el Bosque de Nativitas considera especies exóticas como alternativa a las mejoras de las condiciones ambientales, por lo que se debe considerar su revalorización.

Además de estos programas de manejo, se identificó el Programa de Manejo del Área Comunitaria de Conservación Ecológica "Milpa Alta" (SEDEMA 2018), que cuenta con objetivos y también integra un enfoque en ecosistemas e incluye metas a alcanzar.

Finalmente, mencionar que uno de los principales programas para el manejo de los espacios verdes en la ciudad es el Programa general de ordenamiento ecológico del Distrito Federal 2000-2003 (GDF 2000). Sin embargo, no fue considerado para el análisis debido a su vigencia. Por lo que es recomendable realizar una actualización del programa. Por otro lado, para los espacios azules, la ciudad cuenta con el Programa de gestión integral de los recursos hídricos, visión 20 años (PGIRH; SACMEX 2005). De este programa deriva el Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos 2019-2024 pero no fue evaluado debido a que no se encontraba disponible para el momento en que se elaboró el indicador. No obstante, podrá ser considerado para la siguiente evaluación. Ambos instrumentos son programas que contribuyen al manejo del territorio y de los espacios verdes y azules de la ciudad, determinando lineamientos para el uso sustentable, su restauración, conservación y orientando la toma de decisiones. Debido a ello, es prioritario que estos instrumentos integren objetivos, un enfoque de conservación de la biodiversidad, los

recursos naturales y los servicios ambientales, así como metas cuantitativas, plazos y actores responsables.

También se identificaron otros instrumentos en los que se podrían integrar criterios para el uso sustentable, la recuperación, restauración y conservación de los espacios verdes y azules de la ciudad. Entre los instrumentos identificados, se encuentran: las Normas Ambientales y los Programas de Desarrollo Urbano para alcaldías.

### RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

- Es necesario que todos los esquemas de manejo de las áreas naturales cuenten con su propio Programa de Manejo desde un enfoque ecosistémico, con metas claras, cuantificables y alcanzables.
- Es importante actualizar los Programas de Manejo que ya se encuentren obsoletos dirigiéndolos hacia una mirada ecosistémica.
- Se sugiere que los Programas de Manejo contengan:
  - Objetivos enfocados a la conservación de los ecosistemas, especies y servicios ambientales en los espacios verdes y azules de la ciudad.
  - Metas claras y cuantitativas a alcanzar (por ejemplo, hectáreas restauradas, superficie conservada), actores y plazos de cumplimiento.
  - Evitar la introducción de especies exóticas y/o invasoras.
  - Fomentar la restauración de ecosistemas naturales con especies nativas.
- Se sugiere realizar una evaluación para conocer el estado de efectividad de las ANP para la ciudad.
- Se sugiere que en los Programas de Desarrollo Urbano se impulsen regulaciones específicas en las "zonas de influencia de las AVA", ya que las actividades de las áreas aledañas urbanas representan una fuerte presión para el ecosistema que se desarrolla al interior de las poligonales.
- Actualizar el Programa General de Ordenamiento Ecológico para la Ciudad de México.

### ALINEACIÓN CON LA ECUSBE-CDMX<sup>5</sup>

#### EJE 3. CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

##### 3.2 Protección de Áreas Verdes Urbanas (AVU) y Áreas de Valor Ambiental (AVA)

<sup>5</sup>CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

3.2.3. Contar con programas de manejo adecuados e integrales para los viveros, conforme a las necesidades de las AVU y las AVA

3.2.5. Mejorar la conectividad ecológica mediante el fortalecimiento y establecimiento de infraestructura verde

#### 3.3 Restauración, rehabilitación y mejoramiento de ecosistemas terrestres

3.3.4. Mantener, crear y rehabilitar áreas verdes y cuerpos de agua en la ciudad con un enfoque de regeneración de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos.

#### 3.5 Conservación y recuperación de especies

3.5.4. Promover acciones para la conservación y protección de polinizadores y dispersores

### EJE 4. ATENCIÓN A LOS FACTORES DE PRESIÓN

#### 4.2 Desarrollo territorial y urbano regenerativo y resiliente

4.2.1. Realizar un diagnóstico del potencial de conservación y recuperación de la biodiversidad y conectividad ecológica en el suelo urbano

4.2.3. Desarrollar y promover programas y acciones para incorporar la biodiversidad como aspecto central del desarrollo urbano

4.2.4. Desarrollar planes de manejo integral y sustentable de recursos hídricos con enfoque de cuenca

- Crear incentivos para promover una mayor inversión pública y privada en infraestructura verde y ecotecnias para el uso de aguas grises.

### EJE 5. MANEJO Y USO SUSTENTABLE

#### 5.2 Integración de la biodiversidad en actividades de comercio y servicios

5.2.3. Incentivar la adopción de prácticas sustentables con bajo impacto sobre la biodiversidad en los sectores energético, salud, infraestructura y manufactura

### BIBLIOGRAFÍA

Chan, L., O. Hillel, P. Werner *et al.* 2021. Handbook on the Singapore Index on Cities' Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index). Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Singapore: National Parks Board, Singapore. En: <<https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-98-en.pdf>>.

CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030. En: <<https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGCPA/GacetaDel01DeSeptiembre2021.pdf>>.

CONANP. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2024. Áreas Naturales Protegidas. En: <<https://www.gob.mx/conanp/documentos/areas-naturales-protegidas-278226>>, última consulta: 20 de septiembre de 2024.



GDF. Gobierno del Distrito Federal. 2000. Programa General de ordenamiento ecológico del Distrito Federal 2000-2003. En: <<https://paot.org.mx/centro/programas/pgoedf.pdf>>, última consulta: 20 de septiembre de 2024.

PAOT. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial de la CDMX. 2017. Áreas Naturales Protegidas del Distrito Federal. En: <<https://paot.org.mx/centro/programas/anp-df/introduccion.html>>, última consulta: 20 de septiembre de 2024.

—. sf. Construcciones en Áreas de Valor Ambiental. En: <[https://paot.org.mx/micrositios/sabias\\_que/USO\\_SUELO/tema\\_6.html](https://paot.org.mx/micrositios/sabias_que/USO_SUELO/tema_6.html)>, última consulta: 9 de octubre de 2024.

SACMEX. Sistema de Aguas de la Ciudad de México. 2005. Programa de Gestión Integral de los Recursos Hídricos, Visión 20 Años, (PGIRH). En: <[https://paot.org.mx/centro/gaceta/2005/mayo05/27mayo05\\_bis.pdf](https://paot.org.mx/centro/gaceta/2005/mayo05/27mayo05_bis.pdf)>, última consulta: 20 de septiembre de 2024.

SEDEMA. Secretaría del Medio Ambiente. 2018. Programa de Manejo del Área Comunitaria de Conservación Ecológica “Milpa Alta”. En: <[https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/porta\\_old/uploads/gacetitas/5af9e3603a320f6555ad47eb4086387d.pdf](https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/porta_old/uploads/gacetitas/5af9e3603a320f6555ad47eb4086387d.pdf)>, última consulta: 20 de septiembre de 2024.

—. 2012. Programa de rescate integral de los ríos Magdalena y Eslava. En: <<https://martha.org.mx/una-politica-con-causa/wp-content/uploads/2013/09/03-Programa-Rios-Magdalena-y-Eslava.pdf>>

SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2024. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. En: <<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>>, última consulta: 20 de septiembre de 2024.



Volcán Tetlalmanche. Sierra de Santa Catarina, Iztapalapa.  
Foto: Edgar Saavedra

## INDICADOR 20

### Respuestas al cambio climático relacionadas con la biodiversidad

## INDICADOR 20

### RESPUESTAS AL CAMBIO CLIMÁTICO RELACIONADAS CON LA BIODIVERSIDAD

#### AUTORES<sup>1</sup>

Ivonne Cano<sup>1</sup>, Ana Karen Mendivil Valenzuela<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Coordinación de Estrategias para la Biodiversidad, <sup>2</sup>Subdirección de Cambio Climático  
Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

#### DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTO<sup>2</sup>

Los efectos adversos del cambio climático se están intensificando en todo el mundo y las comunidades son las más afectadas. Para contrarrestar el cambio climático, se debe diseñar e implementar un enfoque integral y multifacético que incluya una amplia gama de soluciones de mitigación, adaptación y resiliencia ecológica. Las lecciones que podemos extraer de la naturaleza son invaluable y debemos aprovecharla para encontrar soluciones a las problemáticas del cambio climático.

Las respuestas relacionadas con la biodiversidad para abordar desafíos como el cambio climático implican el uso de la flora, fauna y otros organismos vivos y, a menudo, estos conllevan beneficios para la salud, la sociedad y el medio ambiente. Estas respuestas suelen ser alternativas más rentables que la infraestructura dura/gris y, al mismo tiempo, proporcionan o mejoran los servicios ecosistémicos tras su implementación.

Las respuestas al cambio climático relacionadas con la biodiversidad deberían incluir estas áreas:

- La adaptación, tal como la define el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) es el ajuste de los sistemas naturales o humanos en respuesta a estímulos climáticos reales o esperados, o bien, sus efectos, que moderan el daño o explotan oportunidades beneficiosas.
- La mitigación implica acciones tomadas para reducir las emisiones y mejorar los sumideros de carbono, como lo menciona la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés).
- La resiliencia ecológica se refiere a la capacidad de un ecosistema para absorber los impactos de la actividad antropogénica antes de que sea alterado o dañado permanentemente.

<sup>1</sup>Forma de citar: Cano I. y A. K. Mendivil Valenzuela. 2024. Indicador 20. Respuestas al cambio climático relacionadas con la biodiversidad. pp. 338-350 En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

<sup>2</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA.

Las definiciones mencionadas anteriormente se pueden encontrar en la Serie Técnica del CDB No. 43: Resiliencia forestal, biodiversidad y cambio climático.

### CÓMO CALCULAR EL INDICADOR<sup>3</sup>

Las ciudades deben revisar el estado de sus planes de respuesta al cambio climático que involucra a la biodiversidad; en las áreas de mitigación, adaptación y resiliencia ecológica.

### ¿CÓMO SE CALCULÓ?

1. Se realizó una búsqueda en la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA) y otras dependencias del Gobierno de la ciudad para identificar los planes y programas, previos o vigentes al periodo 2019-2020, que dicten acciones en respuesta al cambio climático y que incluyan la biodiversidad.
2. Se identificaron los instrumentos en los cuales se incluía la conservación de la biodiversidad para dar atención al cambio climático. Los planes, programas y estrategias identificadas fueron las siguientes:
  - Estrategia Local de Acción Climática (ELAC) y su Programa de Acción Climática de la Ciudad de México (PACCM), 2014-2020
  - Estrategia de Resiliencia de la Ciudad de México, 2016
  - Programa Ambiental y de Cambio Climático para la Ciudad de México, 2019-2024
  - Proyectos de Estrategia Local de Acción Climática y Programa de Acción Climática, 2021-2030
  - Programa Especial de la Red de Infraestructura Verde de la Ciudad de México (PERIVE-Ciudad de México)
  - Plan General de Desarrollo de la Ciudad de México y su Plan de proyecto, 2020
3. Además, se revisó que incluyeran temas o estrategias de adaptación, mitigación y resiliencia ecológica.

<sup>3</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

### BASES PARA LA PUNTUACIÓN<sup>4</sup>

La puntuación de este indicador muestra el enfoque de biodiversidad que las ciudades pueden adoptar para ayudarlas a enfrentar los desafíos del cambio climático en las áreas de adaptación, mitigación y resiliencia ecológica.

- 0 puntos: No se han desarrollado planes para respuestas relacionadas con la biodiversidad en las áreas de adaptación, mitigación o resiliencia ecológica al cambio climático.
- 1 punto: Se ha desarrollado al menos un plan de respuestas relacionadas con la biodiversidad para abordar el cambio climático en las áreas de adaptación, mitigación o resiliencia ecológica.
- 2 puntos: Se ha implementado un plan de respuestas relacionadas con la biodiversidad para abordar el cambio climático en las áreas de adaptación, mitigación o resiliencia ecológica.
- 3 puntos: Se han implementado dos planes de respuestas relacionadas con la biodiversidad para abordar el cambio climático en las áreas de adaptación, mitigación o resiliencia ecológica.
- 4 puntos: Se han implementado tres planes de respuestas relacionadas con la biodiversidad para abordar el cambio climático en las áreas de adaptación, mitigación o resiliencia ecológica.

## RESULTADO

→ 4 PUNTOS ←

Se han implementado más de tres planes o estrategias relacionados con la biodiversidad para abordar el cambio climático en las áreas de mitigación, adaptación o resiliencia ecológica.

<sup>4</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

## DISCUSIÓN

Las evaluaciones de vulnerabilidad de los sistemas naturales a los riesgos climáticos han identificado una variedad de impactos como incendios forestales, reducción de la humedad del suelo y su erosión, reducción de la capacidad de secuestro de carbono, así como posibles pérdidas de especies. La pérdida de biodiversidad puede considerarse tanto un impacto del cambio climático, como consecuencia de otras amenazas. Como impacto del cambio climático, conlleva a la escasez de agua, inundaciones e incendios forestales, debido a la pérdida de los servicios reguladores.

Los cambios de temperatura en la Ciudad de México a largo plazo conducirán a olas de calor, cambios en los patrones de lluvia que conllevarán desde precipitaciones extremas hasta sequías, y deslizamientos de tierra. En la agricultura, el cambio climático también puede generar un impacto importante en la seguridad alimentaria, afectando la capacidad de producción agrícola en las áreas periurbanas de la ciudad y del suelo de conservación.

Como consecuencia de las amenazas climáticas, la vegetación más afectada del suelo de conservación de la CDMX son los bosques de oyamel, de pino, mesófilo de montaña y mixto de pino-encino. Las especies de fauna endémica como el teporingo (*Romerolagus diazi*) y gorrión serrano (*Xenospiza baileyi*) de la región sur del Valle de México se enfrentan a una reducción significativa en el tamaño de su población. Además, los cambios en la temperatura y la precipitación afectan a la polinización, creando cambios que ponen en peligro a algunas especies (CMM 2014). Los escenarios de cambio climático también muestran que las Áreas Naturales Protegidas (ANP) en la Ciudad de México perderán condiciones de habitabilidad para la diversidad de especies en el corto plazo (2015-2039) (CICC 2021).

La resiliencia se refiere a la capacidad de sistemas sociales, económicos y ambientales de hacer frente a un evento peligroso, tendencia o perturbación, respondiendo o reorganizándose de forma que mantengan su función, identidad y estructura esenciales, al tiempo que se mantiene la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación (IPCC 2022).

En nuestro país, los instrumentos rectores de la política nacional en materia de cambio climático son la Ley General de Cambio Climático, la Estrategia Nacional de Cambio Climático (2012) y el Programa Especial de Cambio Climático (2014-2018). La Ley General de Cambio Climático establece, entre otros aspectos, que los objetivos de la política nacional en materia de adaptación son: reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático, y fortalecer la resiliencia y resistencia de los sistemas naturales y humanos (SEMARNAT 2012).

Para la Ciudad de México es aplicable la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable y su Reglamento, cuyo objeto es el establecimiento de políticas públicas que permitan propiciar la mitigación de gases de efecto invernadero, la adaptación al cambio climático, así como el coadyuvar al desarrollo sustentable (Congreso de la Ciudad de México 2011).

Además de estas leyes, existen otros planes, programas y estrategias relacionadas con el cambio climático que la Ciudad de México ha implementado en las áreas de mitigación, adaptación y resiliencia ecológica y que, de igual forma, contemplan la conservación de la biodiversidad.

### Estrategia Local de Acción Climática de la Ciudad de México 2014-2020 y su Programa de Acción Climática de la Ciudad de México (PACCM) 2014-2020

La Estrategia Local de Acción Climática de la Ciudad de México (ELAC) 2014-2020 es el instrumento que establece el marco científico, técnico e institucional para la mitigación y adaptación como referentes fundamentales para el Programa de Acción Climática de la Ciudad de México (PACCM).

El PACCM es un instrumento de planeación que integra, coordina e impulsa acciones para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y los riesgos ambientales, sociales y económicos derivados del cambio climático; al mismo tiempo que promueve el bienestar de la población. Fue presentado por el Jefe de Gobierno el 5 de junio de 2014 y publicado en la Gaceta Oficial de la CDMX el 9 de junio del 2015 (SEDEMA 2015).

El PACCM resultó en 69 acciones guiadas por siete ejes estratégicos que buscan maximizar las sinergias entre la adaptación y la mitigación: Eje 1. Transición energética urbana y rural; Eje 2. Contención de la mancha urbana; Eje 3. Mejoramiento ambiental; Eje 4. Mejoramiento sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad; Eje 5. Construcción de resiliencia; Eje 6. Educación y comunicación; y Eje 7. Investigación y desarrollo.

En las acciones identificadas en el eje 4, se impulsa la conservación, recuperación y ampliación de áreas verdes de valor ambiental, el uso sustentable del capital natural, el manejo pertinente de las actividades productivas que dependen de los recursos naturales y las condiciones geoclimáticas del entorno inmediato. Las líneas de acción que conforman este eje son: 1. Especies nativas y de vida silvestre y 2. Suelo de conservación; y la propuesta de creación de la Estrategia y Plan de Acción para la Biodiversidad de la Ciudad de México, que contribuya al cumplimiento de las metas en materia de biodiversidad que se plantean en dicho programa (SEDEMA 2016).

### Estrategia de Resiliencia de la Ciudad de México (2016)

La CDMX debe ser capaz de anticipar, amortiguar, enfrentar, resistir y recuperarse de los efectos adversos del cambio climático. Para ello, la CDMX presentó en septiembre de 2016 la Estrategia de Resiliencia, la cual propone medidas para aumentar las capacidades adaptativas y de resiliencia de la población a los impactos climáticos más agudos a los que se ve sometida, entre los que destacan inundaciones, movilidad restringida, desigualdad social y la necesidad de una planeación regional integrada (Agencia de Resiliencia CDMX 2016).

La Estrategia enmarca cinco ejes de trabajo que impulsan la implementación de acciones para mejorar las capacidades de adaptación, respuesta y desarrollo de la CDMX: Eje 1. Fomentar la coordinación regional; Eje 2. Impulsar la resiliencia hídrica como nuevo paradigma para el manejo del agua en la cuenca de México; Eje 3. Planear para la resiliencia urbana y territorial; Eje 4. Mejorar la movilidad a través de un sistema integrado, seguro y sustentable; y Eje 5. Desarrollar la innovación y la capacidad adaptativa.

La incorporación de la resiliencia en la CDMX se manifiesta con la creación del Programa Integral de Movilidad, el proyecto de sustitución de microbuses, la promoción de los taxis eléctricos que contribuyan a reducir las emisiones contaminantes, entre otros. Estos son temas estratégicos que, de manera indirecta, contribuyen a la conservación de recursos naturales y la biodiversidad (Agencia de Resiliencia CDMX 2016).

### Programa Ambiental y de Cambio Climático para la Ciudad de México 2019-2024

A través de siete ejes rectores, el Programa Ambiental y de Cambio Climático 2019-2024 representa los compromisos climáticos de la ciudad en el corto plazo, con una meta de mitigación del 10 % de las emisiones al 2024. El objetivo de este programa es mejorar las condiciones ambientales en todas sus dimensiones, crear resiliencia y mitigar las emisiones de carbono con base en la innovación, la ciencia y la tecnología, y con la participación de la ciudadanía. La visión del programa incluye la recuperación de la biodiversidad, la restauración, protección y conservación de las áreas naturales protegidas y las áreas de valor ambiental (SEDEMA s.f. b).

Los ejes establecidos son: Eje 1. Revegetación del campo y la ciudad; Eje 2. Rescate de ríos y cuerpos de agua; Eje 3. Manejo sustentable del agua; Eje 4. Basura cero; Eje 5. Movilidad integrada y sustentable; Eje 6. Calidad del aire; y Eje 7. Ciudad solar.

Dentro de estos ejes se enmarcan acciones referentes a la biodiversidad:

- Impartición de cursos a mujeres para generar habilidades de trabajo que contribuyan a recuperar la biodiversidad en la ciudad, mediante la creación de los jardines polinizadores.
- La implementación de esquemas de economía circular y reducir la extracción de recursos de la naturaleza, protegiendo la biodiversidad de la Ciudad.
- La conservación y rehabilitación de bosques urbanos y parques, junto con la creación de humedales. Los humedales son ricos en biodiversidad, proporcionan agua y alimentos, y protegen de inundaciones y sequías.
- La rehabilitación socio-ambiental de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental.
- El rescate de ríos y cuerpos de agua para la resiliencia hídrica.
- La adopción de prácticas sustentables y resilientes de producción en el Suelo de Conservación.

### Proyectos de Estrategia Local de Acción Climática 2021-2050 y Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2021-2030

En 2019, la SEDEMA inició el desarrollo de la Estrategia Local y el Programa Climático, en colaboración con la Comisión Interinstitucional de Cambio Climático (CICC), con base en las metas de corto plazo establecidas en el Programa Ambiental y de Cambio Climático 2019-2024. Éstos son los instrumentos de planeación que establecen los compromisos de la acción climática de la ciudad en el largo, mediano y corto plazo. El proyecto de planeación integrada se llevó a cabo mediante un proceso participativo entre 2019 y 2020, que culminó con la aprobación del documento final por la CICC en noviembre de 2020.

La ELAC y el PACCM plantean nuevos compromisos de descarbonización y de adaptación, que se fundamentan en la evidencia científica del IPCC, y se encuentran alineados con el objetivo del Acuerdo de París que busca que el aumento de la temperatura no supere 1.5 °C para finales del siglo, y con ello reducir significativamente los impactos negativos que hoy ya se viven la ciudad y otros lugares del mundo. En su conjunto, representan la ruta hacia una ciudad neutra en emisiones, resiliente y sustentable a mediados del siglo.

En el diagnóstico de la Estrategia se plantean escenarios climáticos en el corto, mediano y largo plazo, así como sus potenciales impactos en la biodiversidad urbana. Destaca el declive en las poblaciones de especies, debido a la pérdida de las condiciones climáticas que mantienen

sus hábitats, especialmente en ANP, sumados a otros factores que amenazan la biodiversidad, afectando la provisión de servicios ecosistémicos de los que depende la ciudad y la conservación del patrimonio biocultural.

La Estrategia contempla ocho ejes estratégicos y 23 líneas de acción: 1. Movilidad integrada y sustentable, 2. Ciudad solar, 3. Basura cero, 4. Manejo sustentable del agua y rescate de ríos y cuerpos de agua, 5. Revegetación del campo y la ciudad, 6. Capacidad adaptativa y resiliencia urbana, 7. Calidad del aire, y 8. Cultura climática. El Programa contiene 41 medidas de política climática, compuestas asimismo por más de 100 programas, proyectos o acciones específicas de mitigación y adaptación.

Entre las líneas de acción que directamente contribuyen a la conservación de la biodiversidad se encuentran:

- Eje 4. Manejo sustentable del agua y rescate de ríos y cuerpos de agua: promover la recarga y uso sustentable del acuífero y restaurar y conservar las cuencas hidrológicas, los ríos y cuerpos de agua, y reducir riesgos hídricos asociados al cambio climático.
- Eje 5. Revegetación del campo y la ciudad: Impulsar las acciones de conservación y restauración del suelo de conservación, las áreas naturales protegidas y las áreas de valor ambiental; fomentar y fortalecer los sistemas agroalimentarios sustentables y resilientes, y revegetar las zonas urbanas y recuperar áreas verdes a través de la promoción de infraestructura verde y sus beneficios.

### Programa Especial de la Red de Infraestructura Verde de la Ciudad de México (PERIVE-Ciudad de México)

El PERIVE es un instrumento de gestión territorial en el cual se marcan las estrategias, se establecen las directrices y se planifica de forma sistémica la ciudad, con la finalidad de obtener el mayor beneficio ambiental y social posible a través de propuestas y acciones en los espacios verdes y azules, naturales, seminaturales; construidos para aumentar la conectividad ecológica, sus servicios ambientales, y coadyuvar a la mitigación y la adaptación ante los efectos del cambio climático y al incremento de la resiliencia para mejorar las condiciones de bienestar de los habitantes de la ciudad (SEDEMA s.f. a).

El programa incluye una cartera de proyectos en el periodo 2019-2024, para la implementación de proyectos socioambientales integrales de revegetación, restauración, recuperación, rehabilitación y mantenimiento en los espacios verdes y azules. La cartera de proyectos está fundamentada en líneas de acción con la finalidad de alcanzar la construcción de la Red de Infraestructura Verde, potenciando los servicios ecosistémicos que estos espacios ofrecen a la ciudad, así como mejorar la calidad de vida de la población y la conservación de la biodiversidad, minimizando los efectos causados por la contaminación y el cambio climático e implementando medidas de adaptación.

### Plan General de Desarrollo de la Ciudad de México 2020 y su Plan de proyecto

El Plan General de Desarrollo de la Ciudad de México organiza, identifica y asume los retos urbanos, ambientales, económicos, sociales, de inseguridad y otros, y se propone enfrentarlos a través de siete ejes de transformación. Los ejes de transformación del Plan se resumen en la búsqueda de una ciudad que sea: Eje 1. Igualitaria y de derechos, educadora y de bienestar; Eje 2. Próspera y dinámica; Eje 3. Sustentable, sana y resiliente; Eje 4. Con equilibrio y ordenamiento territoriales; Eje 5. En paz y con justicia; Eje 6. Innovadora y basada en el conocimiento; Eje 7. De gobierno

honesto, cercano y buena administración (Gobierno de la Ciudad de México s.f.). Además de los siete ejes mencionados, forman parte del Plan un apartado especial sobre la infraestructura y el Programa de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación 2020-2040 (PDCTI).

El eje 3 en específico contempla el reto de detener y revertir el deterioro, restaurar los paisajes rurales y mejorar la calidad de vida de los habitantes para conservar los servicios ambientales de sus ecosistemas, particularmente la captación e infiltración del agua y la biodiversidad.

- El objetivo 3.1 Equilibrio ecológico y suelo de conservación tiene el propósito de restaurar el equilibrio ecológico y preservar el suelo de conservación mediante la recuperación de la vegetación nativa en los jardines urbanos (públicos y privados) para el restablecimiento de la biodiversidad.
- El objetivo 3.2 Acciones para contrarrestar el cambio climático, pretende mejorar la calidad del aire de la ciudad y disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero que causan el cambio climático principalmente con dos acciones: 1. Incrementar el número de días en que la calidad del aire cumple las normas. 2. Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

### RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

Ante la situación ocasionada por el cambio climático, es preciso que las leyes, así como en la ejecución de los planes, se dicte específicamente las responsabilidades para atender los aspectos físicos, químicos y biológicos que permitan la conservación de la biodiversidad y reduzcan la emisión de gases de efecto invernadero.

- Llevar a cabo las recomendaciones y compromisos que se adopten con instancias internacionales.
- Apoyar la revegetación de la ciudad, de acuerdo con el Plan de Infraestructura Verde para incrementar las áreas verdes y mejorar la calidad de vida de los habitantes al tener más espacios naturales cercanos.
- Fomentar la coparticipación entre el gobierno y la ciudadanía para la administración del suelo de conservación e impulsar los servicios ambientales y la protección de la biodiversidad.
- Ejecutar políticas y estrategias de vigilancia y aplicación de la ley, para evitar la destrucción de bosques y otros ecosistemas clave, así como asegurar la conectividad entre ellos.
- Impulsar la aplicación de instrumentos de protección de áreas verdes urbanas, y de programas de restauración ecológica que permitan la reforestación con plantas nativas en Áreas Naturales Protegidas (ANP) y en el Suelo de Conservación de la ciudad.
- Aumento en el número de áreas decretadas como Áreas de Valor Ambiental.
- Recuperar la vegetación nativa y promocionar su uso en los jardines y huertos urbanos, públicos y privados, (con énfasis en especies para polinizadores) para el restablecimiento de la biodiversidad. Así como el impulso de la producción de especies de flora nativas para su comercialización.
- Evitar la sobreexplotación de los acuíferos y realizar acciones para la restauración de ciénagas, humedales y canales.

- Impulsar la restauración del sistema de barrancas de la Ciudad de México.
- Mejorar la calidad del aire e impedir afectaciones de los contaminantes a la salud.
- Mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Alcanzar un aprovechamiento pleno de los residuos sólidos.
- La educación ambiental juega un papel clave en la conservación de la biodiversidad. Diseñar y llevar a cabo campañas de educación a diferentes niveles e incluir el tema de cambio climático y biodiversidad en programas de educación básica, media y superior.
- Involucrar a las comunidades locales en la conservación de la biodiversidad puede generar un mayor compromiso y apoyo a las iniciativas de conservación. Esto puede incluir la creación de áreas protegidas comunitarias, el desarrollo de proyectos de ecoturismo y la promoción de prácticas sostenibles.
- Impulsar la aplicación de las medidas establecidas en la estrategia para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad de la Ciudad de México y Plan de Acción 2030, así como su extensión y ajuste a 2040.

### ALINEACIÓN CON LA ECUSBE-CDMX<sup>5</sup>

#### EJE 1. CONOCIMIENTO

##### 1.1. Desarrollo, promoción y sistematización del conocimiento científico

- 1.1.2. Impulsar la investigación sobre biodiversidad de la Ciudad de México y su entorno regional.
- 1.1.3. Generar y difundir estudios sobre los servicios ecosistémicos, sus procesos, valoración y su relevancia para el bienestar humano.

#### EJE 2. EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN Y CULTURA

##### 2.3. Comunicación, difusión y concientización para una cultura ambiental

- 2.3.1. Realizar campañas y estrategias de difusión y comunicación sobre la biodiversidad en la Ciudad y su importancia para el bienestar humano.
- 2.3.2. Promover e instrumentar una plataforma y materiales de comunicación sobre biodiversidad que incluyan contenidos ad hoc para diferentes actores.

#### EJE 3. CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

##### 3.1. Protección del suelo de conservación (SC) y de las áreas naturales protegidas (ANP)

- 3.1.1. Fortalecer los instrumentos para la conservación de la biodiversidad.

<sup>5</sup>CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para SEDEMA Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

### 3.2. Protección de áreas verdes urbanas (AVU) y áreas de valor ambiental (AVA)

3.2.4. Promover el incremento y la calidad de las áreas verdes urbanas para favorecer la infiltración de agua al subsuelo y la recarga del acuífero, entre otros servicios ecosistémicos.

### 3.3. Restauración, rehabilitación y mejoramiento de ecosistemas terrestres

3.3.1. Elaborar, instrumentar y fortalecer los programas de restauración, revegetación, rehabilitación y mejoramiento ecológico en el suelo de conservación y ANP.

3.3.4. Mantener, crear y rehabilitar áreas verdes y cuerpos de agua en la ciudad con un enfoque de regeneración de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos.

## EJE 4. ATENCIÓN A LOS FACTORES DE PRESIÓN

### 4.2. Desarrollo territorial y urbano regenerativo y resiliente

4.2.1. Realizar un diagnóstico del potencial de conservación y recuperación de la biodiversidad y conectividad ecológica en el suelo urbano.

4.2.2. Actualizar las políticas territoriales y asegurar la inclusión de criterios de conservación, uso sustentable, restauración, mejoramiento y vigilancia de la biodiversidad.

4.2.5. Fomentar el conocimiento y la difusión de la importancia de la biodiversidad urbana como proveedora de servicios ecosistémicos y calidad de vida a la población.

### 4.5. Atención de los impactos del cambio climático (cc) y su vínculo con la biodiversidad

4.5.1. Valorar y difundir la importancia de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos en la mitigación y adaptación al cambio climático.

4.5.2. Fomentar en la Ciudad de México la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE).

4.5.3. Coordinar acciones de la ECUSBE-CDMX con las estrategias y programas de acción climática de la Ciudad de México y de las alcaldías.

## EJE 5. MANEJO Y USO SUSTENTABLE

### 5.1. Sustentabilidad y diversificación productiva

5.1.1. Promover que las actividades agrícolas, pecuarias y acuícolas incorporen prácticas sustentables para la conservación de los ecosistemas, las especies y su diversidad genética

## EJE 6. TRANSVERSALIDAD, PARTICIPACIÓN Y GOBERNANZA

### 6.2. Articulación de políticas públicas y financiamiento para la biodiversidad

6.2.2. Fortalecer y generar mecanismos innovadores de financiamiento para la conservación, recuperación y uso sustentable de la biodiversidad en la Ciudad de México.

### 6.3. Participación y corresponsabilidad entre actores de la sociedad y el gobierno

6.3.2. Ampliar y fortalecer los esquemas de gobernanza local para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad de la ciudad.

### 6.4. Evaluación, transparencia y rendición de cuentas

6.4.1. Evaluar las políticas públicas de manera integral, identificando su impacto ambiental y, de manera específica, en la biodiversidad de la Ciudad de México.

### 6.5. Colaboración regional

6.5.1. Establecer acciones coordinadas entre la Ciudad de México y otras entidades para mantener la conectividad de los ecosistemas compartidos.

6.5.3. Fortalecer la instrumentación de proyectos especiales focales a nivel regional.

## BIBLIOGRAFÍA

Agencia de Resiliencia Ciudad de México. (s.f.) Estrategia de resiliencia CDMX: El reto de la CDMX. En: <<https://www.resiliencia.cdmx.gob.mx/estrategia-de-resiliencia-cdmx#collapse50>>, última consulta: enero 2024

Agencia de Resiliencia Ciudad de México. 2016. Estrategia de Resiliencia CDMX: Transformación Adaptativa Incluyente y Equitativa. En: <<https://www.resiliencia.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Estrategia%20de%20Resiliencia%20CDMX.pdf>>, última consulta: febrero 2024

Chan, L., O. Hillel, P. Werner et al. 2021 Handbook on the Singapore Index on Cities' Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index). Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Singapore: National Parks Board, Singapore. En: <<https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-98-en.pdf>>.

CICC. Comisión Interinstitucional de Cambio Climático. 2021. Estrategia Local de Acción Climática 2021-2050 y Programa de Acción Climática 2021-2030.

CMM. Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos sobre Energía y Medio Ambiente. 2014. Programa de acción climática Ciudad de México 2014-2020. En: <<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/164914/PACCM-2014-2020completo.pdf>>, última consulta: febrero 2024

CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030. En: <<https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGCPCA/GacetaDel01DeSeptiembre2021.pdf>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

Congreso de la Ciudad de México. 2011. Ley de mitigación y adaptación al cambio climático y desarrollo sustentable de la Ciudad de México. Publicada el 16 de junio de 2011 en la Gaceta Oficial del Distrito Federal. Última reforma publicada el 2 de noviembre de 2017. En: <<https://www.congresocdmx.gob.mx/media/documentos/72434dbcda6a01d84e97b82d2337dca3dcf996b7.pdf>>, última consulta: enero 2024

Gobierno de la Ciudad de México. (s.f.). Plan general de Desarrollo de la Ciudad de México. En: <[https://plazapublica.cdmx.gob.mx/uploads/decidim/attachment/file/288/PGDCDMX\\_completo.pdf](https://plazapublica.cdmx.gob.mx/uploads/decidim/attachment/file/288/PGDCDMX_completo.pdf)>, última consulta: febrero 2024

IPCC. Panel Intergubernamental de Cambio Climático. 2022. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Ginebra: IPCC. En: <<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>>, última consulta: febrero 2024

SEDEMA. Secretaría del Medio Ambiente. (s.f.) a. Infraestructura verde. En: <<https://sedema.cdmx.gob.mx/programas/programa/infraestructura-verde>>, última consulta: enero 2024

—. (s.f.). b. Informe de Avances Programa Ambiental y de Cambio Climático para la Ciudad de México 2019-2024. En: <<https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Cambio%20Climatico/AvancesProgramaAmbientalyDeCambioClimatico2019-2024.pdf>>, última consulta: marzo 2024

—. (2015). Gaceta Oficial Distrito Federal Acuerdo por el que se expide la Estrategia Local de la Acción Climática de la Ciudad de México 2014-2020. En: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatad/Distrito%20Federal/wo103438.pdf>, >, última consulta: enero 2024

—. 2016. Programa de acción climática de la Ciudad de México. Informe de avances al 2016. En: <[http://www.data.sedema.cdmx.gob.mx/cambioclimaticocdmx/images/biblioteca\\_cc/Informe\\_de\\_avances\\_al\\_2016\\_del\\_PACCM\\_2014-2020.pdf](http://www.data.sedema.cdmx.gob.mx/cambioclimaticocdmx/images/biblioteca_cc/Informe_de_avances_al_2016_del_PACCM_2014-2020.pdf)>, última consulta: enero 2024

SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Secretaría General y Secretaría de Servicios Parlamentarios. 2012. Ley General de Cambio Climático. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012. Última reforma publicada el 1 de abril de 2024. En: En Diario Oficial de la Federación: <<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC.pdf>>, última consulta: febrero 2024





Mirador del Parque Ecológico de la Ciudad de México  
Foto: Dzilam Méndez

## INDICADOR 21

### Políticas y/o incentivos para la infraestructura verde como soluciones basadas en la naturaleza

## INDICADOR 21

### POLÍTICAS Y/O INCENTIVOS PARA LA INFRAESTRUCTURA VERDE COMO SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA

#### AUTORES<sup>1</sup>

Laura A. Antaño-Díaz<sup>1</sup>, Alberto Antonio Díaz-Galindo<sup>2</sup>, Ana Karen Villalba-Aguilera<sup>2</sup>, Diana Hernández-Lugo<sup>2</sup>, Esteban E. Benítez-Inzunza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Coordinación de Estrategias para la Biodiversidad, Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

<sup>2</sup>Dirección de Infraestructura Verde de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

#### DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTO<sup>2</sup>

Soluciones basadas en la naturaleza (SbN) es un término genérico que se refiere a las acciones que protegen, gestionan y restauran el capital natural de manera que aborden los desafíos sociales de manera efectiva y adaptativa. Estas incluyen acciones estructurales y no estructurales, que van desde la restauración de los ecosistemas, hasta la gestión integrada de recursos e infraestructura verde (Browder *et al.* 2019). La infraestructura verde es la forma más relevante de SbN para las ciudades. La infraestructura verde se define como una solución que estratégicamente preserva, conserva, mejora o restaura elementos de un sistema natural para ayudar a producir servicios de infraestructura de mayor calidad, mayor resiliencia y menor costo. Los proveedores de servicios de infraestructura pueden integrar la infraestructura verde en los sistemas construidos (Browder *et al.* 2019).

La Iniciativa de Activos Naturales Municipales (MNAI) de Canadá publicó un informe resumido para tomadores de decisiones titulado “¿Qué son los activos naturales municipales? Definición y alcance de los activos naturales municipales” (Ogden, Wilson y Cairns 2019). Se enumeraron categorías y ejemplos de infraestructura verde como a) activos naturales como humedales, bosques, parques, lagos/ríos, suelos, etc.; b) activos mejorados como árboles urbanos, parques urbanos, jardinerías infiltrantes, etc.; y c) activos de ingeniería como pavimento permeable, techos verdes, muros verdes, etc. La implementación de infraestructura verde puede generar beneficios como la mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aumentos en la calidad de vida de la comunidad.

<sup>1</sup>Forma de citar: Antaño-Díaz, L. A., A. A. Díaz-Galindo, A. K. Villalba-Aguilera, D. Hernández-Lugo y E. Benítez-Inzunza. 2024. Indicador 21. Políticas y/o incentivos para la infraestructura verde como soluciones basadas en la naturaleza. pp. 352-365 En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

<sup>2</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA.

Las ciudades densamente construidas carecen de espacio para aumentar sus áreas verdes, por lo que pueden incorporar azoteas verdes, vegetación y/o SbN en la infraestructura. Estos espacios y/o superficies verdes pueden ayudar a mitigar los efectos de la isla de calor urbana y proporcionar áreas de refugio para la fauna, lo que permite que las ciudades densamente construidas respalden la biodiversidad.

### CÓMO CALCULAR EL INDICADOR<sup>3</sup>

Estado de las políticas, regulaciones e incentivos para promover y apoyar la implementación de infraestructura verde como soluciones basadas en la naturaleza en las ciudades.

### ¿CÓMO SE CALCULÓ?

Se realizó una revisión de la normatividad, incentivos y políticas ambientales en materia de infraestructura verde que aplicaran para la Ciudad de México durante el periodo de 2019 a 2020. Los instrumentos revisados fueron los siguientes:

#### Marco Normativo Federal

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano
- NORMA Oficial Mexicana NOM-003-SEDATU-2023, Que establece los lineamientos para el fortalecimiento del sistema territorial para resistir, adaptarse y recuperarse ante amenazas de origen natural y del cambio climático a través del ordenamiento territorial

#### Marco Normativo Local

- Constitución Política de la Ciudad de México
- Ley Ambiental de Protección a la Tierra en la Ciudad de México
- Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal
- Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para la Ciudad de México
- Reglamento Interior del Poder Ejecutivo y de la Administración Pública de la Ciudad de México
- Código Fiscal de la Ciudad de México
- Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-001-RNAT-2015, que establece los requisitos y especificaciones técnicas que deberán cumplir las personas físicas, morales de carácter público o privado, autoridades, y en general todos aquellos que realicen poda, derribo, trasplante y restitución de árboles en el Distrito Federal (ahora Ciudad de México)

<sup>3</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA.

- Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-006-RNAT-2004, que 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

#### Programas y planes

- Programa de Gobierno 2019–2024
- Plan General de Desarrollo de la Ciudad de México 2020-2040
- Programa de Certificación de Edificaciones Sustentables
- Programa Especial de la Red de Infraestructura Verde de la Ciudad de México

### BASES PARA LA PUNTUACIÓN<sup>4</sup>

La puntuación de este indicador se basa en la concesión de alta importancia a las políticas, regulaciones e incentivos para impulsar la adopción de infraestructura verde como soluciones basadas en la naturaleza en las ciudades. La progresión gradual da tiempo para que la industria y los desarrolladores privados ajusten e implementen tales medidas.

- 0 puntos: Sin políticas, regulaciones o incentivos sobre la infraestructura verde como soluciones basadas en la naturaleza; sin planeación.
- 1 punto: Planes para políticas y regulaciones sobre infraestructura verde como soluciones basadas en la naturaleza para apoyar la competencia de la industria local o los propietarios/desarrolladores de edificios en los próximos 5 años.
- 2 puntos: Provisión de políticas y regulaciones. Se ha aterrizado a la infraestructura verde como soluciones basadas en la naturaleza para respaldar la competencia de la industria local o los propietarios/desarrolladores de edificios.
- 3 puntos: Provisión de políticas y regulaciones. Se han finalizado los incentivos en infraestructura verde como soluciones basadas en la naturaleza para apoyar la competencia de la industria local o los propietarios/desarrolladores de edificios.
- 4 puntos: Se han implementado infraestructuras verdes como soluciones basadas en la naturaleza de conformidad con las políticas, regulaciones e incentivos para que los propietarios/desarrolladores de edificios instalen infraestructuras verdes.

<sup>4</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA.

## RESULTADO

→ 4 ←

La Ciudad de México cuenta con políticas, regulaciones, incentivos e implementación de la infraestructura verde como soluciones basadas en la naturaleza.

## DISCUSIÓN

A nivel ciudad, se consideraron tres leyes en el marco normativo federal, ocho en el marco normativo local y cuatro programas y planes que regulan e incentivan la implementación de la infraestructura verde como soluciones basadas en la naturaleza, como se muestra a continuación:

### Marco Normativo Federal

**La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.** Establece que *...toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar* (artículo 4 párrafo quinto), y reconoce el derecho fundamental a un desarrollo sustentable (artículo 25 párrafos primero y sexto).

**Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.** Establece la previsión que debe existir con respecto a las áreas verdes (artículo 53, fracción IV), y la procuración para mantener el equilibrio entre las áreas verdes y la construcción de la infraestructura (artículo 75 fracción V).

**NORMA Oficial Mexicana NOM-003-SEDATU-2023, Que establece los lineamientos para el fortalecimiento del sistema territorial para resistir, adaptarse y recuperarse ante amenazas de origen natural y del cambio climático a través del ordenamiento territorial.** Dentro de los lineamientos para la escala regional, se encuentra *Diseñar estrategias articuladas con los diversos sectores públicos para la conservación de las áreas verdes, espacios públicos, parques, reservas ecológicas, hábitats para la biodiversidad y corredores biológicos* (4.2.1.5) y *para la escala municipal Diseñar estrategias y proyectos para la implementación de infraestructura verde que permita la recarga de acuíferos y disminuya la probabilidad de riesgo por inundaciones* (4.5.1.2), además de *... establecer estrategias para el desarrollo de infraestructura verde y prevenir afectaciones ambientales* (4.5.4.8).

### Marco Normativo Local

**Constitución Política de la Ciudad de México.** Establece a la protección al medio ambiente como uno de sus principios rectores (artículo 3 numeral 2) y el derecho a un medio ambiente sano

(artículo 13). En el artículo 16 se establece *la utilización racional del territorio y los recursos de la Ciudad de México, para crear y preservar un hábitat adecuado para las personas y todos los seres vivos* (SEDEMA 2020a, Gobierno de la Ciudad de México 2017).

**Ley Ambiental de Protección a la Tierra en la Ciudad de México.** Establece que es de su competencia el establecimiento y la regulación de las áreas verdes, áreas de valor ambiental y áreas naturales protegidas en la Ciudad de México, y en general la regulación del suelo de conservación para la preservación de los ecosistemas y recursos naturales (artículo 1 inciso IV), de la flora y fauna en el suelo de conservación, suelo urbano y en las áreas verdes, áreas de valor ambiental y áreas naturales protegidas (artículo 2 inciso V), que los habitantes del Distrito Federal (ahora Ciudad de México) tienen el derecho a disfrutar de un ambiente sano (artículo 20). Específicamente, el artículo 10 en su numeral VIII establece que las Delegaciones (ahora Alcaldías) *que no cuenten con 9 metros cuadrados de área verde por habitante, deberán incrementarlas buscando alcanzar este objetivo con alternativas para la creación de nuevas áreas verdes como son: azoteas verdes, barrancas, retiro de asfalto innecesario en explanadas, camellones, áreas verdes verticales y jardineras en calles secundarias, y en su numeral XI establece integrar el Inventario de áreas verdes de su competencia, así como de las especies de flora y fauna silvestres presentes en las mismas, correspondiente a su demarcación territorial.*

Respecto a la construcción de edificaciones en las áreas verdes, dicta que podrá ser autorizada o realizada por la autoridad competente, para su protección, fomento y educación ambiental, para lo cual, se requerirá de la emisión de un dictamen técnico preliminar en el que se determinen las acciones y medidas que habrá de considerarse y en su caso ordenarse en la autorización correspondiente, a efecto de evitar que se generen afectaciones a los recursos naturales de la zona durante el desarrollo de la construcción (artículo 88 Bis3). *La Secretaría establecerá el Inventario General de las Áreas Verdes de la Ciudad de México, con la finalidad de conocer, proteger y preservar dichas áreas...* (artículo 88 Bis4), así como para proponer el incremento de dichas áreas en zonas donde se requiera. Además, estipula que las autoridades locales de la Ciudad de México, *instalarán en la medida de sus posibilidades azoteas verdes en las edificaciones de que sean propietarios* (artículo 88 Bis5) (SEDEMA 2020a, SEDEMA 2000).

**Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal** (ahora Ciudad de México). En su artículo 2 señala entre sus principios generales la planeación del desarrollo urbano, con base en proyecciones del crecimiento poblacional, a fin de garantizar la sustentabilidad. *Limita la existencia de zonas unifuncionales, a través del fomento del establecimiento de áreas geográficas con diferentes usos del suelo, que permita una mejor distribución poblacional ... y la compatibilidad de la expansión urbana con la sustentabilidad ambiental, social y económica* (artículo 2 numeral VI); *así como planear el desarrollo urbano, considerando la instalación de sistemas de ahorro de energía, el aprovechamiento de energías renovables y el enfoque para reducir la vulnerabilidad, aumentar la resiliencia, prevención y reducción del riesgo en desastres naturales* (artículo 2 numeral VII) (SEDEMA 2020a, SEDUVI 2010).

**Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Desarrollo Sustentable para la Ciudad de México.** Promueve que las alcaldías incrementen las áreas verdes en suelo urbano sin tomar en cuenta el suelo de conservación existente, además de fomentar la instalación de sistemas de naturación de azoteas (artículo 22).

Reglamento Interior del Poder Ejecutivo y de la Administración Pública de la Ciudad de México. En su artículo 190 fracciones I, II, III, IV, VII, IX, XII, XIII, XIV, XVIII concede atribuciones sobre

las actividades relacionadas con la realización de estudios y programas para la restauración ecológica, mantenimiento, protección, fomento y manejo de los ecosistemas de las áreas naturales protegidas, áreas de valor ambiental, áreas verdes urbanas y la red de infraestructura verde de la Ciudad de México (SEDEMA 2020a, Gobierno de la Ciudad de México 2019a).

**Código Fiscal de la Ciudad de México.** Enmarca la *reducción del impuesto predial para las personas que inviertan de su propio patrimonio para llevar a cabo el mantenimiento de áreas verdes con o sin jardinería, reconstrucción de banquetas del o los inmuebles de los cuales son propietarios o la preservación, conservación o rehabilitación de fuentes en la Ciudad de México* (artículo 291 BIS), de 25 % a los que cuenten en su inmueble con árboles adultos y vivos o con áreas verdes no arboladas en su superficie, siempre y cuando el arbolado o las áreas verdes ocupen cuando menos la tercera parte de la superficie de los predios (296 BIS fracción I); y de 10 % a los que realicen la naturación del techo de su vivienda, siempre y cuando el sistema de naturación ocupe una tercera parte del total de la superficie y cumpla con lo dispuesto en la Norma Ambiental 013 emitida por la Secretaría del Medio Ambiente (296 BIS fracción II) (SAF 2009).

**Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-001-RNAT-2015.** Establece los requisitos y especificaciones técnicas que deberán cumplir las personas físicas, morales de carácter público o privado, autoridades, y en general todos aquellos que realicen poda, derribo, trasplante y restitución de árboles en el Distrito Federal (ahora Ciudad de México).

**Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-006-RNAT-2016.** 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 (SEDEMA 2018).

**Norma Ambiental para la Ciudad de México NADF-013-RNAT-2007.** Establece los criterios o especificaciones técnicas, condiciones, parámetros y criterios mínimos de calidad y seguridad estructural, aplicables en la instalación de sistemas de naturación en el Distrito Federal (SEDEMA 2007).

#### Programas y planes

**Programa de Gobierno 2019–2024.** En su Eje 2. Ciudad Sustentable, establece un esquema de desarrollo sustentable para el respeto y fomento de otras formas de subsistencia, de economía social, comunitaria y solidaria y que utilice los instrumentos de ordenamiento territorial para evitar la degradación del medio ambiente; por lo que su objetivo es revertir el crecimiento sin equilibrio que ha tenido la ciudad. Así, una política prioritaria es la regeneración de las áreas rurales y de conservación, el incremento de áreas verdes y la reforestación de las existentes (SEDEMA 2020a, Gobierno de la Ciudad de México 2019b).

**El Plan General de Desarrollo de la Ciudad de México 2020-2040,** en su Eje 3. Ciudad sustentable, sana y resiliente y Eje 4. Ciudad con equilibrio y ordenamiento territorial, cuentan con los siguientes objetivos estratégicos donde se incorpora la importancia de la infraestructura verde directa e indirectamente (SEDEMA 2020a, Gobierno de la Ciudad de México 2020):

- **Objetivo estratégico 13. Infraestructura Verde** - Contiene entre sus líneas estratégicas el desarrollo y ejecución del Plan de Infraestructura Verde. Además, se compromete a dotar de al menos de diez metros cuadrados de área verde por habitante, que sea accesible a menos de quince minutos de su vivienda; a que los parques y otros espacios públicos verdes de la ciudad

tengan mantenimiento, sean seguros, accesibles para todos los habitantes de la ciudad; y a recuperar la vegetación nativa en los jardines urbanos públicos y privados, para recuperar la biodiversidad de la ciudad.

- **Objetivo estratégico 15. Cuenca, agua y sanidad** - Se compromete a la construcción de nuevas pautas y políticas de manejo del agua que lleven a la estabilización de los acuíferos y al manejo sustentable e integral de las cuencas que abastecen a la Ciudad de México, para garantizar el derecho al agua y a la sanidad de toda la población.
- **Objetivo estratégico 16. Gestión Integral de Riesgos**- Tiene como objetivo proteger la seguridad de los habitantes de la ciudad frente a los riesgos generados por el efecto de fenómenos naturales y actividad humana; para ello, propone en su Meta 2 mejorar las condiciones de la infraestructura de la ciudad para reducir la vulnerabilidad.
- **Objetivo estratégico 17. Regulación y uso responsable del suelo** - El objetivo es generar instrumentos de planeación local con una visión metropolitana, que permitan mejorar el aprovechamiento del territorio para el ejercicio del derecho a la ciudad con una visión sustentable. En la Meta 2, se propone dotar de obras y servicios públicos de bajo impacto ambiental, sustentables con base en ecotecnias, e incluir una movilidad sustentable, para que iguallen el nivel de cobertura y calidad de las prestaciones con el resto de la ciudad; y el otorgar acceso a servicios y equipamientos urbanos a una distancia razonable, como centros sociales, deportivo, áreas verdes, transporte y espacio público.
- **Objetivo estratégico 18. Regeneración urbana dinámica y compacta** - Busca disminuir las desigualdades territoriales con enfoque de derecho a la ciudad y con proyectos que impacten el territorio, basados en la regeneración urbana, la reconversión económica y la transformación demográfica de diferentes polígonos y zonas de la ciudad.
- **Objetivo estratégico 21. Accesibilidad y uso equitativo del espacio público** - El objetivo es garantizar la accesibilidad los espacios públicos de calidad, incluyentes y seguros para toda la ciudadanía, pero en especial para los grupos vulnerables que habitan las periferias, al dar prioridad a aquellos espacios con valor histórico y cultural. Entre las acciones que se plantean está la de ampliar y consolidar la oferta de espacios públicos y áreas verdes en zonas periféricas de la ciudad, y dotarlos de un diseño, una infraestructura y equipamiento urbano.

**Programa Sectorial Ambiental y de Sustentabilidad.** El Gobierno de la Ciudad de México estableció una visión integral de las políticas públicas y consideró aspectos fundamentales como son el medio ambiente y el desarrollo sostenible y sustentable, plasmándolo en este documento como instrumento de planeación, coordinación, monitoreo y evaluación. Este Programa contiene 19 temas primordiales, con sus respectivas metas y políticas públicas. La importancia de un programa sectorial, radica en que permite optimizar el uso de los recursos públicos, mejorar la productividad de las acciones públicas y sus resultados sociales, así como asegurar que los procesos sean transparentes y controlables (SEDEMA 2018a).

**Programa de Certificación de Edificaciones Sustentables.** Es un programa de autorregulación que comenzó en 2008, el cual busca promover y fomentar la reducción de emisiones contaminantes y el uso eficiente de los recursos naturales en el diseño, construcción y operación de edificaciones destinadas a usos: habitacional, comercial, de servicios, recreativos, espectáculos y usos mixtos en la Ciudad de México, con base en criterios de sustentabilidad y a través de un proceso de certificación; buscando beneficios sociales que permitan mejorar la calidad de vida de los habitantes (SEDEMA 2020b). La actualización del programa a finales de 2020 incluyó criterios de

sustentabilidad obligatorios como la adopción de áreas verdes, conservación de áreas verdes existentes, el fomento a la posesión de plantas nativas de la Ciudad de México, vegetación para polinizadores; y como criterios voluntarios la implementación de muros verdes y naturación de azoteas. Se trata de un incentivo que ofrece un doble ahorro para las finanzas de los propietarios de las edificaciones sustentables, tanto por la reducción de pagos de contribuciones en el predial, el agua y en el impuesto de nómina; como por la reducción en los consumos de agua y energía (SEDEMA 2020b).

**Programa Especial de la Red de Infraestructura Verde de la Ciudad de México (PERIVE).** El Gobierno de la Ciudad de México estableció en su Programa de Gobierno 2019–2024 el desarrollo de un Sistema de Infraestructura Verde para reconstruir gradualmente la red ecológica de la Ciudad de México, con un énfasis en la conectividad y seguridad ecológica como parte de la línea de acción 2.3.4 Regeneración de las condiciones ecológicas de la ciudad: Áreas de Valor Ambiental, Áreas Naturales Protegidas y Suelo de Conservación, correspondiente al Eje Ciudad Sustentable. Bajo este contexto, se desarrolló un instrumento de planeación que retoma y organiza las acciones relacionadas con el manejo, gestión, creación y mantenimiento de los espacios verdes (espacio público, espacios residenciales, áreas verdes urbanas y rurales, Áreas Naturales Protegidas y Áreas con Valor Ambiental, etc.) y azules (ríos, canales, lagos, estanques, humedales, jardines de lluvia, etc.) de la ciudad; el cual se denominó (SEDEMA 2020a).

El PERIVE es un instrumento de gestión territorial de carácter interinstitucional que tiene como objetivo establecer estrategias y directrices para desarrollar infraestructura verde y planificar de manera sistemática la ciudad a través de acciones en los espacios verdes, azules y grises de la ciudad, buscando promover la adaptación al cambio climático, la mitigación de peligros y el aumento de la resiliencia urbana (SEDEMA 2023).

Paralelo a la creación del Programa Especial de la Red de Infraestructura Verde, en 2019, se comenzó a trabajar en diversos planes para regenerar las condiciones ambientales de la Ciudad de México con proyectos que comenzaron a tejer la Red de Infraestructura Verde. Dichos planes se describen a continuación:

**Sembrando Parques.** Este programa tiene el objetivo de habilitar, recuperar y generar espacios verdes que contribuyan a mejorar la calidad ambiental de la ciudad, además de contribuir a reconstruir el tejido social, con infraestructura verde y servicios que brinden oportunidades seguras de esparcimiento con naturaleza, cultura y deporte a la ciudadanía.

**Recuperación, preservación y conservación de los humedales, canales, cuerpos de agua y ríos de la Ciudad de México.** Este proyecto tiene como objetivo recuperar, preservar, conservar, restaurar los espacios azules de la ciudad y su biodiversidad asociada mediante la implementación de infraestructura verde y azul, respetando su paisaje y anexando complementos que impulsen el desarrollo integral de los ecosistemas, su biodiversidad y los asentamientos humanos.

**Movilidad integrada (infraestructura peatonal, ciclista y transporte público masivo).** Durante el periodo 2019-2021, la Secretaría de Movilidad (SEMOVI) ha aumentado la infraestructura ciclista con redes periféricas para generar conexiones regionales y facilitar los viajes intermodales. Además, se sumó la creación de ciclovías emergentes que apoyan la movilidad segura para evitar contagios durante la contingencia sanitaria por Covid-19 en Av. Insurgentes y el eje 4 Sur. Con el mismo fin, se implementaron calles peatonales emergentes en el Centro Histórico de la Ciudad y se fomentó la reconversión de cajones de estacionamiento como extensión de los establecimientos

dedicados a la venta de comida. Asimismo, se amplió la red de transporte público masivo con la construcción del Cablebús Línea 1 Cuauhtepc-Indios Verdes, Cablebús Línea 2 Constitución de 1917-Santa Martha Acatitla, la línea 5 del Metrobús y el trolebús elevado.

**Reto verde.** Este programa busca revertir el deterioro y la pérdida de la vegetación en la zona urbana y el Suelo de Conservación de la ciudad mediante la revegetación con especies preferentemente nativas producidas en los viveros de la SEDEMA, en diversos espacios del territorio de la ciudad. Con ello se fomenta la conservación de la biodiversidad y aumentan los servicios ambientales como medidas de adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático, así como la disminución de peligros, tales como la reducción de inundaciones y el control de escorrentías.

**Cosecha de Lluvia.** Este programa social a cargo de la SEDEMA tiene como objetivo mejorar el abasto de agua de personas que viven en colonias de bajos ingresos mediante la instalación de sistemas cosechadores de lluvia.

Considerando lo anterior podemos ver reflejado un enfoque ecosistémico, el cual busca conservar, gestionar y reequilibrar el ecosistema urbano de la ciudad y conservar la biodiversidad e incrementar los servicios ambientales, así como la restauración de los espacios naturales modificados, vinculando e incrementando los espacios verdes y azules.

## RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

- Promover y diversificar los incentivos para la implementación de Infraestructura Verde y Soluciones basadas en la naturaleza.
- Incluir un muestreo del impacto de la infraestructura verde en la biodiversidad de la ciudad.
- Aumentar y dar seguimiento a la conectividad de la red de infraestructura verde y azul con las áreas naturales protegidas.
- Continuar con la implementación considerando la incorporación de especies nativas.
- Fomentar el desarrollo de fondos verdes.

## ALINEACIÓN CON LA ECUSBE-CDMX<sup>5</sup>

### EJE 3. CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

#### 3.2 Protección de áreas verdes urbanas (AVU) y áreas de valor ambiental (AVA)

- 3.2.3. Contar con programas de manejo adecuados e integrales para los viveros, conforme a las necesidades de las AVU y las AVA.

<sup>5</sup>CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

Realizar un diagnóstico de necesidades de producción de planta en los viveros de las alcaldías para cumplir con programas de reforestación, reemplazo de árboles y establecimiento de infraestructura verde.

Realizar la planeación de la producción de plantas con base en los programas validados de reforestación y las necesidades del Plan maestro de infraestructura verde de la Ciudad de México.

3.2.5. Mejorar la conectividad ecológica mediante el fortalecimiento y establecimiento de infraestructura verde.

Establecer corredores biológicos o “caminos verdes” con presencia de vegetación nativa entre ANP, AVA y AVU.

Promover el establecimiento de jardines y corredores de polinización con plantas nativas de la región.

Conectar a las ANP y AVA a la red de infraestructura verde para incrementar la conectividad ecológica.

Contar con mecanismos de financiamiento que posibiliten el establecimiento y mantenimiento de la infraestructura verde.

Diseñar indicadores para evaluar y dar seguimiento al impacto de la infraestructura verde sobre la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

### 3.3 Restauración, rehabilitación y mejoramiento de ecosistemas terrestres

3.3.4. Mantener, crear y rehabilitar áreas verdes y cuerpos de agua en la ciudad con un enfoque de regeneración de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos.

Implementar infraestructura azul (ecotecnologías) para el tratamiento y aprovechamiento de aguas residuales que descargan directamente a los ríos.

### 3.5 Conservación y recuperación de especies

3.5.4. Promover acciones para la conservación y protección de polinizadores y dispersores

Contar con un sistema de evaluación y monitoreo de la abundancia y diversidad de especies polinizadoras en la infraestructura verde.

## EJE 4. ATENCIÓN A LOS FACTORES DE PRESIÓN

### 4.2 Desarrollo territorial y urbano regenerativo y resiliente

4.2.1. Realizar un diagnóstico del potencial de conservación y recuperación de la biodiversidad y conectividad ecológica en el suelo urbano

Identificar áreas potenciales para el establecimiento de infraestructura verde, para implementar corredores biológicos e incrementar la conectividad ecológica del suelo de conservación con ANP y AVA en suelo urbano, de acuerdo con el Plan maestro de infraestructura verde de la Ciudad de México.

Promover la creación de infraestructura verde en las zonas industriales de la ciudad.

4.2.3. Desarrollar y promover programas y acciones para incorporar la biodiversidad como aspecto central del desarrollo urbano

Promover que en la construcción de los espacios públicos se utilice infraestructura verde y observar el cumplimiento de la normatividad aplicable en materia de impacto ambiental, residuos, eficiencia energética y calidad del aire para disminuir los impactos negativos sobre la biodiversidad.

Crear incentivos para promover la conservación de áreas verdes privadas que contribuyan a incrementar la conectividad con la infraestructura verde de la Ciudad.

4.2.4. Desarrollar planes de manejo integral y sustentable de recursos hídricos con enfoque de cuenca

Crear incentivos para promover una mayor inversión pública y privada en infraestructura verde y ecotecnias para el uso de aguas grises.

## EJE 5. MANEJO Y USO SUSTENTABLE

### 5.2 Integración de la biodiversidad en actividades de comercio y servicios

5.2.3. Incentivar la adopción de prácticas sustentables con bajo impacto sobre la biodiversidad en los sectores energético, salud, infraestructura y manufactura.

Promover el acercamiento y la comunicación del sector ambiental con los sectores energético, salud, infraestructura y manufactura para sensibilizar y comunicar la importancia de la integración de la biodiversidad en sus respectivas operaciones y procesos.

## BIBLIOGRAFÍA

Browder, G., S. Ozment, I. Bescos, T. Gartner y G. M. Lange. 2019. Integrating Green and Gray: Creating Next Generation Infrastructure. WRI Publications. 10.46830/wriipt.18.00028.

Chan, L., O. Hillel, P. Werner *et al.* 2021. Handbook on the Singapore Index on Cities' Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index). Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Singapore: National Parks Board, Singapore. En: <<https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-98-en.pdf>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y Plan de Acción 2030. En: <<https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGCPA/GacetaDel01DeSeptiembre2021.pdf>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

Congreso de la Unión. 1917. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación. En: <<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

Gobierno de la Ciudad de México. 2017. Constitución Política de la Ciudad de México. Gaceta Oficial de la Ciudad de México. En: <[https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/images/leyes/estatutos/CONSTITUCION\\_POLITICA\\_DE\\_LA\\_CDMX\\_9.pdf](https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/images/leyes/estatutos/CONSTITUCION_POLITICA_DE_LA_CDMX_9.pdf)>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

—. 2019a. Reglamento Interior del Poder Ejecutivo y de la Administración Pública de la Ciudad de México. Gaceta Oficial de la Ciudad de México. En: <[https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/images/leyes/reglamentos/RGTO\\_INTERIOR\\_DEL\\_PODER\\_EJECUTIVO\\_Y\\_DE\\_LA\\_ADMINISTRACION\\_PUBLICA\\_DE\\_LA\\_CIUADAD\\_DE\\_MEXICO\\_31.pdf](https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/images/leyes/reglamentos/RGTO_INTERIOR_DEL_PODER_EJECUTIVO_Y_DE_LA_ADMINISTRACION_PUBLICA_DE_LA_CIUADAD_DE_MEXICO_31.pdf)>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

—. 2019b. Programa de Gobierno 2019-2024. En: <[https://servidoresx3.finanzas.cdmx.gob.mx/documentos/Plan\\_Gob\\_2019\\_2024\\_1.pdf](https://servidoresx3.finanzas.cdmx.gob.mx/documentos/Plan_Gob_2019_2024_1.pdf)>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

—. 2020. Plan General de Desarrollo de la Ciudad de México 2020-2040. En: <[https://www.ssc.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Difusion%20Consulta%20Indigena/Proyecto\\_Prog\\_Gral\\_de\\_Desarrollo\\_2020-2040.pdf](https://www.ssc.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Difusion%20Consulta%20Indigena/Proyecto_Prog_Gral_de_Desarrollo_2020-2040.pdf)>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

Ogden, M., S.J. Wilson y S. Cairns. 2019. What are Municipal Natural Assets: Defining and Scoping Municipal Natural Assets. Municipal Natural Assets Initiative.

SAF. Secretaría de Administración y Finanzas. 2009. Código Fiscal de la Ciudad de México. Gaceta Oficial de la Ciudad de México. En: <[https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/images/leyes/codigos/CODIGO\\_FISCAL\\_DE\\_LA\\_CDMX\\_6.2.pdf](https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/images/leyes/codigos/CODIGO_FISCAL_DE_LA_CDMX_6.2.pdf)>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

SEDATU. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. 2016. Ley General de Asentamientos Humanos, ordenamiento territorial y desarrollo urbano. Diario Oficial de la Federación. En: <<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU.pdf>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

SEDEMA. Secretaría del Medio Ambiente. 2000. Ley Ambiental de Protección a la Tierra en la Ciudad de México. Gaceta Oficial de la Ciudad de México. En: <[https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/images/leyes/leyes/LEY\\_AMBIENTAL\\_DE\\_PROTECCION\\_A\\_LA\\_TIERRA\\_CDMX\\_1.pdf](https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/images/leyes/leyes/LEY_AMBIENTAL_DE_PROTECCION_A_LA_TIERRA_CDMX_1.pdf)>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

—. 2008. Programa de Certificación de Edificaciones Sustentables. Gaceta Oficial del Distrito Federal. En: <<https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/tramites-servicios/auditoria-autoregulacion-ambiental/edificaciones-sustentables/programa-certificacion-edificaciones-sustentables.pdf>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

—. 2018a. Programa Sectorial Ambiental y de Sustentabilidad 2018-2024. Gobierno de la Ciudad de México. En: <<https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/uploads/public/660/c8d/d91/660c8dd9186e5899382830.pdf>>, última consulta: 23 de septiembre de 2019.

—. 2018b. Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-006-RNAT-2004. Gaceta Oficial de la Ciudad de México. En: <[https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/portal\\_old/uploads/gacetas/a1191d2e97ed03f8cac1fcc063187986.pdf](https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/portal_old/uploads/gacetas/a1191d2e97ed03f8cac1fcc063187986.pdf)>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

—. 2020a. Programa Especial de la Red de Infraestructura Verde de la Ciudad de México. En: <[https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGSANPAVA/ProgramaEspecialdeInfraestructuraVerde\\_CDMX.pdf](https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGSANPAVA/ProgramaEspecialdeInfraestructuraVerde_CDMX.pdf)>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

—. 2020b. Reglas de operación del Programa de certificación de edificaciones sustentables. En: <<https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGEIRA/GacetaDel24DeDiciembre2020.pdf>>, última consulta: julio de 2024.

SEDUVI. Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. 2010. Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal. Gaceta Oficial de la Ciudad de México. En: <[https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/images/leyes/leyes/LEY\\_DE\\_DESARROLLO\\_URBANO\\_DEL\\_DF\\_5.1.pdf](https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/images/leyes/leyes/LEY_DE_DESARROLLO_URBANO_DEL_DF_5.1.pdf)>, última consulta: 17 de agosto de 2023.



Laguna de Tlauhac - Xico  
Foto: Raúl Tagle Amaya

## **INDICADOR 22**

### **Colaboraciones intersectoriales e interinstitucionales**

## **INDICADOR 22**

### **COLABORACIONES INTERSECTORIALES E INTERINSTITUCIONALES**

#### **AUTORES<sup>1</sup>**

Laura A. Antaño-Díaz, Lucía Díaz Vázquez y Michelle Montijo Arreguín

Coordinación de Estrategias para la Biodiversidad, Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

#### **DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTO<sup>2</sup>**

Muchos temas de la diversidad biológica son intersectoriales y, por lo tanto, requieren la participación y esfuerzos interinstitucionales. La evaluación de la coordinación interinstitucional es un indicador importante del éxito de la conservación de la biodiversidad, especialmente en una ciudad que es más compleja por su densidad poblacional. El indicador 22 asegura y promueve la integración de la biodiversidad dentro del gobierno, mientras que el indicador 24 analiza la colaboración entre actores más allá del gobierno.

#### **CÓMO CALCULAR EL INDICADOR<sup>3</sup>**

Número de agencias gubernamentales municipales o locales involucradas en la cooperación interinstitucional relacionada con asuntos de biodiversidad.

#### **¿CÓMO SE CALCULÓ?**

1. Se realizó una consulta a las distintas áreas del interior de la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA), así como con instancias involucradas con el medio ambiente:
  - I. Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA)

<sup>1</sup>Forma de citar: Antaño-Díaz L. A., L. Díaz Vázquez y M. Montijo Arreguín. 2024. Indicador 22. Colaboraciones intersectoriales e interinstitucionales. pp. 366-372 En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

<sup>2,3</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA.



- A. Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental
    - 1. Dirección de Cambio Climático y Proyectos Sustentables (DCCPS)
    - 2. Dirección de Cultura Ambiental (DECA)
      - a) Museo de Historia Natural y Cultura Ambiental (MHNAL)
    - 3. Dirección de Planeación y Coordinación de Políticas (DPCP)
    - 4. Coordinación de Estrategias para la Biodiversidad (CEB)
  - B. Dirección de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DANPAVA)
    - 1. Dirección Ejecutiva del Bosque de Chapultepec (DEBCH)
  - C. Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR)
  - D. Dirección General de Zoológicos y Conservación de la Fauna Silvestre (DGZCFS)
  - E. Dirección General de Inspección y Vigilancia Ambiental (DGIVA)
  - F. Dirección General de Evaluación de Impacto y Regulación Ambiental (DGEIRA)
- II. Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX)
- III. Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil
- A. Dirección General de Resiliencia (DGR)
- IV. Agencia de Atención Animal (AGATAN)
2. El cuestionario enviado vía correo electrónico, correspondiente al periodo 2019 a 2020 constaba de las siguientes preguntas:
1. Área o dependencia del gobierno de la ciudad con la que se colabora
  2. Objetivo de la colaboración
  3. Temas de biodiversidad que se abordan en la colaboración
  4. ¿Existe un convenio o acuerdo por escrito que defina los términos de la colaboración?
  5. ¿Qué proyectos relacionados con la biodiversidad derivan de esta colaboración?
  6. Información adicional
3. Para organizar y filtrar las colaboraciones que no aplicaban al tema, las respuestas obtenidas se categorizaron de acuerdo con los temas relacionados con la biodiversidad. Las categorías en que se dividieron los temas son:
- Áreas protegidas y otras medidas de conservación
  - Restauración y mantenimiento de ecosistemas
  - Uso sostenible / Desarrollo sostenible
  - Cuerpos de agua
  - Conservación
  - Conciencia y conocimiento de la biodiversidad

- Gestión de la contaminación y atención a factores de presión
- Cambio climático

#### BASES PARA LA PUNTUACIÓN<sup>4</sup>

El número de agencias<sup>5</sup> gubernamentales que cooperan en asuntos de biodiversidad indica el nivel de integración y la conciencia de las implicaciones de la biodiversidad en el trabajo de otros sectores.

- 0 puntos: Una o dos agencias cooperan en asuntos de biodiversidad
- 1 punto: Tres agencias cooperan en asuntos de biodiversidad
- 2 puntos: Cuatro agencias cooperan en asuntos de biodiversidad
- 3 puntos: Cinco agencias cooperan en asuntos de biodiversidad
- 4 puntos: Más de cinco agencias cooperan en asuntos de biodiversidad

### RESULTADO

→ 4 ←

Se identificaron seis agencias que cooperan en asuntos de biodiversidad en la ciudad

#### DISCUSIÓN

Los problemas ambientales son complejos debido a que presentan una multiplicidad de interconexiones con factores económicos, políticos y sociales, además de los procesos biofísicos, cuyas causas y efectos en la mayoría de los casos son difíciles de identificar y gestionar. Es por ello que las políticas públicas que buscan resolver problemas ambientales requieren ser transversales, pues deben atender un sistema complejo con aspectos socioecológicos relacionados con las causas del problema, sus efectos y sus posibles soluciones (Rosete *et al.* 2021).

<sup>4</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA.

<sup>5</sup>Las agencias pueden incluir departamentos o autoridades dentro del gobierno que sean responsables de la biodiversidad, la planificación, el agua, las finanzas, el transporte, el desarrollo, la infraestructura, la vivienda, el turismo, la salud, la industria, la defensa, etc.

El análisis de la participación de las agencias gubernamentales que cooperan en asuntos de biodiversidad en la Ciudad de México, permite identificar elementos fundamentales para poder construir la transversalidad que se requiere para resolver los problemas relacionados con el medio ambiente, el desarrollo y la conservación de la biodiversidad.

En el periodo 2019-2020, de las áreas consultadas, seis (MHNCAL, DANPAVA, DCCPS, BCH, DPCP y DGR) manifestaron haber tenido colaboraciones con otras dependencias para abordar temáticas relacionadas con la biodiversidad. En total, se tuvieron colaboraciones con 50 instituciones. En este sentido, MHNCAL, DANPAVA y DCCPS tuvieron colaboración con una sola instancia, BCH con tres y DPCP con cuatro. Cabe resaltar la participación de la DGR, pues mantuvo una colaboración con 44 dependencias (las 18 áreas y 16 alcaldías de la CDMX) (ver Anexo del indicador 22).

Además, se identificaron las siguientes temáticas abordadas a través de colaboraciones:

- Educación y cultura ambiental: Biodiversidad mexicana, evolución, cambio climático.
- Conservación, restauración, uso sustentable y atención a factores de presión de la biodiversidad.
- Uso sustentable del agua, reducir la demanda de agua para contribuir a la reducción de la sobreexplotación y recuperación del acuífero, resiliencia, cultura con el ciclo del agua.
- Mantener, conservar, manejar de forma integral y, en su caso, recuperar el sistema hidrológico de la ciudad, como son los sistemas de humedales, canales, ríos, manantiales y lagos a nivel cuenca y subcuenca, contemplando la conservación y uso sustentable de la biodiversidad.
- Resiliencia, temas urbano-territorial, adaptación al cambio climático.

La temática más abordada en estas colaboraciones fue “educación y cultura ambiental”, mientras que la temática de implementación como la atención a los factores de presión de la biodiversidad fue escasamente incluida en las colaboraciones mencionadas. Uno de los elementos que favorecieron la transversalidad fue la determinación de conjuntar diversos intereses.

Los temas de transversalidad y gobernanza han sido temáticas focales en el manejo de la biodiversidad para su conservación. La clave para su éxito, es comprometer y corresponsabilizar a diversos actores en la gestión ambiental, en la toma de decisiones, y en la búsqueda de la transversalidad del ambiente en planes y programas (Alfie 2016).

La Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción al 2030, destaca como una herramienta que la sociedad y el gobierno deben conocer y usar para incidir en las decisiones públicas, sociales y privadas, ya que promueve la transversalidad y la participación corresponsable de todos los actores para el fomento de una cultura para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad de la ciudad y su entorno regional (CONABIO y SEDEMA 2021).

## RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

- Aunque el resultado es positivo, es importante analizar la calidad y eficiencia de estas colaboraciones, vale la pena preguntarse: ¿Las agencias están compartiendo información de manera efectiva? ¿Se están generando políticas y acciones con un enfoque multidisciplinario? ¿Los resultados de estas colaboraciones tienen efectos positivos en la conservación de la biodiversidad?
- Para mejorar los resultados de este indicador, es necesario fortalecer el desarrollo y la implementación de las acciones del Eje 6. Transversalidad, participación y gobernanza de la ECUSBE-CDMX.
- Es necesario fortalecer la colaboración en torno a la atención de los factores de presión de la biodiversidad de la Ciudad de México para su conservación, incluyendo la restauración ecológica y el cambio climático.
- Es de importancia reforzar y expandir las colaboraciones a más instituciones con temas transversales a la conservación de la biodiversidad, como la Secretaría de Obras y Servicios de la Ciudad de México, la Secretaría de Movilidad de la CDMX, SACMEX, entre otras.
- En general, se requiere fortalecer las leyes que dicten la transversalidad en las atribuciones y la colaboración en torno a la conservación de la biodiversidad.
- Para futuros cálculos de este indicador, podrían integrarse las colaboraciones y acciones desarrolladas por las alcaldías y otras instituciones faltantes, para poder evaluar el esfuerzo y los resultados obtenidos con el propósito de mejorar la eficiencia y el alcance de las acciones.

## ALINEACIÓN CON LA ECUSBE-CDMX<sup>6</sup>

### EJE 6. TRANSVERSALIDAD, PARTICIPACIÓN Y GOBERNANZA

#### 6.1. Fortalecimiento del marco jurídico e institucional

- 6.1.2. Fortalecer a las instituciones del sector ambiental para el cumplimiento de sus objetivos.

#### 6.2. Articulación de políticas públicas y financiamiento para la biodiversidad

- 6.2.2. Fortalecer y generar mecanismos innovadores de financiamiento para la conservación, recuperación y uso sustentable de la biodiversidad en la Ciudad de México.

#### 6.4. Evaluación, transparencia y rendición de cuentas

- 6.4.1. Evaluar las políticas públicas de manera integral, identificando su impacto ambiental y, de manera específica, en la biodiversidad de la Ciudad de México.

<sup>6</sup>CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

## 6.5. Colaboración regional

6.5.1. Establecer acciones coordinadas entre la Ciudad de México y otras entidades para mantener la conectividad de los ecosistemas compartidos.

---

### BIBLIOGRAFÍA

---

Alfie C. 2016. Política ambiental mexicana. Montañas de papel, ríos de tinta y pocos cambios en cuarenta años. *El Cotidiano* 200:209-222. En: <<https://www.redalyc.org/pdf/325/32548630018.pdf>>, última consulta: 14 de septiembre de 2023.

Chan, L., O. Hillel, P. Werner *et al.* 2021. Handbook on the Singapore Index on Cities' Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index). Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Singapore: National Parks Board, Singapore. En: <<https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-98-en.pdf>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

Rosete, F., C. Escalera-Matamoros, B. Ayala-Orozco *et al.* 2021. Transversalidad en políticas mexicanas de conservación de la biodiversidad: Coinbio y Corredor Biológico Mesoamericano. *Economía, sociedad y territorio* 21(67):775-802. Epub 25 de abril de 2022. En: <<https://doi.org/10.22136/est20211660>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.



Teporingo (*Romerolagus diazi*) San Bartolo Ameyalco  
Foto: Raúl Tagle Amaya

## INDICADOR 23

### Participación y asociación: Existencia de un proceso de consulta pública formal o informal sobre asuntos relacionados con la biodiversidad

## INDICADOR 23 PARTICIPACIÓN Y ASOCIACIÓN: EXISTENCIA DE UN PROCESO DE CONSULTA PÚBLICA FORMAL O INFORMAL SOBRE ASUNTOS RELACIONADOS CON LA BIODIVERSIDAD

### AUTORES<sup>1</sup>

Laura A. Antaño Díaz y Michelle Montijo Arreguín

Coordinación de Estrategias para la Biodiversidad, Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

### DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTO<sup>2</sup>

El indicador 23 evalúa la existencia y el estado de un proceso de consulta pública formal o informal sobre asuntos relacionados con la biodiversidad. Este indicador asegura que el público tenga la oportunidad de brindar aportes a los desarrollos que tienen un impacto en la biodiversidad.

### CÓMO CALCULAR EL INDICADOR<sup>3</sup>

Existencia y estado de un proceso de consulta pública formal o informal sobre asuntos relacionados con la biodiversidad.

### ¿CÓMO SE CALCULÓ?

1. Se consultó la Ley de Participación Ciudadana de la Ciudad de México (SCG 2019): el instrumento jurídico de la Ciudad de México sobre los procesos de consulta pública en la ciudad, para conocer si alguno incluía a la biodiversidad en alguno de sus componentes.

<sup>1</sup>Forma de citar: Antaño-Díaz, L. A. y M. Montijo Arreguín. 2024. Indicador 23. Participación y asociación: Existencia de un proceso de consulta pública formal o informal sobre asuntos relacionados con la biodiversidad. pp. 374-381 En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

<sup>2,3</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

2. Se consultó la Ley Ambiental de Protección a la Tierra (SEDEMA 2021): el instrumento jurídico enfocado al medio ambiente, buscando si enmarcaba algún proceso de consulta ciudadana donde se incluyera la biodiversidad.
3. Posteriormente se consultó la página del Gobierno de la Ciudad de México donde se da transparencia de las consultas públicas: Plaza Pública (<https://plazapublica.cdmx.gob.mx/?locale=es>). En este punto se realizó la búsqueda de las consultas en temas de biodiversidad realizadas durante el periodo 2019-2020.

#### BASES PARA LA PUNTUACIÓN<sup>4</sup>

Si bien se reconoce que la consulta pública es importante, la puntuación del Indicador 23 reconoce que podría implementarse mediante un proceso formal o informal.

- 0 puntos: Ningún proceso rutinario formal o informal
- 1 punto: Proceso formal o informal considerado como parte del proceso de rutina
- 2 puntos: Proceso formal o informal que se está planificando como parte del proceso de rutina
- 3 puntos: Proceso formal o informal listo para implementación como parte del proceso de rutina
- 4 puntos: Se ha implementado un proceso formal o informal como parte del proceso de rutina

## RESULTADO

→ 4 PUNTOS ←

La Ciudad de México ha implementado un proceso formal de consulta pública como parte del proceso de rutina.

<sup>4</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

## DISCUSIÓN

Los sistemas democráticos en el mundo desarrollan mecanismos e instrumentos de participación ciudadana: cuanto más alto es el nivel de participación ciudadana en los procesos políticos y sociales de un país, más democrático es su sistema (IECM 2024).

El sistema político de la Ciudad de México ofrece mecanismos de interacción entre los gobernantes, representantes y entre la ciudadanía. La Ley de Participación Ciudadana de la Ciudad de México (SCG 2019), en su artículo 3 destaca la participación ciudadana como *el conjunto de actividades a través de las cuales toda persona tiene el derecho individual o colectivo para intervenir en las decisiones públicas, deliberar, discutir y cooperar con las autoridades, así como para incidir en la formulación, ejecución y evaluación de las políticas y actos de gobierno de manera efectiva, amplia, equitativa, democrática y accesible; y en el proceso de planeación, elaboración, aprobación, gestión, evaluación y control de planes, programas, políticas y presupuestos públicos* (IECM 2024).

Los instrumentos de participación ciudadana con que cuenta la ciudad son los siguientes (IECM 2024):

- Comisiones de participación comunitaria. Sirven para representar a cada colonia y funcionan como vínculo con las autoridades.
- Consultas ciudadanas. Es el mecanismo de democracia directa a través del cual las autoridades someten a consideración de la ciudadanía, por medio de preguntas directas, foros o algún otro instrumento de consulta, cualquier tema que tenga impacto trascendental en los distintos ámbitos temáticos, sectoriales y territoriales en la Ciudad de México.
- Coordinadora de participación comunitaria. Es la instancia de coordinación ciudadana entre las Comisiones de Participación Comunitaria con las Alcaldías y el Gobierno de la Ciudad.
- Organizaciones ciudadanas. Son un instrumento de participación ciudadana a través del cual, las personas morales sin fines de lucro, cuyo ámbito de actuación está vinculado a los intereses de una de las colonias de la ciudad, buscan estimular la participación ciudadana en la vía pública.
- Órganos de representación ciudadana. Son las instancias, a través de las cuales, habitantes de la Ciudad de México, de manera organizada, participan en la planeación, seguimiento y evaluación de las acciones de gobierno.
- Iniciativa Ciudadana. Sirve para que la ciudadanía promueva ante el Congreso Local proyectos de creación, modificación, reforma, derogación o abrogación de leyes y/o decretos locales.
- Red de observación. Desde 2014 el Instituto Electoral Ciudad de México (IECM) propició la creación de una Red de Observación con la convicción de que, para tener una democracia consolidada es necesario que las instituciones sean observadas y acompañadas por las organizaciones de la sociedad civil, así como por el trabajo profesional que las y los observadores electorales realizan de manera permanente.

Para facilitar algunos procesos participativos, en el 2019 se abrió la plataforma digital denominada "Plaza Pública" del gobierno de la Ciudad de México, donde las personas pueden opinar, proponer, deliberar y votar de manera libre, segura y sin intermediación de representantes en los temas

que afectan su vida en su barrio, alcaldía o ciudad, a través de consultas, asambleas, iniciativas, diagnósticos ciudadanos, convocatorias, textos colaborativos, entre otros (Plaza pública 2019).

En esta plataforma de participación ciudadana, para el año 2019 sólo se encontró una consulta ciudadana relativa a la conservación de la biodiversidad mencionado en “El Programa de Gobierno 2019-2024”, cuyo eje, líneas de acción y acciones referentes a la conservación de la biodiversidad son las siguientes:

**Eje 2. Ciudad Sustentable**

**2.3 Medio ambiente y recursos naturales**

**2.3.4 Regenerar las condiciones ecológicas de la ciudad: Áreas de Valor Ambiental, Áreas Naturales Protegidas y Suelo de Conservación**

Acción: Fortalecer el trabajo de fauna silvestre para contribuir a la conservación de la biodiversidad; se mejorarán las condiciones de los zoológicos de la ciudad y su labor de investigación y conservación sobre la fauna local.

Esta consulta generó 14 000 visitas al Programa de Gobierno, con 132 usuarios y 189 comentarios (16 positivos, 169 neutrales y cuatro negativos), de los cuales, se recibieron de la siguiente manera para los apartados relacionados con la conservación de la biodiversidad:

Apartado	Número de comentarios recibidos
2. Ciudad Sustentable	8
2.3 Medio ambiente y recursos naturales	6
2.3.4 Regenerar las condiciones ecológicas de la ciudad: Áreas de Valor Ambiental, Áreas Naturales Protegidas y Suelo de Conservación	5

En el 2020, se realizaron dos consultas públicas relativas a la conservación de la biodiversidad:

- Al Plan General de Desarrollo de la Ciudad de México, donde el Objetivo Estratégico 13 se refiere a la Infraestructura Verde, siendo la Meta 3 la recuperación de la vegetación nativa en los jardines urbanos públicos y privados, y la recuperación de la biodiversidad (Plaza Pública 2020a); y
- Al Proceso de selección del Directorio Técnico del Instituto de Planeación Democrática y Prospectiva de la Ciudad de México, el cual se integra por 15 personas expertas en temas de relevancia estratégica para la sustentabilidad de la Ciudad (Plaza Pública 2020b).

Con respecto a la normatividad, los programas de ordenamiento ecológico, en la Ley Ambiental de Protección a la Tierra en su artículo 31 numeral III, menciona que una vez que haya sido integrado el proyecto, la Secretaría publicará, por una vez, el aviso de inicio de la consulta pública, en la Gaceta Oficial y en un diario de mayor circulación.

Otros mecanismos de atención ciudadana con que cuenta la Ciudad de México son los siguientes: Ley de transparencia y la plataforma nacional de transparencia SIP):

<https://consultapublicamx.plataformadetransparencia.org.mx/vut-web/faces/view/consultaPublica.xhtml#inicio>

La SEDEMA tiene el portal de Buzón de Atención Ciudadana o Sistema de Atención Ciudadana (SAC) en el cual recibe todas las quejas y sugerencias en cuanto a las atribuciones, planes y programas que lleva a cabo la Secretaría:

<https://sedema.cdmx.gob.mx/atencion-ciudadana#buzon-de-atencion>

Además se cuenta con el Sistema Unificado de Atención Ciudadana (SUAC): Esta es una plataforma creada por la Agencia Digital de Innovación Pública (ADIP) en la que a través de distintos medios, por ejemplo, los módulos de atención ciudadana, redes sociales, ventanillas presenciales, por medio de la aplicación Alameda Central, etcétera, la ciudadanía puede presentar en cualquier momento solicitudes de información, dudas, sugerencias, comentarios, requerimientos, quejas y avisos para las autoridades del Gobierno de la Ciudad.

<https://www.cdmx.gob.mx/public/InformacionTramite.xhtml?idTramite=103>

**RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN**

Considerando los procesos legislativos mencionados en el apartado anterior:

- Consolidar un comité mixto (especialistas y ciudadanos) para identificar los temas más relevantes a tratar sobre la conservación de la biodiversidad en la ciudad.
- Someter a consulta pública propuestas de soluciones elaboradas por los especialistas, para las diferentes problemáticas en torno a la biodiversidad, para que, de esta manera, la ciudadanía se sienta tomada en cuenta en buscar las soluciones que se adecuen más a sus zonas y posibilidades.
- Conformar un comité mixto de seguimiento, que dé fe de la inclusión de las propuestas de los especialistas y las opiniones de los ciudadanos con miras a un bien común, como lo es la conservación de la biodiversidad.

## ALINEACIÓN CON LA ECUSBE-CDMX<sup>5</sup>

### EJE 1: CONOCIMIENTO

#### 1.2. Recuperación y difusión del conocimiento tradicional

1.2.1. Identificar, recuperar, sistematizar y difundir el conocimiento tradicional sobre biodiversidad de los pueblos originarios y las comunidades indígenas residentes.

- Utilizar metodologías eficientes para la sistematización del conocimiento tradicional (p. e. procesos de consulta).

1.2.3. Establecer un programa de rescate del conocimiento tradicional y de la historia ambiental en todas las alcaldías.

Elaborar materiales didácticos y de consulta para los productores, funcionarios públicos relacionados con el tema y materiales de divulgación para el público en general.

### EJE 2: EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN Y CULTURA

#### 2.3. Comunicación, difusión y concientización para una cultura ambiental

2.3.1. Realizar campañas y estrategias de difusión y comunicación sobre la biodiversidad en la Ciudad y su importancia para el bienestar humano.

Coordinar actividades con las áreas de participación ciudadana de las alcaldías.

### EJE 6: TRANSVERSALIDAD, PARTICIPACIÓN Y GOBERNANZA

#### 6.3 Participación y corresponsabilidad entre actores de la sociedad y el gobierno.

6.3.1. Fortalecer la participación y corresponsabilidad de todos los actores en el cumplimiento, seguimiento y evaluación de la estrategia.

6.3.2. Ampliar y fortalecer los esquemas de gobernanza local para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad de la ciudad.

#### 6.5 Fortalecimiento de la colaboración regional

6.5.4. Fortalecer la participación de la Ciudad de México en iniciativas y compromisos nacionales e internacionales en materia de biodiversidad.

<sup>5</sup>CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

## BIBLIOGRAFÍA

Chan, L., O. Hillel, P. Werner *et al.* 2021. Handbook on the Singapore Index on Cities' Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index). Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Singapore: National Parks Board, Singapore. En: <<https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-98-en.pdf>>.

CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

IECM. Instituto Electoral Ciudad de México. 2024. Participación Ciudadana. En: <<https://www.iecm.mx/participacionciudadana/>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

Plaza Pública. 2019. El espacio donde nos encontramos para decidir. En: <<https://plazapublica.cdmx.gob.mx/>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

—. 2020a. Plan General de Desarrollo de la Ciudad de México. En: <<https://plazapublica.cdmx.gob.mx/processes/plan-general-desarrollo-2020>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

—. 2020b. Proceso de selección del Directorio Técnico del Instituto de Planeación Democrática y Prospectiva de la Ciudad de México. En: <<https://plazapublica.cdmx.gob.mx/processes/convocatoria-IPDP>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

SCG. Secretaría de la Contraloría General de la Ciudad de México. 2019. Ley de Participación Ciudadana de la Ciudad de México. Publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 12 de agosto de 2019. Última reforma publicada el 27 de octubre de 2022. En: <[https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/porta\\_old/uploads/gacetitas/201cd7312de8f327c965844fbc43bd98.pdf](https://data.consejeria.cdmx.gob.mx/porta_old/uploads/gacetitas/201cd7312de8f327c965844fbc43bd98.pdf)>, última consulta: 17 de agosto de 2023.

SEDEMA. Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2021. Ley Ambiental de Protección a la Tierra en la Ciudad de México. Publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 13 de enero de 2000, última reforma publicada en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 23 de abril de 2021.



Abejorro (Género *Bombus*)  
Foto: Dzilam Méndez

## **INDICADOR 24**

### **Participación y asociación: Número de agencias, ONG, instituciones académicas y organizaciones internacionales; con las que la ciudad colabora en actividades, proyectos y programas de biodiversidad**

## **INDICADOR 24**

### **PARTICIPACIÓN Y ASOCIACIÓN: NÚMERO DE AGENCIAS, ONG, INSTITUCIONES ACADÉMICAS Y ORGANIZACIONES INTERNACIONALES; CON LAS QUE LA CIUDAD COLABORA EN ACTIVIDADES, PROYECTOS Y PROGRAMAS DE BIODIVERSIDAD**

#### **AUTORES<sup>1</sup>**

Laura A. Antaño Díaz, Lucía Díaz Vázquez y Michelle Montijo Arreguín  
Coordinación de Estrategias para la Biodiversidad, Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

#### **DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTO<sup>2</sup>**

Este indicador mide el alcance de las colaboraciones formales e informales y la asociación con otras entidades. Como es imposible que una sola agencia lleve a cabo todas las actividades, responsabilidades, proyectos y programas que tienen implicaciones para la biodiversidad, es inevitable que se facilite la participación de todos los niveles de la población. Estos incluyen el sector privado, organizaciones no gubernamentales (ONG), instituciones académicas, organizaciones internacionales, etc. Dichas asociaciones deben contar con una participación sustancial y a largo plazo por parte de los funcionarios de la ciudad, como programas como Pagos por Servicios Ambientales (PSA).

#### **CÓMO CALCULAR EL INDICADOR<sup>3</sup>**

Número de agencias/empresas privadas/ONG, instituciones académicas/organizaciones internacionales con las que la ciudad se asocia en actividades, proyectos y programas de biodiversidad.

<sup>1</sup>Forma de citar: Antaño-Díaz L. A., L. Díaz Vázquez y M. Montijo Arreguín. 2024. Indicador 24. Participación y asociación: Número de agencias, ONG, instituciones académicas y organizaciones internacionales; con las que la ciudad colabora en actividades, proyectos y programas de biodiversidad. pp. 382-388 En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

<sup>2,3</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.



## ¿CÓMO SE CALCULÓ?

1. Para este ejercicio se definió a una colaboración como aquella unión de dos o más áreas o dependencias gubernamentales, que requiere planeación, coordinación de esfuerzos y un objetivo específico en común para las partes involucradas, se puede organizar mediante comités, grupos o coaliciones como elemento estratégico, o bien, formalizada mediante un convenio o acuerdo de entendimiento.
2. Se consultó con diferentes direcciones y áreas de la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA) el listado de colaboraciones con agencias / empresas privadas / ONG / instituciones académicas / organizaciones internacionales, que fueran relacionadas con la biodiversidad durante el periodo 2019-2020.

Las instancias consultadas las siguientes:

- Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR)
  - Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DGSANPAVA)
  - Dirección General de Inspección y Vigilancia Ambiental (DGIVA)
  - Dirección General de Evaluación de Impacto y Regulación Ambiental (DGEIRA)
  - Dirección General de Zoológicos y Conservación de la Fauna Silvestre (DGZCFS)
  - Agencia de Atención Animal (AGATAN)
  - Dirección Ejecutiva de Cultura Ambiental (DECA)
  - Museo de Historia Natural y Cultura Ambiental (MHNCA)
  - Dirección de Planeación y Coordinación de Políticas (DPCP)
  - Dirección de Cambio Climático y Proyectos Sustentables (DCCPS)
  - Dirección General de Resiliencia (DGR)
  - Dirección Ejecutiva del Bosque de Chapultepec (BCH)
  - Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX)
  - Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental (DGCPA-SEDEMA)
3. La consulta incluía indicar la agencia con la que se colaboró, el objetivo de la asociación y si hubo proyectos relacionados con la biodiversidad que derivaron de la colaboración.
  4. Se generó una base de datos organizando la información recibida (Ver anexo 24).

## BASES PARA LA PUNTUACIÓN<sup>4</sup>

Las asociaciones con otras entidades además de las agencias gubernamentales son cruciales para la inclusión. La puntuación refleja el principio de que cuanto más amplia y diversa sea la composición de la asociación, más exitosa será la integración de la biodiversidad en el funcionamiento de la ciudad.

- 0 puntos: sin asociaciones formales o informales
- 1 punto: de 1-6 empresas privadas / ONG / instituciones académicas / organizaciones internacionales en asociación con la ciudad
- 2 puntos: de 7-12 empresas privadas / ONG / instituciones académicas / organizaciones internacionales en asociación con la ciudad
- 3 puntos: de 13-19 empresas privadas / ONG / instituciones académicas / organizaciones internacionales en asociación con la ciudad
- 4 puntos: 20 o más empresas privadas / ONG / instituciones académicas / organizaciones internacionales en asociación con la ciudad

## RESULTADO

→ **3 PUNTOS** ←

La Ciudad de México colaboró durante el periodo 2019-2020 con 30 instancias, teniendo un promedio de 15 instancias por año.

## DISCUSIÓN

La colaboración entre agencias puede marcar una diferencia dentro de los esfuerzos para la conservación, mediante la integración de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas en las políticas y los planes, a través de actividades en proyectos específicos y con el apoyo de mecanismos multilaterales de financiamiento. Un creciente número de proyectos dan fe al compromiso del Gobierno de la Ciudad de México para integrar la biodiversidad y promover soluciones basadas en la naturaleza. Sin embargo, es un tema que se debe sostener y fortalecer para integrar a un mayor número de instancias a este fin común.

<sup>4</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

**Cuadro 1.** Durante el periodo 2019-2020 el Gobierno de la Ciudad de México colaboró con aproximadamente 30 instancias, teniendo un promedio de 15 instancias por año. Fuente: Elaboración propia

Área o dependencia del Gobierno de la Ciudad	No. de colaboraciones transversales (2019 - 2020)
BCH	5
MHNCA	6
DPCP	NR
DANPAVA	3
SACMEX	2
DGR	NR
DCCPS	1
DECA	1
DGCORENADR	3
DGZCFS	8
AGATAN	NR
DGCPCA	1
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>

NR = No reportado

La dependencia que tuvo un mayor número de reportes de colaboración con otras instancias fue la Dirección General de Zoológicos y Conservación de la Fauna Silvestre (DGZFCs) con ocho colaboraciones, principalmente con la academia (4) y con organizaciones no gubernamentales (ONG, 4), donde el enfoque principal de estas alianzas es la investigación, la generación de conocimiento y la educación para la conservación. Le siguen el Museo de Historia Natural y Cultura Ambiental (MHNCA, 6) y la Dirección Ejecutiva del Bosque de Chapultepec (BCH, 5). El MHNCA reportó sus colaboraciones principales con el Gobierno Federal (3), Asociaciones Civiles (2) y una fundación, las cuales principalmente fueron para la generación de exposiciones con temáticas variadas relacionadas con la conservación biológica, especies en peligro de extinción, recursos naturales, arte y ciencia, evolución, biodiversidad mexicana, especies endémicas y emblemáticas, entre otros. Por su parte, el BCH tuvo colaboraciones con el Gobierno Federal y un Fideicomiso para fomentar la educación y cultura, la conservación y restauración, y el uso sustentable (ver Anexo del Indicador 24 para mayor detalle).

Si bien se cuentan con colaboraciones variadas, es necesario continuar impulsando estas colaboraciones con las diferentes instancias en sus diferentes ámbitos, para que se involucren directa o indirectamente, pues lo que sí es un hecho, es que toda acción genera un impacto al ambiente.

### RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

- Fomentar más colaboraciones transversales en las diferentes áreas del Gobierno de la Ciudad de México, desde las atribuciones correspondientes enfocados hacia la conservación biológica.
- Sensibilizar a otras instancias de los impactos generados por sus empresas/instituciones, y cómo estos afectan a la biodiversidad.
- Involucrar a más instancias como corresponsables de la conservación biológica, desde el punto de la mitigación de sus propios impactos.
- Fomentar los programas de Pagos por Servicios Ambientales o sellos verdes entre las empresas nacionales.

### ALINEACIÓN CON LA ECUSBE-CDMX<sup>5</sup>

#### EJE 1: CONOCIMIENTO

##### 1.1 Desarrollo, promoción y sistematización del conocimiento científico

##### 1.3 Vinculación, difusión y divulgación del conocimiento

<sup>5</sup>CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

## **EJE 2: EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN Y CULTURA**

2.2 Educación ambiental no formal.

2.3 Comunicación, difusión y concientización para una cultura ambiental

## **EJE 4: ATENCIÓN A LOS FACTORES DE PRESIÓN**

4.1 Prevención y reducción de la pérdida y degradación de ecosistemas.

4.2 Desarrollo territorial y urbano regenerativo y resiliente.

4.3 Prevención, control y monitoreo de plagas y especies exóticas invasoras.

4.4 Prevención, control y monitoreo de los impactos de la contaminación en la biodiversidad.

4.5 Atención de los impactos del cambio climático (CC) y su vínculo con la biodiversidad

## **EJE 6: TRANSVERSALIDAD, PARTICIPACIÓN Y GOBERNANZA**

6.2 Articulación de políticas públicas y financiamiento para la biodiversidad.

6.3 Participación y corresponsabilidad entre actores de la sociedad y el gobierno.

---

## **BIBLIOGRAFÍA**

---

Chan, L., O. Hillel, P. Werner *et al.* 2021 Handbook on the Singapore Index on Cities' Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index). Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Singapore: National Parks Board, Singapore. En: <<https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-98-en.pdf>>.

CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030. En: <<https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGCPCA/GacetaDel01DeSeptiembre2021.pdf>>.



Ajolote mexicano (*Ambystoma mexicanum*).  
Anfibium, Museo del Axolote y Centro de Conservación de Anfibios  
Foto: Gerardo Suárez López

## INDICADOR 25

### Número de proyectos sobre biodiversidad implementados por la ciudad anualmente

## INDICADOR 25 NÚMERO DE PROYECTOS SOBRE BIODIVERSIDAD IMPLEMENTADOS POR LA CIUDAD ANUALMENTE

### AUTORES<sup>1</sup>

Laura A. Antaño Díaz y Michelle Montijo Arreguín

Coordinación de Estrategias para la Biodiversidad, Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

### DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTO<sup>2</sup>

Este indicador mide el número de proyectos y programas relacionados con la biodiversidad en los que las autoridades de la ciudad están involucradas, ya sea como actor principal o en alianzas con otras entidades donde la ciudad es un colaborador clave.

Los programas y proyectos no se limitan a la conservación de áreas protegidas, sino que podrían incluir aquellos relacionados con la conservación de especies (por ejemplo, plantas, aves y mariposas), recuperación de especies, estudios de biodiversidad, proyectos de mejora de la biodiversidad, proyectos de restauración, educación para la conservación, adquisición de servicios ecológicos, etc. Para que un proyecto o programa se incluya en este indicador, la biodiversidad debe ser una consideración importante en los objetivos establecidos. También se puede considerar un programa diseñado para conservar especies que no son nativas de la ciudad, pero que están amenazadas en otros lugares (por ejemplo, proyectos de conservación de especies de zoológicos y jardines botánicos para la conservación ex situ de la flora).

Este indicador mide la colaboración entre el gobierno de la ciudad y otros actores como alcaldías, organizaciones no gubernamentales (ONG), universidades y centros de investigación, sector privado, entre otras, para llevar a cabo programas o proyectos relacionados con la biodiversidad.

A medida que las personas usan más la tecnología, los proyectos y programas virtuales se hacen cada vez más con el uso de plataformas digitales. La pandemia por COVID-19 ha llevado al aumento del uso de esta forma de comunicación. Aprovechar estas plataformas puede ayudar a las ciudades a poner en marcha proyectos y/o programas en la comunidad.

<sup>1</sup>Forma de citar: Antaño-Díaz L. A. y M. Montijo Arreguín. 2024. Indicador 25. Número de proyectos sobre biodiversidad implementados por la ciudad anualmente. pp. 390-396 En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

<sup>2</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA.

### CÓMO CALCULAR EL INDICADOR<sup>3</sup>

Número de programas y proyectos que están siendo implementados por las autoridades de la ciudad, posiblemente en asociación con el sector privado, ONG, etc., por año por cada 1 000 000 de habitantes. Para involucrar mejor a los jóvenes y conocer la tendencia forzada por COVID-19, la mayoría de los proyectos y programas se llevarán a cabo a través de plataformas digitales. Por lo tanto, deben incluirse los programas y proyectos que se realizan en línea o a través de plataformas digitales.

(Número de programas o proyectos ejecutados por la ciudad al año)/1 000 000 de habitantes.

Las ciudades pueden decidir su nivel de “granularidad” al contar los proyectos, pero deben ser coherentes al aplicar el índice a lo largo de los años. Dado que se trata de una herramienta de seguimiento, el número de programas y proyectos no es acumulativo sino que evalúa si la ciudad ha aumentado el número de programas/proyectos por año por cada 1 000 000 de habitantes en comparación con el período de evaluación anterior.

### ¿CÓMO SE CALCULÓ?

1. Se define como “proyecto” al plan estratégico orientado a mejorar algún aspecto de la diversidad biológica en la Ciudad de México. Tiene que contar con objetivos, finalidad, actividades a realizar, métodos y técnicas, beneficiarios, productos, localización física, etc., con plazos y recursos (humanos, materiales, económicos) determinados.
2. Se consultó a las diferentes áreas dentro de la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA) el listado de proyectos relacionados con la biodiversidad en los que el gobierno de la ciudad es el responsable o es un socio y colabora con otros actores como alcaldías, ONGs, universidades y centros de investigación, sector privado, entre otras, en el periodo 2019-2020. Además, se solicitó indicar el tema de biodiversidad abordado. Las áreas consultadas de las que se recibió respuesta fueron las siguientes:
  - Dirección General de Zoológicos y Conservación de la Fauna Silvestre Agencia de Atención Animal de la Ciudad de México (DGZFCS)
  - Agencia de Atención Animal de la Ciudad de México (AGATAN)
  - Dirección Ejecutiva del Bosque de Chapultepec (BCH)
  - Museo de Historia Natural y Cultura Ambiental (MHNCA)
  - Dirección de Planeación y Coordinación de Políticas Dirección de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DPCP)
  - Dirección de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DANPAVA)
  - Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX)

<sup>3</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

- Dirección de Cambio Climático y Proyectos Sustentables (DCCPS)
  - Dirección Ejecutiva de Cultura Ambiental (DECA)
  - Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR)
  - Dirección General de Evaluación de Impacto y Regulación Ambiental (DGEIRA)
  - Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTEI)
3. Se realizó una categorización de los temas relacionados con la biodiversidad para organizar los proyectos. Y se sistematizaron en una base de datos (ver Anexo del Indicador 25).
  4. Para obtener el resultado, se contó el número total de proyectos para cada año del periodo 2019 - 2020 y se sacó el promedio.
  5. El resultado obtenido corresponde a los 9 209 944 habitantes de la ciudad, por lo que para obtener el número por millón de habitantes se consideró la siguiente fórmula:
  6. Promedio de proyectos del periodo (2019-2020) por cada millón de habitantes = (Resultado total promedio \* 1 000 000)/9 209 944 habitantes
  7. Promedio de proyectos del periodo (2019-2020) por cada millón de habitantes =  $(79 * 1\ 000\ 000) / 9\ 209\ 944$  habitantes = 8.58

### BASES PARA LA PUNTUACIÓN<sup>4</sup>

La puntuación se basa en los datos proporcionados por las ciudades que aplicaron el SI de 2011 a 2019. Esto se ha normalizado para el tamaño de la población.

- 0 puntos: < 8 programas/proyectos por año por 1 000 000 de habitantes
- 1 punto: 8 – 23.9 programas/proyectos por año por 1 000 000 de habitantes
- 2 puntos: 24 – 56.9 programas/proyectos por año por 1 000 000 de habitantes
- 3 puntos: 57 – 101.9 programas/proyectos por año por 1 000 000 de habitantes
- 4 puntos: ≥ 102 programas/proyectos por año por 1 000 000 de habitantes

## RESULTADO

→ 1 PUNTO ←

**8.58** proyectos por año por cada millón de habitantes de la Ciudad de México.

<sup>4</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

## DISCUSIÓN

Existen múltiples proyectos de aplicación local en la Ciudad de México que inciden, ya sea directa o indirectamente, en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Cabe mencionar que el puntaje obtenido es bajo, pues la consulta se realizó hacia el interior del Gobierno de la Ciudad de México dejando fuera los proyectos de la academia y organizaciones no gubernamentales locales o nacionales, y sólo se consideraron las colaboraciones con estos. También es importante considerar que la Ciudad de México es una de las ciudades más pobladas del mundo (INEGI 2020), es una ciudad extensa con una cantidad de población elevada y habitats diversos, razón por la cual los proyectos no han alcanzado a cubrir el estándar mencionado para el presente indicador.

Durante el periodo 2019-2020 fueron 13 las instancias del Gobierno de la Ciudad que reportaron la ejecución de proyectos en torno a la conservación, protección, manejo, uso sostenible y educación ambiental en torno a la biodiversidad de la ciudad.

En el Anexo del Indicador 25 se muestra que la Dirección de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DANPAVA) y la SECTEI fueron las instancias que reportaron un mayor número de proyectos ejecutados relacionados con la conservación, protección, uso sustentable, conocimiento y difusión de la biodiversidad (29 y 35 proyectos respectivamente). Así mismo, la DANPAVA fue la instancia que colaboró con el mayor número de instituciones u organizaciones para la ejecución de los proyectos, con 20 instituciones; le sigue el MHNCA con 10.

Los proyectos estuvieron enfocados a conservación y restauración ecológica, educación y cultura ambiental. El mayor recurso se invirtió en restauración de bosques y humedales, así como en el estudio y protección de las siguientes especies y grupos de especies: Conejo de los volcanes o zacatuche (*Romerolagus diazi*), ajolote de xochimilco (*Ambystoma mexicanum*) y otras especies de anfibios, tapir (*Tapirus bairdii*), lobo mexicano (*Canis lupus baileyi*), cóndor de california (*Gymnogyps californianus*), mamíferos silvestres, murciélagos, abejas y polinizadores en general.

## RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

- Identificar por Alcaldía las necesidades de conservación de la biodiversidad de mayor relevancia para gestionar los recursos a esos proyectos diversificados e interinstitucionales, considerando como base los identificados en el Estudio de la Ciudad y utilizando las acciones sugeridas en la Estrategia para la Conservación de la Biodiversidad para la Ciudad y su plan de acción.
- Es importante que se consideren los proyectos integrales que abarcan toda la ciudad o zonas estratégicas de ésta, en diversas temáticas y con varios actores para hacer frente común desde diferentes posiciones a una problemática local.
- Contar con una base de datos centralizada por Alcaldía para la gestión de proyectos para la conservación de la biodiversidad para la Ciudad, esto evitará que se dupliquen esfuerzos en mismos sitios o con mismos proyectos.

## ALINEACIÓN CON LA ECUSBE-CDMX<sup>5</sup>

### EJE 1. CONOCIMIENTO

- 1.1 Desarrollo, promoción y sistematización del conocimiento científico
- 1.2 Recuperación y difusión del conocimiento tradicional
- 1.3 Vinculación, difusión y divulgación del conocimiento

### EJE 2. EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN Y CULTURA

- 2.1. Educación ambiental formal
- 2.2. Educación ambiental no formal
- 2.3. Comunicación, difusión y concientización para una cultura ambiental

### EJE 3. CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

- 3.1. Protección del suelo de conservación (SC) y de las áreas naturales protegidas (ANP)
- 3.2. Protección de áreas verdes urbanas (AVU) y áreas de valor ambiental (AVA)
- 3.3. Restauración, rehabilitación y mejoramiento de ecosistemas terrestres
- 3.4. Conservación y restauración de ecosistemas acuáticos y conectividad ecohidrológica
- 3.5. Conservación y recuperación de especies
- 3.6. Conservación de los recursos genéticos y fortalecimiento de la bioseguridad

### EJE 4. ATENCIÓN A LOS FACTORES DE PRESIÓN

- 4.1. Prevención y reducción de la pérdida y degradación de ecosistemas
- 4.2. Desarrollo territorial y urbano regenerativo y resiliente
- 4.3. Prevención, control y monitoreo de plagas y especies exóticas invasoras
- 4.4. Prevención, control y monitoreo de los impactos de la contaminación en la biodiversidad
- 4.5. Atención de los impactos del cambio climático (CC) y su vínculo con la biodiversidad

### EJE 5. MANEJO Y USO SUSTENTABLE

- 5.1. Sustentabilidad y diversificación productiva
- 5.2. Integración de la biodiversidad en actividades de comercio y servicios
- 5.3. Fortalecimiento de capacidades y de mecanismos de retribución e incentivos

<sup>5</sup>CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

## EJE 6. TRANSVERSALIDAD, PARTICIPACIÓN Y GOBERNANZA

- 6.1. Fortalecimiento del marco normativo e institucional
- 6.2. Articulación de políticas públicas y financiamiento para la biodiversidad
- 6.3. Participación y corresponsabilidad entre actores de la sociedad y el gobierno
- 6.4. Evaluación, transparencia y rendición de cuentas
- 6.5. Fortalecimiento de la colaboración regional

---

### BIBLIOGRAFÍA

---

Chan, L., O. Hillel, P. Werner *et al.* 2021 Handbook on the Singapore Index on Cities' Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index). Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Singapore: National Parks Board, Singapore. En: <<https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-98-en.pdf>>.

CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030. En: <<https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGCPCA/GacetaDel01DeSeptiembre2021.pdf>>.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2020. Población Total (Número de habitantes). En: <<https://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/habitantes.aspx>>, última consulta: 17 de agosto de 2023.



Rayadoras de pradera (Género *Sympetrum*)  
Foto: Dzilam Méndez

## INDICADOR 26 Educación

### INDICADOR 26 EDUCACIÓN

#### AUTORES<sup>1</sup>

Ivonne Cano

Coordinación de Estrategias para la Biodiversidad, Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA).

#### DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTO<sup>2</sup>

La educación se puede dividir en dos categorías: formal, a través del plan de estudios escolar, o informal. Se evaluarán dos aspectos, es decir, la educación formal y la conciencia pública. El indicador 26 destaca si la biodiversidad está incluida en los planes de estudio escolares en todos los niveles. El pensamiento actual es que la mejor manera de inculcar un espíritu que aprecie y valore la biodiversidad es a través de la educación, desde el nivel preescolar hasta la educación superior. La incorporación de la biodiversidad en los planes de estudios escolares demuestra un compromiso a nivel institucional y también garantiza la equidad de acceso al conocimiento sobre la biodiversidad para la mayoría.

La mayoría de las ciudades no tienen jurisdicción sobre los planes de estudios escolares. La incorporación de este indicador crea oportunidades para que los funcionarios municipales colaboren con los funcionarios de educación y exploren formas de incluir la biodiversidad en los niveles preescolar, primario, secundario y superior.

#### CÓMO CALCULAR EL INDICADOR<sup>3</sup>

La pregunta clave para este indicador es si se incluyen aspectos de biodiversidad o de conciencia sobre la naturaleza en los planes de estudio escolares (por ejemplo, biología, geografía, etc.). Las ciudades que han incluido la educación sobre biodiversidad en los planes de estudio escolares pueden querer compartir más detalles sobre cómo se ha implementado.

<sup>1</sup>Forma de citar: Cano I. 2024. Indicador 26. Educación. pp. 398-407 En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

<sup>2,3</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA.



## ¿CÓMO SE CALCULÓ?

### 1. Identificación de la información

Se solicitó a la Secretaría de Educación Pública (SEP), la dependencia del gobierno federal, los programas o planes de estudio que se desarrollan en el país y específicamente en la Ciudad de México. Además, se solicitó a la Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos (CONALITEG) los libros usados en el periodo 2019 - 2020 para todos los grados y niveles educativos disponibles (en este caso, se obtuvieron para primaria y bachillerato).

### 2. Tratamiento de datos

Se realizó una revisión exhaustiva de los planes de estudio. Primero se documentó la estructura de los planes que se imparten en cada grado de cada nivel educativo. Luego, se revisaron las asignaturas, campos de conocimiento y programas relacionados con la naturaleza o el medio ambiente. Posteriormente, se extrajo toda aquella información relacionada con la biodiversidad contenida en los libros de texto o el contenido de los planes y programas

### 3. Integración de la información

Para una mejor visualización de la información, se realizó una integración en tablas mostradas en los Anexos del Indicador 26. La información se plasmó para cada nivel de educación: básica, media superior y superior. En el nivel de educación básica y media superior, se incluyó el plan de estudios señalando los grados escolares.

Para cada grado escolar o semestre se desglosaron las asignaturas que se imparten y se marcó en color verde las asignaturas que tienen temas relacionados con la naturaleza. Para cada una de estas, se desglosaron los aprendizajes esperados, los bloques y los temas abordados relacionados con la biodiversidad. Además, se muestra el enlace dónde se puede consultar el material, ya sea libro del texto o del plan de estudios correspondiente.

En el nivel medio superior se muestra el plan de estudios tanto en la modalidad de bachillerato general como de bachillerato tecnológico. También se muestran las asignaturas relacionadas a la naturaleza impartidas en las nueve preparatorias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Para el nivel superior se realizó una investigación de las universidades que imparten, en sistema escolarizado, la carrera de biología y otras carreras relacionadas que incorporan materias como zoología, botánica, recursos naturales y zoogeografía, abordando el estudio y comprensión de la biodiversidad de manera indirecta. En el Anexo del Indicador 26 se puede observar la institución, las sedes dónde imparte, las carreras afines y el enlace al plan o programa de estudios de cada carrera.

## BASES PARA LA PUNTUACIÓN<sup>4</sup>

La puntuación, si bien conduce a la inclusión obligatoria de la biodiversidad en los planes de estudios escolares, permite la flexibilidad de los enfoques.

- 0 puntos: La biodiversidad o elementos de ella no están cubiertos en el plan de estudios escolar.
- 1 punto: Se está considerando la inclusión de la biodiversidad o elementos de ella en los planes de estudios escolares o los planes de estudios sobre biodiversidad existen de manera ad hoc pero no cuentan con el apoyo del gobierno local.
- 2 puntos: Se ha planificado la inclusión de la biodiversidad o elementos de ella en los planes de estudio escolares.
- 3 puntos: La biodiversidad o elementos de ella están en proceso de implementación en los planes de estudio escolares.
- 4 puntos: La biodiversidad o elementos de ella se han implementado plenamente en los planes de estudio escolares en todos los niveles.

## RESULTADO

→ 4 PUNTOS ←

Los planes y programas de estudio de todos los niveles en escuelas públicas contienen elementos de la naturaleza o de la biodiversidad.

## DISCUSIÓN

El artículo 3º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos marca que “toda persona tiene derecho a recibir educación. El Estado —federación, estados, Ciudad de México y municipios— impartirá educación preescolar, primaria, secundaria y media superior. La educación preescolar, primaria y secundaria conforman la educación básica; ésta y la media superior serán obligatorias”.

<sup>4</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

La Secretaría de Educación Pública (SEP) es la dependencia del gobierno federal que se encarga de crear las condiciones que permitan asegurar el acceso de la población mexicana a una educación de calidad, en el nivel y modalidad que la requiera y en la localidad donde la demande. Para el ejercicio de sus funciones, la SEP cuenta con subsecretarías en los diferentes niveles educativos: Subsecretarías de Educación Básica (SEB), de Educación Media Superior (SEMS), y Superior, las cuales establecen las políticas, normas y programas que se desarrollan en los diferentes Estados de la República, incluyendo la Ciudad de México. Además de la Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos (CONALITEG), encargada de la distribución de los materiales impresos (SEP 2015).

### Educación básica

Para la educación básica el plan y programas de estudio se encuentran en el material "Aprendizajes Clave para la Educación Integral". Este plan plantea la organización de los contenidos programáticos en tres componentes curriculares: Formación Académica, Áreas de Desarrollo Personal y Social, y Ámbitos de la Autonomía Curricular.

El componente de Formación Académica contiene asignaturas relacionadas con el medio ambiente: Exploración y comprensión del Mundo Natural y Social, Conocimiento del Medio, Ciencias Naturales y tecnología, Biología, Geografía (SEP 2018). La educación básica en el país incluye tres grados de preescolar, seis de primaria y tres de secundaria, en ellos se encuentran distribuidas las diferentes asignaturas (ver el Anexo del Indicador 26).

Al término de la educación preescolar, el propósito es observar y reconocer a los seres vivos, las características que comparten, y dar a conocer y practicar hábitos para el cuidado del medioambiente (por ejemplo, recoger y separar la basura). A nivel primaria, los alumnos de primero y segundo grado cursan una asignatura denominada "Conocimiento del Medio", cuyo propósito es articular los conocimientos aprendidos en preescolar sobre el tema, incentivando la reflexión de los niños, y reforzando el conocimiento del lugar donde viven.

Los niños de tercero a sexto grado de primaria, tienen la asignatura Ciencias Naturales y Tecnología, en la que conciben a la ciencia y la tecnología como aspectos fundamentales para entender e intervenir en su entorno, así como aprender a relacionar las nociones y representaciones del mundo natural y sus fenómenos. Asimismo, se introducen conceptos de calentamiento global y cambio climático. Además, como complemento, los alumnos de tercer grado tienen también una asignatura enfocada al conocimiento de su estado, cuya finalidad es fortalecer la identidad estatal y regional, reforzando el conocimiento sobre el espacio geográfico en el que se desarrollan, y el patrimonio cultural y natural del lugar en el que viven, además de algunas problemáticas que se presentan.

Para los alumnos de cuarto, quinto, sexto grado de primaria y primero de secundaria, llevan la asignatura Geografía, en la que abordan temas de la visión espacial y territorial, la relación de la naturaleza y la sociedad, y se atienden algunos elementos de biodiversidad. Al término de la educación primaria se pretende que los alumnos reconozcan la importancia del cuidado del medio ambiente, identifiquen problemas locales y globales, así como soluciones que pueden poner en práctica (por ejemplo, apagar la luz y no desperdiciar el agua).

En específico, en el primer año de la secundaria los alumnos llevan la materia de Biología, en la cual se explica la importancia ética, estética, ecológica y cultural de la biodiversidad en México. Al término de la educación secundaria, se espera que los alumnos promuevan el cuidado del medioambiente de forma activa, identifiquen problemas relacionados con el cuidado de los ecosistemas y las soluciones que impliquen la utilización de los recursos naturales con responsabilidad y racionalidad, y se comprometan con la aplicación de acciones sustentables en su entorno (por ejemplo, reciclar y ahorrar agua) (SEP 2018).

### Nivel medio superior

En el nivel medio superior (bachillerato o preparatoria) tiene dos modalidades: el Bachillerato General y el Bachillerato Tecnológico. En ambos, se imparte la asignatura de Biología como materia obligatoria en los primeros semestres y continúa su enseñanza en los últimos, si se elige el área biológica.

Los Centros de Bachillerato Tecnológico pertenecientes a la SEP, que se encuentran en la Ciudad de México, no ofrecen carreras técnicas afines a la ciencia biológica y biodiversidad (agropecuaria, forestal, de ciencia y tecnología del mar), sino que son Centros de Estudios enfocados a las áreas Tecnológicas Industriales y de Servicios (CETIS) (SEP. s.f.a).

El Bachillerato General contiene tres componentes: de Formación Básico, de Formación Propedéutica y de Formación para el Trabajo. En el componente de Formación Básica se imparten los programas de Biología I, Geografía, Ecología y Medio Ambiente, en los cuales se retoman temas relacionados a la biodiversidad. Y en el Componente de Formación Propedéutico se encuentran los Programas de Temas Selectos de Biología I y II, en semestres distintos (SEP. s.f.b).

Al término de la educación media superior los alumnos deberán comprender la importancia de la sustentabilidad y asumir una actitud proactiva para encontrar soluciones, así como valorar el impacto social y ambiental de las innovaciones y los avances científicos.

### Educación superior

En cuanto a la educación superior, la Ciudad de México tiene la más amplia oferta educativa del país en áreas relacionadas con la biología. Cabe señalar que no existen programas de educación que se enfoquen exclusivamente en formar científicos o académicos que estudian la biodiversidad, pero sí contemplan materias que abordan el tema.

Existen tres instituciones públicas y dos privadas, con distintas sedes, que imparten en sistema escolarizado la carrera de biología y otras carreras relacionadas (ver el Anexo del Indicador 26), e incorporan materias como zoología, botánica, recursos naturales y zoogeografía, abordando el estudio y comprensión de la biodiversidad de manera indirecta. Las instituciones públicas son la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto Politécnico Nacional (IPN) y la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). En contraparte, las universidades privadas son la Universidad Simón Bolívar (USB) y la Universidad del Valle de México (UVM).

En la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM), en la Escuela Nacional de Antropología e Historia (ENAH), en la Facultad de Filosofía y Letras (FFL) y en el Instituto de Investigaciones Antropológicas (IIA; estos dos últimos como parte de la UNAM), si bien no se identifican materias

específicas de biología o ecología, sí se estudian las relaciones de la sociedad con el medio ambiente (y la biodiversidad de manera indirecta) en diferentes especialidades (González-Díaz y Cruz-Angón 2016).

En el Anexo del Indicador 26 se desglosan los temas relacionados a biodiversidad de cada materia, para cada grado escolar y en cada nivel de educación. Dado que, en todos los grados y niveles de educación en el país, y por lo tanto en la Ciudad de México, abordan temas de biodiversidad o elementos de ella, se otorgan cuatro puntos a este indicador.

### RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

- En la educación formal es fundamental capacitar a los profesores de todos los niveles educativos, es especial aquellos que se encargan de la educación básica, con el fin de darles información clara y contundente que permita sensibilizarlos en temas ambientales, para que a su vez, ellos transmitan a sus alumnos el conocimiento y puedan crear una conciencia ambiental.
- Se recomienda la implementación de otras alternativas educativas, dirigidas a todo público, como cursos formales y no formales, con modalidades presenciales, el línea o mixtas en diversas instituciones.
- A pesar de la diversidad de temas de biodiversidad en los distintos niveles de Educación Superior, la biología no figura entre las carreras más representativas de la Ciudad de México, por lo cual, se debe dar más impulso al estudio de esta carrera.
- Respecto al área laboral, el escenario para los profesionistas en biología es malo, puesto que no existe una generación de empleo suficiente. Además, las ciencias biológicas se encuentran entre las áreas con los niveles de ingreso más bajos (por debajo del promedio que es de 10 600 pesos mexicanos; Salgado y Miranda 2008). Dado esto, la falta de fuentes de empleos bien remunerados para profesionales de biología y áreas afines es un reto a nivel nacional y en especial para la Ciudad de México.
- No deja de ser importante el fortalecimiento de la ciencia básica en la educación en todos los niveles. La implementación de un modelo de crecimiento y conservación sostenible, así como la creación de empleos con orientación científica y tecnológica que coadyuven a la generación de conocimiento de la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales es indispensable para el desarrollo local y nacional (González-Díaz y Cruz-Angón 2016).
- Incrementar la valoración de la biodiversidad, por parte de la sociedad, mediante el establecimiento de programas de educación ambiental y difusión.
- Además, se recomienda promover la educación no formal y participación comunitaria no solo en la formación de individuos, sino también en los servidores públicos para la preservación y protección del medio ambiente.

### ALINEACIÓN CON LA ECUSBE-CDMX<sup>5</sup>

#### EJE 1. CONOCIMIENTO

##### 1.1. Desarrollo, promoción y sistematización del conocimiento científico

- 1.1.2. Impulsar la investigación sobre la biodiversidad de la Ciudad de México y su entorno regional.
- 1.1.3. Generar y difundir estudios sobre los servicios ecosistémicos, sus procesos, valoración y su relevancia para el bienestar humano.
- 1.1.4. Identificar, atraer y, en su caso, fortalecer fuentes de financiamiento e incentivos para la investigación sobre la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y su vínculo con las políticas públicas y la gestión.

##### 1.3. Vinculación, difusión y divulgación del conocimiento

- 1.3.3. Desarrollar programas y fortalecer el uso de aplicaciones y plataformas de ciencia ciudadana para generar conocimiento y difundir de manera accesible información sobre la biodiversidad de la ciudad.

#### EJE 2. EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN Y CULTURA

##### 2.1. Educación ambiental formal

- 2.1.1. Incorporar contenidos sobre biodiversidad en los programas del sistema educativo de la Ciudad de México, así como en los planes de estudio de los distintos niveles escolares.
- 2.1.2. Promover y fortalecer en las instituciones educativas la inclusión del conocimiento práctico y aplicado sobre medio ambiente, sustentabilidad y conservación de la biodiversidad.

##### 2.2. Educación ambiental no formal

- 2.2.1. Generar herramientas de evaluación y seguimiento de programas de educación ambiental en la Ciudad de México.
- 2.2.2. Elaborar un programa estatal de educación ambiental no formal, a partir del cual se promueva el desarrollo de programas y proyectos que vinculen a la población con su patrimonio biocultural y fomenten la valoración de la biodiversidad.
- 2.2.3. Crear y fortalecer las áreas educativas en las ANP y los centros de educación ambiental, y promover su certificación.
- 2.2.4. Desarrollar e instrumentar un programa de formación de capacitadores para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad

##### 2.3. Comunicación, difusión y concientización para una cultura ambiental

- 2.3.1. Realizar campañas y estrategias de difusión y comunicación sobre la biodiversidad en la Ciudad y su importancia para el bienestar humano.

<sup>5</sup>CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

2.3.2. Promover e instrumentar una plataforma y materiales de comunicación sobre biodiversidad que incluyan contenidos ad hoc para diferentes actores.

2.3.3. Elaborar y difundir periódicamente una agenda de comunicación, concientización y desarrollo de capacidades para la biodiversidad.

### EJE 3. CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

#### 3.5. Conservación y recuperación de especies

3.5.1. Elaborar un diagnóstico sobre el estado de conservación de especies prioritarias para su recuperación.

3.5.2. Establecer programas de conservación de especies endémicas, especies y poblaciones en riesgo, vulnerables y prioritarias de la Ciudad de México.

3.5.4. Promover acciones para la conservación y protección de polinizadores y dispersores.

### EJE 4. ATENCIÓN A LOS FACTORES DE PRESIÓN

#### 4.2. Desarrollo territorial y urbano regenerativo y resiliente

4.2.3. Desarrollar y promover programas y acciones para incorporar la biodiversidad como aspecto central del desarrollo urbano.

4.2.5. Fomentar el conocimiento y la difusión de la importancia de la biodiversidad urbana como proveedora de servicios ecosistémicos y calidad de vida a la población.

#### 4.4. Prevención, control y monitoreo de los impactos de contaminación en la biodiversidad

4.4.2. Elaborar un programa transversal que considere la importancia de la biodiversidad como factor prioritario para prevenir, controlar y reducir la contaminación.

#### 4.5. Atención de los impactos del cambio climático (cc) y su vínculo con la biodiversidad

4.5.1. Valorar y difundir la importancia de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos en la mitigación y adaptación al cambio climático.

### EJE 5. MANEJO Y USO SUSTENTABLE

#### 5.2. Integración de la biodiversidad en actividades de comercio y servicios

5.2.3. Incentivar la adopción de prácticas sustentables con bajo impacto sobre la biodiversidad en los sectores energético, salud, infraestructura y manufactura.

#### 5.3. Fortalecimiento de capacidades y de mecanismos de retribución e incentivos

5.3.1. Fortalecer las capacidades para el manejo y uso sustentable de la biodiversidad bajo un enfoque de inclusión e igualdad sustantiva.

### EJE 6. TRANSVERSALIDAD, PARTICIPACIÓN Y GOBERNANZA

#### 6.1. Fortalecimiento del marco jurídico e institucional

6.1.2. Fortalecer a las instituciones del sector ambiental para el cumplimiento de sus objetivos.

6.1.3. Desarrollar e instrumentar un programa de fortalecimiento de capacidades para el conocimiento, gestión, manejo y conservación de la biodiversidad en el sector público.

#### 6.5. Fortalecimiento de la colaboración regional

6.5.4. Fortalecer la participación de la Ciudad de México en iniciativas y compromisos nacionales e internacionales en materia de biodiversidad.

### BIBLIOGRAFÍA

Chan, L., O. Hillel, P. Werner *et al.* 2021. Handbook on the Singapore Index on Cities Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index). Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Singapore: National Parks Board, Singapore. En: <<https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-98-en.pdf>>.

CONABIO. y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

González-Díaz, M.E. y A. Cruz-Angón. 2016. El estudio de la biología y las instituciones de educación superior. pp. 263-271 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. I. CONABIO y SEDEMA, México.

Salgado, V.M.C y Miranda G.S 2008. Comportamiento del Mercado Laboral de las Profesiones a Nivel Nacional y en el Estado de México. *Revista Trimestral del Análisis de la Coyuntura Económica* pp. 11-13.

SEP. Secretaría de Educación Pública. 2015. Administración Federal de Servicios Educativos, Gobierno de México. En: <<https://www.gob.mx/sep/acciones-y-programas/administracion-federal-de-servicios-educativos-en-el-distrito-federal?idiom=es#:~:text=La%20Secretar%C3%ADa%20de%20Educaci%C3%B3n%20P%C3%BAblica,la%20localidad%20donde%20la%20demanda>>, última consulta: junio 2024

—. 2018. Aprendizajes Clave para la Educación Integral. Gobierno de México. En: <https://www.gob.mx/sep/articulos/aprendizajes-clave-para-la-educacion-integral>, última consulta: junio 2024

—. s.f. a. Programas de estudio para el bachillerato tecnológico. Gobierno de México. En: <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/curriculoems/programas-de-estudio>, última consulta: julio 2024

—. s.f. b. Programas de Estudio para la Generación 2022 - 2025 (programas en proceso de liquidación). Dirección General de Bachillerato. Gobierno de México. En <<https://dgb.sep.gob.mx/programas-de-estudio>>, última consulta: julio 2024



## INDICADOR 27 Concientización

### INDICADOR 27 CONCIENTIZACIÓN

#### AUTORES<sup>1</sup>

Laura A. Antaño-Díaz, Esteban Benítez-Inzunza y Michelle Montijo Arreguín

Coordinación de Estrategias para la Biodiversidad, Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

#### DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTO<sup>2</sup>

Este indicador analiza el aspecto informal de la educación. Se enfoca en el componente de concientización pública mediante el seguimiento del número de eventos públicos de divulgación o concientización que se llevan a cabo por año por cada 1 000 000 de habitantes. El evento debe ser organizado en su totalidad por las autoridades de la ciudad o debe haber alguna participación de éstas. Esto fomenta la colaboración entre las autoridades de la ciudad, el público y las ONG. Si actualmente hay muchos eventos organizados por ONG, organizaciones e instituciones locales, la administración de la ciudad debe organizarse para que exista una plataforma común para la coordinación y el seguimiento de todos los eventos y programas de concientización pública relacionados con la biodiversidad que ocurren en la ciudad. De esta manera, los recursos se utilizarían de manera óptima.

Los medios digitales y online se utilizan cada vez más en los esfuerzos de divulgación. Por lo tanto, junto con los métodos tradicionales deben incluirse campañas públicas de divulgación y concientización que utilicen nuevos medios.

#### CÓMO CALCULAR EL INDICADOR<sup>3</sup>

Número de eventos de divulgación o sensibilización pública realizados en la ciudad por año por cada 1 000 000 de personas.

<sup>1</sup>Forma de citar: Antaño Díaz L. A., E. Benítez-Inzunza y M. Montijo Arreguín. 2024. Indicador 27. Concientización. pp. 408-415 En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

<sup>2,3</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

Para involucrar mejor a los jóvenes y ser conscientes de la tendencia forzada por COVID-19, la mayoría de los organizadores de divulgación y concientización pública han aprovechado el uso de medios digitales y en línea para ejecutar sus campañas. Por lo tanto, se deben incluir eventos de divulgación y concientización pública que se realicen en línea o a través de medios digitales.

Se alienta a las ciudades a incluir una lista completa de los eventos incluidos en el cálculo del presente indicador. Si están disponibles, la información, los datos y las cifras sobre el número de personas que asistieron al evento también podrían incluirse como información/estadística adicional.

### ¿CÓMO SE CALCULÓ?

- Se realizó una consulta sobre el número de eventos de divulgación o sensibilización ambiental realizados durante el 2019 y 2020, así como el número de participantes hacia distintas áreas al interior de la Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA):
  - Dirección General de Zoológicos y Conservación de la Fauna Silvestre (DGZCFS)
  - Dirección de Cultura Ambiental (DECA) de la Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental (DGCPCA)
  - Dirección de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DANPAVA)
    - Dirección del Bosque de Chapultepec (DBCH)
    - Dirección del Bosque de San Juan de Aragón (DBSJA)
  - Agencia de Atención Animal (AGATAN)
- Para realizar esta consulta se envió vía correo electrónico un cuestionario con las siguientes preguntas:
  - Área o dependencia del gobierno de la ciudad a la que pertenece el evento
  - Año en que se realizó el evento (2019 o 2020)
  - Tipo de evento realizado (talleres, conferencias o webinar, campañas de divulgación, recorridos guiados u otros)
  - Número de eventos por tipo
  - Temas de biodiversidad que se abordan
  - Número de personas atendidas
  - Información adicional (enlaces electrónicos de sitios en donde pueda consultarse la información adicional o lo necesario para complementar la información proporcionada)
- Las respuestas obtenidas se filtraron considerando eventos de concientización pública, incluyendo campañas de divulgación y sensibilización orientadas a resaltar la riqueza biológica, su importancia, los factores que la amenazan, así como los llamados a la acción de la población para proteger la diversidad biológica. Se consideraron eventos realizados a

través de medios tradicionales, así como medios digitales. No se consideraron los cursos y talleres con información especializada o técnica porque forman parte de otro rubro especializado más que de concientización y tampoco las publicaciones digitales que no fueran parte de una campaña específica.

- Para obtener el resultado, se contó el número total de eventos para el año 2019 y 2020 y se sacó el promedio para el periodo.
- El resultado obtenido corresponde a los 9 209 944 habitantes de la ciudad, por lo que para obtener el número por millón de habitantes se consideró la siguiente fórmula:

Promedio de eventos del periodo (2019-2020) por cada millón de habitantes = (Resultado total promedio \* 1 000 000)/9 209 944 habitantes

Ver Cuadro 1.

**Cuadro 1.** Número de eventos de divulgación o sensibilización ambiental realizados durante el 2019 y 2020 por millón de habitantes en la Ciudad de México. Se considera que la Ciudad de México en el periodo 2019-2020 contaba con 9 209 944 habitantes (INEGI 2020).

Año	Eventos	Habitantes	Eventos por cada millón de habitantes	Puntaje
2019	22 810	9 209 944	2 479	4
2020	5 554	9 209 944	603	4
Promedio	14 182	9 209 944	1 541	4

Fuente: Elaboración propia

### BASES PARA LA PUNTUACIÓN<sup>4</sup>

La puntuación se basa en la retroalimentación proporcionada por las ciudades que han aplicado el Índice de Singapur. Esto se ha normalizado para el tamaño de la población. Para las ciudades que tienen menos de un millón de habitantes, podría reducirse proporcionalmente.

- 0 puntos: < 7 eventos de divulgación / año por cada 1 000 000 de personas
- 1 punto: 7-81 eventos de divulgación / año por cada 1 000 000 de personas
- 2 puntos: 82-220 eventos de divulgación / año por cada 1 000 000 de personas
- 3 puntos: 221 - 393 eventos de divulgación / año por cada 1 000 000 de personas
- 4 puntos: > 393 eventos de divulgación / año por cada 1 000 000 de personas

<sup>4</sup>Tomado de Chan *et al.* 2021, traducido por SEDEMA.

## RESULTADO

→ 4 PUNTOS ←

La Ciudad de México tuvo en promedio **1 541** eventos de concientización ambiental por cada millón de habitantes al año.

## DISCUSIÓN

La Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México lleva a cabo diversas actividades como talleres, conferencias, campañas de divulgación y sensibilización, recorridos de observación de naturaleza y aves, entre otras. El objetivo de todas estas actividades es sensibilizar a la población sobre la importancia de cuidar los recursos naturales y su biodiversidad, para generar una nueva cultura ecológica y para que la ciudadanía aprenda a cuidar su entorno ambiental.

En total, se generaron en promedio 1 540 eventos al año durante el periodo 2019-2020, enfocados en generar una conciencia ambiental, siendo el año 2019 el que tuvo mayor número de eventos (22 793 en 2019 y 5 533 en 2020) (figura 1). Las dependencias que reportaron actividades de educación ambiental para este periodo fueron: DGZCFS, DECA, DANPAVA, MHNCA, AGATAN, BCH, BSJA. Dado que fueron instancias del Gobierno de la Ciudad de México, la cifra aumentaría al incluir las actividades de las Alcaldías, las instituciones escolares, ONG, entre otros.

Los eventos con mayor representación en promedio para el periodo fueron: las pláticas y actividades diversas de educación relacionada con la biodiversidad (4 495), la ludoteca (3 953) y los talleres presenciales y virtuales (3 043). Las actividades con menor réplica fueron: las ferias y festivales (3), campañas y jornadas de divulgación y sensibilización (17), monitoreo participativo (26) y cursos, conferencias y webinars (47) (ver figura 1).

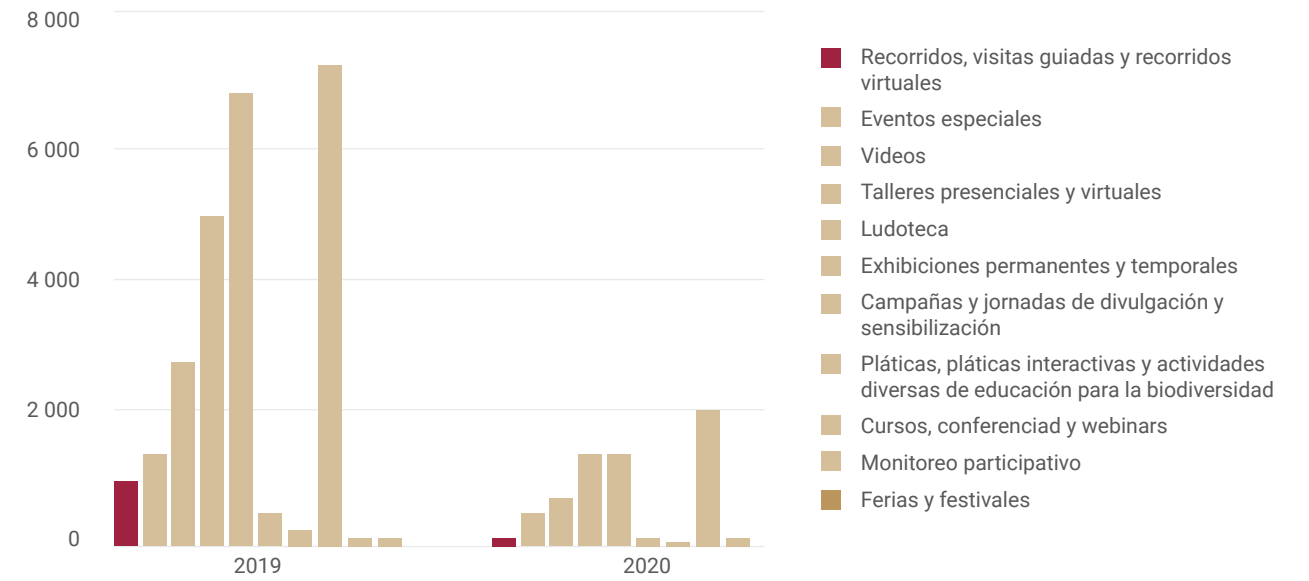


Figura 1. Eventos de concientización ambiental y de la biodiversidad para la CDMX realizados en el periodo 2019 y 2020. Fuente: Elaboración propia.

Considerando lo anterior, el número de eventos por millón de habitantes fue de 1 540 (ver cuadro 1) para el periodo 2019-2020. Este número de eventos rebasa por mucho el mínimo para el puntaje mayor del Índice de Singapur, siendo cuatro veces mayor:

4 puntos: > 393 eventos de divulgación / año por cada 1 000 000 de personas

Dado que el número de eventos fue mayor para el 2019, también lo fue el número de asistencia (3 068 090 para el 2019 y 1 000 384 para el 2020), teniendo en promedio para el periodo de 2 034 237 personas. Estas cifras indican que, a mayor número de eventos, mayor número de asistencia.

## RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

- En el futuro sería de utilidad evaluar el impacto que estos eventos generan en los asistentes, es decir, cómo llevan a cabo en su vida cotidiana el aprendizaje adquirido, así como identificar los sitios en donde se están realizando las actividades, con el propósito de garantizar que se tenga cubierta la totalidad de la ciudad e identificar los sitios que requieren reforzar la sensibilización.
- Concentrar en un mismo espacio la cartelera de actividades de educación ambiental para la Ciudad de México así como dar mayor difusión.
- Realizar una evaluación de la concurrencia y aceptación de las actividades por la sociedad.
- Realizar una evaluación del impacto y la sensibilización de estas actividades en el público y el entorno.
- Zonificar los sitios donde se están realizando las actividades de sensibilización y educación ambiental para verificar si se tiene cobertura en toda la ciudad y en zonas clave.

- Ajustar estrategias para llegar a una zona o público específico donde sea necesario incrementar la conciencia por el cuidado del medio ambiente y la biodiversidad.
- Evaluar la inclusión de temas de biodiversidad y medio ambiente en actividades de otras secretarías, por ejemplo la de turismo y de cultura.

## ALINEACIÓN CON LA ECUSBE-CDMX<sup>5</sup>

### EJE 1: CONOCIMIENTO

#### 1.3 Vinculación, difusión y divulgación del conocimiento

1.3.3. Desarrollar programas y fortalecer el uso de aplicaciones y plataformas de ciencia ciudadana para generar conocimiento y difundir de manera accesible información sobre la biodiversidad de la ciudad.

### EJE 2. EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN Y CULTURA

#### 2.2. Educación ambiental no formal

2.2.1. Generar herramientas de evaluación y seguimiento de programas de educación ambiental en la Ciudad de México

2.2.2. Elaborar un programa estatal de educación ambiental no formal, a partir del cual se promueva el desarrollo de programas y proyectos que vinculen a la población con su patrimonio biocultural y fomenten la valoración de la biodiversidad

2.2.3. Crear y fortalecer las áreas educativas en las ANP y los centros de educación ambiental, y promover su certificación.

2.2.4. Desarrollar e instrumentar un programa de formación de capacitadores para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad.

#### 2.3. Comunicación, difusión y concientización para una cultura ambiental

2.3.1 Realizar campañas y estrategias de difusión y comunicación sobre la biodiversidad en la Ciudad y su importancia para el bienestar humano

2.3.2. Promover e instrumentar una plataforma y materiales de comunicación sobre biodiversidad que incluyan contenidos ad hoc para diferentes actores.

2.3.3. Elaborar y difundir periódicamente una agenda de comunicación, concientización y desarrollo de capacidades para la biodiversidad.

<sup>5</sup>CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

## BIBLIOGRAFÍA

Chan, L., O. Hillel, P. Werner *et al.* 2021. Handbook on the Singapore Index on Cities' Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index). Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Singapore: National Parks Board, Singapore. En: <<https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-98-en.pdf>>.

CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030. En: <<https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/DGCPCA/GacetaDel01DeSeptiembre2021.pdf>>.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2020. Censo de población y vivienda 2020.





Cerro de Tarumba en Magdalena Contreras  
Foto: Raúl Tagle Amaya

## INDICADOR 28

### Ciencia ciudadana

## INDICADOR 28

### CIENCIA CIUDADANA

#### AUTORES<sup>1</sup>

M. Isabel Herrera-Juárez, Edgar Leobardo Saavedra Cárdenas, Lucía Díaz Vázquez

Coordinación de Estrategias para la Biodiversidad, Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA)

#### DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTO<sup>2</sup>

Involucrar a la comunidad en proyectos de monitoreo y conservación de la biodiversidad puede ayudar a una ciudad a abordar las omisiones en la información, así como a mejorar la capacidad para recopilar datos sobre su biodiversidad, aumentando así la cantidad y mejorando la calidad del estado del conocimiento sobre la biodiversidad de la ciudad. Involucrar a la comunidad en los esfuerzos de monitoreo y conservación de la biodiversidad también abre una puerta a una conexión activa con la flora y la fauna, por lo tanto, fomentando así una afiliación con la naturaleza e inculcando la biofilia.

La biofilia se define como un amor innato por los seres vivos.

#### CÓMO CALCULAR EL INDICADOR<sup>3</sup>

Número de científicos ciudadanos que contribuyen a los esfuerzos de conservación de la biodiversidad y a la investigación normalizados según el tamaño de la población.

$(\text{Número de científicos ciudadanos}) \div (\text{Población total en la ciudad} / 1\,000\,000 \text{ de habitantes})$

<sup>1</sup>Forma de citar: Herrera-Juárez, M. I., E. L. Saavedra Cárdenas y L. Díaz Vázquez. 2024. Indicador 28. Ciencia ciudadana. pp. 416-424 En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

<sup>2,3</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

## ¿CÓMO SE CALCULÓ?

Para el cálculo del indicador, se decidió utilizar el registro de participantes en las plataformas de ciencia ciudadana: iNaturalistMX (<https://mexico.inaturalist.org/>) y aVerAves (<https://ebird.org/home>). Además, se integró el número de personas que conforman las brigadas comunitarias de la SEDEMA. Se consideraron estas plataformas y la participación ciudadana debido a que son un reflejo de los esfuerzos que la ciudad realiza para fomentar el monitoreo de la biodiversidad.

- **iNaturalistMX:** Es una plataforma de ciencia ciudadana en la que se pueden compartir fotografías de seres vivos, que pueden ser identificados por profesionales, especialistas o aficionados. Para asegurar la calidad de los datos, estas son sometidas a una revisión curatorial por científicos y especialistas en diversos grupos biológicos. Para conocer el número de científicos ciudadanos, se realizó una consulta de información directamente desde la plataforma. Se descargaron todos los registros para la Ciudad de México siguiendo los siguientes criterios:

1. Fechas: 01/Enero/2019 al 31/Diciembre/2020
2. Grado de calidad: Cualquiera
3. En cautiverio o cultivada: Cualquiera
4. Grupo biológico: Todos
5. Coordenadas geográficas: Latitud y longitud
6. Nombre del usuario observador: user\_logging
7. Identificador único de la observación: taxon\_id

Para delimitar los datos a la Ciudad de México fue necesario aplicar un filtro geográfico, para realizar esto, se proyectaron los datos espaciales en el programa ArcGis 10.6 (ESRI 2018), para acortar los registros al polígono de los límites territoriales de la Ciudad de México (SEDECO 2010). La proyección de los datos se realizó utilizando la herramienta Display XY Data y la delimitación geográfica con la herramienta Clip. A partir de la base de datos obtenida, se realizó un análisis exploratorio del número de observadores para la ciudad y el número de registros realizados por cada uno.

Es importante mencionar que, debido a que el número de observadores fue muy alto y con el fin de considerar sólo observadores activos en la plataforma, se estableció un número mínimo de 50 observaciones realizadas al año por observador.

La plataforma aVerAves tiene el propósito de promover la conservación de las aves a través de la ciencia ciudadana, recopilando información en una base de datos compartida de las observaciones de aves de cualquier persona en el mundo que realiza recorridos y usa la aplicación. La plataforma permite estandarizar, sistematizar y compartir la información de forma gratuita para fomentar la ciencia, la conservación de la biodiversidad y la cultura ambiental.

Para obtener el número de observadores en la Ciudad de México para los años 2019 y 2020, se realizó una consulta directa con el equipo de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) a cargo de coordinar la Iniciativa para la Conservación de las Aves de América del Norte (NABCI).

- **Brigadas comunitarias:** Se consultó directamente a la Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR) para conocer el número de personas afiliadas al programa Altépetl Bienestar, específicamente al componente Bienestar para el Bosque, que otorga apoyos económicos a las personas que conforman las brigadas comunitarias. Estos equipos se consideraron debido a que forman parte de los ejidos y comunidades que habitan a los alrededores de las áreas protegidas y del suelo de conservación de la ciudad. Entre las actividades que realizan destacan los recorridos de vigilancia, de observación de aves y de fotografía de naturaleza, la prevención y atención de incendios, actividades de restauración y saneamiento de ecosistemas terrestres y acuáticos.

### Cálculo del indicador

Una vez obtenidos todos los números de científicos ciudadanos se determinó el número de observadores promedio por año para definir el número de científicos ciudadanos y resolver la fórmula: (Número de personas que hacen ciencia ciudadana) ÷ (Población total en la ciudad / 1 000 000 de habitantes), considerando la densidad poblacional de la Ciudad de México para el año 2020, que fue de 9 209 944 habitantes (INEGI 2022).

### BASES PARA LA PUNTUACIÓN<sup>4</sup>

La puntuación del rango de los científicos ciudadanos se basó en cuartiles aplicados al conjunto de datos de las ciudades de iNaturalist, normalizados según el tamaño de la población.

Los resultados del cálculo del Indicador 28 se han redondeado al número entero más cercano.

- 0 puntos: < 2 científicos ciudadanos/1 000 000 de habitantes
- 1 punto: 2 – 9 científicos ciudadanos/1 000 000 de habitantes
- 2 puntos: 10 – 48 científicos ciudadanos/1 000 000 de habitantes
- 3 puntos: 49 – 117 científicos ciudadanos/1 000 000 de habitantes
- 4 puntos: > 117 científicos ciudadanos/1 000 000 de habitantes

## RESULTADO

→ 4 PUNTOS ←

**456** científicos ciudadanos promedio por cada **1 000 000** de habitantes

<sup>4</sup>Tomado de Chan et al. 2021, traducido por SEDEMA.

## DISCUSIÓN

En la Ciudad de México, para los años 2019 y 2020, se registraron 456 científicos ciudadanos promedio por cada 1 000 000 de habitantes. Específicamente, para el año 2019 se registraron 4 173 científicos ciudadanos: 97 naturalistas, 410 observadores de aves y 3 666 brigadistas. Por otro lado, para el año 2020 se registraron 4 222 científicos ciudadanos: 112 naturalistas, 559 observadores de aves y 3 551 brigadistas (figura 1). Es importante mencionar que el número de científicos ciudadanos considerados para calcular el puntaje, se supera fácilmente debido a la densidad poblacional de la ciudad.

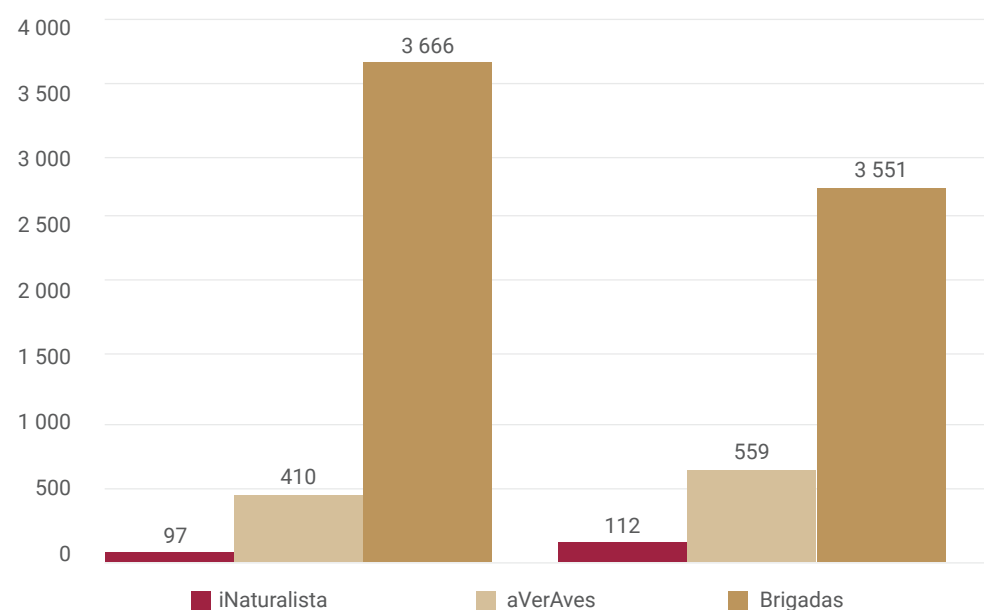


Figura 1. Científicos ciudadanos registrados para la Ciudad de México para los años 2019 y 2020. Se observa el número de personas que participan en las plataformas de ciencia ciudadana iNaturalistMX y aVerAves, así como el número de personas que integran las brigadas comunitarias de la SEDEMA. Fuente: elaboración propia con información de iNaturalistMX y aVerAves.

Es importante resaltar que a pesar de los efectos de la pandemia por COVID-19, el número total de científicos ciudadanos para los años 2019 y 2020 logró mantenerse, sin embargo, la mayor parte de la participación proviene de las y los brigadistas que integran los grupos de trabajo comunitarios quienes perciben un apoyo económico del Programa Altépetl Bienestar. Esto también implica que la ciencia ciudadana que se realiza en la ciudad de forma voluntaria es muy baja con respecto a la población total de la ciudad.

Por otro lado, es posible apreciar el entusiasmo de los observadores de aves y naturalistas, así como la importancia de estas actividades en la ciudad. Ambas plataformas han adquirido gran relevancia por el uso de la información para el monitoreo de biodiversidad y la evaluación de los impactos de la implementación de políticas públicas. La información generada es importante para el desarrollo de la política pública ambiental de la Ciudad de México, porque contribuye a:

- Conocer la diversidad de especies que habitan en la ciudad, tanto de aquellas que habitan en el suelo de conservación como en el suelo urbano.
- Elaborar y complementar listados de especies para su uso institucional, principalmente para integrar planes y programas de manejo de áreas protegidas, áreas verdes urbanas y el suelo de conservación.
- Conocer las especies prioritarias, en riesgo o en peligro de extinción que habitan en las diferentes áreas de la ciudad y diseñar estrategias para su conservación.
- Conocer las especies invasoras que habitan en la ciudad y diseñar estrategias para prevenir, controlar y erradicar estas especies.
- Diseñar indicadores especializados para evaluar el impacto de las políticas públicas y acciones de conservación, por ejemplo, la restauración de ecosistemas, la creación de jardines para polinizadores y huertos urbanos.
- Aportar información para el cálculo de indicadores.
- Incrementar las visitas en las áreas protegidas de la ciudad y promover su cuidado.
- Fomentar actividades de educación ambiental y concientizar sobre la introducción de especies exóticas y ferales.

## RECOMENDACIONES PARA LA CONSERVACIÓN

- Se sugiere fortalecer la participación voluntaria en las brigadas de monitoreo y vigilancia comunitaria que trabajan en el suelo de conservación.
- Para monitorear el avance en la participación ciudadana en iNaturalist, es posible monitorear los números de observadores y especies registradas a través de los siguientes proyectos:
  - Naturaleza de la Ciudad de México, CDMX: <https://mexico.inaturalist.org/projects/naturaleza-de-la-ciudad-de-mexico-cdmx>
  - Biodiversidad en el Suelo de Conservación, CDMX: <https://mexico.inaturalist.org/projects/biodiversidad-en-el-suelo-de-conservacion-cdmx>
  - Biodiversidad del Suelo Urbano de la CDMX: <https://mexico.inaturalist.org/projects/biodiversidad-del-suelo-urbano-de-la-ciudad-de-mexico>
  - Biodiversidad en las Áreas Naturales Protegidas, CDMX: <https://mexico.inaturalist.org/projects/biodiversidad-en-las-areas-naturales-protegidas-cdmx>
  - Biodiversidad en las Áreas de Valor Ambiental, CDMX: <https://mexico.inaturalist.org/projects/biodiversidad-en-las-areas-de-valor-ambiental-cdmx>
- Fomentar la participación ciudadana para los retos y festivales para observación de aves y el registro en la plataforma iNaturalistMX, como por ejemplo el Global Big Day y el City Nature Challenge.
- Elaborar una cartelera de actividades a nivel de ciudad en donde se concentren todos los recorridos, talleres y actividades que se realizarán para celebrar los retos y festivales de ciencia ciudadana y darle la adecuada difusión.

- Integrar a las y los brigadistas comunitarios en el registro de biodiversidad en el suelo de conservación, promoviendo su participación a través de talleres de capacitación sobre el uso de la plataforma iNaturalistMX.
- Realizar recorridos dirigidos al público en general en áreas protegidas y en el suelo de conservación de la ciudad en compañía de comunidades y ejidos.

### ALINEACIÓN CON LA ECUSBE-CDMX<sup>5</sup>

#### EJE 1. CONOCIMIENTO

##### 1.1. Desarrollo, promoción y sistematización del conocimiento científico

1.1.1. Establecer una línea base de conocimiento sobre el estado de ecosistemas, especies, diversidad genética y servicios ecosistémicos.

##### 1.3. Vinculación, difusión y divulgación del conocimiento

1.3.1. Fortalecer la vinculación entre instituciones estatales, nacionales e internacionales para promover sinergias en la investigación para la generación de conocimiento sobre biodiversidad.

1.3.2 Establecer mecanismos para vincular de manera accesible y efectiva a la comunidad científica con los tomadores de decisiones, los pueblos originarios, las comunidades indígenas residentes y la sociedad en general.

1.3.3. Desarrollar programas y fortalecer el uso de aplicaciones y plataformas de ciencia ciudadana para generar conocimiento y difundir de manera accesible información sobre la biodiversidad de la ciudad.

#### EJE 2. EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN Y CULTURA

##### 2.2. Educación ambiental no formal

2.2.2. Elaborar un programa estatal de educación ambiental no formal, a partir del cual se promueva el desarrollo de programas y proyectos que vinculen a la población con su patrimonio biocultural y fomenten la valoración de la biodiversidad.

2.2.4. Desarrollar e instrumentar un programa de formación de capacitadores para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad.

##### 2.3. Comunicación, difusión y concientización para una cultura ambiental

2.3.1. Realizar campañas y estrategias de difusión y comunicación sobre la biodiversidad en la Ciudad y su importancia para el bienestar humano.

2.3.3. Elaborar y difundir periódicamente una agenda de comunicación, concientización y desarrollo de capacidades para la biodiversidad.

#### EJE 3. CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN

##### 3.1. Protección del suelo de conservación (SC) y de las áreas naturales protegidas (ANP)

3.1.1. Fortalecer los instrumentos para la conservación de la biodiversidad.

##### 3.2. Protección de áreas verdes urbanas (AVU) y áreas de valor ambiental (AVA)

3.2.1. Llevar a cabo un diagnóstico georreferenciado del estado sanitario de la vegetación en las áreas verdes urbanas (AVU) y áreas de valor ambiental (AVA).

3.2.2. Elaborar, actualizar y operar programas integrales de manejo de AVU y AVA.

##### 3.3. Restauración, rehabilitación y mejoramiento de ecosistemas terrestres

3.3.2. Contar con un programa integral y participativo para la restauración de AVA con categoría de barrancas, bosques urbanos y otros sitios prioritarios para la conservación.

##### 3.5. Conservación y recuperación de especies

3.5.1. Elaborar un diagnóstico sobre el estado de conservación de especies prioritarias para su recuperación.

3.5.2. Establecer programas de conservación de especies endémicas, especies y poblaciones en riesgo, vulnerables y prioritarias de la Ciudad de México.

3.5.4. Promover acciones para la conservación y protección de polinizadores y dispersores.

#### EJE 4. ATENCIÓN A LOS FACTORES DE PRESIÓN

##### 4.1. Prevención y reducción de la pérdida y degradación de ecosistemas

4.1.1 Fortalecer el monitoreo, la vigilancia y la atención oportuna de factores que provoquen la pérdida y el deterioro de los ecosistemas.

##### 4.2. Desarrollo territorial y urbano regenerativo y resiliente

4.2.1. Realizar un diagnóstico del potencial de conservación y recuperación de la biodiversidad y conectividad ecológica en el suelo urbano.

4.2.3. Desarrollar y promover programas y acciones para incorporar la biodiversidad como aspecto central del desarrollo urbano.

5.3.3. Integrar criterios para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad en los programas de incentivos y subsidios.

4.2.5. Fomentar el conocimiento y la difusión de la importancia de la biodiversidad urbana como proveedora de servicios ecosistémicos y calidad de vida a la población.

##### 4.3. Prevención, control y monitoreo de plagas y especies exóticas invasoras

4.3.1. Fortalecer la prevención, la detección temprana, el control y la erradicación de las especies exóticas invasoras en la entidad.

##### 4.4. Prevención, control y monitoreo de los impactos de contaminación en la biodiversidad

4.4.1. Contar con programas de monitoreo de contaminantes y de afectaciones al medio ambiente y la biodiversidad.

<sup>5</sup>CONABIO y SEDEMA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Secretaría del Medio Ambiente. 2021. Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y su Plan de Acción 2030.

## EJE 5. MANEJO Y USO SUSTENTABLE

### 5.1. Sustentabilidad y diversificación productiva

5.2.2. Desarrollar en la agenda del sector turístico de la ciudad la línea de patrimonio natural y biodiversidad.

## EJE 6. TRANSVERSALIDAD, PARTICIPACIÓN Y GOBERNANZA

### 6.1. Fortalecimiento del marco normativo e institucional

6.1.3. Desarrollar e instrumentar un programa de fortalecimiento de capacidades para el conocimiento, gestión, manejo y conservación de la biodiversidad en el sector público.

6.1.4. Fortalecer los mecanismos de vigilancia y la procuración de justicia

### 6.4. Evaluación, transparencia y rendición de cuentas

6.4.1. Evaluar las políticas públicas de manera integral, identificando su impacto ambiental y, de manera específica, en la biodiversidad de la Ciudad de México.

### 6.5. Colaboración regional

6.5.1. Establecer acciones coordinadas entre la Ciudad de México y otras entidades para mantener la conectividad de los ecosistemas compartidos.

6.5.4. Fortalecer la participación de la Ciudad de México en iniciativas y compromisos nacionales e internacionales en materia de biodiversidad.

---

## BIBLIOGRAFÍA

---

Chan, L., O. Hillel, P. Werner *et al.* 2021. Handbook on the Singapore Index on Cities' Biodiversity (also known as the City Biodiversity Index). Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity and Singapore: National Parks Board, Singapore. En: <<https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-98-en.pdf>>.

ESRI. Environmental Systems Research Institute. 2018. ArcGIS Desktop v. 10.6. Redlands, CA.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2022. Principales resultados del Censo de Población y Vivienda 2020. Estados Unidos Mexicanos. En: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/702825198060.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825198060.pdf); última consulta: febrero 2024.

SEDECO. Secretaría de Desarrollo Económico. 2010. Límites territoriales de la Ciudad de México. Gobierno de la Ciudad de México. México.



Parque Ecológico de la Ciudad de México  
Foto: Dzilam Méndez



Flor de Ipomea purpurea  
Foto: Isabel Herrera



Cacomixtle (*Bassaridcus astutus*)  
Foto: Isabel Herrera



Cerro de la Estrella  
Foto: Gobierno de la Ciudad de México



Sierra de Santa Catarina desde la cima del volcán Tetlalmanche  
Foto: Edgar Saavedra

## ANEXOS



**ANEXO DEL INDICADOR 3. LISTADO DE AVES NATIVAS EN ÁREAS CONSTRUIDAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

N°	Nombre científico	Nombre común en español	Nombre común en inglés	Áreas construidas y espacios verdes antropogénicos	Áreas agrícolas
1	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Cooper's Hawk	X	X
2	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán Pecho Canela	Sharp-shinned Hawk	X	X
3	<i>Actitis macularius</i>	Playero Alzacolita	Spotted Sandpiper	X	X
4	<i>Aechmophorus clarkii</i>	Achichilique Pico Naranja	Clark's Grebe	X	X
5	<i>Aechmophorus occidentalis</i>	Achichilique Pico Amarillo	Western Grebe	X	
6	<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo Pecho Blanco	White-throated Swift	X	
7	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo Sargento	Red-winged Blackbird	X	X
8	<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero Corona Canela	Rufous-crowned Sparrow	X	X
9	<i>Aix sponsa</i>	Pato Arcoíris	Wood Duck	X	X
10	<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrión Chapulín	Grasshopper Sparrow	X	
11	<i>Anas acuta</i>	Pato Golondrino	Northern Pintail	X	X
12	<i>Anas crecca</i>	Cerceta Alas Verdes	Green-winged Teal	X	X
13	<i>Anas diazi</i>	Pato Mexicano	Mexican Duck	X	X
14	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de Collar	Mallard	X	X
15	<i>Anthus rubescens</i>	Bisbita Norteamericana	American Pipit	X	X
16	<i>Anthus spragueii</i>	Bisbita Llanera	Sprague's Pipit	X	X
17	<i>Antrostomus arizonae</i>	Tapacaminos Cuerporruín Mexicano	Mexican Whip-poor-will	X	X
18	<i>Aphelocoma ultramarina</i>	Chara Transvolcánica	Transvolcanic Jay	X	X
19	<i>Aphelocoma woodhouseii</i>	Chara de Collar	Woodhouse's Scrub-Jay	X	X
20	<i>Archilochus alexandri</i>	Colibrí Barba Negra	Black-chinned Hummingbird	X	
21	<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí Garganta Rubí	Ruby-throated Hummingbird	X	X
22	<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca	Great Egret	X	X
23	<i>Ardea herodias</i>	Garza Morena	Great Blue Heron	X	X
24	<i>Arremon virenticeps</i>	Rascador Cejas Verdes	Green-striped Brushfinch	X	X
25	<i>Asio flammeus</i>	Búho Sabanero	Short-eared Owl	X	
26	<i>Athene cunicularia</i>	Tecolote Llanero	Burrowing Owl	X	
27	<i>Atlapetes pileatus</i>	Rascador Gorra Canela	Rufous-capped Brushfinch	X	X
28	<i>Aythya affinis</i>	Pato Boludo Menor	Lesser Scaup	X	
29	<i>Aythya americana</i>	Pato Cabeza Roja	Redhead	X	
30	<i>Aythya collaris</i>	Pato Pico Anillado	Ring-necked Duck	X	X
31	<i>Bartramia longicauda</i>	Zarapito Ganga	Upland Sandpiper	X	
32	<i>Basileuterus belli</i>	Chipe Cejas Doradas	Golden-browed Warbler	X	X
33	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe Gorra Canela	Rufous-capped Warbler	X	X
34	<i>Basilinna leucotis</i>	Zafiro Orejas Blancas	White-eared Hummingbird	X	X
35	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Chinito	Cedar Waxwing	X	X
36	<i>Botaurus lentiginosus</i>	Avetoro Norteño	American Bittern	X	X
37	<i>Bubo virginianus</i>	Búho Cornudo	Great Horned Owl	X	X
38	<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla Cola Corta	Short-tailed Hawk	X	
39	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla Cola Roja	Red-tailed Hawk	X	X



**ANEXO DEL INDICADOR 3. LISTADO DE AVES NATIVAS EN ÁREAS CONSTRUIDAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

N°	Nombre científico	Nombre común en español	Nombre común en inglés	Áreas construidas y espacios verdes antropogénicos	Áreas agrícolas
40	<i>Buteo lineatus</i>	Aguililla Pecho Rojo	Red-shouldered Hawk	X	
41	<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla Gris Meridional	Gray Hawk	X	
42	<i>Buteo platypterus</i>	Aguililla Alas Anchas	Broad-winged Hawk	X	X
43	<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de Swainson	Swainson's Hawk	X	
44	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla Negra Menor	Common Black Hawk	X	
45	<i>Butorides virescens</i>	Garcita Verde	Green Heron	X	X
46	<i>Calidris bairdii</i>	Playero de Baird	Baird's Sandpiper	X	X
47	<i>Calidris himantopus</i>	Playero Zancón	Stilt Sandpiper	X	X
48	<i>Calidris mauri</i>	Playero Occidental	Western Sandpiper		X
49	<i>Calidris melanotos</i>	Playero Pectoral	Pectoral Sandpiper	X	X
50	<i>Calidris minutilla</i>	Playero Diminuto	Least Sandpiper	X	X
51	<i>Calothorax lucifer</i>	Colibrí Lucifer	Lucifer Hummingbird	X	X
52	<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquerito Chillón	Northern Beardless-Tyrannulet	X	X
53	<i>Campylorhynchus megalopterus</i>	Matraca Barrada	Gray-barred Wren		X
54	<i>Cardellina canadensis</i>	Chipe de Collar	Canada Warbler	X	
55	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe Corona Negra	Wilson's Warbler	X	X
56	<i>Cardellina rubra</i>	Chipe Rojo	Red Warbler	X	X
57	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal Rojo	Northern Cardinal	X	X
58	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	Turkey Vulture	X	X
59	<i>Catharus aurantirostris</i>	Zorzal Pico Naranja	Orange-billed Nightingale-Thrush	X	
60	<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal Cola Canela	Hermit Thrush	X	X
61	<i>Catharus occidentalis</i>	Zorzal Mexicano	Russet Nightingale-Thrush	X	X
62	<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Anteojos	Swainson's Thrush	X	
63	<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared Barranqueño	Canyon Wren	X	X
64	<i>Certhia americana</i>	Trepadorcito Americano	Brown Creeper	X	X
65	<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de Vaux	Vaux's Swift	X	X
66	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo Semipalmeado	Semipalmated Plover	X	X
67	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo Tildío	Killdeer	X	X
68	<i>Chlidonias niger</i>	Charrán Negro	Black Tern	X	X
69	<i>Chlorophonia elegantissima</i>	Eufonia Gorra Azul	Elegant Euphonia	X	X
70	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión Arlequín	Lark Sparrow	X	X
71	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Gavilán Pico de Gancho	Hook-billed Kite	X	X
72	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras Menor	Lesser Nighthawk	X	X
73	<i>Cinclus mexicanus</i>	Mirlo Acuático Norteamericano	American Dipper	X	
74	<i>Circus hudsonius</i>	Gavilán Rastrero	Northern Harrier	X	X
75	<i>Cistothorus palustris</i>	Saltapared Pantanero	Marsh Wren	X	X
76	<i>Cistothorus platensis</i>	Saltapared Sabanero	Sedge Wren	X	X
77	<i>Coccothraustes abeillei</i>	Picogrueso Encapuchado	Hooded Grosbeak	X	

**ANEXO DEL INDICADOR 3. LISTADO DE AVES NATIVAS EN ÁREAS CONSTRUIDAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

N°	Nombre científico	Nombre común en español	Nombre común en inglés	Áreas construidas y espacios verdes antropogénicos	Áreas agrícolas
78	<i>Coccyzus americanus</i>	Cuclillo Pico Amarillo	Yellow-billed Cuckoo	X	
79	<i>Coccyzus minor</i>	Cuclillo Manglero	Mangrove Cuckoo	X	
80	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de Pechera Común	Northern Flicker	X	X
81	<i>Colibri thalassinus</i>	Colibrí Orejas Violetas	Mexican Violetear	X	X
82	<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga	Inca Dove	X	X
83	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Pico Rojo	Common Ground Dove	X	
84	<i>Contopus cooperi</i>	Papamoscas Boreal	Olive-sided Flycatcher	X	X
85	<i>Contopus pertinax</i>	Papamoscas José María	Greater Pewee	X	X
86	<i>Contopus sordidulus</i>	Papamoscas del Oeste	Western Wood-Pewee	X	X
87	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	Black Vulture	X	
88	<i>Corthylio calendula</i>	Reyezuelo Matraquita	Ruby-crowned Kinglet	X	X
89	<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común	Common Raven	X	
90	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy	Groove-billed Ani	X	X
91	<i>Cyanocitta stelleri</i>	Chara Copetona	Steller's Jay	X	X
92	<i>Cynanthus auriceps</i>	Esmeralda Occidental	Golden-crowned Emerald	X	
93	<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí Pico Ancho	Broad-billed Hummingbird	X	X
94	<i>Cypseloides niger</i>	Vencejo Negro	Black Swift	X	X
95	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Codorniz de Moctezuma	Montezuma Quail		X
96	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije Alas Blancas	Black-bellied Whistling-Duck	X	X
97	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pijije Canelo	Fulvous Whistling-Duck		X
98	<i>Dendrortyx macroura</i>	Codorniz Coluda Transvolcánica	Long-tailed Wood-Partridge	X	X
99	<i>Diglossa baritula</i>	Picochueco Vientre Canela	Cinnamon-bellied Flowerpiercer	X	X
100	<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero Mexicano	Ladder-backed Woodpecker	X	X
101	<i>Dryobates stricklandi</i>	Carpintero Transvolcánico	Strickland's Woodpecker	X	X
102	<i>Dryobates villosus</i>	Carpintero Albinegro Mayor	Hairy Woodpecker	X	X
103	<i>Dumetella carolinensis</i>	Mauilador Gris	Gray Catbird	X	X
104	<i>Egretta caerulea</i>	Garza Azul	Little Blue Heron	X	X
105	<i>Egretta thula</i>	Garza Dedos Dorados	Snowy Egret	X	X
106	<i>Egretta tricolor</i>	Garza Tricolor	Tricolored Heron	X	X
107	<i>Elanus leucurus</i>	Milano Cola Blanca	White-tailed Kite	X	X
108	<i>Empidonax affinis</i>	Papamoscas Pinero	Pine Flycatcher	X	
109	<i>Empidonax albigularis</i>	Papamoscas Garganta Blanca	White-throated Flycatcher	X	X
110	<i>Empidonax fulvifrons</i>	Papamoscas Pecho Canela	Buff-breasted Flycatcher	X	X
111	<i>Empidonax hammondii</i>	Papamoscas de Hammond	Hammond's Flycatcher	X	X
112	<i>Empidonax minimus</i>	Papamoscas Chico	Least Flycatcher	X	X
113	<i>Empidonax oberholseri</i>	Papamoscas Matorralero	Dusky Flycatcher	X	X
114	<i>Empidonax occidentalis</i>	Papamoscas Amarillo Barranqueño	Cordilleran Flycatcher	X	X
115	<i>Empidonax wrightii</i>	Papamoscas Bajacolita	Gray Flycatcher	X	X
116	<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra Cornuda	Horned Lark	X	X

**ANEXO DEL INDICADOR 3. LISTADO DE AVES NATIVAS EN ÁREAS CONSTRUIDAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

N°	Nombre científico	Nombre común en español	Nombre común en inglés	Áreas construidas y espacios verdes antropogénicos	Áreas agrícolas
117	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis Blanco	White Ibis		X
118	<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí Magnífico	Rivoli's Hummingbird	X	X
119	<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Tordo Ojos Amarillos	Brewer's Blackbird	X	X
120	<i>Falco columbarius</i>	Halcón Esmerejón	Merlin	X	
121	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino	Peregrine Falcon	X	X
122	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	American Kestrel	X	X
123	<i>Fulica americana</i>	Gallareta Americana	American Coot	X	X
124	<i>Gallinago delicata</i>	Agachona Norteamericana	Wilson's Snipe	X	X
125	<i>Gallinula galeata</i>	Gallineta Frente Roja	Common Gallinule	X	X
126	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Charrán Pico Grueso	Gull-billed Tern		X
127	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos Norteño	Greater Roadrunner		X
128	<i>Geothlypis nelsoni</i>	Mascarita Matorralera	Hooded Yellowthroat	X	X
129	<i>Geothlypis philadelphia</i>	Chipe de Pechera	Mourning Warbler	X	
130	<i>Geothlypis tolmiei</i>	Chipe Lores Negros	MacGillivray's Warbler	X	X
131	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita Común	Common Yellowthroat	X	X
132	<i>Haemorhous cassinii</i>	Pinzón Serrano	Cassin's Finch		X
133	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	House Finch	X	X
134	<i>Heliomaster constantii</i>	Colibrí Picudo Occidental	Plain-capped Starthroat	X	X
135	<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita Americana	Black-necked Stilt	X	X
136	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta	Barn Swallow	X	X
137	<i>Icteria virens</i>	Chipe Grande	Yellow-breasted Chat	X	X
138	<i>Icterus abeillei</i>	Calandria Flancos Negros	Black-backed Oriole	X	X
139	<i>Icterus bullockii</i>	Calandria Cejas Naranjas	Bullock's Oriole	X	X
140	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria Dorso Negro Menor	Hooded Oriole	X	X
141	<i>Icterus galbula</i>	Calandria de Baltimore	Baltimore Oriole	X	
142	<i>Icterus gularis</i>	Calandria Dorso Negro Mayor	Altamira Oriole	X	
143	<i>Icterus parisorum</i>	Calandria Tunera	Scott's Oriole	X	X
144	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria Dorso Rayado	Streak-backed Oriole	X	
145	<i>Icterus spurius</i>	Calandria Castaña	Orchard Oriole	X	X
146	<i>Icterus wagleri</i>	Calandria de Wagler	Black-vented Oriole	X	
147	<i>Junco phaeonotus</i>	Junco Ojos de Lumbre	Yellow-eyed Junco	X	X
148	<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí Garganta Azul	Blue-throated Mountain-gem	X	X
149	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo Americano	Loggerhead Shrike	X	X
150	<i>Larus delawarensis</i>	Gaviota Pico Anillado	Ring-billed Gull	X	
151	<i>Leiothlypis celata</i>	Chipe Oliváceo	Orange-crowned Warbler	X	X
152	<i>Leiothlypis crissalis</i>	Chipe de Colima	Colima Warbler	X	
153	<i>Leiothlypis peregrina</i>	Chipe Peregrino	Tennessee Warbler	X	
154	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	Chipe Cabeza Gris	Nashville Warbler	X	X

ANEXO DEL INDICADOR 3. LISTADO DE AVES NATIVAS EN ÁREAS CONSTRUIDAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

N°	Nombre científico	Nombre común en español	Nombre común en inglés	Áreas construidas y espacios verdes antropogénicos	Áreas agrícolas
155	<i>Leiothlypis virginiae</i>	Chipe de Virginia	Virginia's Warbler	X	X
156	<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota Reidora	Laughing Gull	X	X
157	<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Gaviota de Franklin	Franklin's Gull		X
158	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Costurero Pico Largo	Long-billed Dowitcher	X	X
159	<i>Limosa fedoa</i>	Picopando Canelo	Marbled Godwit		X
160	<i>Loxia curvirostra</i>	Picotuerto Rojo	Red Crossbill	X	X
161	<i>Mareca americana</i>	Pato Chalcuán	American Wigeon	X	X
162	<i>Mareca strepera</i>	Pato Friso	Gadwall	X	X
163	<i>Megaceryle alcyon</i>	Martín Pescador Norteño	Belted Kingfisher	X	X
164	<i>Megascops kennicottii</i>	Tecolote del Oeste	Western Screech-Owl	X	
165	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero Cheje	Golden-fronted Woodpecker	X	
166	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero Bellotero	Acorn Woodpecker	X	X
167	<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato Azul	Blue Mockingbird	X	X
168	<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrión de Lincoln	Lincoln's Sparrow	X	X
169	<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión Cantor	Song Sparrow	X	X
170	<i>Melospiza fusca</i>	Rascador Viejita	Canyon Towhee	X	X
171	<i>Melospiza kieneri</i>	Rascador Nuca Canela	Rusty-crowned Ground-Sparrow	X	
172	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle Norteño	Northern Mockingbird	X	X
173	<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Papamoscas Copetón	Tufted Flycatcher	X	X
174	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe Trepador	Black-and-white Warbler	X	X
175	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo Ojos Rojos	Bronzed Cowbird	X	X
176	<i>Molothrus ater</i>	Tordo Cabeza Café	Brown-headed Cowbird	X	X
177	<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín Jilguero	Brown-backed Solitaire	X	X
178	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas Garganta Ceniza	Ash-throated Flycatcher	X	X
179	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas Triste	Dusky-capped Flycatcher	X	
180	<i>Myioborus miniatus</i>	Pavito Alas Negras	Slate-throated Redstart	X	X
181	<i>Myioborus pictus</i>	Pavito Alas Blancas	Painted Redstart	X	X
182	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Papamoscas Rayado Común	Sulphur-bellied Flycatcher	X	
183	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito Común	Social Flycatcher	X	
184	<i>Numenius americanus</i>	Zarapito Pico Largo	Long-billed Curlew	X	X
185	<i>Nyctanassa violacea</i>	Garza Nocturna Corona Clara	Yellow-crowned Night-Heron	X	X
186	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza Nocturna Corona Negra	Black-crowned Night-Heron	X	X
187	<i>Oreothlypis superciliosa</i>	Chipe Cejas Blancas	Crescent-chested Warbler	X	X
188	<i>Oriturus superciliosus</i>	Zacatonero Serrano	Striped Sparrow	X	X
189	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato Tepalcate	Ruddy Duck	X	X
190	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Cabezón Degollado	Rose-throated Becard	X	
191	<i>Pachyramphus major</i>	Cabezón Mexicano	Gray-collared Becard		X
192	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila Pescadora	Osprey	X	X

**ANEXO DEL INDICADOR 3. LISTADO DE AVES NATIVAS EN ÁREAS CONSTRUIDAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

N°	Nombre científico	Nombre común en español	Nombre común en inglés	Áreas construidas y espacios verdes antropogénicos	Áreas agrícolas
193	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla Rojinegra	Harris's Hawk	X	X
194	<i>Parkesia motacilla</i>	Chipe Arroyero	Louisiana Waterthrush	X	
195	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Chipe Charquero	Northern Waterthrush	X	X
196	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión Sabanero	Savannah Sparrow	X	X
197	<i>Passerina amoena</i>	Colorín Pecho Canela	Lazuli Bunting	X	
198	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo Azul	Blue Grosbeak	X	X
199	<i>Passerina ciris</i>	Colorín Sietecolores	Painted Bunting	X	X
200	<i>Passerina cyanea</i>	Colorín Azul	Indigo Bunting	X	X
201	<i>Passerina versicolor</i>	Colorín Morado	Varied Bunting	X	X
202	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelícano Blanco Americano	American White Pelican	X	X
203	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina Risquera	Cliff Swallow	X	X
204	<i>Peucaea botterii</i>	Zacatonero de Botteri	Botteri's Sparrow	X	X
205	<i>Peucedramus taeniatus</i>	Ocotero Enmascarado	Olive Warbler	X	X
206	<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinerio Negro	Phainopepla	X	
207	<i>Phalaropus lobatus</i>	Falaropo Cuello Rojo	Red-necked Phalarope	X	
208	<i>Phalaropus tricolor</i>	Falaropo Pico Largo	Wilson's Phalarope	X	X
209	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogordo Degollado	Rose-breasted Grosbeak	X	X
210	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo Tigrillo	Black-headed Grosbeak	X	X
211	<i>Pipilo chlorurus</i>	Rascador Cola Verde	Green-tailed Towhee	X	
212	<i>Pipilo maculatus</i>	Rascador Moteado	Spotted Towhee	X	X
213	<i>Piranga bidentata</i>	Piranga Dorso Rayado	Flame-colored Tanager	X	
214	<i>Piranga flava</i>	Piranga Encinera	Hepatic Tanager	X	X
215	<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga Capucha Roja	Western Tanager	X	X
216	<i>Piranga rubra</i>	Piranga Roja	Summer Tanager	X	X
217	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	Great Kiskadee	X	X
218	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis Ojos Rojos	White-faced Ibis	X	X
219	<i>Pluvialis dominica</i>	Chorlo Dorado Americano	American Golden-Plover	X	X
220	<i>Podiceps nigricollis</i>	Zambullidor Orejón	Eared Grebe	X	X
221	<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor Pico Grueso	Pied-billed Grebe	X	X
222	<i>Poecile sclateri</i>	Carbonero Mexicano	Mexican Chickadee	X	X
223	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita Azulgris	Blue-gray Gnatcatcher	X	X
224	<i>Pooecetes gramineus</i>	Gorrión Cola Blanca	Vesper Sparrow	X	X
225	<i>Porphyrio martinicus</i>	Gallineta Morada	Purple Gallinule	X	
226	<i>Porzana carolina</i>	Polluela Sora	Sora	X	X
227	<i>Protonotaria citrea</i>	Chipe Dorado	Prothonotary Warbler	X	
228	<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	Bushtit	X	X
229	<i>Ptiliogonys cinereus</i>	Capulinerio Gris	Gray Silky-flycatcher	X	X
230	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas Cardenalito	Vermilion Flycatcher	X	X

**ANEXO DEL INDICADOR 3. LISTADO DE AVES NATIVAS EN ÁREAS CONSTRUIDAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

N°	Nombre científico	Nombre común en español	Nombre común en inglés	Áreas construidas y espacios verdes antropogénicos	Áreas agrícolas
231	<i>Rallus limicola</i>	Rascón Cara Gris	Virginia Rail	X	X
232	<i>Ramosomyia violiceps</i>	Colibrí Corona Violeta	Violet-crowned Hummingbird	X	X
233	<i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta Americana	American Avocet	X	X
234	<i>Regulus satrapa</i>	Reyezuelo Corona Amarilla	Golden-crowned Kinglet	X	X
235	<i>Ridgwayia pinicola</i>	Mirlo Azteca	Aztec Thrush	X	
236	<i>Riparia riparia</i>	Golondrina Ribereña	Bank Swallow	X	X
237	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla Caminera	Roadside Hawk	X	X
238	<i>Saucerottia beryllina</i>	Colibrí Berilo	Berylline Hummingbird	X	X
239	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas Negro	Black Phoebe	X	X
240	<i>Sayornis phoebe</i>	Papamoscas Fíbí	Eastern Phoebe	X	
241	<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas Llanero	Say's Phoebe	X	X
242	<i>Seiurus aurocapilla</i>	Chipe Suelero	Ovenbird	X	
243	<i>Selasphorus calliope</i>	Zumbador Garganta Rayada	Calliope Hummingbird	X	
244	<i>Selasphorus heloisa</i>	Zumbador Mexicano	Bumblebee Hummingbird	X	X
245	<i>Selasphorus platycercus</i>	Zumbador Cola Ancha	Broad-tailed Hummingbird	X	X
246	<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbador Canelo	Rufous Hummingbird	X	X
247	<i>Selasphorus sasin</i>	Zumbador de Allen	Allen's Hummingbird		X
248	<i>Setophaga americana</i>	Chipe Pecho Manchado	Northern Parula	X	
249	<i>Setophaga castanea</i>	Chipe Castaño	Bay-breasted Warbler	X	
250	<i>Setophaga citrina</i>	Chipe Encapuchado	Hooded Warbler	X	
251	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe Rabadilla Amarilla	Yellow-rumped Warbler	X	X
252	<i>Setophaga dominica</i>	Chipe Garganta Amarilla	Yellow-throated Warbler		X
253	<i>Setophaga fusca</i>	Chipe Garganta Naranja	Blackburnian Warbler	X	
254	<i>Setophaga graciae</i>	Chipe Cejas Amarillas	Grace's Warbler	X	
255	<i>Setophaga magnolia</i>	Chipe de Magnolias	Magnolia Warbler	X	
256	<i>Setophaga nigrescens</i>	Chipe Negrogris	Black-throated Gray Warbler	X	X
257	<i>Setophaga occidentalis</i>	Chipe Cabeza Amarilla	Hermit Warbler	X	X
258	<i>Setophaga palmarum</i>	Chipe Playero	Palm Warbler	X	X
259	<i>Setophaga pensylvanica</i>	Chipe Flancos Castaños	Chestnut-sided Warbler	X	
260	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe Amarillo	Yellow Warbler	X	X
261	<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito Migratorio	American Redstart	X	
262	<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe de Townsend	Townsend's Warbler	X	X
263	<i>Setophaga virens</i>	Chipe Dorso Verde	Black-throated Green Warbler	X	
264	<i>Sialia mexicana</i>	Azulejo Garganta Azul	Western Bluebird	X	X
265	<i>Sitta carolinensis</i>	Bajapalos Pecho Blanco	White-breasted Nuthatch	X	X
266	<i>Sitta pygmaea</i>	Bajapalos Enano	Pygmy Nuthatch	X	X
267	<i>Spatula clypeata</i>	Pato Cucharón Norteño	Northern Shoveler	X	X
268	<i>Spatula cyanoptera</i>	Cerceta Canela	Cinnamon Teal	X	X

**ANEXO DEL INDICADOR 3. LISTADO DE AVES NATIVAS EN ÁREAS CONSTRUIDAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

N°	Nombre científico	Nombre común en español	Nombre común en inglés	Áreas construidas y espacios verdes antropogénicos	Áreas agrícolas
269	<i>Spatula discors</i>	Cerceta Alas Azules	Blue-winged Teal	X	X
270	<i>Sphyrapicus varius</i>	Carpintero Moteado	Yellow-bellied Sapsucker	X	X
271	<i>Spinus notatus</i>	Jilguerito Encapuchado	Black-headed Siskin	X	X
272	<i>Spinus pinus</i>	Jilguerito Pinero	Pine Siskin	X	X
273	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito Dominicó	Lesser Goldfinch	X	X
274	<i>Spiza americana</i>	Arrocero Americano	Dickcissel	X	
275	<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrión Barba Negra	Black-chinned Sparrow	X	X
276	<i>Spizella pallida</i>	Gorrión Pálido	Clay-colored Sparrow	X	X
277	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión Cejas Blancas	Chipping Sparrow	X	X
278	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero Rabadilla Canela	Cinnamon-rumped Seedeater	X	X
279	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina Alas Aserradas	Northern Rough-winged Swallow	X	X
280	<i>Streptoprocne rutila</i>	Vencejo Cuello Castaño	Chestnut-collared Swift	X	
281	<i>Streptoprocne semicollaris</i>	Vencejo Nuca Blanca	White-naped Swift	X	
282	<i>Sturnella magna</i>	Pradero Tortillaconchile	Eastern Meadowlark	X	X
283	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor Menor	Least Grebe	X	X
284	<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina Verdemar	Violet-green Swallow	X	X
285	<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared Cola Larga	Bewick's Wren	X	X
286	<i>Tilmatura dupontii</i>	Colibrí Cola Pinta	Sparkling-tailed Hummingbird	X	
287	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche Pico Curvo	Curve-billed Thrasher	X	X
288	<i>Tringa flavipes</i>	Patamarilla Menor	Lesser Yellowlegs	X	X
289	<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla Mayor	Greater Yellowlegs	X	X
290	<i>Tringa solitaria</i>	Playero Solitario	Solitary Sandpiper	X	X
291	<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared Común	House Wren	X	X
292	<i>Vireo cassinii</i>	Vireo de Cassin	Cassin's Vireo		X

ANEXO DEL INDICADOR 4. ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES PRESENTES EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Familia	Nombre científico	Nombre común
Acanthaceae	<i>Dicliptera peduncularis</i>	
Acanthaceae	<i>Dyschoriste microphylla</i>	
Acanthaceae	<i>Justicia pacifica</i>	
Acanthaceae	<i>Justicia spicigera</i>	Muicle
Acanthaceae	<i>Pseuderanthemum praecox</i>	Moradilla de primavera
Acanthaceae	<i>Ruellia bourgaei</i>	
Acanthaceae	<i>Ruellia lactea</i>	Wamal
Acanthaceae	<i>Ruellia speciosa</i>	
Acanthaceae	<i>Stenandrium dulce</i>	Sweet shaggytuft
Adoxaceae	<i>Sambucus canadensis</i>	Tilo
Adoxaceae	<i>Viburnum elatum</i>	Chocolatero
Adoxaceae	<i>Viburnum stenocalyx</i>	Tlamahuacatl
Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Verdolaga de playa
Aizoaceae	<i>Trianthema portulacastrum</i>	Verdolaga de caballo
Alismataceae	<i>Sagittaria latifolia</i>	Bayoneta
Alismataceae	<i>Sagittaria macrophylla</i>	Papa de agua
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea edulis</i>	Zarcilla
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea hirtella</i>	Arete de india
Amaranthaceae	<i>Alternanthera caracasana</i>	Verdolaga cimarrona
Amaranthaceae	<i>Alternanthera pungens</i>	Retama, catarama
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i>	Quintonil verde
Amaranthaceae	<i>Froelichia interrupta</i>	Froelichia interrupta
Amaranthaceae	<i>Gomphrena nitida</i>	Amor seco
Amaranthaceae	<i>Gomphrena parviceps</i>	
Amaranthaceae	<i>Gomphrena pringlei</i>	Cabezona
Amaranthaceae	<i>Gomphrena serrata</i>	Amor seco
Amaranthaceae	<i>Guilleminea densa</i>	Bola de hilo
Amaranthaceae	<i>Iresine ajuscana</i>	
Amaranthaceae	<i>Iresine calea</i>	Pelusa
Amaranthaceae	<i>Iresine cassiniiformis</i>	Pie de paloma
Amaranthaceae	<i>Iresine diffusa</i>	Pluma
Amaranthaceae	<i>Iresine heterophylla</i>	Standley's bloodleaf
Amaranthaceae	<i>Iresine interrupta</i>	Tianguis
Amaryllidaceae	<i>Allium glandulosum</i>	Cebolleja
Amaryllidaceae	<i>Allium kunthii</i>	Cebollín
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis acutifolia</i>	Lirio araña
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis harrisiana</i>	Amole
Amaryllidaceae	<i>Nothoscordum bivalve</i>	Cebolleta
Amaryllidaceae	<i>Sprekelia formosissima</i>	Lirio azteca

Familia	Nombre científico	Nombre común
Amaryllidaceae	<i>Zephyranthes brevipes</i>	Lirios de agua
Amaryllidaceae	<i>Zephyranthes carinata</i>	Cefirante
Amaryllidaceae	<i>Zephyranthes concolor</i>	Huezcanxóchitl
Amaryllidaceae	<i>Zephyranthes fosteri</i>	Mayito
Amaryllidaceae	<i>Zephyranthes sessilis</i>	Lirio de lluvia
Amaryllidaceae	<i>Zephyranthes verecunda</i>	
Anacardiaceae	<i>Rhus mollis</i>	Cimarrón
Anacardiaceae	<i>Rhus standleyi</i>	Vara negra
Anacardiaceae	<i>Toxicodendron radicans</i>	Hiedra venenosa
Apiaceae	<i>Angelica nelsonii</i>	
Apiaceae	<i>Arracacia aegopodioides</i>	Arracacia aegopodioides
Apiaceae	<i>Arracacia atropurpurea</i>	Acocote
Apiaceae	<i>Arracacia rigida</i>	Arracacia rigida
Apiaceae	<i>Arracacia toluensis</i>	Neldo
Apiaceae	<i>Arracacia toluensis var. multifida</i>	Perejil de monte
Apiaceae	<i>Berula erecta</i>	Berro de palmita
Apiaceae	<i>Bowlesia flabilis</i>	Perejilillo
Apiaceae	<i>Chaerophyllum orizabae</i>	
Apiaceae	<i>Cyclospermum leptophyllum</i>	Apio silvestre
Apiaceae	<i>Daucus montanus</i>	Zanahoria de monte
Apiaceae	<i>Donnellsmithia juncea</i>	Donnellsmithia juncea
Apiaceae	<i>Eryngium alternatum</i>	Hierba del sapo
Apiaceae	<i>Eryngium bonplandii</i>	
Apiaceae	<i>Eryngium carlinae</i>	Cabezona
Apiaceae	<i>Eryngium columnare</i>	Palmilla de espinilla
Apiaceae	<i>Eryngium comosum</i>	Raíz del sapo
Apiaceae	<i>Eryngium monocephalum</i>	
Apiaceae	<i>Eryngium montanum</i>	
Apiaceae	<i>Eryngium pectinatum</i>	
Apiaceae	<i>Eryngium proteiflorum</i>	Hierba del sapo
Apiaceae	<i>Eryngium serratum</i>	Ambástacua
Apiaceae	<i>Eryngium subacaule</i>	
Apiaceae	<i>Lilaeopsis schaffneriana</i>	Schaffner's grasswort
Apiaceae	<i>Osmorhiza mexicana</i>	Mexican sweetcicely
Apiaceae	<i>Prinosciadium thapsoides</i>	Jalocote
Apiaceae	<i>Rhodosciadium purpureum</i>	
Apiaceae	<i>Rhodosciadium toluense</i>	
Apiaceae	<i>Rhodosciadium tuberosum</i>	Raíz de la fuerza
Apiaceae	<i>Tauschia nudicaulis</i>	



ANEXO DEL INDICADOR 4. ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES PRESENTES EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Familia	Nombre científico	Nombre común
Apocynaceae	<i>Asclepias angustifolia</i>	Algodoncillo de hojas delgadas
Apocynaceae	<i>Asclepias fournieri</i>	Asclepias fournieri
Apocynaceae	<i>Asclepias glaucescens</i>	Viborona
Apocynaceae	<i>Asclepias linaria</i>	Pinillo
Apocynaceae	<i>Asclepias mexicana</i>	Flor de panal
Apocynaceae	<i>Asclepias notha</i>	Hierba de leche
Apocynaceae	<i>Asclepias oenotheroides</i>	Hierba de zizotes
Apocynaceae	<i>Asclepias otarioides</i>	Guayule
Apocynaceae	<i>Asclepias ovata</i>	Algodoncillo
Apocynaceae	<i>Asclepias pringlei</i>	
Apocynaceae	<i>Asclepias rzedowskii</i>	
Apocynaceae	<i>Asclepias vinosa</i>	
Apocynaceae	<i>Chthamalia decumbens</i>	
Apocynaceae	<i>Chthamalia pedunculata</i>	
Apocynaceae	<i>Cynanchum foetidum</i>	Talayote
Apocynaceae	<i>Funastrum elegans</i>	Bejuco elegante
Apocynaceae	<i>Gonolobus uniflorus</i>	Meloncillo
Apocynaceae	<i>Mandevilla foliosa</i>	Hierba de la cucaracha
Apocynaceae	<i>Mateleia chrysantha</i>	
Apocynaceae	<i>Mateleia crenata</i>	
Apocynaceae	<i>Orthosia angustifolia</i>	
Apocynaceae	<i>Vallesia glabra</i>	Peralillo
Apodanthaceae	<i>Pilostyles thurberi</i>	Thurber's stemsucker
Aquifoliaceae	<i>Ilex tolucana</i>	Aceitunillo
Araceae	<i>Lemna gibba</i>	Chichicastle
Araceae	<i>Lemna minuta</i>	Lenteja de agua
Araceae	<i>Lemna obscura</i>	Little duckweed
Araceae	<i>Lemna trisulca</i>	Ivy-leaved duckweed
Araceae	<i>Lemna valdiviana</i>	Valdivia duckweed
Araceae	<i>Spirodela polyrhiza</i>	Greater duckweed
Araceae	<i>Wolffia brasiliensis</i>	Hojuela de agua
Araceae	<i>Wolffia columbiana</i>	Hojuelas de agua
Araceae	<i>Wolffiella gladiata</i>	Florida mudmidget
Araceae	<i>Wolffiella lingulata</i>	Lentejuelas de agua
Araceae	<i>Wolffiella oblonga</i>	Lentejuelas de agua
Araliaceae	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	Malacote
Araliaceae	<i>Hydrocotyle umbellata</i>	Ombligo de Venus
Araliaceae	<i>Hydrocotyle verticillata</i>	Pakan-le'

Familia	Nombre científico	Nombre común
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia brevipes</i>	
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia versabilifolia</i>	
Asparagaceae	<i>Agave (Agave) inaequidens</i>	Lechuguilla
Asparagaceae	<i>Agave (Agave) salmiana</i>	Maguey pulquero
Asparagaceae	<i>Agave (Littaea) obscura</i>	Lechuguilla Bronca
Asparagaceae	<i>Dasyilirion acrotrichum</i>	Sotol verde
Asparagaceae	<i>Echeandia durangensis</i>	Echeandia durangensis
Asparagaceae	<i>Echeandia echeandioides</i>	
Asparagaceae	<i>Echeandia flavescens</i>	Coyamol
Asparagaceae	<i>Echeandia gracilis</i>	
Asparagaceae	<i>Echeandia longipedicellata</i>	
Asparagaceae	<i>Echeandia mexicana</i>	Echeandia mexicana
Asparagaceae	<i>Echeandia nana</i>	
Asparagaceae	<i>Echeandia paniculata</i>	
Asparagaceae	<i>Furcraea parmentieri</i>	Falso maguey grande
Asparagaceae	<i>Hesperaloe chiangii</i>	
Asparagaceae	<i>Hesperaloe nocturna</i>	
Asparagaceae	<i>Manfreda pringlei</i>	Amole
Asparagaceae	<i>Manfreda scabra</i>	Maguey shishi
Asparagaceae	<i>Milla biflora</i>	Estrellita
Asparagaceae	<i>Nolina parviflora</i>	Palma soyate
Asparagaceae	<i>Polianthes geminiflora</i>	Polianthes geminiflora
Asparagaceae	<i>Polianthes longiflora</i>	Nardo fragante
Asparagaceae	<i>Yucca filifera</i>	Palma pita
Asparagaceae	<i>Yucca gigantea</i>	Izote gigante
Aspleniaceae	<i>Asplenium blepharodes</i>	Helecho
Aspleniaceae	<i>Asplenium blepharophorum</i>	Helecho
Aspleniaceae	<i>Asplenium castaneum</i>	Helecho
Aspleniaceae	<i>Asplenium exiguum</i>	Helecho
Aspleniaceae	<i>Asplenium fibrillosum</i>	Helecho
Aspleniaceae	<i>Asplenium hallbergii</i>	Helecho
Aspleniaceae	<i>Asplenium monanthes</i>	Helecho perejil de un soro
Aspleniaceae	<i>Asplenium nesioticum</i>	Helecho perejil
Aspleniaceae	<i>Asplenium palmeri</i>	Helecho
Aspleniaceae	<i>Asplenium polyphyllum</i>	Helecho
Aspleniaceae	<i>Asplenium praemorsum</i>	Helecho
Aspleniaceae	<i>Asplenium resiliens</i>	Helecho
Asteraceae	<i>Achyropappus anthemoides</i>	Mozoquelite amarillo
Asteraceae	<i>Acmella repens</i>	Tripa de pollo

ANEXO DEL INDICADOR 4. ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES PRESENTES EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Familia	Nombre científico	Nombre común
Asteraceae	<i>Acourtia cordata</i>	Coapatli
Asteraceae	<i>Acourtia fruticosa</i>	Plateada
Asteraceae	<i>Acourtia humboldtii</i>	Pihpitzāhuac
Asteraceae	<i>Acourtia lozanoi</i>	
Asteraceae	<i>Acourtia turbinata</i>	Peonía
Asteraceae	<i>Ageratina adenophora</i>	Flor de espuma
Asteraceae	<i>Ageratina brevipes</i>	
Asteraceae	<i>Ageratina calaminthifolia</i>	
Asteraceae	<i>Ageratina choricephala</i>	
Asteraceae	<i>Ageratina cylindrica</i>	
Asteraceae	<i>Ageratina deltoidea</i>	Yolochichitle
Asteraceae	<i>Ageratina enixa</i>	
Asteraceae	<i>Ageratina espinosarum</i>	Estrellita
Asteraceae	<i>Ageratina glabrata</i>	Chamisa
Asteraceae	<i>Ageratina grandifolia</i>	
Asteraceae	<i>Ageratina irrasa</i>	
Asteraceae	<i>Ageratina isolepis</i>	
Asteraceae	<i>Ageratina lucida</i>	
Asteraceae	<i>Ageratina mairetiana</i>	Golpe
Asteraceae	<i>Ageratina mairetiana</i> var. <i>mairetiana</i>	
Asteraceae	<i>Ageratina oligocephala</i>	Ageratina oligocephala
Asteraceae	<i>Ageratina oreithales</i>	
Asteraceae	<i>Ageratina parayana</i>	
Asteraceae	<i>Ageratina pazcuarensis</i>	Raíz de serpiente
Asteraceae	<i>Ageratina petiolaris</i>	Amargocilla
Asteraceae	<i>Ageratina pichinchensis</i>	Manrubio
Asteraceae	<i>Ageratina prunellifolia</i>	
Asteraceae	<i>Ageratina ramireziorum</i>	
Asteraceae	<i>Ageratina rhomboidea</i>	
Asteraceae	<i>Ageratina rubricaulis</i>	
Asteraceae	<i>Ageratina scorodonioides</i>	Amargoso
Asteraceae	<i>Ageratina vernicosa</i>	
Asteraceae	<i>Ageratum corymbosum</i>	Cielitos
Asteraceae	<i>Aldama buddlejiformis</i>	Cerote
Asteraceae	<i>Aldama dentata</i>	Achual
Asteraceae	<i>Aldama excelsa</i>	Raíz del manso
Asteraceae	<i>Aldama linearis</i>	
Asteraceae	<i>Alloispermum integrifolium</i>	Amula
Asteraceae	<i>Alloispermum scabrum</i>	Hoja de pescado

Familia	Nombre científico	Nombre común
Asteraceae	<i>Almutaster pauciflorus</i>	Escobilla
Asteraceae	<i>Alomia ageratoides</i>	
Asteraceae	<i>Ambrosia confertiflora</i>	Estafiate
Asteraceae	<i>Ambrosia cumanensis</i>	Artemisa
Asteraceae	<i>Aphanostephus ramosissimus</i>	Manzanilla cimarrona
Asteraceae	<i>Aphanostephus ramosissimus</i> var. <i>ramosissimus</i>	
Asteraceae	<i>Archibaccharis asperifolia</i>	Hierba del carbonero
Asteraceae	<i>Archibaccharis auriculata</i>	Hierba del carbonero
Asteraceae	<i>Archibaccharis hieracioides</i>	Hierba del carbonero
Asteraceae	<i>Archibaccharis hirtella</i>	Hierba del carbonero
Asteraceae	<i>Archibaccharis schiedeana</i>	Hierba del carbonero
Asteraceae	<i>Archibaccharis serratifolia</i>	Hierba del carbonero
Asteraceae	<i>Artemisia ludoviciana</i>	Estafiate
Asteraceae	<i>Baccharis conferta</i>	Azoyate
Asteraceae	<i>Baccharis erosoricola</i>	
Asteraceae	<i>Baccharis heterophylla</i>	Escoba chica
Asteraceae	<i>Baccharis macrocephala</i>	
Asteraceae	<i>Baccharis mexicana</i>	
Asteraceae	<i>Baccharis multiflora</i>	Escobilla
Asteraceae	<i>Baccharis pteronioides</i>	Carátacua
Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	Batamote
Asteraceae	<i>Baccharis serrifolia</i>	Ch'aal wamal
Asteraceae	<i>Baccharis sordescens</i>	
Asteraceae	<i>Baccharis thesioides</i>	Raíz de popote
Asteraceae	<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	Azomiate
Asteraceae	<i>Bidens anthemoides</i>	Mozotillo
Asteraceae	<i>Bidens aurea</i>	Té de milpa
Asteraceae	<i>Bidens bigelovii</i>	Acetilla
Asteraceae	<i>Bidens laevis</i>	Mirasol de agua
Asteraceae	<i>Bidens lemmonii</i>	Acetilla
Asteraceae	<i>Bidens ostruthioides</i>	Acetilla
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	Achual blanco
Asteraceae	<i>Bidens serrulata</i>	Acetilla
Asteraceae	<i>Bidens triplinervia</i>	Flor de cuitlacoche
Asteraceae	<i>Brickellia eupatorioides</i>	Clalpipitza
Asteraceae	<i>Brickellia glomerata</i>	
Asteraceae	<i>Brickellia nutanticeps</i>	
Asteraceae	<i>Brickellia paniculata</i>	

ANEXO DEL INDICADOR 4. ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES PRESENTES EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Familia	Nombre científico	Nombre común
Asteraceae	<i>Brickellia pendula</i>	
Asteraceae	<i>Brickellia scoparia</i>	Escobilla blanca
Asteraceae	<i>Brickellia secundiflora</i>	Jara blanca
Asteraceae	<i>Brickellia secundiflora</i> var. <i>secundiflora</i>	
Asteraceae	<i>Brickellia veronicifolia</i>	Peistó
Asteraceae	<i>Calea ternifolia</i>	Amula
Asteraceae	<i>Calea ternifolia</i> var. <i>ternifolia</i>	Xikin
Asteraceae	<i>Calyptocarpus vialis</i>	Garañona
Asteraceae	<i>Carminatia tenuiflora</i>	Plumeweed
Asteraceae	<i>Chaptalia nutans</i>	Agachacabeza
Asteraceae	<i>Chaptalia piloselloides</i>	
Asteraceae	<i>Chaptalia transiliens</i>	
Asteraceae	<i>Chionolaena salicifolia</i>	Alcanfor corriente
Asteraceae	<i>Chionolaena sartorii</i>	
Asteraceae	<i>Chromolaena collina</i>	Hierba del ángel
Asteraceae	<i>Chromolaena pulchella</i>	Teyahuitle
Asteraceae	<i>Chrysactinia mexicana</i>	Hierba de San Nicolás
Asteraceae	<i>Cirsium acantholepis</i>	
Asteraceae	<i>Cirsium ehrenbergii</i>	Cardo santo
Asteraceae	<i>Cirsium jorullense</i>	Cardo santo
Asteraceae	<i>Cirsium lomatolepis</i>	Cardo de la cuenca
Asteraceae	<i>Cirsium nivale</i>	Cardo de los volcanes
Asteraceae	<i>Cirsium pascuarense</i>	Cardo santo
Asteraceae	<i>Cirsium pinetorum</i>	Tepoquequeyol
Asteraceae	<i>Cirsium raphilepis</i>	Cardo santo
Asteraceae	<i>Cirsium subcoriaceum</i>	Cardo santo
Asteraceae	<i>Cirsium subuliforme</i>	
Asteraceae	<i>Cirsium tolucanum</i>	
Asteraceae	<i>Conyza bonariensis</i>	Lechuga de monte
Asteraceae	<i>Conyza canadensis</i>	Arrocillo
Asteraceae	<i>Conyza coronopifolia</i>	Conyza coronopifolia
Asteraceae	<i>Cosmos bipinnatus</i>	Girasol morado
Asteraceae	<i>Cosmos crithmifolius</i>	Bavisa
Asteraceae	<i>Cosmos diversifolius</i>	<i>Kosmos różnolistny</i>
Asteraceae	<i>Cosmos diversifolius</i> var. <i>diversifolius</i>	
Asteraceae	<i>Cosmos parviflorus</i>	Aceitilla blanca
Asteraceae	<i>Cosmos scabiosoides</i>	
Asteraceae	<i>Cotula mexicana</i>	<i>Mexican brassbuttons</i>

Familia	Nombre científico	Nombre común
Asteraceae	<i>Dahlia coccinea</i>	Dalia roja
Asteraceae	<i>Dahlia imperialis</i>	Dalia imperial
Asteraceae	<i>Dahlia merckii</i>	Dalia blanca común
Asteraceae	<i>Dahlia neglecta</i>	Dalia olvidada
Asteraceae	<i>Dahlia pinnata</i>	Dalia
Asteraceae	<i>Dahlia scapigera</i>	Dalia de montaña
Asteraceae	<i>Dahlia sorensenii</i>	Dalia de tallo de morado
Asteraceae	<i>Dugesia mexicana</i>	Alchicolia
Asteraceae	<i>Dyssodia papposa</i>	Flamenquilla
Asteraceae	<i>Dyssodia pinnata</i>	Rosilla
Asteraceae	<i>Epilepis petrophiloides</i>	
Asteraceae	<i>Eremosis corymbosa</i>	Ahuitule
Asteraceae	<i>Erigeron columnaris</i>	Simonillo
Asteraceae	<i>Erigeron delphinifolius</i>	Árnica
Asteraceae	<i>Erigeron galeottii</i>	Flor de estrella
Asteraceae	<i>Erigeron karvinskianus</i>	Marimonia
Asteraceae	<i>Erigeron longipes</i>	Chalchuán
Asteraceae	<i>Erigeron pubescens</i>	Manzanilla cimarrona
Asteraceae	<i>Euphrosyne partheniifolia</i>	
Asteraceae	<i>Flaveria angustifolia</i>	Contrayerba
Asteraceae	<i>Flaveria trinervia</i>	Centella
Asteraceae	<i>Fleischmannia arguta</i>	Yerba del zopilote macho
Asteraceae	<i>Fleischmannia pycnocephala</i>	Cruz dulce chica
Asteraceae	<i>Florestina pedata</i>	Hierba de Santa Lucía
Asteraceae	<i>Gaillardia mexicana</i>	Girasol rojo
Asteraceae	<i>Galinsoga parviflora</i>	Estrellita
Asteraceae	<i>Gamochaeta americana</i>	Gordolobo
Asteraceae	<i>Gamochaeta falcata</i>	Siempreviva hoja angosta
Asteraceae	<i>Gamochaeta sphacelata</i>	Canelillo
Asteraceae	<i>Gnaphaliothamnus concinnus</i>	
Asteraceae	<i>Grindelia inuloides</i>	Árnica
Asteraceae	<i>Gutierrezia alamanii</i>	
Asteraceae	<i>Gutierrezia alamanii</i> var. <i>alamanii</i>	
Asteraceae	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	Tatalencho
Asteraceae	<i>Helenium mexicanum</i>	Cabezona
Asteraceae	<i>Helenium scorzonifolium</i>	
Asteraceae	<i>Helianthus laciniatus</i>	Girasol alcalino
Asteraceae	<i>Heliopsis procumbens</i>	
Asteraceae	<i>Heterosperma pinnatum</i>	Jarilla

ANEXO DEL INDICADOR 4. ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES PRESENTES EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Familia	Nombre científico	Nombre común
Asteraceae	<i>Heterotheca inuloides</i>	Árnica mexicana
Asteraceae	<i>Hieracium abscissum</i>	
Asteraceae	<i>Hieracium crepidispermum</i>	Lemmon's hawkweed
Asteraceae	<i>Hieracium dysonymum</i>	
Asteraceae	<i>Hieracium friesii</i>	
Asteraceae	<i>Hieracium mexicanum</i>	Quelite
Asteraceae	<i>Hieracium pringlei</i>	
Asteraceae	<i>Hybridella globosa</i>	
Asteraceae	<i>Hymenoxys integrifolia</i>	
Asteraceae	<i>Iostephane heterophylla</i>	Hierba del manso
Asteraceae	<i>Isocoma veneta</i>	Falsa damiana
Asteraceae	<i>Jaegeria bellidiflora</i>	Estrella de agua
Asteraceae	<i>Jaegeria glabra</i>	Jaegeria glabra
Asteraceae	<i>Jaegeria glabra</i> var. <i>glabra</i>	
Asteraceae	<i>Jaegeria hirta</i>	Botón amarillo
Asteraceae	<i>Lactuca brachyrrhyncha</i>	
Asteraceae	<i>Laennecia filaginoides</i>	Zacatechichi
Asteraceae	<i>Laennecia gnaphalioides</i>	Simonillo
Asteraceae	<i>Laennecia schiedeana</i>	Simonillo
Asteraceae	<i>Laennecia sophiifolia</i>	Rastrojera
Asteraceae	<i>Lagascea rigida</i>	Ajenjo
Asteraceae	<i>Lasianthaea aurea</i>	Árnica
Asteraceae	<i>Leibnitzia lyrata</i>	Seeman's sunbonnets
Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum</i>	Achual amarillo
Asteraceae	<i>Melampodium longifolium</i>	
Asteraceae	<i>Melampodium perfoliatum</i>	Ojo de perico
Asteraceae	<i>Melampodium repens</i>	
Asteraceae	<i>Melampodium sericeum</i>	Andán chino
Asteraceae	<i>Mexerion sarmentosum</i>	
Asteraceae	<i>Montanoa frutescens</i>	Tronadora
Asteraceae	<i>Montanoa grandiflora</i>	Achual
Asteraceae	<i>Montanoa tomentosa</i>	Zoapatle
Asteraceae	<i>Osbertia stolonifera</i>	Margarita amarilla
Asteraceae	<i>Oteiza acuminata</i>	
Asteraceae	<i>Oxylobus adscendens</i>	
Asteraceae	<i>Oxylobus arbutifolius</i>	
Asteraceae	<i>Packera bellidifolia</i>	Calancapotle
Asteraceae	<i>Packera sanguisorbae</i>	Jarilla niéspola
Asteraceae	<i>Packera toluccana</i>	Rabanillo

Familia	Nombre científico	Nombre común
Asteraceae	<i>Parthenium bipinnatifidum</i>	Nube cimarrón
Asteraceae	<i>Parthenium hysterophorus</i>	Hierba del golpe
Asteraceae	<i>Pectis latisquama</i>	Limoncillo poblano
Asteraceae	<i>Pectis prostrata</i>	Cominillo
Asteraceae	<i>Pectis schaffneri</i>	
Asteraceae	<i>Perymenium berlandieri</i>	
Asteraceae	<i>Perymenium buphthalmoides</i>	
Asteraceae	<i>Perymenium mendezii</i> var. <i>mendezii</i>	
Asteraceae	<i>Pinaropappus roseus</i>	Chipule
Asteraceae	<i>Piptothrix areolaris</i>	
Asteraceae	<i>Piqueria pilosa</i>	Cardón pelón
Asteraceae	<i>Piqueria trinervia</i>	Altarreina
Asteraceae	<i>Pittocaulon praecox</i>	Palo loco
Asteraceae	<i>Pluchea carolinensis</i>	Canela
Asteraceae	<i>Porophyllum linaria</i>	Chepiche
Asteraceae	<i>Psacalium peltatum</i>	Matarique
Asteraceae	<i>Psacalium silphiifolium</i>	
Asteraceae	<i>Psacalium sinuatum</i>	Calcomeca
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium attenuatum</i>	Díctamo
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium bourgovii</i>	Lobito
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium brachypterum</i>	
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium canescens</i>	Manzanilla del río
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium chartaceum</i>	Gordolobo
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium conoideum</i>	Gordolobo
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium inornatum</i>	Gordolobo
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium liebmannii</i>	
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium nataliae</i>	
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium nubicola</i>	Gordolobo
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium oxyphyllum</i>	Gordolobo
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium purpurascens</i>	Gordolobo
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium roseum</i>	Gordolobo rosado
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium semiamplexicaule</i>	
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium semilanatum</i>	
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium stramineum</i>	Sanguinaria
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium viscosum</i>	Manzanilla
Asteraceae	<i>Psilactis asteroides</i>	New Mexico tansyaster
Asteraceae	<i>Psilactis brevilingulata</i>	Árnica morada
Asteraceae	<i>Roldana albonervia</i>	
Asteraceae	<i>Roldana angulifolia</i>	Curucete

ANEXO DEL INDICADOR 4. ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES PRESENTES EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Familia	Nombre científico	Nombre común
Asteraceae	<i>Roldana barba-johannis</i>	Barba de San Juan de Dios
Asteraceae	<i>Roldana candicans</i>	Hediondilla
Asteraceae	<i>Roldana lobata</i>	
Asteraceae	<i>Roldana platanifolia</i>	Mano de león
Asteraceae	<i>Roldana reticulata</i>	
Asteraceae	<i>Roldana sessilifolia</i>	Cachán
Asteraceae	<i>Sabazia humilis</i>	Mozoquelitillo
Asteraceae	<i>Sabazia multiradiata</i>	
Asteraceae	<i>Sanvitalia procumbens</i>	Ojo de gallo
Asteraceae	<i>Schkuhria pinnata</i>	Escobilla
Asteraceae	<i>Schkuhria pinnata</i> var. <i>wislizeni</i>	
Asteraceae	<i>Schkuhria schkuhrioides</i>	Anisillo cimarrón
Asteraceae	<i>Selloa plantaginea</i>	
Asteraceae	<i>Senecio argutus</i>	
Asteraceae	<i>Senecio callosus</i>	Hoja de flecha
Asteraceae	<i>Senecio cinerarioides</i>	Jarilla
Asteraceae	<i>Senecio deformis</i>	
Asteraceae	<i>Senecio iodanthus</i>	
Asteraceae	<i>Senecio mairetianus</i>	Jara amarilla de alta montaña
Asteraceae	<i>Senecio mulgediifolius</i>	
Asteraceae	<i>Senecio multidentatus</i>	Rabanillo
Asteraceae	<i>Senecio multidentatus</i> var. <i>multidentatus</i>	
Asteraceae	<i>Senecio procumbens</i>	Jara amarilla de zacatonal
Asteraceae	<i>Senecio roseus</i>	Jara morada de alta montaña
Asteraceae	<i>Senecio stoechadiformis</i>	Senecio stoechadiformis
Asteraceae	<i>Sigesbeckia agrestis</i>	Ton-tzun
Asteraceae	<i>Sigesbeckia jorullensis</i>	Flor de araña
Asteraceae	<i>Simsia amplexicaulis</i>	Acahual
Asteraceae	<i>Simsia foetida</i>	
Asteraceae	<i>Smallanthus maculatus</i>	Conquelite
Asteraceae	<i>Solidago paniculata</i>	Calancapatle
Asteraceae	<i>Solidago velutina</i>	Escobilla
Asteraceae	<i>Stevia clinopodioides</i>	
Asteraceae	<i>Stevia connata</i>	
Asteraceae	<i>Stevia deltoidea</i>	
Asteraceae	<i>Stevia elatior</i>	Stevia elatior
Asteraceae	<i>Stevia eupatoria</i>	Cola de borrego
Asteraceae	<i>Stevia iltisiana</i>	

Familia	Nombre científico	Nombre común
Asteraceae	<i>Stevia incognita</i>	
Asteraceae	<i>Stevia jorullensis</i>	Hierba del becerro
Asteraceae	<i>Stevia micrantha</i>	Annual candyleaf
Asteraceae	<i>Stevia monardifolia</i>	Stevia monardifolia
Asteraceae	<i>Stevia nelsonii</i>	
Asteraceae	<i>Stevia organoides</i>	
Asteraceae	<i>Stevia ovata</i>	Roundleaf candyleaf
Asteraceae	<i>Stevia pilosa</i>	Gobernadora morada
Asteraceae	<i>Stevia porphyrea</i>	
Asteraceae	<i>Stevia purpusii</i>	
Asteraceae	<i>Stevia salicifolia</i>	Chacal
Asteraceae	<i>Stevia salicifolia</i> var. <i>salicifolia</i>	
Asteraceae	<i>Stevia serrata</i>	Burrillo
Asteraceae	<i>Stevia serrata</i> var. <i>serrata</i>	
Asteraceae	<i>Stevia suaveolens</i>	
Asteraceae	<i>Stevia subpubescens</i>	Ctlamacas
Asteraceae	<i>Stevia subpubescens</i> var. <i>subpubescens</i>	
Asteraceae	<i>Stevia tephra</i>	
Asteraceae	<i>Stevia tomentosa</i>	
Asteraceae	<i>Stevia viscida</i>	Hierba de la pulga
Asteraceae	<i>Symphotrichum expansum</i>	Estrella salada
Asteraceae	<i>Symphotrichum moranense</i>	Symphotrichum moranense
Asteraceae	<i>Symphotrichum moranense</i> var. <i>moranense</i>	
Asteraceae	<i>Tagetes coronopifolia</i>	Clavo
Asteraceae	<i>Tagetes erecta</i>	Cempasúchil
Asteraceae	<i>Tagetes filifolia</i>	Anisillo
Asteraceae	<i>Tagetes foetidissima</i>	Cinco real
Asteraceae	<i>Tagetes lucida</i>	Pericón
Asteraceae	<i>Tagetes lunulata</i>	Cinco llagas
Asteraceae	<i>Tagetes micrantha</i>	Anisillo
Asteraceae	<i>Tagetes tenuifolia</i>	Cempasúchil de campo
Asteraceae	<i>Telanthophora andrieuxii</i>	
Asteraceae	<i>Thymophylla tenuifolia</i>	Bristleleaf pricklyleaf
Asteraceae	<i>Tithonia tubaeformis</i>	Gigantón
Asteraceae	<i>Townsendia mexicana</i>	
Asteraceae	<i>Tridax coronopifolia</i>	Coronilla
Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i>	Hierba del toro

ANEXO DEL INDICADOR 4. ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES PRESENTES EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Familia	Nombre científico	Nombre común
Asteraceae	<i>Tridax rosea</i>	
Asteraceae	<i>Tridax trilobata</i>	
Asteraceae	<i>Trigonospermum annuum</i>	
Asteraceae	<i>Trixis michuacana</i>	Caléndula mexicana
Asteraceae	<i>Trixis michuacana</i> var. <i>longifolia</i>	
Asteraceae	<i>Verbesina grayii</i>	
Asteraceae	<i>Verbesina liebmännii</i>	
Asteraceae	<i>Verbesina oncophora</i>	Memelilla
Asteraceae	<i>Verbesina oncophora</i> var. <i>oncophora</i>	
Asteraceae	<i>Verbesina ovata</i>	
Asteraceae	<i>Verbesina pedunculosa</i>	Capitaneja
Asteraceae	<i>Verbesina serrata</i>	Vara blanca
Asteraceae	<i>Verbesina serrata</i> var. <i>serrata</i>	
Asteraceae	<i>Verbesina tetraptera</i>	
Asteraceae	<i>Verbesina virgata</i>	Teclacote
Asteraceae	<i>Vickianthus alamanii</i>	
Asteraceae	<i>Viguiera dentata</i>	Chamiso
Asteraceae	<i>Villanova achilleoides</i>	
Asteraceae	<i>Wedelia acapulcensis</i>	Hairy wedelia
Asteraceae	<i>Xanthisma gymnocephalum</i>	Árnica rosa
Asteraceae	<i>Xanthium strumarium</i>	Abrojo
Asteraceae	<i>Xanthocephalum centauroides</i>	
Asteraceae	<i>Xanthocephalum humile</i>	
Asteraceae	<i>Zaluzania augusta</i>	Hierba blanca
Asteraceae	<i>Zaluzania triloba</i>	Hediondilla
Asteraceae	<i>Zinnia peruviana</i>	Gallito de monte
Athyriaceae	<i>Athyrium arcuatum</i>	Helecho hembra
Athyriaceae	<i>Athyrium bourgaei</i>	Helecho
Athyriaceae	<i>Athyrium filix-femina</i>	Helecho
Begoniaceae	<i>Begonia gracilis</i>	Ala de ángel
Berberidaceae	<i>Berberis alpina</i>	Acebo
Berberidaceae	<i>Berberis ilicina</i>	Holly barberry
Berberidaceae	<i>Berberis moranensis</i>	Palo amarillo
Berberidaceae	<i>Berberis trifolia</i>	Chichilcuáhuit
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>	Aile
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i> subsp. <i>arguta</i>	Alnus acuminata arguta
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i> subsp. <i>glabrata</i>	Aile glabro
Betulaceae	<i>Alnus jorullensis</i>	Aile
Betulaceae	<i>Alnus jorullensis</i> subsp. <i>jorullensis</i>	Aile

Familia	Nombre científico	Nombre común
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Timboco
Blechnaceae	<i>Blechnum appendiculatum</i>	Helecho
Blechnaceae	<i>Woodwardia spinulosa</i>	Helecho mexicano de cadena
Boraginaceae	<i>Hackelia mexicana</i>	Pegajosa
Boraginaceae	<i>Lithospermum calycosum</i>	Hierba de las perlitas
Boraginaceae	<i>Lithospermum distichum</i>	Panalillo
Boraginaceae	<i>Lithospermum flavum</i>	Guizh-guiee-naranj
Boraginaceae	<i>Lithospermum oblongifolium</i>	Perlita
Boraginaceae	<i>Lithospermum rzedowskii</i>	
Boraginaceae	<i>Lithospermum strictum</i>	Hierba de las perlitas
Boraginaceae	<i>Lithospermum trinervium</i>	Aizquitl
Brassicaceae	<i>Barbarea orthoceras</i>	American yellowrocket
Brassicaceae	<i>Cardamine bonariensis</i>	Mastuerzo amargo
Brassicaceae	<i>Cardamine obliqua</i>	Mastuerzo amargo
Brassicaceae	<i>Chaunanthus petiolatus</i>	
Brassicaceae	<i>Descurainia impatiens</i>	Nabillo
Brassicaceae	<i>Descurainia virletii</i>	Popoquiahuitl
Brassicaceae	<i>Draba jorullensis</i>	Falsa conchita de zacatonal
Brassicaceae	<i>Draba nivicola</i>	Falsa siempreviva de zacatonal
Brassicaceae	<i>Erysimum capitatum</i>	Alhélí de montaña
Brassicaceae	<i>Exhalimolobos berlandieri</i>	
Brassicaceae	<i>Exhalimolobos hispidulus</i>	
Brassicaceae	<i>Exhalimolobos polyspermus</i>	
Brassicaceae	<i>Lepidium oblongum</i>	Lentejilla
Brassicaceae	<i>Lepidium schaffneri</i>	Lentejilla de montaña
Brassicaceae	<i>Lepidium sordidum</i>	Lentejilla
Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i>	Lentejilla de campo
Brassicaceae	<i>Pennellia longifolia</i>	Longleaf mock thelypody
Brassicaceae	<i>Pennellia patens</i>	Pennellia patens
Brassicaceae	<i>Romanschulzia arabiformis</i>	Romanschulzia arabiformis
Brassicaceae	<i>Romanschulzia orizabae</i>	Romanschulzia orizabae
Brassicaceae	<i>Rorippa mexicana</i>	Berro de la India
Brassicaceae	<i>Rorippa palustris</i>	Berro de Islandia
Brassicaceae	<i>Rorippa pinnata</i>	Rorippa pinnata
Bromeliaceae	<i>Tillandsia andrieuxii</i>	Bromelia
Bromeliaceae	<i>Tillandsia bourgaei</i>	Magueycito
Bromeliaceae	<i>Tillandsia caput-medusae</i>	Gallito
Bromeliaceae	<i>Tillandsia cossoni</i>	Bromelia

ANEXO DEL INDICADOR 4. ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES PRESENTES EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Familia	Nombre científico	Nombre común
Bromeliaceae	<i>Tillandsia erubescens</i>	Bromelia
Bromeliaceae	<i>Tillandsia juncea</i>	Magueyito
Bromeliaceae	<i>Tillandsia macdougallii</i>	Magueyito
Bromeliaceae	<i>Tillandsia prodigiosa</i>	Tecomele
Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i>	Gallinitas
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i>	Heno
Bromeliaceae	<i>Tillandsia violacea</i>	Magueyito
Bromeliaceae	<i>Viridantha tortilis</i>	Bromelia
Burseraceae	<i>Bursera cuneata</i>	Copal
Burseraceae	<i>Bursera fagaroides</i>	Torote
Burseraceae	<i>Bursera fagaroides</i> var. <i>fagaroides</i>	Papelillo
Cactaceae	<i>Coryphantha pycnantha</i>	Biznaga partida chiche de burro
Cactaceae	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Cardenche
Cactaceae	<i>Cylindropuntia imbricata</i> subsp. <i>imbricata</i>	Cardenche
Cactaceae	<i>Cylindropuntia tunicata</i>	Abrojo
Cactaceae	<i>Disocactus speciosus</i>	Pitajaya de cerro
Cactaceae	<i>Disocactus speciosus</i> subsp. <i>speciosus</i>	Santa Martha
Cactaceae	<i>Echinocereus cinerascens</i>	Alicoche cocuá
Cactaceae	<i>Echinocereus scheeri</i>	Alicoche chihuahueño
Cactaceae	<i>Ferocactus latispinus</i>	Biznaga ganchuda
Cactaceae	<i>Lophocereus marginatus</i>	Chilayo
Cactaceae	<i>Mammillaria discolor</i>	Biznaga de diversos colores
Cactaceae	<i>Mammillaria haageana</i>	Biznaguita
Cactaceae	<i>Mammillaria magnimamma</i>	Biznaga de espina solitaria
Cactaceae	<i>Mammillaria purpurea</i>	
Cactaceae	<i>Mammillaria rhodantha</i>	Biznaga de flores rosadas
Cactaceae	<i>Mammillaria uncinata</i>	Biznaga ganchuda
Cactaceae	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Garambullo
Cactaceae	<i>Nyctocereus serpentinus</i>	Gigante
Cactaceae	<i>Opuntia crassa</i>	Nopal grueso
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Nopal de castilla
Cactaceae	<i>Opuntia hyptiacantha</i>	Nopal cascarón
Cactaceae	<i>Opuntia lasiacantha</i>	Nopal de cerro
Cactaceae	<i>Opuntia leucotricha</i>	Nopal duraznillo
Cactaceae	<i>Opuntia megacantha</i>	Nopal blanco
Cactaceae	<i>Opuntia robusta</i>	Nopal camueso

Familia	Nombre científico	Nombre común
Cactaceae	<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal cardón
Cactaceae	<i>Opuntia tomentosa</i>	Nopal chamacuelo
Cactaceae	<i>Selenicereus hamatus</i>	Pitayita nocturna de espolones
Cactaceae	<i>Stenocactus obvallatus</i>	Biznaga ondulada Tepexcomitle
Cactaceae	<i>Stenocereus dumortieri</i>	
Calceolariaceae	<i>Calceolaria mexicana</i>	Berro de agua
Campanulaceae	<i>Diastatea micrantha</i>	Matapiojos
Campanulaceae	<i>Diastatea tenera</i>	Diastatea tenera
Campanulaceae	<i>Lobelia berlandieri</i>	Hierba del pájaro
Campanulaceae	<i>Lobelia cardinalis</i>	Lobelia cardenal
Campanulaceae	<i>Lobelia divaricata</i>	Moradilla
Campanulaceae	<i>Lobelia fenestralis</i>	Cola de zorra
Campanulaceae	<i>Lobelia gruina</i>	Flor de María
Campanulaceae	<i>Lobelia irasuensis</i>	Lobelia de montaña
Campanulaceae	<i>Lobelia laxiflora</i>	Aretitos
Campanulaceae	<i>Lobelia laxiflora</i> subsp. <i>angustifolia</i>	
Campanulaceae	<i>Lobelia nana</i>	Lobelia nana
Campanulaceae	<i>Triodanis perfoliata</i>	Soplillo
Caprifoliaceae	<i>Lonicera pilosa</i>	Zacazocuilpatle
Caprifoliaceae	<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	Perlita
Caprifoliaceae	<i>Valeriana ceratophylla</i>	Raíz del gato
Caprifoliaceae	<i>Valeriana clematitidis</i>	Nube de campo
Caprifoliaceae	<i>Valeriana densiflora</i>	Valeriana densiflora
Caprifoliaceae	<i>Valeriana edulis</i>	Raíz de tabaco
Caprifoliaceae	<i>Valeriana edulis</i> subsp. <i>procera</i>	
Caprifoliaceae	<i>Valeriana naidae</i>	Valeriana naidae
Caprifoliaceae	<i>Valeriana palmeri</i>	Valeriana palmeri
Caprifoliaceae	<i>Valeriana rzedowskiorum</i>	Valeriana rzedowskiorum
Caprifoliaceae	<i>Valeriana sorbifolia</i>	Pineland valerian
Caprifoliaceae	<i>Valeriana sorbifolia</i> var. <i>mexicana</i>	Hierba del gato
Caprifoliaceae	<i>Valeriana urticifolia</i>	Valeriana
Caprifoliaceae	<i>Valeriana vaginata</i>	
Caricaceae	<i>Jarilla heterophylla</i>	Granadilla
Caricaceae	<i>Jarilla nana</i>	Jarilla
Caryophyllaceae	<i>Arenaria bourgaei</i>	Hierba de la piedra
Caryophyllaceae	<i>Arenaria lanuginosa</i>	Abrojito
Caryophyllaceae	<i>Arenaria lycopodioides</i>	

ANEXO DEL INDICADOR 4. ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES PRESENTES EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Familia	Nombre científico	Nombre común
Caryophyllaceae	<i>Arenaria oresbia</i>	
Caryophyllaceae	<i>Arenaria paludicola</i>	Marsh sandwort
Caryophyllaceae	<i>Arenaria reptans</i>	
Caryophyllaceae	<i>Cardionema ramosissimum</i>	Sandcarpet
Caryophyllaceae	<i>Cerastium nutans</i>	Nodding chickweed
Caryophyllaceae	<i>Cerastium orithales</i>	
Caryophyllaceae	<i>Cerastium tolucense</i>	
Caryophyllaceae	<i>Cerastium vulcanicum</i>	
Caryophyllaceae	<i>Cerdia virescens</i>	
Caryophyllaceae	<i>Corrigiola andina</i>	
Caryophyllaceae	<i>Drymaria cordata</i>	Whitesnow
Caryophyllaceae	<i>Drymaria effusa</i>	
Caryophyllaceae	<i>Drymaria glandulosa</i>	Cilantrillo
Caryophyllaceae	<i>Drymaria gracilis</i>	Candelilla
Caryophyllaceae	<i>Drymaria laxiflora</i>	
Caryophyllaceae	<i>Drymaria leptophylla</i>	Canyon drymary
Caryophyllaceae	<i>Drymaria malachioides</i>	
Caryophyllaceae	<i>Drymaria molluginea</i>	Slimleaf drymary
Caryophyllaceae	<i>Drymaria tenuis</i>	
Caryophyllaceae	<i>Drymaria villosa</i>	Púlida
Caryophyllaceae	<i>Lychnis mexicana</i>	
Caryophyllaceae	<i>Minuartia moehringioides</i>	
Caryophyllaceae	<i>Paronychia mexicana</i>	
Caryophyllaceae	<i>Sagina procumbens</i>	Perla
Caryophyllaceae	<i>Silene laciniata</i>	Clavel del monte
Caryophyllaceae	<i>Spergularia mexicana</i>	
Caryophyllaceae	<i>Stellaria cuspidata</i>	Hierba del pollo mexicana
Celastraceae	<i>Wimmeria persicifolia</i>	Granadillo
Ceratophyllaceae	<i>Ceratophyllum demersum</i>	Mil hojas de agua
Ceratophyllaceae	<i>Ceratophyllum muricatum</i>	Prickly hornwort
Chenopodiaceae	<i>Atriplex linifolia</i>	Chamizo
Chenopodiaceae	<i>Atriplex muricata</i>	Atriplex muricata
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium berlandieri</i>	Quelite cenizo
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium berlandieri</i> subsp. <i>nuttalliae</i>	Huauzontle
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium fremontii</i>	Chuale blanco
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium graveolens</i>	Epazote de monte
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium macrospermum</i>	Cenizo rojo
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium mexicanum</i>	Quelite

Familia	Nombre científico	Nombre común
Chenopodiaceae	<i>Dysphania ambrosioides</i>	Epazote
Chenopodiaceae	<i>Dysphania graveolens</i>	Epazote de monte
Chenopodiaceae	<i>Suaeda mexicana</i>	Quelite
Chenopodiaceae	<i>Suaeda nigra</i>	Romeritos
Chenopodiaceae	<i>Suaeda pulvinata</i>	
Cistaceae	<i>Helianthemum coulteri</i>	Juanita
Cistaceae	<i>Helianthemum glomeratum</i>	Cenicillo Amarillo
Cleomaceae	<i>Cleomella mexicana</i>	
Cleomaceae	<i>Cleomella multicaulis</i>	Slender spiderflower
Cleomaceae	<i>Polanisia uniglandulosa</i>	Ortiga
Clethraceae	<i>Clethra macrophylla</i>	Marangola
Clethraceae	<i>Clethra mexicana</i>	Mamojuaxtle
Commelinaceae	<i>Callisia insignis</i>	
Commelinaceae	<i>Commelina dianthifolia</i>	Casalá
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>	Hierba del pollo
Commelinaceae	<i>Commelina elliptica</i>	Hierba del pollo
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	Cantillo
Commelinaceae	<i>Commelina orchioides</i>	Hierba del pollo
Commelinaceae	<i>Commelina pallida</i>	Hierba del pollo
Commelinaceae	<i>Commelina texcocana</i>	
Commelinaceae	<i>Commelina tuberosa</i>	Quesadilla
Commelinaceae	<i>Gibasis pellucida</i>	Velo de novia
Commelinaceae	<i>Gibasis pulchella</i>	Gibasis pulchella
Commelinaceae	<i>Tinantia erecta</i>	Flor pata de gallo
Commelinaceae	<i>Tradescantia crassifolia</i>	Matlaxóchitl
Commelinaceae	<i>Tripogandra purpurascens</i>	Hierba de pollo
Commelinaceae	<i>Tripogandra serrulata</i>	Matalín blanco
Commelinaceae	<i>Weldenia candida</i>	
Convolvulaceae	<i>Convolvulus equitans</i>	Campanilla herida
Convolvulaceae	<i>Cuscuta (Grammica) potosina</i>	
Convolvulaceae	<i>Cuscuta (Grammica) tinctoria</i>	Barbas de camarón
Convolvulaceae	<i>Cuscuta (Grammica) umbellata</i>	Azafrán Zacatlascal
Convolvulaceae	<i>Dichondra argentea</i>	Hierba Oreja de Ratón
Convolvulaceae	<i>Dichondra sericea</i>	Oreja de ratón
Convolvulaceae	<i>Evolvulus alsinoides</i>	Pico de pájaro
Convolvulaceae	<i>Evolvulus prostratus</i>	
Convolvulaceae	<i>Ipomoea capillacea</i>	Hierba de Nuño Chávez
Convolvulaceae	<i>Ipomoea cholulensis</i>	Campanilla
Convolvulaceae	<i>Ipomoea costellata</i>	Crestrub morning-glory



ANEXO DEL INDICADOR 4. ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES PRESENTES EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Familia	Nombre científico	Nombre común
Convolvulaceae	<i>Ipomoea cristulata</i>	Trans-pecos morning-glory
Convolvulaceae	<i>Ipomoea dumetorum</i>	Campanilla estrellita
Convolvulaceae	<i>Ipomoea emetica</i>	
Convolvulaceae	<i>Ipomoea murucoides</i>	Cazahuate blanco
Convolvulaceae	<i>Ipomoea orizabensis</i>	Escamonea
Convolvulaceae	<i>Ipomoea plummerae</i>	Huachuca mountain morning glory
Convolvulaceae	<i>Ipomoea pubescens</i>	Trompillo
Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i>	Campanilla morada
Convolvulaceae	<i>Ipomoea stans</i>	Tumbavaqueros
Convolvulaceae	<i>Ipomoea tricolor</i>	Manto
Cornaceae	<i>Cornus disciflora</i>	Xochilcorona
Cornaceae	<i>Cornus excelsa</i>	Aceitunillo
Crassulaceae	<i>Crassula aquatica</i>	Aquatic pygmyweed
Crassulaceae	<i>Crassula connata</i>	Sand pygmyweed
Crassulaceae	<i>Crassula saginoides</i>	
Crassulaceae	<i>Echeveria coccinea</i>	Conchita escarlata
Crassulaceae	<i>Echeveria gibbiflora</i>	Tememetla
Crassulaceae	<i>Echeveria grandiflora</i>	
Crassulaceae	<i>Echeveria mucronata</i>	Conchita
Crassulaceae	<i>Echeveria secunda</i>	Conchita
Crassulaceae	<i>Sedum bourgaei</i>	Texiote
Crassulaceae	<i>Sedum ebracteatum</i>	
Crassulaceae	<i>Sedum goldmanii</i>	Siempreviva transvolcánica
Crassulaceae	<i>Sedum greggii</i>	
Crassulaceae	<i>Sedum jaliscanum</i>	
Crassulaceae	<i>Sedum jurgensenii</i>	
Crassulaceae	<i>Sedum minimum</i>	Siempreviva de alta montaña
Crassulaceae	<i>Sedum moranense</i>	Jaspalache
Crassulaceae	<i>Sedum oxypetalum</i>	Siempreviva copalito
Crassulaceae	<i>Sedum praealtum</i>	Siempreviva
Crassulaceae	<i>Sedum quevae</i>	Siempreviva de barranca
Crassulaceae	<i>Villadia batesii</i>	
Crassulaceae	<i>Villadia misera</i>	Villadia misera
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita ficifolia</i>	Chilacayote
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita radicans</i>	Calabacilla
Cucurbitaceae	<i>Cyclanthera dissecta</i>	Chayotillo
Cucurbitaceae	<i>Cyclanthera ribiflora</i>	Nexcolo
Cucurbitaceae	<i>Cyclanthera tamnoides</i>	Chayotillo

Familia	Nombre científico	Nombre común
Cucurbitaceae	<i>Echinopepon coulteri</i>	
Cucurbitaceae	<i>Echinopepon milleflorus</i>	Espinosillo
Cucurbitaceae	<i>Echinopepon torquatus</i>	Abenallilla
Cucurbitaceae	<i>Microsechium palmatum</i>	Amole
Cucurbitaceae	<i>Sicyos laciniatus</i>	Aguate
Cucurbitaceae	<i>Sicyos microphyllus</i>	Amole
Cucurbitaceae	<i>Sicyos parviflorus</i>	Amole
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i>	Cedro blanco
Cupressaceae	<i>Juniperus deppeana</i>	Sabino
Cupressaceae	<i>Juniperus flaccida</i>	Enebro triste
Cupressaceae	<i>Juniperus monticola</i>	Enebro azul
Cupressaceae	<i>Taxodium mucronatum</i>	Ahuehuate
Cyperaceae	<i>Abildgaardia mexicana</i>	Abildgaardia mexicana
Cyperaceae	<i>Bolboschoenus maritimus</i> subsp. <i>paludosus</i>	Saltmarsh bulrush
Cyperaceae	<i>Bulbostylis capillaris</i>	Densetuft Hairsedge
Cyperaceae	<i>Bulbostylis funckii</i>	
Cyperaceae	<i>Bulbostylis juncooides</i>	Zacate
Cyperaceae	<i>Carex anisostachys</i>	
Cyperaceae	<i>Carex atractodes</i>	
Cyperaceae	<i>Carex boliviensis</i>	
Cyperaceae	<i>Carex brunnipes</i>	
Cyperaceae	<i>Carex chordalis</i>	
Cyperaceae	<i>Carex conspecta</i>	
Cyperaceae	<i>Carex cortesii</i>	
Cyperaceae	<i>Carex coulteri</i>	
Cyperaceae	<i>Carex echinata</i>	Cárex erizada
Cyperaceae	<i>Carex echinata</i> subsp. <i>echinata</i>	Star sedge
Cyperaceae	<i>Carex echinata</i> subsp. <i>townsendii</i>	
Cyperaceae	<i>Carex geophila</i>	White Mountain Sedge
Cyperaceae	<i>Carex hamata</i>	
Cyperaceae	<i>Carex humboldtiana</i>	
Cyperaceae	<i>Carex lagunensis</i>	
Cyperaceae	<i>Carex longicaulis</i>	
Cyperaceae	<i>Carex longii</i>	Green-and-white sedge
Cyperaceae	<i>Carex marianensis</i>	
Cyperaceae	<i>Carex orizabae</i>	
Cyperaceae	<i>Carex peucophila</i>	
Cyperaceae	<i>Carex phleoides</i>	

ANEXO DEL INDICADOR 4. ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES PRESENTES EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Familia	Nombre científico	Nombre común
Cyperaceae	<i>Carex planostachys</i>	Cedar sedge
Cyperaceae	<i>Carex polystachya</i> var. <i>polystachya</i>	
Cyperaceae	<i>Carex praegracilis</i>	Field sedge
Cyperaceae	<i>Carex spilocarpa</i>	
Cyperaceae	<i>Carex tuberculata</i>	
Cyperaceae	<i>Carex turbinata</i>	Turban sedge
Cyperaceae	<i>Carex wootonii</i>	Wooton's sedge
Cyperaceae	<i>Carex xalapensis</i>	
Cyperaceae	<i>Cyperus aggregatus</i>	Inflatedscale flatsedge
Cyperaceae	<i>Cyperus arsenei</i>	
Cyperaceae	<i>Cyperus articulatus</i>	Carricillo
Cyperaceae	<i>Cyperus aschenbornianus</i>	
Cyperaceae	<i>Cyperus calderoniae</i>	
Cyperaceae	<i>Cyperus fendlerianus</i>	Fendler's flatsedge
Cyperaceae	<i>Cyperus flavescens</i>	Yellow flatsedge
Cyperaceae	<i>Cyperus hermaphroditus</i>	Pionia
Cyperaceae	<i>Cyperus hortensis</i>	Low spikesedge
Cyperaceae	<i>Cyperus laevigatus</i>	Smooth flatsedge
Cyperaceae	<i>Cyperus manimae</i>	Ctlalesquite
Cyperaceae	<i>Cyperus manimae</i> var. <i>asperrimus</i>	
Cyperaceae	<i>Cyperus mutisii</i>	Mutis' flatsedge
Cyperaceae	<i>Cyperus niger</i>	Junco negro
Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i>	Hierba del zopilote
Cyperaceae	<i>Cyperus pallidicolor</i>	Pallid flatsedge
Cyperaceae	<i>Cyperus prolixus</i>	Zacate tule
Cyperaceae	<i>Cyperus pycnostachyus</i>	
Cyperaceae	<i>Cyperus reflexus</i>	Bentawn flatsedge
Cyperaceae	<i>Cyperus sanguineo-ater</i>	
Cyperaceae	<i>Cyperus schaffneri</i>	
Cyperaceae	<i>Cyperus semiochraceus</i>	Gallito
Cyperaceae	<i>Cyperus seslerioides</i>	Zacate de toche
Cyperaceae	<i>Cyperus sesquiflorus</i>	Fragrant spikesedge
Cyperaceae	<i>Cyperus spectabilis</i>	Clalesquite
Cyperaceae	<i>Cyperus sphaerolepis</i>	Rusby's flatsedge
Cyperaceae	<i>Cyperus squarrosus</i>	Chab-xaan
Cyperaceae	<i>Cyperus unioides</i>	
Cyperaceae	<i>Cyperus virens</i>	Junco verde
Cyperaceae	<i>Eleocharis acicularis</i>	Needle spikerush
Cyperaceae	<i>Eleocharis bonariensis</i>	

Familia	Nombre científico	Nombre común
Cyperaceae	<i>Eleocharis cancellata</i>	
Cyperaceae	<i>Eleocharis densa</i>	
Cyperaceae	<i>Eleocharis dombeyana</i>	Eleocharis dombeyana
Cyperaceae	<i>Eleocharis macrostachya</i>	Tul
Cyperaceae	<i>Eleocharis montana</i>	Tulillo
Cyperaceae	<i>Eleocharis montevidensis</i>	Sand spikerush
Cyperaceae	<i>Fimbristylis argillicola</i>	
Cyperaceae	<i>Karinia mexicana</i>	
Cyperaceae	<i>Rhynchospora aristata</i>	
Cyperaceae	<i>Rhynchospora colorata</i>	Whitetop sedge
Cyperaceae	<i>Rhynchospora kunthii</i>	
Cyperaceae	<i>Schoenoplectus americanus</i>	Junco espadaña
Cyperaceae	<i>Schoenoplectus californicus</i>	Junco espadaña
Cyperaceae	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	Junco gigante
Cystopteridaceae	<i>Cystopteris fragilis</i>	Helecho perejil
Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>feeii</i>	Crespillilla
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea galeottiana</i>	Chipahuaxihuite
Dryopteridaceae	<i>Dryopteris cinnamomea</i>	Helecho
Dryopteridaceae	<i>Dryopteris karwinskyana</i>	Helecho
Dryopteridaceae	<i>Dryopteris maxonii</i>	Helecho
Dryopteridaceae	<i>Dryopteris patula</i>	Helecho
Dryopteridaceae	<i>Dryopteris pseudofilix-mas</i>	Helecho
Dryopteridaceae	<i>Dryopteris rossii</i>	Helecho
Dryopteridaceae	<i>Dryopteris wallichiana</i>	Cabeza de chivo
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum affine</i>	Helecho
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum gratum</i>	Helecho
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum hartwegii</i>	Helecho
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum lindenii</i>	Helecho
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum monicae</i>	Helecho
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum muelleri</i>	Helecho
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum petiolatum</i>	Helecho
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum potosianum</i>	Helecho
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum rufescens</i>	Helecho
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum tenuifolium</i>	Helecho
Dryopteridaceae	<i>Phanerophlebia macrosora</i>	Helecho
Dryopteridaceae	<i>Phanerophlebia nobilis</i>	Helecho
Dryopteridaceae	<i>Polystichum rachichlaena</i>	Helecho
Dryopteridaceae	<i>Polystichum speciosissimum</i>	Helecho roseta de montaña
Dryopteridaceae	<i>Polystichum turrialbae</i>	Helecho

ANEXO DEL INDICADOR 4. ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES PRESENTES EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Familia	Nombre científico	Nombre común
Equisetaceae	<i>Equisetum (Hippochaete) hyemale</i>	Caña carricillo
Ericaceae	<i>Arbutus bicolor</i>	Madroño rojo
Ericaceae	<i>Arbutus tessellata</i>	Madroño mexicano
Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño
Ericaceae	<i>Arctostaphylos lucida</i>	
Ericaceae	<i>Chimaphila umbellata</i>	Quimafila
Ericaceae	<i>Comarostaphylis discolor</i>	Madroño
Ericaceae	<i>Gaultheria erecta</i>	Arrayán
Ericaceae	<i>Monotropa hypopitys</i>	Pipa de indio
Ericaceae	<i>Monotropa uniflora</i>	Pipa de indio
Ericaceae	<i>Orthilia secunda</i>	Peralito
Ericaceae	<i>Pernettya prostrata</i>	Capulincillo
Ericaceae	<i>Pterospora andromedea</i>	Andrómeda de pino
Ericaceae	<i>Pyrola angustifolia</i>	
Ericaceae	<i>Vaccinium cespitosum</i>	Arándano
Eriocaulaceae	<i>Eriocaulon benthamii</i>	Pastos acuáticos
Eriocaulaceae	<i>Eriocaulon microcephalum</i>	Pastos acuáticos
Euphorbiaceae	<i>Acalypha mexicana</i>	Hierba de cáncer
Euphorbiaceae	<i>Acalypha mollis</i>	Moco de Guajolote
Euphorbiaceae	<i>Acalypha monostachya</i>	Hierba del cáncer
Euphorbiaceae	<i>Acalypha phleoides</i>	Chilitos
Euphorbiaceae	<i>Acalypha subviscida</i>	Hierba del cáncer
Euphorbiaceae	<i>Croton adspersus</i>	Cuahuilotillo
Euphorbiaceae	<i>Croton morifolius</i>	Palillo
Euphorbiaceae	<i>Ditaxis pringlei</i>	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia anychioides</i>	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia campestris</i>	Hierba del coyote
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia chamaesula</i>	Celedonia
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cuphosperma</i>	Candelilla de fruto lanudo
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia dentata</i>	Hierba de la araña
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia furcillata</i>	Hierba del coyote
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia graminea</i>	Golondrina
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i>	Golondrina
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia indivisa</i>	Royal sandmat
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia lacera</i>	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia macropus</i>	Hierba de la golondrina
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia mendezii</i>	Hierba de la golondrina
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia misella</i>	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia multisetata</i>	Euphorbia multisetata

Familia	Nombre científico	Nombre común
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia nutans</i>	Candelilla
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia ocymoidea</i>	Golondrina
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia ophthalmica</i>	Hierba de la golondrina
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia potosina</i>	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia prostrata</i>	Golondrina
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia pulcherrima</i>	Nochebuena
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia radians</i>	Colecitas
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia sphaerorrhiza</i>	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia stictospora</i>	Slimseed sandmat
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia subreniformis</i>	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia thymifolia</i>	Golondrina
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia villifera</i>	Hairy sandmat
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia violacea</i>	
Euphorbiaceae	<i>Jatropha ciliata</i>	Palo correoso
Euphorbiaceae	<i>Jatropha dioica</i>	Sangre de drago
Euphorbiaceae	<i>Jatropha olivacea</i>	Jatropha olivacea
Euphorbiaceae	<i>Stillingia zelayensis</i>	
Euphorbiaceae	<i>Tragia nepetifolia</i>	Ortiguilla
Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Acacia
Fabaceae	<i>Acacia schaffneri</i>	Huizache Prieto
Fabaceae	<i>Acaciella angustissima</i>	Guajillo
Fabaceae	<i>Astragalus guatemalensis</i>	
Fabaceae	<i>Astragalus guatemalensis</i> var. <i>brevidentatus</i>	
Fabaceae	<i>Astragalus lyonnetii</i>	
Fabaceae	<i>Astragalus micranthus</i>	
Fabaceae	<i>Astragalus micranthus</i> var. <i>micranthus</i>	
Fabaceae	<i>Astragalus mollissimus</i> var. <i>irolanus</i>	Chinche
Fabaceae	<i>Astragalus oxyrhynchus</i>	
Fabaceae	<i>Astragalus radicans</i>	Astragalus radicans
Fabaceae	<i>Astragalus strigosus</i>	Cola de borrego
Fabaceae	<i>Astragalus tolucanus</i>	
Fabaceae	<i>Astragalus wootonii</i>	Cebollín
Fabaceae	<i>Brongniartia intermedia</i>	Bricho pico de cuervo
Fabaceae	<i>Brongniartia mollis</i>	
Fabaceae	<i>Calliandra grandiflora</i>	Cabellos de ángel
Fabaceae	<i>Calliandra houstoniana</i>	Barba de viejo
Fabaceae	<i>Canavalia villosa</i>	Gallinitas
Fabaceae	<i>Cologania angustifolia</i>	Longleaf cologania

ANEXO DEL INDICADOR 4. ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES PRESENTES EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Familia	Nombre científico	Nombre común
Fabaceae	<i>Cologania biloba</i>	Rabo de puerco
Fabaceae	<i>Cologania broussonetii</i>	Tzitziki
Fabaceae	<i>Cologania obovata</i>	Lemmon's cologania
Fabaceae	<i>Coursetia pumila</i>	
Fabaceae	<i>Crotalaria pumila</i>	Chipil
Fabaceae	<i>Crotalaria rotundifolia</i>	Chipil rastrero
Fabaceae	<i>Crotalaria rotundifolia</i> var. <i>vulgaris</i>	
Fabaceae	<i>Crotalaria rzedowskii</i>	Cascabelillo de Anáhuac
Fabaceae	<i>Dalea bicolor</i>	Engordacabra
Fabaceae	<i>Dalea brachystachys</i>	
Fabaceae	<i>Dalea filiciformis</i>	
Fabaceae	<i>Dalea foliolosa</i>	Almaraduz
Fabaceae	<i>Dalea foliolosa</i> var. <i>foliolosa</i>	Dalea foliolosa foliolosa
Fabaceae	<i>Dalea hegewischiana</i>	
Fabaceae	<i>Dalea humilis</i>	
Fabaceae	<i>Dalea leporina</i>	Escobilla
Fabaceae	<i>Dalea leptostachya</i>	
Fabaceae	<i>Dalea lutea</i>	Escobilla amarilla
Fabaceae	<i>Dalea lutea</i> var. <i>lutea</i>	
Fabaceae	<i>Dalea minutifolia</i>	Acacia
Fabaceae	<i>Dalea mucronata</i>	
Fabaceae	<i>Dalea obovatifolia</i>	Ratoncillo
Fabaceae	<i>Dalea obovatifolia</i> var. <i>obovatifolia</i>	
Fabaceae	<i>Dalea obovatifolia</i> var. <i>uncifera</i>	
Fabaceae	<i>Dalea obreniformis</i>	
Fabaceae	<i>Dalea prostrata</i>	Escobilla
Fabaceae	<i>Dalea reclinata</i>	Escoba silvestre de monte
Fabaceae	<i>Dalea sericea</i>	Hierba de ratón
Fabaceae	<i>Dalea thouinii</i>	
Fabaceae	<i>Dalea versicolor</i> var. <i>involuta</i>	
Fabaceae	<i>Dalea zimapanica</i>	Dalea zimapanica
Fabaceae	<i>Desmanthus pumilus</i>	Desmanthus pumilus
Fabaceae	<i>Desmodium alamanii</i>	
Fabaceae	<i>Desmodium aparines</i>	Mejen a tzayan za
Fabaceae	<i>Desmodium callilepis</i>	
Fabaceae	<i>Desmodium grahamii</i>	Pegarropa
Fabaceae	<i>Desmodium hartwegianum</i>	Pegarropa
Fabaceae	<i>Desmodium molliculum</i>	Amor seco
Fabaceae	<i>Desmodium neomexicanum</i>	New Mexico ticktrefoil

Familia	Nombre científico	Nombre común
Fabaceae	<i>Desmodium procumbens</i>	Western trailing ticktrefoil
Fabaceae	<i>Desmodium uncinatum</i>	Silverleaf Desmodium
Fabaceae	<i>Erythrina (Erythrina) americana</i>	Colorín
Fabaceae	<i>Erythrina (Erythrina) leptorhiza</i>	Colorín negro
Fabaceae	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo azul
Fabaceae	<i>Indigofera densiflora</i>	Huaje de ratón
Fabaceae	<i>Lotus repens</i>	
Fabaceae	<i>Lupinus aschenbornii</i>	Garbancillo
Fabaceae	<i>Lupinus campestris</i>	Alfalfa
Fabaceae	<i>Lupinus elegans</i>	Cantuez de monte
Fabaceae	<i>Lupinus exaltatus</i>	
Fabaceae	<i>Lupinus geophilus</i>	
Fabaceae	<i>Lupinus hintonii</i>	
Fabaceae	<i>Lupinus mexicanus</i>	Corazón tranquilo
Fabaceae	<i>Lupinus montanus</i>	Garbancillo
Fabaceae	<i>Lupinus reflexus</i>	
Fabaceae	<i>Lupinus splendens</i>	
Fabaceae	<i>Lupinus stipulatus</i>	
Fabaceae	<i>Lupinus uncinatus</i>	Garbancillo
Fabaceae	<i>Lupinus vernicius</i>	
Fabaceae	<i>Lupinus versicolor</i>	
Fabaceae	<i>Macroptilium gibbosifolium</i>	Jícama de monte
Fabaceae	<i>Marina nutans</i>	Escobillo
Fabaceae	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Espino
Fabaceae	<i>Mimosa albida</i>	Dormilona grande
Fabaceae	<i>Mimosa biuncifera</i>	Garabatillo
Fabaceae	<i>Neltuma juliflora</i>	Huizache
Fabaceae	<i>Neltuma laevigata</i>	Huizache
Fabaceae	<i>Peteria glandulosa</i>	
Fabaceae	<i>Phaseolus coccineus</i>	Ayocote
Fabaceae	<i>Phaseolus leptostachyus</i>	Frijol bayo
Fabaceae	<i>Phaseolus pauciflorus</i>	Few-flowered bean
Fabaceae	<i>Phaseolus pedicellatus</i>	Frijol de Sonora
Fabaceae	<i>Phaseolus pluriflorus</i>	Frijol
Fabaceae	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol
Fabaceae	<i>Ricoa leptophylla</i>	Charrasquillo
Fabaceae	<i>Senna multiglandulosa</i>	Retama
Fabaceae	<i>Senna septemtrionalis</i>	Cafecillo
Fabaceae	<i>Tara cacalaco</i>	Chalala

ANEXO DEL INDICADOR 4. ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES PRESENTES EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Familia	Nombre científico	Nombre común
Fabaceae	<i>Trifolium amabile</i>	Carretilla
Fabaceae	<i>Trifolium amabile</i> var. <i>longifolium</i>	
Fabaceae	<i>Trifolium amabile</i> var. <i>mexicanum</i>	Trébol de oveja
Fabaceae	<i>Trifolium wormskioldii</i>	Trébol de la costa
Fabaceae	<i>Vicia humilis</i>	Low-growing vetch
Fabaceae	<i>Vicia pulchella</i>	Showy vetch
Fabaceae	<i>Vicia pulchella</i> subsp. <i>mexicana</i>	
Fabaceae	<i>Zornia thymifolia</i>	Hierba de la víbora
Fagaceae	<i>Quercus (Quercus) castanea</i>	Encino capulincillo
Fagaceae	<i>Quercus (Quercus) crassifolia</i>	Encino Colorado
Fagaceae	<i>Quercus (Quercus) crassipes</i>	Encino tesmolillo
Fagaceae	<i>Quercus (Quercus) deserticola</i>	Encino blanco
Fagaceae	<i>Quercus (Quercus) frutex</i>	Encino
Fagaceae	<i>Quercus (Quercus) glabrescens</i>	Encino
Fagaceae	<i>Quercus (Quercus) glaucoides</i>	Encino prieto
Fagaceae	<i>Quercus (Quercus) laeta</i>	Roble blanco
Fagaceae	<i>Quercus (Quercus) laurina</i>	Encino laurelillo
Fagaceae	<i>Quercus (Quercus) mexicana</i>	Encino amarillo
Fagaceae	<i>Quercus (Quercus) microphylla</i>	Encino enano
Fagaceae	<i>Quercus (Quercus) obtusata</i>	Encino blanco
Fagaceae	<i>Quercus (Quercus) rugosa</i>	Encino quiebra hacha
Fagaceae	<i>Quercus (Quercus) x dysophylla</i>	Manzanilla
Fouquieriaceae	<i>Fouquieria formosa</i>	Cascabelillo
Garryaceae	<i>Garrya laurifolia</i>	Cuachichic
Garryaceae	<i>Garrya laurifolia</i> subsp. <i>laurifolia</i>	
Garryaceae	<i>Garrya laurifolia</i> subsp. <i>racemosa</i>	
Garryaceae	<i>Garrya longifolia</i>	Garrya longifolia
Gentianaceae	<i>Gentiana bicuspidata</i>	Flor de hielo
Gentianaceae	<i>Gentiana ovatiloba</i>	
Gentianaceae	<i>Gentiana spathacea</i>	Cola de tlacuache
Gentianaceae	<i>Gentianella amarella</i>	Flor de los hielos
Gentianaceae	<i>Gentianella amarella</i> subsp. <i>hartwegii</i>	
Gentianaceae	<i>Gentianella amarella</i> subsp. <i>mexicana</i>	
Gentianaceae	<i>Gyandra brachycalyx</i>	
Gentianaceae	<i>Halenia brevicornis</i>	Cheshesh
Gentianaceae	<i>Halenia crassiuscula</i>	
Gentianaceae	<i>Halenia plantaginea</i>	
Gentianaceae	<i>Halenia pringlei</i>	
Gentianaceae	<i>Zeltnera quitensis</i>	

Familia	Nombre científico	Nombre común
Geraniaceae	<i>Geranium bellum</i>	Pata de león de monte
Geraniaceae	<i>Geranium carolinianum</i>	Carolina crane's-bill
Geraniaceae	<i>Geranium cruceroense</i>	
Geraniaceae	<i>Geranium hernandesii</i>	Pata de león
Geraniaceae	<i>Geranium latum</i>	Tamorreal
Geraniaceae	<i>Geranium lilacinum</i>	Geranium lilacinum
Geraniaceae	<i>Geranium lozanoi</i>	
Geraniaceae	<i>Geranium mexicanum</i>	Geranio de olor
Geraniaceae	<i>Geranium potentillifolium</i>	Moradillo chico
Geraniaceae	<i>Geranium schiedeanum</i>	
Geraniaceae	<i>Geranium seemannii</i>	Agujona
Grossulariaceae	<i>Ribes affine</i>	Capulincillo
Grossulariaceae	<i>Ribes ciliatum</i>	Capulincillo
Grossulariaceae	<i>Ribes microphyllum</i>	Cocohuitztl
Grossulariaceae	<i>Ribes pringlei</i>	
Heliotropiaceae	<i>Heliotropium curassavicum</i>	Hierba de fuego
Hydrangeaceae	<i>Philadelphus mexicanus</i>	Flor de jazmín
Hydrocharitaceae	<i>Najas guadalupensis</i>	Naja
Hydrophyllaceae	<i>Phacelia platycarpa</i>	Tlatomaxíhuatl
Hypericaceae	<i>Hypericum formosum</i>	Grano de oro
Hypericaceae	<i>Hypericum pauciflorum</i>	Ñetirobigi
Hypericaceae	<i>Hypericum philonotis</i>	Achiotillo
Hypericaceae	<i>Hypericum pumilum</i>	
Hypericaceae	<i>Hypericum silenoides</i>	Sangrenaria
Hypoxidaceae	<i>Hypoxis mexicana</i>	Mexican yellow star-grass
Hypoxidaceae	<i>Hypoxis potosina</i>	Hypoxis potosina
Iridaceae	<i>Nemastylis tenuis</i>	Zacaya
Iridaceae	<i>Orthrosanthus exsertus</i>	
Iridaceae	<i>Sisyrinchium angustifolium</i>	Zacatillo
Iridaceae	<i>Sisyrinchium angustissimum</i>	
Iridaceae	<i>Sisyrinchium arizonicum</i>	Saparí
Iridaceae	<i>Sisyrinchium bracteatum</i>	Sisyrinchium bracteatum
Iridaceae	<i>Sisyrinchium cernuum</i>	Nodding blue-eyed grass
Iridaceae	<i>Sisyrinchium convolutum</i>	Sisyrinchium convolutum
Iridaceae	<i>Sisyrinchium konzattii</i>	Konzatt's Goldeneye
Iridaceae	<i>Sisyrinchium exalatum</i>	Sisyrinchium exalatum
Iridaceae	<i>Sisyrinchium quadrangulatum</i>	
Iridaceae	<i>Sisyrinchium scabrum</i>	Pasto de ojos azules
Iridaceae	<i>Sisyrinchium schaffneri</i>	Zacate de muela

ANEXO DEL INDICADOR 4. ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES PRESENTES EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Familia	Nombre científico	Nombre común
Iridaceae	<i>Sisyrinchium tenuifolium</i>	Zacate de la muela
Iridaceae	<i>Sisyrinchium tolucense</i>	Sisyrinchium tolucense
Iridaceae	<i>Tigridia multiflora</i>	
Iridaceae	<i>Tigridia pavonia</i>	Oceloxóchitl
Iridaceae	<i>Tigridia vanhouttei</i>	Jahuique
Isoetaceae	<i>Isoetes mexicana</i>	Mexicanaanse biesvaren
Juncaceae	<i>Juncus acuminatus</i>	Tapered rush
Juncaceae	<i>Juncus aemulans</i>	
Juncaceae	<i>Juncus balticus</i>	Baltic rush
Juncaceae	<i>Juncus bufonius</i>	Pastito de humedad
Juncaceae	<i>Juncus ebracteatus</i>	Sangrinaria hembra
Juncaceae	<i>Juncus effusus</i>	Junca
Juncaceae	<i>Juncus liebmannii</i>	Sangrinaria macho
Juncaceae	<i>Juncus liebmannii</i> var. <i>liebmannii</i>	
Juncaceae	<i>Juncus microcephalus</i>	Junca
Juncaceae	<i>Juncus tenuis</i>	Slender path rush
Juncaceae	<i>Luzula caricina</i>	
Juncaceae	<i>Luzula denticulata</i>	
Juncaceae	<i>Luzula racemosa</i>	
Krameriaceae	<i>Krameria secundiflora</i>	Raíz de ciruelilla ratania
Lamiaceae	<i>Agastache mexicana</i>	Toronjil morado
Lamiaceae	<i>Clinopodium macrostemum</i>	Poleo
Lamiaceae	<i>Cunila lythrifolia</i>	Flor de alucema
Lamiaceae	<i>Hedeoma piperita</i>	Hierbabuena
Lamiaceae	<i>Lepechinia caulescens</i>	Bretónica
Lamiaceae	<i>Prunella vulgaris</i>	Bretónica
Lamiaceae	<i>Salvia amarissima</i>	Hierba del cáncer
Lamiaceae	<i>Salvia chamaedryoides</i>	Tochcuitlaquelite
Lamiaceae	<i>Salvia concolor</i>	Salvia azul de montaña
Lamiaceae	<i>Salvia elegans</i>	Hierba del burro
Lamiaceae	<i>Salvia filifolia</i>	
Lamiaceae	<i>Salvia fulgens</i>	Salvia mexicana escarlata
Lamiaceae	<i>Salvia gesneriiflora</i>	Mirto colorado
Lamiaceae	<i>Salvia helianthemifolia</i>	
Lamiaceae	<i>Salvia hirsuta</i>	Bristling sage
Lamiaceae	<i>Salvia hispanica</i>	Chía
Lamiaceae	<i>Salvia laevis</i>	Mirto del eje neovolcánico
Lamiaceae	<i>Salvia lavanduloides</i>	Alucema
Lamiaceae	<i>Salvia leptostachys</i>	

Familia	Nombre científico	Nombre común
Lamiaceae	<i>Salvia leucantha</i>	Salvia cordón de San Francisco
Lamiaceae	<i>Salvia longispicata</i>	Mirto
Lamiaceae	<i>Salvia melissodora</i>	Mirto uva
Lamiaceae	<i>Salvia mexicana</i>	Tlacote
Lamiaceae	<i>Salvia microphylla</i>	Mirto chico
Lamiaceae	<i>Salvia misella</i>	Cadillo
Lamiaceae	<i>Salvia mocinoi</i>	
Lamiaceae	<i>Salvia moniliformis</i>	
Lamiaceae	<i>Salvia oreopola</i>	
Lamiaceae	<i>Salvia polystachya</i>	Romerillo
Lamiaceae	<i>Salvia prunelloides</i>	Salvia consuelda
Lamiaceae	<i>Salvia ramamoorthyana</i>	
Lamiaceae	<i>Salvia reflexa</i>	Salvia de menta
Lamiaceae	<i>Salvia reptans</i>	Mirto cobalto
Lamiaceae	<i>Salvia stachyoides</i>	
Lamiaceae	<i>Salvia tiliifolia</i>	Salvia hoja de tilo
Lamiaceae	<i>Scutellaria dumetorum</i>	Escudilla mexicana
Lamiaceae	<i>Stachys agraria</i>	Bretónica
Lamiaceae	<i>Stachys coccinea</i>	Mirto
Lamiaceae	<i>Stachys eriantha</i>	Betónica de montaña
Lamiaceae	<i>Stachys globosa</i>	Stachys globosa
Lamiaceae	<i>Stachys nepetifolia</i>	
Lamiaceae	<i>Stachys radicans</i>	
Lamiaceae	<i>Stachys sanchezii</i>	
Lauraceae	<i>Litsea glaucescens</i>	Laurel de la sierra
Lennoaceae	<i>Lennoa madreporoides</i>	Flor de arena
Lentibulariaceae	<i>Pinguicula (Temnoceras) moranensis</i>	Violeta de barranca
Lentibulariaceae	<i>Pinguicula (Temnoceras) acuminata</i>	Pinguicula acuminata
Lentibulariaceae	<i>Utricularia gibba</i>	Perrito de agua
Lentibulariaceae	<i>Utricularia livida</i>	Perrito de agua
Lentibulariaceae	<i>Utricularia macrorhiza</i>	Common bladderwort
Liliaceae	<i>Calochortus barbatus</i>	Ayatito
Linaceae	<i>Linum australe</i>	Lino
Linaceae	<i>Linum mexicanum</i>	Catalencho
Linaceae	<i>Linum orizabae</i>	Lino
Linaceae	<i>Linum schiedeanum</i>	Lino
Loasaceae	<i>Mentzelia hispida</i>	Zazálic
Loranthaceae	<i>Cladocolea loniceroides</i>	Muérdago verdadero

ANEXO DEL INDICADOR 4. ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES PRESENTES EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Familia	Nombre científico	Nombre común
Loranthaceae	<i>Cladocolea microphylla</i>	Injerto
Loranthaceae	<i>Struthanthus quercicola</i>	Correhuela
Lythraceae	<i>Cuphea aequipetala</i>	Hierba del cáncer
Lythraceae	<i>Cuphea angustifolia</i>	Flor violenta
Lythraceae	<i>Cuphea jorullensis</i>	Manga de niño
Lythraceae	<i>Cuphea lanceolata</i>	Atlanchana
Lythraceae	<i>Cuphea lutea</i>	
Lythraceae	<i>Cuphea procumbens</i>	Hierba del cáncer
Lythraceae	<i>Cuphea tolucana</i>	Hierba de la calavera
Lythraceae	<i>Cuphea wrightii</i>	Hierba de la calavera
Lythraceae	<i>Cuphea wrightii</i> var. <i>wrightii</i>	
Lythraceae	<i>Lythrum album</i>	Cavinillo
Lythraceae	<i>Lythrum gracile</i>	Atlanchane
Lythraceae	<i>Lythrum vulneraria</i>	Atlanchane
Malpighiaceae	<i>Gaudichaudia cynanchoides</i>	Hierba del zorro
Malpighiaceae	<i>Gaudichaudia hirtella</i>	
Malvaceae	<i>Allowissadula sessei</i>	
Malvaceae	<i>Anoda crenatiflora</i>	Pintapán del monte
Malvaceae	<i>Anoda cristata</i>	Alache
Malvaceae	<i>Anoda pubescens</i>	
Malvaceae	<i>Fuertesimalva jacens</i>	Malva china
Malvaceae	<i>Fuertesimalva limensis</i>	Malva china
Malvaceae	<i>Herissantia crispa</i>	Hierba del campo
Malvaceae	<i>Hibiscus spiralis</i>	Arete de indio
Malvaceae	<i>Kearnemalvastrum lacteum</i>	Malvavisco
Malvaceae	<i>Kearnemalvastrum subtriflorum</i>	Malvilla
Malvaceae	<i>Malva nicaensis</i>	<i>Bull mallow</i>
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i>	Malva de campo
Malvaceae	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	Escobillo
Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Altea
Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i> var. <i>arboreus</i>	
Malvaceae	<i>Malvella leprosa</i>	Malva rastrera
Malvaceae	<i>Modiola caroliniana</i>	Sanatodo
Malvaceae	<i>Periptera punicea</i>	Periptera punicea
Malvaceae	<i>Phymosia rzedowskii</i>	
Malvaceae	<i>Phymosia umbellata</i>	Malvón
Malvaceae	<i>Pseudabutilon ellipticum</i>	Colotagüe
Malvaceae	<i>Sida abutilifolia</i>	Hierba de la viejita
Malvaceae	<i>Sida barclayi</i>	

Familia	Nombre científico	Nombre común
Malvaceae	<i>Sida glabra</i>	Escobilla
Malvaceae	<i>Sida glutinosa</i>	<i>Sticky fanpetals</i>
Malvaceae	<i>Sida haenkeana</i>	
Malvaceae	<i>Sida linearis</i>	Poleo chiquito
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	Tlalamate
Malvaceae	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	Hierba del negro
Malvaceae	<i>Tarasa antofagastana</i>	Tarasa antofagastana
Malvaceae	<i>Tarasa geranioides</i>	Tarasa geranioides
Malvaceae	<i>Urocarpidium jacens</i>	Malva china
Marsileaceae	<i>Marsilea mollis</i>	Helecho
Marsileaceae	<i>Marsilea vestita</i>	Helecho trébol de agua
Martyniaceae	<i>Proboscidea louisianica</i>	Toritos
Martyniaceae	<i>Proboscidea louisianica</i> subsp. <i>fragrans</i>	Cuernito
Melanthiaceae	<i>Anticlea frigida</i>	Saboeja
Melanthiaceae	<i>Schoenocaulon pringlei</i>	Quimichpatli
Menyanthaceae	<i>Nymphoides fallax</i>	Estrella amarilla de agua
Montiaceae	<i>Calandrinia acaulis</i>	
Montiaceae	<i>Calandrinia ciliata</i>	Chivitos
Montiaceae	<i>Claytonia perfoliata</i>	Lechuga del minero
Montiaceae	<i>Montia chamissoi</i>	Toadlily
Montiaceae	<i>Phemeranthus humilis</i>	
Montiaceae	<i>Phemeranthus napiformis</i>	
Moraceae	<i>Morus celtidifolia</i>	Amacapulín
Namaceae	<i>Nama dichotoma</i>	<i>Wishbone fiddleleaf</i>
Namaceae	<i>Nama dichotoma</i> var. <i>dichotoma</i>	
Namaceae	<i>Nama organifolia</i>	
Namaceae	<i>Nama undulata</i>	Estornudadera
Namaceae	<i>Wigandia urens</i>	Chichicastle manso
Nephrolepidaceae	<i>Nephrolepis cordifolia</i>	Helecho serrucho
Nyctaginaceae	<i>Allionia choisyi</i>	Hierba de la hormiga
Nyctaginaceae	<i>Allionia incarnata</i>	Hierba de la hormiga
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia coccinea</i>	Abrojo rojo
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia diffusa</i>	Arete
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis aggregata</i>	Maravilla
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis jalapa</i>	Maravilla
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis longiflora</i>	Maravilla del cerro
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis violacea</i>	Comata
Nyctaginaceae	<i>Pisoniella arborescens</i>	Jazmincillo

ANEXO DEL INDICADOR 4. ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES PRESENTES EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Familia	Nombre científico	Nombre común
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea gracilis</i>	Ninfa cabeza de negro
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea mexicana</i>	Ninfa mexicana
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea odorata</i>	Apatatla
Oleaceae	<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno mexicano
Oleaceae	<i>Menodora helianthemoides</i>	Jazmincillo del monte
Onagraceae	<i>Epilobium ciliatum</i>	Fringed willowherb
Onagraceae	<i>Fuchsia arborescens</i>	Aretillo
Onagraceae	<i>Fuchsia microphylla</i>	Coralillo
Onagraceae	<i>Fuchsia thymifolia</i>	Adelaida
Onagraceae	<i>Fuchsia thymifolia</i> subsp. <i>thymifolia</i>	
Onagraceae	<i>Lopezia miniata</i>	
Onagraceae	<i>Lopezia racemosa</i>	Alfilerillo
Onagraceae	<i>Lopezia racemosa</i> subsp. <i>racemosa</i>	
Onagraceae	<i>Lopezia trichota</i>	Peroncillo
Onagraceae	<i>Ludwigia palustris</i>	Verdolaga de agua
Onagraceae	<i>Ludwigia peploides</i>	Duraznillo de agua
Onagraceae	<i>Oenothera anomala</i>	Gaura naranja mexicana
Onagraceae	<i>Oenothera deserticola</i>	Onagra de monte
Onagraceae	<i>Oenothera elata</i>	Onagra alta
Onagraceae	<i>Oenothera epilobiifolia</i>	
Onagraceae	<i>Oenothera flava</i>	Yellow evening primrose
Onagraceae	<i>Oenothera hexandra</i>	Onagra arlequín
Onagraceae	<i>Oenothera kunthiana</i>	Kunth's evening primrose
Onagraceae	<i>Oenothera laciniata</i>	Amapola
Onagraceae	<i>Oenothera pubescens</i>	Linda tarde
Onagraceae	<i>Oenothera rosea</i>	Hierba del golpe
Onagraceae	<i>Oenothera suffrutescens</i>	Onagra de olor
Onagraceae	<i>Oenothera tetraptera</i>	Linda tarde blanca
Onagraceae	<i>Oenothera tubifera</i>	
Ophioglossaceae	<i>Botrychium (Sceptridium) schaffneri</i>	Helecho
Ophioglossaceae	<i>Botrypus virginianus</i>	Helecho serpiente de cascabel
Ophioglossaceae	<i>Ophioglossum engelmannii</i>	Helecho
Ophioglossaceae	<i>Ophioglossum nudicaule</i>	Helecho
Ophioglossaceae	<i>Ophioglossum polyphyllum</i>	Helecho
Ophioglossaceae	<i>Ophioglossum reticulatum</i>	Helecho
Ophioglossaceae	<i>Ophioglossum vulgatum</i>	Helecho lengua de serpiente
Orchidaceae	<i>Aulosepalum pyramidale</i>	Orquídea blanca piramidal
Orchidaceae	<i>Bletia campanulata</i>	Flor de muertos

Familia	Nombre científico	Nombre común
Orchidaceae	<i>Bletia coccinea</i>	Tonaloxóchitl
Orchidaceae	<i>Bletia macrithmochila</i>	Bletia macrithmochila
Orchidaceae	<i>Bletia neglecta</i>	
Orchidaceae	<i>Bletia punctata</i>	
Orchidaceae	<i>Bletia purpurata</i>	Vara de San Miguel
Orchidaceae	<i>Bletia reflexa</i>	Bletia reflexa
Orchidaceae	<i>Bletia urbana</i>	Chautle
Orchidaceae	<i>Corallorhiza bulbosa</i>	
Orchidaceae	<i>Corallorhiza macrantha</i>	Orquídea del suelo
Orchidaceae	<i>Corallorhiza maculata</i>	Spotted coralroot
Orchidaceae	<i>Corallorhiza odontorhiza</i>	Raiz de coral
Orchidaceae	<i>Corallorhiza striata</i>	Orquídea raíz coral rayada
Orchidaceae	<i>Corallorhiza wisteriana</i>	Spring coralroot
Orchidaceae	<i>Cyrtopodium macrobulbon</i>	Orquídea Chacalpezle
Orchidaceae	<i>Deiregyne albovaginata</i>	
Orchidaceae	<i>Deiregyne eriophora</i>	Orquídea terrestre de montaña
Orchidaceae	<i>Dichromanthus aurantiacus</i>	Cutzis grande
Orchidaceae	<i>Dichromanthus cinnabarinus</i>	Cutzis
Orchidaceae	<i>Dichromanthus michuacanus</i>	Cutzis blanco
Orchidaceae	<i>Domingoa kienastii</i>	
Orchidaceae	<i>Epidendrum anisatum</i>	Epidendrum anisatum
Orchidaceae	<i>Funkiella hyemalis</i>	Funkiella hyemalis
Orchidaceae	<i>Funkiella minutiflora</i>	
Orchidaceae	<i>Funkiella nutantiflora</i>	
Orchidaceae	<i>Funkiella parasitica</i>	
Orchidaceae	<i>Funkiella rubrocallosa</i>	
Orchidaceae	<i>Galeoglossum tubulosum</i>	
Orchidaceae	<i>Galeottiella sarcoglossa</i>	Trencita alpina
Orchidaceae	<i>Goodyera striata</i>	Orquídea rayada
Orchidaceae	<i>Govenia capitata</i>	Azucena de monte
Orchidaceae	<i>Govenia lagenophora</i>	Cozticzacatzacoxochitl
Orchidaceae	<i>Govenia liliacea</i>	Azucena del monte
Orchidaceae	<i>Govenia superba</i>	Azucena amarilla
Orchidaceae	<i>Greenwoodiella micrantha</i>	
Orchidaceae	<i>Habenaria clypeata</i>	Habenaria clypeata
Orchidaceae	<i>Habenaria crassicornis</i>	
Orchidaceae	<i>Habenaria entomantha</i>	
Orchidaceae	<i>Habenaria filifera</i>	



ANEXO DEL INDICADOR 4. ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES PRESENTES EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Familia	Nombre científico	Nombre común
Orchidaceae	<i>Habenaria guadalajarana</i>	Habenaria guadalajarana
Orchidaceae	<i>Habenaria novemfida</i>	Orquídea de los pantanos
Orchidaceae	<i>Habenaria strictissima</i>	
Orchidaceae	<i>Isochilus linearis</i>	Doradilla
Orchidaceae	<i>Kionophyton sawyeri</i>	
Orchidaceae	<i>Laelia autumnalis</i>	Flor de muerto
Orchidaceae	<i>Liparis greenwoodiana</i>	
Orchidaceae	<i>Liparis vexillifera</i>	Tropical widelip orchid
Orchidaceae	<i>Malaxis abieticola</i>	Arizona adder's-mouth orchid
Orchidaceae	<i>Malaxis brachyrrhynchos</i>	Short-beaked Malaxis
Orchidaceae	<i>Malaxis carnososa</i>	
Orchidaceae	<i>Malaxis corymbosa</i>	Huachuca Mountain adder's-mouth orchid
Orchidaceae	<i>Malaxis fastigiata</i>	
Orchidaceae	<i>Malaxis myurus</i>	
Orchidaceae	<i>Malaxis rodrigueziana</i>	
Orchidaceae	<i>Malaxis soulei</i>	Mountain adder's-mouth
Orchidaceae	<i>Malaxis streptopetala</i>	
Orchidaceae	<i>Mesadenus polyanthus</i>	Kuts'is
Orchidaceae	<i>Platanthera brevifolia</i>	Short flowered bog orchid
Orchidaceae	<i>Platanthera limosa</i>	Thurber's bog orchid
Orchidaceae	<i>Platanthera volcanica</i>	
Orchidaceae	<i>Ponthieva ephippium</i>	
Orchidaceae	<i>Ponthieva racemosa</i>	Hairy shadow witch
Orchidaceae	<i>Ponthieva schaffneri</i>	
Orchidaceae	<i>Prosthechea michuacana</i>	Camote de agua
Orchidaceae	<i>Sarcoglottis schaffneri</i>	Sarcoglottis schaffneri
Orchidaceae	<i>Schiedeella crenulata</i>	
Orchidaceae	<i>Schiedeella durangensis</i>	
Orchidaceae	<i>Sotoa confusa</i>	
Orchidaceae	<i>Spiranthes graminea</i>	Orquídea de trenza blanca
Orchidaceae	<i>Tamayorkis ehrenbergii</i>	Ehrenberg's Adder's-mouth orchid
Orchidaceae	<i>Triphora trianthophoros</i>	Three birds orchid
Orobanchaceae	<i>Agalinis peduncularis</i>	Leoncita falsa dedalera
Orobanchaceae	<i>Buchnera obliqua</i>	Arizona bluehearts
Orobanchaceae	<i>Buchnera pusilla</i>	Kabache-che-be
Orobanchaceae	<i>Castilleja arvensis</i>	Cresta de gallo
Orobanchaceae	<i>Castilleja gracilis</i>	

Familia	Nombre científico	Nombre común
Orobanchaceae	<i>Castilleja moranensis</i>	Valleta
Orobanchaceae	<i>Castilleja scorzonerifolia</i>	Garallona
Orobanchaceae	<i>Castilleja stipifolia</i>	
Orobanchaceae	<i>Castilleja tenuiflora</i>	Garañona
Orobanchaceae	<i>Castilleja tenuifolia</i>	Capitaneja
Orobanchaceae	<i>Conopholis alpina</i>	Elotes de coyote
Orobanchaceae	<i>Escobedia laevis</i>	Azafrancillo
Orobanchaceae	<i>Lamourouxia brachyantha</i>	Lamourouxia brachyantha
Orobanchaceae	<i>Lamourouxia dasyantha</i>	Chupamiel rosa
Orobanchaceae	<i>Lamourouxia multifida</i>	Chupamiel milhojas
Orobanchaceae	<i>Lamourouxia nelsonii</i>	
Orobanchaceae	<i>Lamourouxia rhinanthifolia</i>	Lamourouxia rhinanthifolia
Orobanchaceae	<i>Lamourouxia tenuifolia</i>	
Orobanchaceae	<i>Lamourouxia xalapensis</i>	Chupamiel de montaña
Orobanchaceae	<i>Pedicularis mexicana</i>	
Orobanchaceae	<i>Pedicularis orizabae</i>	
Orobanchaceae	<i>Seymeria decurva</i>	
Orobanchaceae	<i>Silviella serpyllifolia</i>	
Oxalidaceae	<i>Oxalis alpina</i>	Acedera de montaña
Oxalidaceae	<i>Oxalis bipartita</i>	
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i>	Acedera
Oxalidaceae	<i>Oxalis decaphylla</i>	Acederilla
Oxalidaceae	<i>Oxalis divergens</i>	Xocoyol
Oxalidaceae	<i>Oxalis hernandezii</i>	Oxalis hernandezii
Oxalidaceae	<i>Oxalis jacquiniana</i>	Cañitas
Oxalidaceae	<i>Oxalis latifolia</i>	Acederilla
Oxalidaceae	<i>Oxalis lunulata</i>	Oxalis lunulata
Oxalidaceae	<i>Oxalis nelsonii</i>	
Oxalidaceae	<i>Oxalis tetraphylla</i>	Trébol de la suerte
Papaveraceae	<i>Argemone ochroleuca</i>	Cardo santo
Papaveraceae	<i>Argemone platyceras</i>	Chicalote
Passifloraceae	<i>Passiflora exsudans</i>	Té de insomnio
Passifloraceae	<i>Passiflora subpeltata</i>	Granadita
Passifloraceae	<i>Passiflora tarminiana</i>	Curuba
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca icosandra</i>	Mazorquilla
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca rugosa</i>	Jaboncillo
Pinaceae	<i>Abies religiosa</i>	Oyamel neovolcánico
Pinaceae	<i>Pinus (Pinus) leiophylla</i>	Pino chimonque
Pinaceae	<i>Pinus (Pinus) montezumae</i>	Pino chamaite

ANEXO DEL INDICADOR 4. ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES PRESENTES EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Familia	Nombre científico	Nombre común
Pinaceae	<i>Pinus (Pinus) patula</i>	Ocote colorado
Pinaceae	<i>Pinus (Pinus) pseudostrobus</i>	Pino lacio
Pinaceae	<i>Pinus (Strobus) ayacahuite</i>	Pino ayacahuite
Pinaceae	<i>Pinus (Pinus) devoniana</i>	Pino escobetón
Pinaceae	<i>Pinus (Pinus) hartwegii</i>	Pino de las alturas
Pinaceae	<i>Pinus (Pinus) teocote</i>	Pino azteca
Piperaceae	<i>Peperomia bracteata</i>	Pimienta de tierra
Piperaceae	<i>Peperomia galioides</i>	Congona
Piperaceae	<i>Peperomia gracillima</i>	
Piperaceae	<i>Peperomia hintonii</i>	
Piperaceae	<i>Peperomia hispidula</i>	
Piperaceae	<i>Peperomia leptophylla</i>	Verdolaguilla
Piperaceae	<i>Peperomia quadrifolia</i>	
Piperaceae	<i>Peperomia umbilicata</i>	Omblogo de tierra
Plagiogyriaceae	<i>Plagiogyria pectinata</i>	Helecho plagiogyrio
Plantaginaceae	<i>Bacopa monnieri</i>	Verdolaga de puerco
Plantaginaceae	<i>Callitriche terrestris</i>	Terrestrial water-starwort
Plantaginaceae	<i>Maurandya antirrhiniflora</i>	Hierba del corazón
Plantaginaceae	<i>Mecardonia procumbens</i>	Hoja de quebranto
Plantaginaceae	<i>Nuttallanthus canadensis</i>	Blue toadflax
Plantaginaceae	<i>Penstemon barbatus</i>	Muicle
Plantaginaceae	<i>Penstemon campanulatus</i>	Aretillo
Plantaginaceae	<i>Penstemon gentianoides</i>	Campanita morada
Plantaginaceae	<i>Penstemon miniatus</i>	
Plantaginaceae	<i>Penstemon miniatus</i> subsp. <i>apateticus</i>	
Plantaginaceae	<i>Penstemon roseus</i>	Campanita rosa
Plantaginaceae	<i>Plantago alismatifolia</i>	Plantago alismatifolia
Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i>	Swamp plantain
Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i> subsp. <i>hirtella</i>	Plataxíhuatl
Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i> subsp. <i>hirtella</i>	Plataxíhuatl
Plantaginaceae	<i>Plantago nivea</i>	Pastora
Plantaginaceae	<i>Russelia retrorsa</i>	Canutillo
Plantaginaceae	<i>Sibthorpia repens</i>	Sibthorpia repens
Plantaginaceae	<i>Veronica americana</i>	American brooklime
Plantaginaceae	<i>Veronica peregrina</i>	Azulete peregrino
Plantaginaceae	<i>Veronica peregrina</i> subsp. <i>xalapensis</i>	Verónica
Plantaginaceae	<i>Veronica serpyllifolia</i>	Verónica
Plumbaginaceae	<i>Plumbago pulchella</i>	Chilillo medicinal

Familia	Nombre científico	Nombre común
Poaceae	<i>Agrostis bourgaei</i>	
Poaceae	<i>Agrostis exarata</i>	Hierba doblada del pacífico
Poaceae	<i>Agrostis ghiesbreghtii</i>	Agrostis ghiesbreghtii
Poaceae	<i>Agrostis hyemalis</i>	Winter bentgrass
Poaceae	<i>Agrostis liebmannii</i>	Agrostis liebmannii
Poaceae	<i>Agrostis perennans</i>	Perennial bentgrass
Poaceae	<i>Agrostis schaffneri</i>	Agrostis schaffneri
Poaceae	<i>Agrostis subpatens</i>	
Poaceae	<i>Agrostis thyrsgera</i>	
Poaceae	<i>Agrostis tolucensis</i>	
Poaceae	<i>Andropogon gerardi</i>	Pasto tallo azul
Poaceae	<i>Andropogon glomeratus</i>	Cola de zorra
Poaceae	<i>Andropogon pringlei</i>	
Poaceae	<i>Antheophora hermaphrodita</i>	Ne-och
Poaceae	<i>Aristida adscensionis</i>	Pasto
Poaceae	<i>Aristida appressa</i>	
Poaceae	<i>Aristida arizonica</i>	Tres aristas arizónico
Poaceae	<i>Aristida capillacea</i>	
Poaceae	<i>Aristida divaricata</i>	Tres barbas abierto
Poaceae	<i>Aristida gibbosa</i>	
Poaceae	<i>Aristida hamulosa</i>	
Poaceae	<i>Aristida havardii</i>	Tres aristas barbado
Poaceae	<i>Aristida hintonii</i>	
Poaceae	<i>Aristida jorullensis</i>	
Poaceae	<i>Aristida laxa</i>	Pasto
Poaceae	<i>Aristida mexicana</i>	
Poaceae	<i>Aristida pansa</i>	Tres aristas perenne
Poaceae	<i>Aristida schiedeana</i>	Tres barbas abierto
Poaceae	<i>Aristida ternipes</i>	Aceitilla
Poaceae	<i>Arundinella berteroniana</i>	Carricillo papachote
Poaceae	<i>Arundinella deppeana</i>	Arundinella deppeana
Poaceae	<i>Axonopus arsenei</i>	Pasto chato
Poaceae	<i>Axonopus compressus</i>	Pasto alfombra
Poaceae	<i>Blepharoneuron tricholepis</i>	Popotillo del pinar
Poaceae	<i>Bothriochloa barbinodis</i>	Popotillo plateado
Poaceae	<i>Bothriochloa barbinodis</i> var. <i>barbinodis</i>	
Poaceae	<i>Bothriochloa hirtifolia</i>	Tallo peludo azul
Poaceae	<i>Bothriochloa hybrida</i>	

ANEXO DEL INDICADOR 4. ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES PRESENTES EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Familia	Nombre científico	Nombre común
Poaceae	<i>Bothriochloa laguroides</i>	Popotillo
Poaceae	<i>Bothriochloa perforata</i>	Popotillo plateado
Poaceae	<i>Bouteloua barbata</i>	Navajita
Poaceae	<i>Bouteloua chondrosioides</i>	Navajita morada
Poaceae	<i>Bouteloua curtipendula</i>	Banderilla
Poaceae	<i>Bouteloua dactyloides</i>	Zacate búfalo
Poaceae	<i>Bouteloua gracilis</i>	Navajita
Poaceae	<i>Bouteloua hirsuta</i>	Gramma
Poaceae	<i>Bouteloua media</i>	Pasto
Poaceae	<i>Bouteloua polymorpha</i>	Bouteloua polymorpha
Poaceae	<i>Bouteloua purpurea</i>	
Poaceae	<i>Bouteloua radicata</i>	Navajita morada
Poaceae	<i>Bouteloua repens</i>	Navajita rastrera
Poaceae	<i>Bouteloua scorpioides</i>	
Poaceae	<i>Bouteloua simplex</i>	Navajita simple
Poaceae	<i>Bouteloua triaena</i>	Zacate
Poaceae	<i>Brachypodium mexicanum</i>	Sacapipilo
Poaceae	<i>Briza subaristata</i>	
Poaceae	<i>Bromus anomalus</i>	Bromo dormilón
Poaceae	<i>Bromus carinatus</i>	Bromo de California
Poaceae	<i>Bromus dolichocarpus</i>	Bromus dolichocarpus
Poaceae	<i>Bromus exaltatus</i>	
Poaceae	<i>Bromus porteri</i>	Bromo frondoso
Poaceae	<i>Calamagrostis eriantha</i>	Paja blanca
Poaceae	<i>Calamagrostis orizabae</i>	Paja blanca
Poaceae	<i>Calamagrostis tolucensis</i>	Paja blanca
Poaceae	<i>Cenchrus pilosus</i>	Zacate cadillo lanudo
Poaceae	<i>Cenchrus spinifex</i>	Zacate abrojo de la costa
Poaceae	<i>Chaetium bromoides</i>	
Poaceae	<i>Chascolytrum subaristatum</i>	Linternita
Poaceae	<i>Chloris rufescens</i>	
Poaceae	<i>Chloris submutica</i>	Pata de gallo mexicano
Poaceae	<i>Chloris virgata</i>	Barbas de indio
Poaceae	<i>Chusquea bilimekii</i>	Otate
Poaceae	<i>Cinna poiformis</i>	
Poaceae	<i>Dasyochloa pulchella</i>	Zacate borreguero
Poaceae	<i>Deschampsia elongata</i>	Slender hairgrass
Poaceae	<i>Deschampsia liebmanniana</i>	
Poaceae	<i>Digitaria badia</i>	Digitaria badia

Familia	Nombre científico	Nombre común
Poaceae	<i>Digitaria curtigluma</i>	Digitaria curtigluma
Poaceae	<i>Digitaria filiformis</i>	Slender crabgrass
Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i>	Jamaican crabgrass
Poaceae	<i>Digitaria leucites</i>	
Poaceae	<i>Disakisperma dubium</i>	Zacate gigante
Poaceae	<i>Distichlis spicata</i>	Huizapol
Poaceae	<i>Echinochloa crus-pavonis</i>	Gulf cockspur
Poaceae	<i>Echinochloa holciformis</i>	Zacate camalote
Poaceae	<i>Echinochloa oplismenoides</i>	
Poaceae	<i>Echinochloa polystachya</i>	Arrocera
Poaceae	<i>Enneapogon desvauxii</i>	Agrillo
Poaceae	<i>Eragrostis glandulosa</i>	
Poaceae	<i>Eragrostis hirta</i>	
Poaceae	<i>Eragrostis intermedia</i>	Zacate llanero
Poaceae	<i>Eragrostis maypurensis</i>	Pan caliente
Poaceae	<i>Eragrostis mexicana</i>	Zacate de agua
Poaceae	<i>Eragrostis pectinacea</i>	Purple love grass
Poaceae	<i>Erioneuron avenaceum</i>	Falso tridente avenaceo
Poaceae	<i>Festuca amplissima</i>	Pasto
Poaceae	<i>Festuca hephaestophila</i>	Ongelijkbladig schapengras
Poaceae	<i>Festuca livida</i>	Festuca livida
Poaceae	<i>Festuca lugens</i>	
Poaceae	<i>Festuca orizabensis</i>	
Poaceae	<i>Festuca rosei</i>	
Poaceae	<i>Festuca tolucensis</i>	Pasto alpino
Poaceae	<i>Festuca willdenowiana</i>	
Poaceae	<i>Glyceria striata</i> var. <i>mexicana</i>	
Poaceae	<i>Heteropogon contortus</i>	Barba negra
Poaceae	<i>Hilaria cenchroides</i>	Espiga negra
Poaceae	<i>Jarava ichu</i>	Ichu
Poaceae	<i>Kalinia obtusiflora</i>	Zacate jihuite
Poaceae	<i>Lasiacis nigra</i>	Carricillo
Poaceae	<i>Leersia hexandra</i>	Lambedor
Poaceae	<i>Leptochloa dubia</i>	Zacate gigante
Poaceae	<i>Leptochloa fusca</i>	Zacate gigante anual
Poaceae	<i>Leptochloa fusca</i> subsp. <i>fascicularis</i>	Bearded sprangletop
Poaceae	<i>Leptochloa fusca</i> subsp. <i>uninervia</i>	Mexican sprangletop
Poaceae	<i>Louisiella elephantipes</i>	Pasto embalsado
Poaceae	<i>Luziola peruviana</i>	Gramma-Boiadeira

ANEXO DEL INDICADOR 4. ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES PRESENTES EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Familia	Nombre científico	Nombre común
Poaceae	<i>Lycurus phalaroides</i>	Lycurus phalaroides
Poaceae	<i>Lycurus phleoides</i>	Zacate Lobero
Poaceae	<i>Microchloa kunthii</i>	Elsgras
Poaceae	<i>Muhlenbergia alamosae</i>	
Poaceae	<i>Muhlenbergia brevis</i>	Muhlenbergia brevis
Poaceae	<i>Muhlenbergia capillaris</i>	Hairawn muhly
Poaceae	<i>Muhlenbergia cenchroides</i>	
Poaceae	<i>Muhlenbergia ciliata</i>	Muhlenbergia ciliata
Poaceae	<i>Muhlenbergia depauperata</i>	Muhlenbergia depauperata
Poaceae	<i>Muhlenbergia distans</i>	
Poaceae	<i>Muhlenbergia dubia</i>	Liendrilla del pinar
Poaceae	<i>Muhlenbergia emersleyi</i>	Cola de zorra
Poaceae	<i>Muhlenbergia glauca</i>	Muhlenbergia glauca
Poaceae	<i>Muhlenbergia implicata</i>	Muhlenbergia implicata
Poaceae	<i>Muhlenbergia ligulata</i>	Pelillo
Poaceae	<i>Muhlenbergia macroura</i>	Zacatón
Poaceae	<i>Muhlenbergia microsperma</i>	Zacate
Poaceae	<i>Muhlenbergia minutissima</i>	Piojita
Poaceae	<i>Muhlenbergia montana</i>	Pasto de montaña
Poaceae	<i>Muhlenbergia nigra</i>	
Poaceae	<i>Muhlenbergia orophila</i>	
Poaceae	<i>Muhlenbergia peruviana</i>	Muhlenbergia peruviana
Poaceae	<i>Muhlenbergia phalaroides</i>	
Poaceae	<i>Muhlenbergia phleoides</i>	
Poaceae	<i>Muhlenbergia plumbea</i>	Muhlenbergia plumbea
Poaceae	<i>Muhlenbergia pubescens</i>	Zacate lanudo
Poaceae	<i>Muhlenbergia quadridentata</i>	Zacate aparejo
Poaceae	<i>Muhlenbergia ramulosa</i>	Green muhly
Poaceae	<i>Muhlenbergia repens</i>	Liendrilla aparejo
Poaceae	<i>Muhlenbergia richardsonis</i>	Mat muhly
Poaceae	<i>Muhlenbergia rigens</i>	Liendrilla de venado
Poaceae	<i>Muhlenbergia rigida</i>	Gramma
Poaceae	<i>Muhlenbergia robusta</i>	Zacate de escobillas
Poaceae	<i>Muhlenbergia tenuifolia</i>	Zacate espinilla
Poaceae	<i>Muhlenbergia tricholepis</i>	Popotillo del pinar
Poaceae	<i>Muhlenbergia unisetata</i>	
Poaceae	<i>Muhlenbergia utilis</i>	Salado
Poaceae	<i>Muhlenbergia vaginata</i>	
Poaceae	<i>Muhlenbergia versicolor</i>	Pasto

Familia	Nombre científico	Nombre común
Poaceae	<i>Muhlenbergia virletii</i>	
Poaceae	<i>Nassella caespitosa</i>	
Poaceae	<i>Nassella leucotricha</i>	Flechilla bulbosa
Poaceae	<i>Nassella mexicana</i>	
Poaceae	<i>Nassella mucronata</i>	Flechilla puntiaguda
Poaceae	<i>Panicum aztecum</i>	
Poaceae	<i>Panicum hallii</i>	Panizo aserrín
Poaceae	<i>Panicum lepidulum</i>	
Poaceae	<i>Panicum plenum</i>	
Poaceae	<i>Panicum vaseyanum</i>	
Poaceae	<i>Paspalum convexum</i>	Pasto de corona
Poaceae	<i>Paspalum denticulatum</i>	Camalote pálido
Poaceae	<i>Paspalum distichum</i>	Camalote saladillo
Poaceae	<i>Paspalum humboldtianum</i>	
Poaceae	<i>Paspalum jaliscanum</i>	
Poaceae	<i>Paspalum lividum</i>	
Poaceae	<i>Paspalum notatum</i>	Pasto estrella
Poaceae	<i>Paspalum prostratum</i>	
Poaceae	<i>Paspalum pygmaeum</i>	
Poaceae	<i>Paspalum tenellum</i>	
Poaceae	<i>Paspalum tinctum</i>	
Poaceae	<i>Peyritschia deyeuxioides</i>	Tres cerdas paniculado
Poaceae	<i>Peyritschia koelerioides</i>	
Poaceae	<i>Peyritschia pringlei</i>	
Poaceae	<i>Piptochaetium fimbriatum</i>	Arrocillo
Poaceae	<i>Piptochaetium seleri</i>	
Poaceae	<i>Piptochaetium virescens</i>	Flechilla verdosa
Poaceae	<i>Poa conglomerata</i>	
Poaceae	<i>Poa ruprechtii</i>	Pasto azul velludo
Poaceae	<i>Poa scaberula</i>	
Poaceae	<i>Poa sharpii</i>	
Poaceae	<i>Polypogon elongatus</i>	Cola de zorra
Poaceae	<i>Pseudoeriodoma constricta</i>	
Poaceae	<i>Pseudoeriodoma eminens</i>	Agujilla grande
Poaceae	<i>Schizachyrium cirratum</i>	Popotillo texano
Poaceae	<i>Schizachyrium sanguineum</i>	Pajón tallo azul
Poaceae	<i>Schizachyrium tenerum</i>	Slender little bluestem
Poaceae	<i>Setaria grisebachii</i>	Took' su'uk
Poaceae	<i>Setaria parviflora</i>	Zacate sedoso

ANEXO DEL INDICADOR 4. ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES PRESENTES EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Familia	Nombre científico	Nombre común
Poaceae	<i>Sorghastrum nutans</i>	Avenilla
Poaceae	<i>Sphenopholis obtusata</i>	Prairie wedge grass
Poaceae	<i>Sporobolus atrovirens</i>	Pasto
Poaceae	<i>Sporobolus indicus</i>	Cola de ratón
Poaceae	<i>Sporobolus pyramidatus</i>	Pasto
Poaceae	<i>Sporobolus wrightii</i>	Big sacaton
Poaceae	<i>Trachypogon spicatus</i>	Barba larga
Poaceae	<i>Trinichloa stipoides</i>	Trinichloa stipoides
Poaceae	<i>Tripogon spicatus</i>	American five-minute grass
Poaceae	<i>Tripsacum dactyloides</i>	Zacate maicero
Poaceae	<i>Tripsacum lanceolatum</i>	Maicero
Poaceae	<i>Trisetum irazuense</i>	
Poaceae	<i>Trisetum spicatum</i>	Tres cerdas espigado
Poaceae	<i>Trisetum viride</i>	Trisetum viride
Poaceae	<i>Trisetum virletii</i>	
Poaceae	<i>Urochloa meziana</i>	Almejita lisa
Poaceae	<i>Zuloagaea bulbosa</i>	Maiz de cuervo
Polemoniaceae	<i>Cobaea scandens</i>	Campana morada
Polemoniaceae	<i>Loeselia coerulea</i>	Jarrito
Polemoniaceae	<i>Loeselia glandulosa</i>	Azulilla
Polemoniaceae	<i>Loeselia mexicana</i>	Espinosilla
Polemoniaceae	<i>Polemonium mexicanum</i>	
Polygalaceae	<i>Monnina ciliolata</i>	Tintorea
Polygalaceae	<i>Monnina xalapensis</i>	Hierba de la mula
Polygalaceae	<i>Polygala alba</i>	White milkwort
Polygalaceae	<i>Polygala appressipilis</i>	
Polygalaceae	<i>Polygala compacta</i>	
Polygalaceae	<i>Polygala mexicana</i>	
Polygalaceae	<i>Polygala scoparia</i>	Polígala
Polygalaceae	<i>Polygala subalata</i>	
Polygonaceae	<i>Persicaria punctata</i>	Chilillo rojo
Polygonaceae	<i>Polygonum hydropiperoides</i>	Camarón
Polygonaceae	<i>Rumex flexicaulis</i>	
Polygonaceae	<i>Rumex mexicanus</i>	Lengua de vaca
Polypodiaceae	<i>Alansmia spathulata</i>	Helecho cola de caballo
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum amphostenon</i>	Helecho
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum angustifolium</i>	Helecho
Polypodiaceae	<i>Melpomene moniliformis</i>	Helecho
Polypodiaceae	<i>Melpomene pilosissima</i>	Helecho

Familia	Nombre científico	Nombre común
Polypodiaceae	<i>Pecluma alfredii</i>	Helecho
Polypodiaceae	<i>Pecluma hartwegiana</i>	Helecho
Polypodiaceae	<i>Phlebodium areolatum</i>	Helecho
Polypodiaceae	<i>Phlebodium pseudoaureum</i>	Calaguala
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis furfuracea</i>	
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis madrensis</i>	
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis mexicana</i>	Helecho
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis platylepis</i>	
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis polylepis</i>	Lengua de ciervo
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis polylepis</i> var. <i>interjecta</i>	Helecho
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis rosei</i>	
Polypodiaceae	<i>Polypodium californicum</i>	Helecho
Polypodiaceae	<i>Polypodium lanceolatum</i>	Lechuguilla de árbol
Polypodiaceae	<i>Polypodium martensii</i>	Helecho
Polypodiaceae	<i>Polypodium plesiosorum</i>	Helecho milpiés común
Polypodiaceae	<i>Polypodium plesiosorum</i> var. <i>plesiosorum</i>	Helecho
Polypodiaceae	<i>Polypodium polypodioides</i>	
Polypodiaceae	<i>Polypodium polypodioides</i> var. <i>aciculare</i>	Helecho
Polypodiaceae	<i>Polypodium subpetiolatum</i>	Helecho
Polypodiaceae	<i>Polypodium thyssanolepis</i>	Helecho
Polypodiaceae	<i>Terpsichore spathulata</i>	Helecho
Pontederiaceae	<i>Heteranthera peduncularis</i>	Egret mudplantain
Portulacaceae	<i>Portulaca mexicana</i>	
Portulacaceae	<i>Portulaca pilosa</i>	Chisme
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton illinoensis</i>	Lama
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton nodosus</i>	Espiga de agua
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton pusillus</i>	Small pondweed
Potamogetonaceae	<i>Stuckenia pectinata</i>	Granza
Potamogetonaceae	<i>Zannichellia palustris</i>	Horned Pondweed
Primulaceae	<i>Centunculus minimus</i>	
Psilotaceae	<i>Psilotum nudum</i>	Helecho espárrago
Pteridaceae	<i>Adiantum andicola</i>	Cuamaquiztle
Pteridaceae	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	Helecho culantrillo
Pteridaceae	<i>Adiantum concinnum</i>	Patitas negras
Pteridaceae	<i>Adiantum poiretii</i>	Helecho culantrillo
Pteridaceae	<i>Aleuritopteris farinosa</i>	Helecho
Pteridaceae	<i>Argyrochosma incana</i>	Helecho

ANEXO DEL INDICADOR 4. ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES PRESENTES EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Familia	Nombre científico	Nombre común
Pteridaceae	<i>Astrolepis crassifolia</i>	Doradilla gruesa
Pteridaceae	<i>Astrolepis integerrima</i>	Helecho
Pteridaceae	<i>Astrolepis laevis</i>	Helecho
Pteridaceae	<i>Astrolepis sinuata</i>	Doradilla ondulada
Pteridaceae	<i>Bommeria pedata</i>	Helecho terciopelo
Pteridaceae	<i>Bommeria subpaleacea</i>	Helecho terciopelo
Pteridaceae	<i>Cheilanthes bonariensis</i>	Helecho
Pteridaceae	<i>Cheilanthes lozanoi</i> var. <i>lozanoi</i>	Helecho
Pteridaceae	<i>Cheilanthes myriophylla</i>	Helecho
Pteridaceae	<i>Cheilanthes notholaenoides</i>	Helecho
Pteridaceae	<i>Cheilanthes skinneri</i>	Helecho
Pteridaceae	<i>Gaga angustifolia</i>	
Pteridaceae	<i>Gaga chaerophylla</i>	Helecho
Pteridaceae	<i>Gaga decomposita</i>	
Pteridaceae	<i>Gaga hirsuta</i>	
Pteridaceae	<i>Gaga kaulfussii</i>	<i>Kaulfuss' Lipfern</i>
Pteridaceae	<i>Gaga marginata</i>	
Pteridaceae	<i>Mildella fallax</i>	Helecho
Pteridaceae	<i>Myriopteris allosuroides</i>	Helecho mil alas
Pteridaceae	<i>Myriopteris aurea</i>	Helecho dorado
Pteridaceae	<i>Myriopteris cucullans</i>	
Pteridaceae	<i>Myriopteris lendigera</i>	<i>Nit-Bearing Lip Fern</i>
Pteridaceae	<i>Myriopteris mexicana</i>	
Pteridaceae	<i>Myriopteris microphylla</i>	Cola de zorra
Pteridaceae	<i>Myriopteris notholaenoides</i>	Sanguinaria
Pteridaceae	<i>Notholaena galeottii</i>	Helecho
Pteridaceae	<i>Notholaena schaffneri</i>	Helecho
Pteridaceae	<i>Pellaea cordifolia</i>	Ítamo real
Pteridaceae	<i>Pellaea ovata</i>	Helecho
Pteridaceae	<i>Pellaea sagittata</i>	Helecho
Pteridaceae	<i>Pellaea ternifolia</i>	Helecho de tres hojas
Pteridaceae	<i>Pteris orizabae</i>	Helecho
Ranunculaceae	<i>Clematis dioica</i>	Barba de chivo
Ranunculaceae	<i>Clematis grossa</i>	Barba de chivo
Ranunculaceae	<i>Clematis rhodocarpa</i>	Viejito
Ranunculaceae	<i>Halerpestes cymbalaria</i>	Oreja de ratón
Ranunculaceae	<i>Ranunculus (Euranunculus) petiolaris</i>	Aceitilla
Ranunculaceae	<i>Ranunculus (Euranunculus) praemorsus</i>	

Familia	Nombre científico	Nombre común
Ranunculaceae	<i>Ranunculus (Euranunculus) dichotomus</i>	Te de sequía
Ranunculaceae	<i>Ranunculus (Euranunculus) donianus</i>	
Ranunculaceae	<i>Ranunculus (Euranunculus) sierrae-orientalis</i>	
Ranunculaceae	<i>Ranunculus trahens</i>	
Ranunculaceae	<i>Thalictrum (Lecoyerium) gibbosum</i>	<i>Gibbous Meadow-rue</i>
Ranunculaceae	<i>Thalictrum (Lecoyerium) pubigerum</i>	Fantho
Ranunculaceae	<i>Thalictrum (Lecoyerium) strigillosum</i>	Culantrillo de zorrillo
Rhamnaceae	<i>Adolphia infesta</i>	Abrojo
Rhamnaceae	<i>Ceanothus caeruleus</i>	Chaquira
Rhamnaceae	<i>Condalia mexicana</i>	Espino de capulín
Rhamnaceae	<i>Condalia mexicana</i> var. <i>mexicana</i>	
Rhamnaceae	<i>Frangula mucronata</i>	Palo moreno
Rhamnaceae	<i>Rhamnus mucronata</i>	Palo moreno
Rosaceae	<i>Acaena elongata</i>	Cadillo pegarropa
Rosaceae	<i>Alchemilla aphanoides</i>	Hierba de la hinchazón
Rosaceae	<i>Alchemilla pringlei</i>	
Rosaceae	<i>Cercocarpus macrophyllus</i>	Limoncillo
Rosaceae	<i>Crataegus gracilior</i>	Manzanita
Rosaceae	<i>Crataegus mexicana</i>	Tejocote
Rosaceae	<i>Geum aleppicum</i>	<i>Yellow avens</i>
Rosaceae	<i>Geum canadense</i>	<i>White avens</i>
Rosaceae	<i>Holodiscus pachydiscus</i>	
Rosaceae	<i>Lachemilla aphanoides</i>	
Rosaceae	<i>Lachemilla procumbens</i>	
Rosaceae	<i>Lachemilla sibbaldiifolia</i>	
Rosaceae	<i>Lachemilla velutina</i>	
Rosaceae	<i>Lachemilla vulcanica</i>	
Rosaceae	<i>Malacomeles denticulata</i>	Tlaxistle
Rosaceae	<i>Potentilla candicans</i>	Atlanchana
Rosaceae	<i>Potentilla ranunculoides</i>	Suelda con suelda
Rosaceae	<i>Potentilla rivalis</i>	<i>Brook cinquefoil</i>
Rosaceae	<i>Potentilla rubra</i>	Tormentilla
Rosaceae	<i>Potentilla staminea</i>	
Rosaceae	<i>Prunus brachybotrya</i>	Barranco
Rosaceae	<i>Prunus microphylla</i>	
Rosaceae	<i>Prunus serotina</i>	Capulín
Rosaceae	<i>Rubus caudatisepalus</i>	

ANEXO DEL INDICADOR 4. ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES PRESENTES EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Familia	Nombre científico	Nombre común
Rosaceae	<i>Rubus cymosus</i>	Zarza
Rosaceae	<i>Rubus eriocarpus</i>	Andesbraam
Rosaceae	<i>Rubus liebmannii</i>	Zarzamora
Rosaceae	<i>Rubus pringlei</i>	Frambuesa
Rosaceae	<i>Rubus pumilus</i>	Frambuesa
Rubiaceae	<i>Borreria remota</i>	Borreria remota
Rubiaceae	<i>Borreria verticillata</i>	Culantrillo
Rubiaceae	<i>Bouvardia longiflora</i>	Flor de San Juan
Rubiaceae	<i>Bouvardia obovata</i>	Bouvardia obovata
Rubiaceae	<i>Bouvardia ternifolia</i>	Trompetilla
Rubiaceae	<i>Crusea coccinea</i>	Crusea coccinea
Rubiaceae	<i>Crusea longiflora</i>	Hierba del soldado
Rubiaceae	<i>Crusea simplex</i>	
Rubiaceae	<i>Didymaea alsinoides</i>	Hierbabuena del monte
Rubiaceae	<i>Didymaea floribunda</i>	
Rubiaceae	<i>Galium aschenbornii</i>	Cuajaleche
Rubiaceae	<i>Galium mexicanum</i>	Amor de hortelano
Rubiaceae	<i>Galium mexicanum</i> subsp. <i>mexicanum</i>	
Rubiaceae	<i>Galium praetermissum</i>	
Rubiaceae	<i>Galium seatonii</i>	Galium seatonii
Rubiaceae	<i>Galium sphagnophilum</i>	
Rubiaceae	<i>Galium trifidum</i>	Three-petal bedstraw
Rubiaceae	<i>Galium uncinulatum</i>	Galium uncinulatum
Rubiaceae	<i>Houstonia wrightii</i>	Pygmy bluet
Rubiaceae	<i>Richardia scabra</i>	Sangre de toro
Rubiaceae	<i>Richardia tricocca</i>	Estrellita
Rubiaceae	<i>Spermacoce tenuior</i>	Hierba del soldado
Ruppiaceae	<i>Ruppia maritima</i>	Ocoshal de agua
Rutaceae	<i>Casimiroa edulis</i>	Zapote blanco
Rutaceae	<i>Choisya ternata</i>	Clavo
Sabiaceae	<i>Meliosma dentata</i>	Jaboncillo
Salicaceae	<i>Populus fremontii</i>	Álamo
Salicaceae	<i>Salix bonplandiana</i>	Ahuejote
Salicaceae	<i>Salix cana</i>	Sauce
Salicaceae	<i>Salix paradoxa</i>	Borreguito
Salviniaceae	<i>Azolla filiculoides</i>	Helecho lentejita
Salviniaceae	<i>Azolla microphylla</i>	Helecho lentejita
Santalaceae	<i>Arceuthobium abietis-religiosae</i>	Injerto de oyamel

Familia	Nombre científico	Nombre común
Santalaceae	<i>Arceuthobium globosum</i>	Flor amarilla de ocote
Santalaceae	<i>Arceuthobium vaginatum</i>	Flor negra de ocote
Santalaceae	<i>Phoradendron brachystachyum</i>	Tepalcayo
Santalaceae	<i>Phoradendron carneum</i>	Sabarón de cazahuate
Santalaceae	<i>Phoradendron velutinum</i>	Barbas
Sapindaceae	<i>Cardiospermum corindum</i>	Bejuco tronador
Sapindaceae	<i>Cardiospermum halicacabum</i>	Bejuco tronador
Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i>	Chapulixtle
Saururaceae	<i>Anemopsis californica</i>	Hierba mansa
Saxifragaceae	<i>Heuchera mexicana</i>	Salve real redonda
Saxifragaceae	<i>Heuchera orizabensis</i>	
Scrophulariaceae	<i>Buddleja americana</i>	Pozancla
Scrophulariaceae	<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán blanco
Scrophulariaceae	<i>Buddleja cordata</i> subsp. <i>cordata</i>	Tepozán
Scrophulariaceae	<i>Buddleja parviflora</i>	Sayolisco
Scrophulariaceae	<i>Buddleja perfoliata</i>	Salvia de bolita
Scrophulariaceae	<i>Buddleja scordioides</i>	Escobilla
Scrophulariaceae	<i>Buddleja sessiliflora</i>	Hierba de tepozán
Scrophulariaceae	<i>Limosella aquatica</i>	Water mudwort
Selaginellaceae	<i>Selaginella lepidophylla</i>	Doradilla
Selaginellaceae	<i>Selaginella pallescens</i>	Doradilla
Selaginellaceae	<i>Selaginella peruviana</i>	Selaginela
Selaginellaceae	<i>Selaginella rupincola</i>	Doradilla
Selaginellaceae	<i>Selaginella sellowii</i>	Selaginela
Smilacaceae	<i>Smilax moranensis</i>	Itamo real
Solanaceae	<i>Bouchetia erecta</i>	Lengua pintada
Solanaceae	<i>Calibrachoa parviflora</i>	Petunia silvestre
Solanaceae	<i>Cestrum alternifolium</i>	Zapotillo
Solanaceae	<i>Cestrum fulvescens</i>	
Solanaceae	<i>Cestrum laxum</i>	Huele de noche de la sierra
Solanaceae	<i>Cestrum nitidum</i>	Dama de noche
Solanaceae	<i>Cestrum oblongifolium</i>	Oblongleaf cestrum
Solanaceae	<i>Cestrum roseum</i>	Hediondilla
Solanaceae	<i>Cestrum thyrsoideum</i>	Zapotillo
Solanaceae	<i>Datura ceratocaula</i>	Toloache de agua
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i>	Toloache
Solanaceae	<i>Jaltomata procumbens</i>	Jaltomate
Solanaceae	<i>Lycianthes (Eulycianthes) moziniana</i>	Tlanoxtle
Solanaceae	<i>Lycianthes (Eulycianthes) dejecta</i>	Trompeta

ANEXO DEL INDICADOR 4. ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES PRESENTES EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Familia	Nombre científico	Nombre común
Solanaceae	<i>Lycianthes (Eulycianthes) peduncularis</i>	Ojo de venado
Solanaceae	<i>Nectouxia formosa</i>	Hoja apestosa
Solanaceae	<i>Nierembergia angustifolia</i>	Espumilla
Solanaceae	<i>Physalis (Rydbergis) cinerascens</i>	Tomatillo
Solanaceae	<i>Physalis (Rydbergis) coztomatl</i>	Coztomate
Solanaceae	<i>Physalis (Rydbergis) glutinosa</i>	
Solanaceae	<i>Physalis (Rydbergis) nicandroides</i>	Matapulgas
Solanaceae	<i>Physalis (Rydbergis) orizabae</i>	Tomate de bota
Solanaceae	<i>Physalis (Rydbergis) patula</i>	Tomatillo pegajoso
Solanaceae	<i>Physalis (Rydbergis) pringlei</i>	Tomatillo
Solanaceae	<i>Physalis (Rydbergis) sordida</i>	
Solanaceae	<i>Physalis (Rydbergis) sulphurea</i>	Tomatillo silvestre
Solanaceae	<i>Solandra guttata</i>	Copa de oro
Solanaceae	<i>Solanum (Solanum) americanum</i>	Hierba mora
Solanaceae	<i>Solanum (Solanum) appendiculatum</i>	Tomate silvestre
Solanaceae	<i>Solanum (Solanum) cardiophyllum</i>	Papa cimarrona
Solanaceae	<i>Solanum (Solanum) corymbosum</i>	
Solanaceae	<i>Solanum (Solanum) dasyadenium</i>	
Solanaceae	<i>Solanum (Leptostemomum) dasyanthum</i>	
Solanaceae	<i>Solanum (Solanum) demissum</i>	Papa cimarrona
Solanaceae	<i>Solanum (Solanum) douglasii</i>	Hierba mora
Solanaceae	<i>Solanum (Solanum) ehrenbergii</i>	
Solanaceae	<i>Solanum (Leptostemomum) elaeagnifolium</i>	Pera
Solanaceae	<i>Solanum (Leptostemomum) fructo-tecto</i>	Nacahuixóchitl
Solanaceae	<i>Solanum (Solanum) ionidium</i>	
Solanaceae	<i>Solanum (Solanum) iopetalum</i>	
Solanaceae	<i>Solanum lanceolatum</i>	Sosa
Solanaceae	<i>Solanum (Leptostemomum) myriacanthum</i>	Kota-bengena
Solanaceae	<i>Solanum nigrescens</i>	Hierba mora
Solanaceae	<i>Solanum (Solanum) pubigerum</i>	Hierba del muerto
Solanaceae	<i>Solanum (Leptostemomum) rostratum</i>	Ayohuiztle
Solanaceae	<i>Solanum (Solanum) stenophyllidium</i>	
Solanaceae	<i>Solanum (Solanum) stoloniferum</i>	Fendler's horsenettle
Solanaceae	<i>Solanum (Solanum) verrucosum</i>	
Symplocaceae	<i>Symplocos citrea</i>	

Familia	Nombre científico	Nombre común
Talinaceae	<i>Talinum lineare</i>	
Talinaceae	<i>Talinum napiforme</i>	
Talinaceae	<i>Talinum paniculatum</i>	Quelite de monte
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris (Stegnogramma) pilosa</i>	Helecho
Typhaceae	<i>Typha domingensis</i>	Tule
Typhaceae	<i>Typha latifolia</i>	Tule cola de gato
Urticaceae	<i>Parietaria pensylvanica</i>	Paletaria
Urticaceae	<i>Urtica chamaedryoides</i>	Chichicastle
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i>	Ortiga
Urticaceae	<i>Urtica mexicana</i>	Ortiga
Urticaceae	<i>Urtica praetermissa</i>	Ortiga
Urticaceae	<i>Urtica subincisa</i>	Chichicastle
Verbenaceae	<i>Bouchea prismatica</i>	Moradilla
Verbenaceae	<i>Citharexylum ligustrinum</i>	Huele de noche
Verbenaceae	<i>Duranta erecta</i>	Coralillo
Verbenaceae	<i>Glandularia bipinnatifida</i>	Alfombrilla de campo
Verbenaceae	<i>Glandularia elegans</i>	Moradilla
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos
Verbenaceae	<i>Lantana velutina</i>	Confiturilla
Verbenaceae	<i>Lippia mexicana</i>	
Verbenaceae	<i>Lippia umbellata</i>	Hierba dulce
Verbenaceae	<i>Phyla nodiflora</i>	Bella alfombra
Verbenaceae	<i>Priva aspera</i>	Alcaparrosa
Verbenaceae	<i>Priva grandiflora</i>	Pionillo
Verbenaceae	<i>Priva mexicana</i>	Pegarropa
Verbenaceae	<i>Verbena carolina</i>	Verbena del perro
Verbenaceae	<i>Verbena gracilis</i>	Verbena de la arena
Verbenaceae	<i>Verbena litoralis</i>	Verbena del litoral
Verbenaceae	<i>Verbena menthifolia</i>	Bercul
Verbenaceae	<i>Verbena recta</i>	Verbena
Verbenaceae	<i>Verbena teucriifolia</i>	Verbena
Violaceae	<i>Viola flagelliformis</i>	Violeta de monte
Violaceae	<i>Viola grahamii</i>	Hoja de pasmo
Violaceae	<i>Viola guatemalensis</i>	Violeta
Violaceae	<i>Viola hemsleyana</i>	
Violaceae	<i>Viola hookeriana</i>	Violeta
Violaceae	<i>Viola humilis</i>	
Violaceae	<i>Viola painteri</i>	Violeta de montaña
Violaceae	<i>Viola umbraticola</i>	Ponderosa violet



**ANEXO DEL INDICADOR 4. ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES PRESENTES EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

<b>Familia</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>
Vitaceae	<i>Cissus tiliacea</i>	
Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i>	Tripa de zopilote
Woodsiaceae	<i>Woodsia canescens</i>	Helecho
Woodsiaceae	<i>Woodsia mexicana</i>	Helecho
Woodsiaceae	<i>Woodsia mollis</i>	Helecho
Zygophyllaceae	<i>Kallstroemia parviflora</i>	Contrayerba
Zygophyllaceae	<i>Kallstroemia rosei</i>	Verdolaguilla

ANEXO DEL INDICADOR 5. LISTADO DE AVES NATIVAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

N°	Nombre científico	Nombre Español	Nombre Inglés	Endemismo	Residencia	Vulnerabilidad	NOM 059	UICN	CITES
1	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Cooper's Hawk	NE	MI,R	7	PR	LC	Apéndice II
2	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán Pecho Canela	Sharp-shinned Hawk	NE	MI,R	7	PR	LC	Apéndice II
3	<i>Actitis macularius</i>	Playero Alzacolita	Spotted Sandpiper	NE	MI	10	SC	LC	ND
4	<i>Aechmophorus clarkii</i>	Achichilique Pico Naranja	Clark's Grebe	NE	R,MI	15	SC	LC	ND
5	<i>Aechmophorus occidentalis</i>	Achichilique Pico Amarillo	Western Grebe	NE	R,MI	14	SC	LC	ND
6	<i>Aegolius acadicus</i>	Tecolote Oyamelero Norteño	Northern Saw-whet Owl	NE	R	8	SC	LC	Apéndice II
7	<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo Pecho Blanco	White-throated Swift	NE	R	10	SC	LC	ND
8	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo Sargento	Red-winged Blackbird	NE	R,MI	8	SC	LC	ND
9	<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero Corona Canela	Rufous-crowned Sparrow	NE	R	11	SC	LC	ND
10	<i>Aix sponsa</i>	Pato Arcoíris	Wood Duck	NE	MI	7	SC	LC	ND
11	<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrión Chapulín	Grasshopper Sparrow	NE	MI,R	12	SC	LC	ND
12	<i>Anas acuta</i>	Pato Golondrino	Northern Pintail	NE	MI	12	SC	LC	ND
13	<i>Anas crecca</i>	Cerceta Alas Verdes	Green-winged Teal	NE	MI	8	SC	LC	ND
14	<i>Anas diazi</i>	Pato Mexicano	Mexican Duck	NE	R,MI	14	A	NR	ND
15	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de Collar	Mallard	NE	MI,R	7	SC	LC	ND
16	<i>Anser caerulescens</i>	Ganso Blanco	Snow Goose	NE	MI	8	SC	LC	ND
17	<i>Anthus rubescens</i>	Bisbita Norteamericana	American Pipit	NE	MI	9	SC	LC	ND
18	<i>Anthus spragueii</i>	Bisbita Llanera	Sprague's Pipit	NE	MI	14	SC	VU	ND
19	<i>Antrostomus arizonae</i>	Tapacamino Cuerporruín Mexicano	Mexican Whip-poor-will	NE	R,MV	14	SC	LC	ND
20	<i>Aphelocoma ultramarina</i>	Chara Transvolcánica	Transvolcanic Jay	EN	R	14	SC	LC	ND
21	<i>Aphelocoma woodhouseii</i>	Chara de Collar	Woodhouse's Scrub-Jay	NE	R	11	SC	NR	ND
22	<i>Archilochus alexandri</i>	Colibrí Barba Negra	Black-chinned Hummingbird	SE	MV,MI	9	SC	LC	Apéndice II
23	<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí Garganta Rubí	Ruby-throated Hummingbird	NE	MI,T	8	SC	LC	Apéndice II
24	<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca	Great Egret	NE	MI,R	7	SC	LC	ND
25	<i>Ardea herodias</i>	Garza Morena	Great Blue Heron	NE	MI,R	8	SC	LC	ND
26	<i>Arremon virenticeps</i>	Rascador Cejas Verdes	Green-striped Brushfinch	EN	R	17	SC	LC	ND
27	<i>Asio flammeus</i>	Búho Sabanero	Short-eared Owl	NE	MI	12	PR	LC	Apéndice II
28	<i>Athene cunicularia</i>	Tecolote Llanero	Burrowing Owl	NE	R,MI	11	SC	LC	Apéndice II
29	<i>Atlapetes pileatus</i>	Rascador Gorra Canela	Rufous-capped Brushfinch	EN	R	13	SC	LC	ND
30	<i>Aythya affinis</i>	Pato Boludo Menor	Lesser Scaup	NE	MI	11	SC	LC	ND
31	<i>Aythya americana</i>	Pato Cabeza Roja	Redhead	NE	MI,R	8	SC	LC	ND
32	<i>Aythya collaris</i>	Pato Pico Anillado	Ring-necked Duck	NE	MI	8	SC	LC	ND
33	<i>Bartramia longicauda</i>	Zarapito Ganga	Upland Sandpiper	NE	T	11	SC	LC	ND
34	<i>Basileuterus belli</i>	Chipe Cejas Doradas	Golden-browed Warbler	NE	R	15	SC	LC	ND
35	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe Gorra Canela	Rufous-capped Warbler	CE	R	13	SC	LC	ND
36	<i>Basilinna leucotis</i>	Zafiro Orejas Blancas	White-eared Hummingbird	NE	R	11	SC	LC	Apéndice II
37	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Chinito	Cedar Waxwing	NE	MI	6	SC	LC	ND
38	<i>Botaurus lentiginosus</i>	Avetoro Norteño	American Bittern	NE	MI,R	12	A	LC	ND

ANEXO DEL INDICADOR 5. LISTADO DE AVES NATIVAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

N°	Nombre científico	Nombre Español	Nombre Inglés	Endemismo	Residencia	Vulnerabilidad	NOM 059	UICN	CITES
39	<i>Bubo virginianus</i>	Búho Cornudo	<i>Great Horned Owl</i>	NE	R	8	SC	LC	Apéndice II
40	<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla Cola Corta	<i>Short-tailed Hawk</i>	NE	R	9	SC	LC	Apéndice II
41	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla Cola Roja	<i>Red-tailed Hawk</i>	NE	R,MI	6	SC	LC	Apéndice II
42	<i>Buteo lineatus</i>	Aguililla Pecho Rojo	<i>Red-shouldered Hawk</i>	NE	MI,R	8	PR	LC	Apéndice II
43	<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla Gris Meridional	<i>Gray Hawk</i>	NE	R	8	SC	LC	Apéndice II
44	<i>Buteo platypterus</i>	Aguililla Alas Anchas	<i>Broad-winged Hawk</i>	NE	T,MI	9	PR	LC	Apéndice II
45	<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de Swainson	<i>Swainson's Hawk</i>	NE	T,MV	11	PR	LC	Apéndice II
46	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla Negra Menor	<i>Common Black Hawk</i>	NE	R,MV	11	PR	LC	Apéndice II
47	<i>Butorides virescens</i>	Garcita Verde	<i>Green Heron</i>	NE	R,MI	12	SC	LC	ND
48	<i>Calidris bairdii</i>	Playero de Baird	<i>Baird's Sandpiper</i>	NE	T	12	SC	LC	ND
49	<i>Calidris himantopus</i>	Playero Zancón	<i>Stilt Sandpiper</i>	NE	MI,T	12	SC	LC	ND
50	<i>Calidris mauri</i>	Playero Occidental	<i>Western Sandpiper</i>	NE	MI,T	12	A	LC	ND
51	<i>Calidris melanotos</i>	Playero Pectoral	<i>Pectoral Sandpiper</i>	NE	T,MI	13	SC	LC	ND
52	<i>Calidris minutilla</i>	Playero Diminuto	<i>Least Sandpiper</i>	NE	MI	9	SC	LC	ND
53	<i>Calidris pusilla</i>	Playero Semipalmeado	<i>Semipalmated Sandpiper</i>	NE	T,MI	13	SC	NT	ND
54	<i>Calothorax lucifer</i>	Colibrí Lucifer	<i>Lucifer Hummingbird</i>	SE	MV,MI,R	14	SC	LC	Apéndice II
55	<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquerito Chillón	<i>Northern Beardless-Tyrannulet</i>	NE	R	10	SC	LC	ND
56	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del Desierto	<i>Cactus Wren</i>	NE	R	12	SC	LC	ND
57	<i>Campylorhynchus megalopterus</i>	Matraca Barrada	<i>Gray-barred Wren</i>	EN	R	16	SC	LC	ND
58	<i>Cardellina canadensis</i>	Chipe de Collar	<i>Canada Warbler</i>	NE	T	14	SC	LC	ND
59	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe Corona Negra	<i>Wilson's Warbler</i>	NE	MI	10	SC	LC	ND
60	<i>Cardellina rubra</i>	Chipe Rojo	<i>Red Warbler</i>	EN	R	15	SC	LC	ND
61	<i>Cardellina rubrifrons</i>	Chipe Cara Roja	<i>Red-faced Warbler</i>	SE	MI,MV	14	SC	LC	ND
62	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal Rojo	<i>Northern Cardinal</i>	NE	R	5	SC	LC	ND
63	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	<i>Turkey Vulture</i>	NE	R	5	SC	LC	ND
64	<i>Catharus aurantirostris</i>	Zorzal Pico Naranja	<i>Orange-billed Nightingale-Thrush</i>	NE	R,MI	12	SC	LC	ND
65	<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal Cola Canela	<i>Hermit Thrush</i>	NE	MI	6	SC	LC	ND
66	<i>Catharus occidentalis</i>	Zorzal Mexicano	<i>Russet Nightingale-Thrush</i>	EN	R	14	SC	LC	ND
67	<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Anteojos	<i>Swainson's Thrush</i>	NE	T,MI	10	SC	LC	ND
68	<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared Barranqueño	<i>Canyon Wren</i>	NE	R	8	SC	LC	ND
69	<i>Certhia americana</i>	Trepadorcito Americano	<i>Brown Creeper</i>	NE	R,MI	8	SC	LC	ND
70	<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de Vaux	<i>Vaux's Swift</i>	NE	R,T	13	SC	LC	ND
71	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo Semipalmeado	<i>Semipalmated Plover</i>	NE	MI	12	SC	LC	ND
72	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo Tildío	<i>Killdeer</i>	NE	R,MI	10	SC	LC	ND
73	<i>Chlidonias niger</i>	Charrán Negro	<i>Black Tern</i>	NE	T,MI	13	SC	LC	ND
74	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín Pescador Verde	<i>Green Kingfisher</i>	NE	R	9	SC	LC	
75	<i>Chlorophonia elegantissima</i>	Eufonia Gorra Azul	<i>Elegant Euphonia</i>	NE	R	14	SC	LC	ND
76	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión Arlequín	<i>Lark Sparrow</i>	NE	MI,R	10	SC	LC	ND
77	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Gavilán Pico de Gancho	<i>Hook-billed Kite</i>	NE	MI,R	12	PR	LC	Apéndice II

ANEXO DEL INDICADOR 5. LISTADO DE AVES NATIVAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

N°	Nombre científico	Nombre Español	Nombre Inglés	Endemismo	Residencia	Vulnerabilidad	NOM 059	UICN	CITES
78	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras Menor	<i>Lesser Nighthawk</i>	NE	MV,MI,R	8	SC	LC	ND
79	<i>Cinclus mexicanus</i>	Mirlo Acuático Norteamericano	<i>American Dipper</i>	NE	R	12	PR	LC	ND
80	<i>Circus hudsonius</i>	Gavilán Rastrero	<i>Northern Harrier</i>	NE	MI,R	11	SC	LC	Apéndice II
81	<i>Cistothorus palustris</i>	Saltapared Pantanero	<i>Marsh Wren</i>	NE	MI,R	7	SC	LC	ND
82	<i>Cistothorus platensis</i>	Saltapared Sabanero	<i>Sedge Wren</i>	NE	R,MI	7	SC	LC	ND
83	<i>Coccothraustes abeillei</i>	Picogrueso Encapuchado	<i>Hooded Grosbeak</i>	CE	R	17	SC	LC	ND
84	<i>Coccothraustes vespertinus</i>	Picogrueso Norteño	<i>Evening Grosbeak</i>	NE	R	13	SC	LC	ND
85	<i>Coccyzus americanus</i>	Cuclillo Pico Amarillo	<i>Yellow-billed Cuckoo</i>	NE	MV,T	12	SC	LC	ND
86	<i>Coccyzus minor</i>	Cuclillo Manglero	<i>Mangrove Cuckoo</i>	NE	R	14	SC	LC	
87	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de Pechera Común	<i>Northern Flicker</i>	NE	R,MI	9	SC	LC	ND
88	<i>Colibri thalassinus</i>	Colibrí Orejas Violetas	<i>Mexican Violetear</i>	NE	R	13	SC	LC	Apéndice II
89	<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga	<i>Inca Dove</i>	NE	R	8	SC	LC	ND
90	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Pico Rojo	<i>Common Ground Dove</i>	NE	R	9	SC	LC	ND
91	<i>Contopus cooperi</i>	Papamoscas Boreal	<i>Olive-sided Flycatcher</i>	NE	T,MI,MV	13	SC	NT	ND
92	<i>Contopus pertinax</i>	Papamoscas José María	<i>Greater Pewee</i>	NE	R	12	SC	LC	ND
93	<i>Contopus sordidulus</i>	Papamoscas del Oeste	<i>Western Wood-Pewee</i>	NE	MV,T	12	SC	LC	ND
94	<i>Contopus virens</i>	Papamoscas del Este	<i>Eastern Wood-Pewee</i>	NE	T	10	SC	LC	
95	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	<i>Black Vulture</i>	NE	R	4	SC	LC	ND
96	<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común	<i>Common Raven</i>	NE	R	6	SC	LC	ND
	<i>Corthylio calendula</i>	Reyezuelo Matraquita	<i>Ruby-crowned Kinglet</i>	NE	MI	6	SC	LC	ND
97	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy	<i>Groove-billed Ani</i>	NE	R	7	SC	LC	ND
98	<i>Cyanocitta stelleri</i>	Chara Copetona	<i>Steller's Jay</i>	NE	R	10	SC	LC	ND
99	<i>Cynanthus auriceps</i>	Esmeralda Occidental	<i>Golden-crowned Emerald</i>	EN	R	14	SC	LC	
100	<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí Pico Ancho	<i>Broad-billed Hummingbird</i>	SE	R	10	SC	LC	Apéndice II
101	<i>Cypseloides niger</i>	Vencejo Negro	<i>Black Swift</i>	NE	MV,T	15	SC	LC	ND
102	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Codorniz de Moctezuma	<i>Montezuma Quail</i>	NE	R	13	PR	LC	ND
103	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije Alas Blancas	<i>Black-bellied Whistling-Duck</i>	NE	R	8	SC	LC	Apéndice III
104	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pijije Canelo	<i>Fulvous Whistling-Duck</i>	NE	R	9	SC	LC	Apéndice III
105	<i>Dendrortyx macroura</i>	Codorniz Coluda Transvolcánica	<i>Long-tailed Wood-Partridge</i>	EN	R	17	A	LC	ND
106	<i>Diglossa baritula</i>	Picochueco Vientre Canela	<i>Cinnamon-bellied Flowerpiercer</i>	NE	R	12	SC	LC	ND
107	<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero Mexicano	<i>Ladder-backed Woodpecker</i>	NE	R	9	SC	LC	ND
108	<i>Dryobates stricklandi</i>	Carpintero Transvolcánico	<i>Strickland's Woodpecker</i>	EN	R	17	A	LC	ND
109	<i>Dryobates villosus</i>	Carpintero Albinegro Mayor	<i>Hairy Woodpecker</i>	NE	R	6	SC	LC	ND
110	<i>Dumetella carolinensis</i>	Mauilador Gris	<i>Gray Catbird</i>	NE	MI	8	SC	LC	ND
111	<i>Egretta caerulea</i>	Garza Azul	<i>Little Blue Heron</i>	NE	MI,R	12	SC	LC	ND
112	<i>Egretta thula</i>	Garza Dedos Dorados	<i>Snowy Egret</i>	NE	MI,R	7	SC	LC	ND
113	<i>Egretta tricolor</i>	Garza Tricolor	<i>Tricolored Heron</i>	NE	MI,R	12	SC	LC	ND
114	<i>Elanus leucurus</i>	Milano Cola Blanca	<i>White-tailed Kite</i>	NE	R	11	SC	LC	Apéndice II
115	<i>Empidonax affinis</i>	Papamoscas Pinero	<i>Pine Flycatcher</i>	CE	R	13	SC	LC	ND
116	<i>Empidonax albigularis</i>	Papamoscas Garganta Blanca	<i>White-throated Flycatcher</i>	NE	MI,MV,R	13	SC	LC	ND

ANEXO DEL INDICADOR 5. LISTADO DE AVES NATIVAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

N°	Nombre científico	Nombre Español	Nombre Inglés	Endemismo	Residencia	Vulnerabilidad	NOM 059	UICN	ND
117	<i>Empidonax fulvifrons</i>	Papamoscas Pecho Canela	<i>Buff-breasted Flycatcher</i>	NE	R,MI,MV	12	SC	LC	ND
118	<i>Empidonax hammondi</i>	Papamoscas de Hammond	<i>Hammond's Flycatcher</i>	NE	MI	10	SC	LC	ND
119	<i>Empidonax minimus</i>	Papamoscas Chico	<i>Least Flycatcher</i>	NE	MI	11	SC	LC	ND
120	<i>Empidonax oberholseri</i>	Papamoscas Matorralero	<i>Dusky Flycatcher</i>	SE	MI	11	SC	LC	ND
121	<i>Empidonax difficilis</i>	Papamoscas Amarillo Barranqueño	<i>Cordilleran Flycatcher</i>	SE	R,MI,MV	11	SC	LC	ND
122	<i>Empidonax wrightii</i>	Papamoscas Bajacolita	<i>Gray Flycatcher</i>	SE	MI	9	SC	LC	ND
123	<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra Cornuda	<i>Horned Lark</i>	NE	R	R,MI	SC	LC	ND
124	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis Blanco	<i>White Ibis</i>	NE		12	SC	LC	
125	<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí Magnífico	<i>Rivoli's Hummingbird</i>	NE	R	12	SC	LC	Apéndice II
126	<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Tordo Ojos Amarillos	<i>Brewer's Blackbird</i>	NE	MI,R	10	SC	LC	ND
127	<i>Falco columbarius</i>	Halcón Esmerejón	<i>Merlin</i>	NE	MI	7	SC	LC	Apéndice II
128	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino	<i>Peregrine Falcon</i>	NE	R,MI	9	PR	LC	Apéndice I
129	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	<i>American Kestrel</i>	NE	R,MI	10	SC	LC	Apéndice II
130	<i>Fulica americana</i>	Gallareta Americana	<i>American Coot</i>	NE	R,MI	8	SC	LC	ND
131	<i>Gallinago delicata</i>	Agachona Norteamericana	<i>Wilson's Snipe</i>	NE	MI	9	SC	LC	ND
132	<i>Gallinula galeata</i>	Gallineta Frente Roja	<i>Common Gallinule</i>	NE	R,MI	10	SC	LC	ND
133	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Charrán Pico Grueso	<i>Gull-billed Tern</i>	NE	R,MI	R	SC	LC	ND
134	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos Norteño	<i>Greater Roadrunner</i>	NE		8	SC	LC	
135	<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos Tropical	<i>Lesser Roadrunner</i>	NE	R	10	SC	LC	ND
136	<i>Geothlypis nelsoni</i>	Mascarita Matorralera	<i>Hooded Yellowthroat</i>	EN	R	15	SC	LC	ND
137	<i>Geothlypis philadelphia</i>	Chipe de Pechera	<i>Mourning Warbler</i>	NE	T,MI	12	SC	LC	ND
138	<i>Geothlypis tolmiei</i>	Chipe Lores Negros	<i>MacGillivray's Warbler</i>	NE	MI	12	A	LC	ND
139	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita Común	<i>Common Yellowthroat</i>	NE	MI,R	9	SC	LC	ND
140	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Aguililla Cola Blanca	<i>White-tailed Hawk</i>	NE	R	10	PR	LC	Apéndice II
141	<i>Glaucidium gnoma</i>	Tecolote Serrano	<i>Northern Pygmy-Owl</i>	NE	R	11	SC	LC	Apéndice II
142	<i>Grallaria guatemalensis</i>	Hormiguero Cholino Escamoso	<i>Scaled Antpitta</i>	NE	R	15	P	LC	ND
143	<i>Haemorhous cassinii</i>	Pinzón Serrano	<i>Cassin's Finch</i>	NE	MI,R	13	SC	NT	ND
144	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	<i>House Finch</i>	NE	R	6	SC	LC	ND
145	<i>Helimaster constantii</i>	Colibrí Picudo Occidental	<i>Plain-capped Starthroat</i>	NE	R	12	SC	LC	Apéndice II
146	<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita Americana	<i>Black-necked Stilt</i>	NE	R,MI	8	SC	LC	ND
147	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta	<i>Barn Swallow</i>	NE	MV,MI,R,T	8	SC	LC	ND
148	<i>Icteria virens</i>	Chipe Grande	<i>Yellow-breasted Chat</i>	NE	MI,MV	11	SC	LC	ND
149	<i>Icterus abeillei</i>	Calandria Flancos Negros	<i>Black-backed Oriole</i>	EN	R,MI	14	SC	LC	ND
150	<i>Icterus bullockii</i>	Calandria Cejas Naranjas	<i>Bullock's Oriole</i>	SE	MI,MV	11	SC	LC	ND
151	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria Dorso Negro Menor	<i>Hooded Oriole</i>	SE	MI,MV,R	9	SC	LC	ND
152	<i>Icterus galbula</i>	Calandria de Baltimore	<i>Baltimore Oriole</i>	NE	MI	10	SC	LC	ND
153	<i>Icterus graduacauda</i>	Calandria Capucha Negra	<i>Audubon's Oriole</i>	CE	R	13	SC	LC	ND
154	<i>Icterus gularis</i>	Calandria Dorso Negro Mayor	<i>Altamira Oriole</i>	NE	R	11	SC	LC	ND

ANEXO DEL INDICADOR 5. LISTADO DE AVES NATIVAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

N°	Nombre científico	Nombre Español	Nombre Inglés	Endemismo	Residencia	Vulnerabilidad	NOM 059	UICN	ND
155	<i>Icterus maculialatus</i>	Calandria Guatemalteca	Bar-winged Oriole	NE	R	16	A	LC	ND
156	<i>Icterus parisorum</i>	Calandria Tunera	Scott's Oriole	SE	R,MV,MI	13	SC	LC	ND
157	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria Dorso Rayado	Streak-backed Oriole	NE	R	9	SC	LC	ND
158	<i>Icterus spurius</i>	Calandria Castaña	Orchard Oriole	NE	MI,MV	10	SC	LC	ND
159	<i>Icterus wagleri</i>	Calandria de Wagler	Black-vented Oriole	NE	R	12	SC	LC	ND
160	<i>Ixobrychus exilis</i>	Avetoro Menor	Least Bittern	NE	MI,R	10	PR	LC	ND
161	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana Norteña	Northern Jacana	NE	R	10	SC	LC	ND
162	<i>Junco phaeonotus</i>	Junco Ojos de Lumbre	Yellow-eyed Junco	CE	R	10	SC	LC	ND
163	<i>Lampornis amethystinus</i>	Colibrí Garganta Amatista	Amethyst-throated Mountain-gem	NE	R	15	SC	LC	Apéndice II
164	<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí Garganta Azul	Blue-throated Mountain-gem	SE	R	12	SC	LC	Apéndice II
165	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo Americano	Loggerhead Shrike	NE	R,MI	11	SC	NT	ND
166	<i>Larus delawarensis</i>	Gaviota Pico Anillado	Ring-billed Gull	NE	MI	6	SC	LC	ND
167	<i>Leiothlypis celata</i>	Chipe Oliváceo	Orange-crowned Warbler	NE	MI,R	9	SC	LC	ND
168	<i>Leiothlypis crissalis</i>	Chipe de Colima	Colima Warbler	SE	MI,MV	16	PR	LC	ND
169	<i>Leiothlypis peregrina</i>	Chipe Peregrino	Tennessee Warbler	NE	MI	10	SC	LC	ND
170	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	Chipe Cabeza Gris	Nashville Warbler	NE	MI	9	SC	LC	ND
171	<i>Leiothlypis virginiae</i>	Chipe de Virginia	Virginia's Warbler	SE	MI	15	SC	LC	ND
172	<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	Trepatroncos Mexicano	White-striped Woodcreeper	EN	R	15	SC	LC	ND
173	<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota Reidora	Laughing Gull	NE	MI,R	9	SC	LC	ND
174	<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Gaviota de Franklin	Franklin's Gull	NE	T	14	SC	LC	ND
175	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Costurero Pico Largo	Long-billed Dowitcher	NE	MI	12	SC	LC	ND
176	<i>Limosa fedoa</i>	Picopando Canelo	Marbled Godwit	NE	MI	15	A	LC	ND
177	<i>Limosa haemastica</i>	Picopando del Este	Hudsonian Godwit	NE	T	14	SC	LC	ND
178	<i>Loxia curvirostra</i>	Picotuerto Rojo	Red Crossbill	NE	R	MI	SC	LC	ND
179	<i>Mareca americana</i>	Pato Chalcuán	American Wigeon	NE		10	SC	LC	10
180	<i>Mareca strepera</i>	Pato Friso	Gadwall	NE	MI	8	SC	LC	ND
181	<i>Megaceryle alcyon</i>	Martín Pescador Norteño	Belted Kingfisher	NE	MI	10	SC	LC	ND
182	<i>Megascops kennicottii</i>	Tecolote del Oeste	Western Screech-Owl	NE	R	13	SC	LC	Apéndice II
183	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero Cheje	Golden-fronted Woodpecker	NE	R	8	SC	LC	ND
184	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero Bellotero	Acorn Woodpecker	NE	R	9	SC	LC	ND
185	<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato Azul	Blue Mockingbird	EN	R	MI	SC	LC	ND
186	<i>Melospiza georgiana</i>	Gorrión Pantanero	Swamp Sparrow	NE		6	SC	LC	
187	<i>Melospiza lincolnii</i>	Gorrión de Lincoln	Lincoln's Sparrow	NE	MI	7	SC	LC	ND
188	<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión Cantor	Song Sparrow	NE	R,MI	8	SC	LC	ND
189	<i>Melospiza fusca</i>	Rascador Viejita	Canyon Towhee	NE	R	9	SC	LC	ND
190	<i>Melospiza kieneri</i>	Rascador Nuca Canela	Rusty-crowned Ground-Sparrow	EN	R	13	SC	LC	ND
191	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle Norteño	Northern Mockingbird	NE	R,MI	8	SC	LC	ND
192	<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Papamoscas Copetón	Tufted Flycatcher	NE	R	13	SC	LC	ND

ANEXO DEL INDICADOR 5. LISTADO DE AVES NATIVAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

N°	Nombre científico	Nombre Español	Nombre Inglés	Endemismo	Residencia	Vulnerabilidad	NOM 059	UICN	ND
193	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe Trepador	<i>Black-and-white Warbler</i>	NE	MI	11	SC	LC	ND
194	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo Ojos Rojos	<i>Bronzed Cowbird</i>	NE	R,MV	6	SC	LC	ND
195	<i>Molothrus ater</i>	Tordo Cabeza Café	<i>Brown-headed Cowbird</i>	NE	R,MI	7	SC	LC	ND
196	<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín Jilguero	<i>Brown-backed Solitaire</i>	NE	R	13	PR	LC	ND
197	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas Garganta Ceniza	<i>Ash-throated Flycatcher</i>	NE	MI,MV,R	8	SC	LC	ND
198	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas Triste	<i>Dusky-capped Flycatcher</i>	NE	R	9	SC	LC	ND
199	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas Gritón	<i>Brown-crested Flycatcher</i>	NE	R,MV	9	SC	LC	ND
200	<i>Myioborus miniatus</i>	Pavito Alas Negras	<i>Slate-throated Redstart</i>	NE	R	11	SC	LC	ND
201	<i>Myioborus pictus</i>	Pavito Alas Blancas	<i>Painted Redstart</i>	NE	R	13	SC	LC	ND
202	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Papamoscas Rayado Común	<i>Sulphur-bellied Flycatcher</i>	NE	MV	11	SC	LC	ND
203	<i>Myiopagis viridicata</i>	Mosquerito Chichihi	<i>Greenish Elaenia</i>	NE	R	11	SC	LC	ND
204	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito Común	<i>Social Flycatcher</i>	NE	R	5	SC	LC	ND
205	<i>Numenius americanus</i>	Zarapito Pico Largo	<i>Long-billed Curlew</i>	NE	MI	12	SC	LC	ND
206	<i>Nyctanassa violacea</i>	Garza Nocturna Corona Clara	<i>Yellow-crowned Night-Heron</i>	NE	R,MI	12	SC	LC	ND
207	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza Nocturna Corona Negra	<i>Black-crowned Night-Heron</i>	NE	R,MI	11	SC	LC	ND
208	<i>Oreothlypis superciliosa</i>	Chipe Cejas Blancas	<i>Crescent-chested Warbler</i>	NE	R	13	SC	LC	ND
209	<i>Oriturus superciliosus</i>	Zacatonero Serrano	<i>Striped Sparrow</i>	EN	R	13	SC	LC	ND
210	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato Tepalcate	<i>Ruddy Duck</i>	NE	MI,R	10	SC	LC	ND
211	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Cabezón Degollado	<i>Rose-throated Becard</i>	NE	R	11	SC	LC	ND
212	<i>Pachyramphus major</i>	Cabezón Mexicano	<i>Gray-collared Becard</i>	NE	R	14	SC	LC	ND
213	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila Pescadora	<i>Osprey</i>	NE	MI,R	7	SC	LC	Apéndice II
214	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla Rojinegra	<i>Harris's Hawk</i>	NE	R	11	PR	LC	Apéndice II
215	<i>Parkesia motacilla</i>	Chipe Arroyero	<i>Louisiana Waterthrush</i>	NE	MI	12	SC	LC	ND
216	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Chipe Charquero	<i>Northern Waterthrush</i>	NE	MI	8	SC	LC	ND
217	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión Sabanero	<i>Savannah Sparrow</i>	NE	MI,R	8	SC	LC	ND
218	<i>Passerina amoena</i>	Colorín Pecho Canela	<i>Lazuli Bunting</i>	SE	MI,MV	9	SC	LC	ND
219	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo Azul	<i>Blue Grosbeak</i>	NE	MI,R,MV	8	SC	LC	ND
220	<i>Passerina ciris</i>	Colorín Sietecolores	<i>Painted Bunting</i>	NE	MI,MV	10	PR	NT	ND
221	<i>Passerina cyanea</i>	Colorín Azul	<i>Indigo Bunting</i>	NE	MI	9	SC	LC	ND
222	<i>Passerina versicolor</i>	Colorín Morado	<i>Varied Bunting</i>	NE	R,MV	14	SC	LC	ND
223	<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma Encinera	<i>Band-tailed Pigeon</i>	NE	R,MI	12	SC	LC	ND
224	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelícano Blanco Americano	<i>American White Pelican</i>	NE	MI	10	SC	LC	ND
225	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina Risquera	<i>Cliff Swallow</i>	NE	MV,T	6	SC	LC	ND
226	<i>Peucaea botterii</i>	Zacatonero de Botteri	<i>Botteri's Sparrow</i>	NE	R	13	SC	LC	ND
227	<i>Peucedramus taeniatus</i>	Ocotero Enmascarado	<i>Olive Warbler</i>	NE	R	12	SC	LC	ND
228	<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinerio Negro	<i>Phainopepla</i>	NE	MI,R	10	SC	LC	ND
229	<i>Phalaropus lobatus</i>	Falaropo Cuello Rojo	<i>Red-necked Phalarope</i>	NE	MI	11	SC	LC	ND
230	<i>Phalaropus tricolor</i>	Falaropo Pico Largo	<i>Wilson's Phalarope</i>	NE	T,MI	10	SC	LC	ND
231	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogordo Degollado	<i>Rose-breasted Grosbeak</i>	NE	MI,T	11	SC	LC	ND

ANEXO DEL INDICADOR 5. LISTADO DE AVES NATIVAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

N°	Nombre científico	Nombre Español	Nombre Inglés	Endemismo	Residencia	Vulnerabilidad	NOM 059	UICN	CITES
232	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo Tigrillo	<i>Black-headed Grosbeak</i>	SE	R,MI,MV	9	SC	LC	ND
233	<i>Pipilo chlorurus</i>	Rascador Cola Verde	<i>Green-tailed Towhee</i>	NE	MI,R	12	SC	LC	ND
234	<i>Pipilo maculatus</i>	Rascador Moteado	<i>Spotted Towhee</i>	NE	R,MI	8	SC	LC	ND
235	<i>Piranga bidentata</i>	Piranga Dorso Rayado	<i>Flame-colored Tanager</i>	NE	R	14	SC	LC	ND
236	<i>Piranga flava</i>	Piranga Encinera	<i>Hepatic Tanager</i>	NE	R	7	SC	LC	ND
237	<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga Capucha Roja	<i>Western Tanager</i>	NE	MI	9	SC	LC	ND
238	<i>Piranga olivacea</i>	Piranga Escarlata	<i>Scarlet Tanager</i>	NE	T	12	SC	LC	ND
239	<i>Piranga rubra</i>	Piranga Roja	<i>Summer Tanager</i>	NE	MI,MV	9	SC	LC	ND
240	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	<i>Great Kiskadee</i>	NE	R	5	SC	LC	ND
241	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis Ojos Rojos	<i>White-faced Ibis</i>	NE	MI,R	8	SC	LC	ND
242	<i>Pluvialis dominica</i>	Chorlo Dorado Americano	<i>American Golden-Plover</i>	NE	MI	14	SC	LC	ND
243	<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo Gris	<i>Black-bellied Plover</i>	NE	MI	10	SC	LC	ND
244	<i>Podiceps nigricollis</i>	Zambullidor Orejón	<i>Eared Grebe</i>	NE	MI,R	11	SC	LC	ND
245	<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor Pico Grueso	<i>Pied-billed Grebe</i>	NE	R,MI	7	SC	LC	ND
246	<i>Poecile sclateri</i>	Carbonero Mexicano	<i>Mexican Chickadee</i>	CE	R	14	SC	LC	ND
247	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita Azulgris	<i>Blue-gray Gnatcatcher</i>	NE	MI,R	7	SC	LC	ND
248	<i>Poocetes gramineus</i>	Gorrión Cola Blanca	<i>Vesper Sparrow</i>	NE	MI	11	SC	LC	ND
249	<i>Porphyrio martinicus</i>	Gallineta Morada	<i>Purple Gallinule</i>	NE	R,MI	11	SC	LC	ND
250	<i>Porzana carolina</i>	Polluela Sora	<i>Sora</i>	NE	MI,R	9	SC	LC	ND
251	<i>Progne subis</i>	Golondrina Azulnegra	<i>Purple Martin</i>	NE	T,MV	10	SC	LC	ND
252	<i>Protonotaria citrea</i>	Chipe Dorado	<i>Prothonotary Warbler</i>	NE	MI	14	SC	LC	ND
253	<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	<i>Bushtit</i>	NE	R	11	SC	LC	ND
254	<i>Psiloscoops flammeolus</i>	Tecolote Ojos Oscuros	<i>Flammulated Owl</i>	SE	R,MV,MI	15	SC	LC	Apéndice II
255	<i>Ptiliogonys cinereus</i>	Capulínero Gris	<i>Gray Silky-flycatcher</i>	CE	R	12	SC	LC	ND
256	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas Cardenalito	<i>Vermilion Flycatcher</i>	NE	R,MI	5	SC	LC	ND
257	<i>Rallus limicola</i>	Rascón Cara Gris	<i>Virginia Rail</i>	NE	MI,R	9	A	LC	ND
258	<i>Rallus tenuirostris</i>	Rascón Azteca	<i>Aztec Rail</i>	EN	R	18	P	NT	ND
259	<i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta Americana	<i>American Avocet</i>	NE	MI,R	11	SC	LC	ND
260	<i>Corthylio calendula</i>	Reyezuelo Matraquita	<i>Ruby-crowned Kinglet</i>	NE	MI	6	SC	LC	ND
261	<i>Regulus satrapa</i>	Reyezuelo Corona Amarilla	<i>Golden-crowned Kinglet</i>	NE	R,MI	8	SC	LC	ND
262	<i>Ridgwayia pinicola</i>	Mirlo Azteca	<i>Aztec Thrush</i>	EN	R	15	PR	LC	ND
263	<i>Riparia riparia</i>	Golondrina Ribereña	<i>Bank Swallow</i>	NE	T,MI,MV	11	SC	LC	ND
264	<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla Caminera	<i>Roadside Hawk</i>	NE	R	6	SC	LC	Apéndice II
265	<i>Salpinctes obsoletus</i>	Saltapared de Rocas	<i>Rock Wren</i>	NE	R	11	SC	LC	ND
266	<i>Saucerottia beryllina</i>	Colibrí Berilo	<i>Berylline Hummingbird</i>	NE	R	11	SC	LC	Apéndice II
267	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas Negro	<i>Black Phoebe</i>	NE	R,MI	8	SC	LC	ND
268	<i>Sayornis phoebe</i>	Papamoscas Fibí	<i>Eastern Phoebe</i>	NE	MI	8	SC	LC	ND
269	<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas Llanero	<i>Say's Phoebe</i>	NE	R,MI	7	SC	LC	ND
270	<i>Seiurus aurocapilla</i>	Chipe Suelero	<i>Ovenbird</i>	NE	MI	9	SC	LC	ND



ANEXO DEL INDICADOR 5. LISTADO DE AVES NATIVAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

N°	Nombre científico	Nombre Español	Nombre Inglés	Endemismo	Residencia	Vulnerabilidad	NOM 059	UICN	CITES
271	<i>Selasphorus calliope</i>	Zumbador Garganta Rayada	<i>Calliope Hummingbird</i>	SE	MI,MV	14	SC	LC	Apéndice II
272	<i>Selasphorus heloisa</i>	Zumbador Mexicano	<i>Bumblebee Hummingbird</i>	EN	R	14	SC	LC	Apéndice II
273	<i>Selasphorus platycercus</i>	Zumbador Cola Ancha	<i>Broad-tailed Hummingbird</i>	SE	R,MI,MV	13	SC	LC	Apéndice II
274	<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbador Canelo	<i>Rufous Hummingbird</i>	NE	MI	14	SC	LC	Apéndice II
275	<i>Selasphorus sasin</i>	Zumbador de Allen	<i>Allen's Hummingbird</i>	SE	MI,MV	16	SC	LC	Apéndice II
276	<i>Setophaga americana</i>	Chipe Pecho Manchado	<i>Northern Parula</i>	NE	MI	8	SC	LC	ND
277	<i>Setophaga caeruleus</i>	Chipe Azulnegro	<i>Black-throated Blue Warbler</i>	NE	MI	10	SC	LC	ND
278	<i>Setophaga castanea</i>	Chipe Castaño	<i>Bay-breasted Warbler</i>	NE	T	11	SC	LC	ND
279	<i>Setophaga citrina</i>	Chipe Encapuchado	<i>Hooded Warbler</i>	NE	MI	9	SC	LC	ND
280	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe Rabadilla Amarilla	<i>Yellow-rumped Warbler</i>	NE	MI,R	6	SC	LC	ND
281	<i>Setophaga dominica</i>	Chipe Garganta Amarilla	<i>Yellow-throated Warbler</i>	NE	MI	9	SC	LC	ND
282	<i>Setophaga fusca</i>	Chipe Garganta Naranja	<i>Blackburnian Warbler</i>	NE	T	9	SC	LC	ND
283	<i>Setophaga graciae</i>	Chipe Cejas Amarillas	<i>Grace's Warbler</i>	NE	R,MV	14	SC	LC	ND
284	<i>Setophaga magnolia</i>	Chipe de Magnolias	<i>Magnolia Warbler</i>	NE	MI	8	SC	LC	ND
285	<i>Setophaga nigrescens</i>	Chipe Negrogris	<i>Black-throated Gray Warbler</i>	SE	MI	13	SC	LC	ND
286	<i>Setophaga occidentalis</i>	Chipe Cabeza Amarilla	<i>Hermit Warbler</i>	NE	MI	12	SC	LC	ND
287	<i>Setophaga palmarum</i>	Chipe Playero	<i>Palm Warbler</i>	NE	MI	9	SC	LC	ND
288	<i>Setophaga pensylvanica</i>	Chipe Flancos Castaños	<i>Chestnut-sided Warbler</i>	NE	T,MI	12	SC	LC	ND
289	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe Amarillo	<i>Yellow Warbler</i>	NE	MI,MV,T,R	8	SC	LC	ND
290	<i>Setophaga pitiayumi</i>	Chipe Tropical	<i>Tropical Parula</i>	NE	R,MV	10	SC	LC	ND
291	<i>Setophaga ruticilla</i>	Pavito Migratorio	<i>American Redstart</i>	NE	MI	10	SC	LC	ND
292	<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe de Townsend	<i>Townsend's Warbler</i>	NE	MI	12	SC	LC	ND
293	<i>Setophaga virens</i>	Chipe Dorso Verde	<i>Black-throated Green Warbler</i>	NE	MI	9	SC	LC	ND
294	<i>Sialia mexicana</i>	Azulejo Garganta Azul	<i>Western Bluebird</i>	NE	R,MI	9	SC	LC	ND
295	<i>Sialia sialis</i>	Azulejo Garganta Canela	<i>Eastern Bluebird</i>	NE	MI,R	7	SC	LC	ND
296	<i>Sitta carolinensis</i>	Bajapalos Pecho Blanco	<i>White-breasted Nuthatch</i>	NE	R	6	A	LC	ND
297	<i>Sitta pygmaea</i>	Bajapalos Enano	<i>Pygmy Nuthatch</i>	NE	R	11	P	NT	ND
298	<i>Spatula clypeata</i>	Pato Cucharón Norteño	<i>Northern Shoveler</i>	NE	MI	7	SC	LC	ND
299	<i>Spatula cyanoptera</i>	Cerceta Canela	<i>Cinnamon Teal</i>	NE	MI,R	13	SC	LC	ND
300	<i>Spatula discors</i>	Cerceta Alas Azules	<i>Blue-winged Teal</i>	NE	MI	7	SC	LC	ND
301	<i>Sphyrapicus varius</i>	Carpintero Moteado	<i>Yellow-bellied Sapsucker</i>	NE	MI	6	PR	LC	ND
302	<i>Spinus notatus</i>	Jilguerito Encapuchado	<i>Black-headed Siskin</i>	NE	R	14	SC	LC	ND
303	<i>Spinus pinus</i>	Jilguerito Pinero	<i>Pine Siskin</i>	NE	R,MI	10	SC	LC	ND
304	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito Dominicó	<i>Lesser Goldfinch</i>	NE	R	7	SC	LC	ND
305	<i>Spiza americana</i>	Arrocero Americano	<i>Dickcissel</i>	NE	T,MI	11	SC	LC	ND
306	<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrión Barba Negra	<i>Black-chinned Sparrow</i>	NE	R,MI	14	SC	LC	ND
307	<i>Spizella pallida</i>	Gorrión Pálido	<i>Clay-colored Sparrow</i>	SE	MI	10	SC	LC	ND
308	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión Cejas Blancas	<i>Chipping Sparrow</i>	NE	R,MI	9	SC	LC	ND
309	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero Rabadilla Canela	<i>Cinnamon-rumped Seedeater</i>	EN	R	7	SC	LC	ND

ANEXO DEL INDICADOR 5. LISTADO DE AVES NATIVAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

N°	Nombre científico	Nombre Español	Nombre Inglés	Endemismo	Residencia	Vulnerabilidad	NOM 059	UICN	ND
310	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina Alas Aserradas	Northern Rough-winged Swallow	NE	R,MI	10	SC	LC	ND
311	<i>Streptoprocne rutila</i>	Vencejo Cuello Castaño	Chestnut-collared Swift	NE	R	11	SC	LC	ND
312	<i>Streptoprocne semicollaris</i>	Vencejo Nuca Blanca	White-naped Swift	EN	R	14	PR	LC	ND
313	<i>Sturnella magna</i>	Pradero Tortillaconchile	Eastern Meadowlark	NE	R	11	SC	NT	ND
314	<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero del Oeste	Western Meadowlark	NE	R,MI	10	SC	LC	ND
315	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor Menor	Least Grebe	NE	R	8	PR	LC	ND
316	<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina Bicolor	Tree Swallow	NE	MI	10	SC	LC	ND
317	<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina Verdemar	Violet-green Swallow	NE	R,MI	10	SC	LC	ND
318	<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared Cola Larga	Bewick's Wren	NE	R	11	SC	LC	ND
319	<i>Tilmatura dupontii</i>	Colibrí Cola Pinta	Sparkling-tailed Hummingbird	NE	R	16	A	LC	Apéndice II
320	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche Pico Curvo	Curve-billed Thrasher	NE	R	9	SC	LC	ND
321	<i>Toxostoma ocellatum</i>	Cuicacoche Moteado	Ocellated Thrasher	EN	R	16	SC	LC	ND
322	<i>Tringa flavipes</i>	Patamarilla Menor	Lesser Yellowlegs	NE	MI	13	SC	LC	ND
323	<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla Mayor	Greater Yellowlegs	NE	MI	11	SC	LC	ND
324	<i>Tringa semipalmata</i>	Playero Pihuiuí	Willet	NE	MI	14	SC	LC	ND
325	<i>Tringa solitaria</i>	Playero Solitario	Solitary Sandpiper	NE	MI	11	SC	LC	ND
326	<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared Común	House Wren	NE	R,MI,T	5	SC	LC	ND
327	<i>Trogon mexicanus</i>	Coa Mexicana	Mountain Trogon	NE	R	14	SC	LC	ND
328	<i>Turdus assimilis</i>	Mirlo Garganta Blanca	White-throated Thrush	NE	R	13	SC	LC	ND
329	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo Primavera	American Robin	NE	R,MI	5	SC	LC	ND
330	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo Dorso Canela	Rufous-backed Robin	EN	R	10	SC	LC	ND
331	<i>Tyrannus forficatus</i>	Tirano Tijereta Rosado	Scissor-tailed Flycatcher	NE	MI,T,MV	11	SC	LC	ND
332	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Pirirí	Tropical Kingbird	NE	R	4	SC	LC	ND
333	<i>Tyrannus tyrannus</i>	Tirano Dorso Negro	Eastern Kingbird	NE	T	11	SC	LC	ND
334	<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano Pálido	Western Kingbird	NE	MI,T,MV	9	SC	LC	ND
335	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibiú	Cassin's Kingbird	SE	R,MI	9	SC	LC	ND
336	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de Campanario	Barn Owl	NE	R	9	SC	LC	Apéndice II
337	<i>Vermivora chrysoptera</i>	Chipe Alas Amarillas	Golden-winged Warbler	NE	MI	16	SC	NT	ND
338	<i>Vireo atricapilla</i>	Vireo Gorra Negra	Black-capped Vireo	SE	MI,MV	16	P	VU	
339	<i>Vireo bellii</i>	Vireo de Bell	Bell's Vireo	NE	MI,MV	10	SC	NT	ND
340	<i>Vireo cassinii</i>	Vireo de Cassin	Cassin's Vireo	SE	MI,MV,R	9	SC	LC	ND
341	<i>Vireo flavifrons</i>	Vireo Garganta Amarilla	Yellow-throated Vireo	NE	MI	9	SC	LC	ND
342	<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo Verdeamarillo	Yellow-green Vireo	NE	MV	11	SC	LC	ND
343	<i>Vireo gilvus</i>	Vireo Gorjeador	Warbling Vireo	NE	MI,R	8	SC	LC	ND
344	<i>Vireo griseus</i>	Vireo Ojos Blancos	White-eyed Vireo	NE	MI,R	8	SC	LC	ND
345	<i>Vireo huttoni</i>	Vireo Reyzeuelo	Hutton's Vireo	NE	R	9	SC	LC	ND
346	<i>Vireo nelsoni</i>	Vireo Enano	Dwarf Vireo	EN	R	16	PR	LC	ND
347	<i>Vireo plumbeus</i>	Vireo Plomizo	Plumbeous Vireo	NE	MI,R,MV	13	SC	LC	ND
348	<i>Vireo solitarius</i>	Vireo Anteojillo	Blue-headed Vireo	NE	MI	7	SC	LC	ND

**ANEXO DEL INDICADOR 5. LISTADO DE AVES NATIVAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

N°	Nombre científico	Nombre Español	Nombre Inglés	Endemismo	Residencia	Vulnerabilidad	NOM 059	UICN	ND
349	<i>Vireolanius melitophrys</i>	Vireón Arlequín	<i>Chestnut-sided Shrike-Vireo</i>	CE	R	17	SC	LC	ND
350	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero Brincador	<i>Blue-black Grassquit</i>	NE	R	4	SC	LC	ND
351	<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	Tordo Cabeza Amarilla	<i>Yellow-headed Blackbird</i>	NE	MI	9	SC	LC	ND
352	<i>Xenospiza baileyi</i>	Gorrión Serrano	<i>Sierra Madre Sparrow</i>	EN	R	20	P	EN	ND
353	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas	<i>White-winged Dove</i>	NE	R,MI	7	SC	LC	ND
354	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota Común	<i>Mourning Dove</i>	NE	R,MI	6	SC	LC	ND
355	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión Corona Blanca	<i>White-crowned Sparrow</i>	NE	MI	7	SC	LC	ND

Categorías de endemismo: NE, no endémicas, EN, endémicas; SE, semiendémicas y CE, cuasiendémicas. Categoría de residencia: R, residentes; MI, migratorias de invierno; MV, migratorias de verano; T, transitorias; A, accidentales. Valores de vulnerabilidad: los valores van de 1, para baja vulnerabilidad, hasta 20 para alta vulnerabilidad. Categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2010: P, en peligro de extinción; A, amenazada; PR, sujeta a protección especial, y SC, sin categoría. Categorías de la Lista Roja de la UICN: DD, Datos Insuficientes; LC, Preocupación Menor; NT, Casi Amenazado; VU, Vulnerable; EN, En Peligro; CR, En Peligro Crítico; EW, Extinto en Estado Silvestre y EX, Extinto. Apéndices de CITES: ND, no hay datos; Apéndice I, especies están en peligro de extinción y la CITES prohíbe el comercio internacional de especímenes de esas especies, salvo cuando la importación se realiza con fines no comerciales (véase el Artículo III), por ejemplo, para la investigación científica; Apéndice II, especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio; Apéndice III, se autoriza el comercio internacional de especímenes de estas especies previa presentación de los permisos o certificados apropiados.

Los detalles de la tabla podrán ser consultados a través del siguiente enlace:

[https://docs.google.com/spreadsheets/d/1MTYZsLTueAPwxRd9E-\\_cnkjnailGoeLa/edit?usp=sharing&ouid=106422053662186719562&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1MTYZsLTueAPwxRd9E-_cnkjnailGoeLa/edit?usp=sharing&ouid=106422053662186719562&rtpof=true&sd=true)

ANEXO DEL INDICADOR 6. ESPECIES DE MOSCAS POLINIZADORAS, ABEJAS Y MARIPOSAS DIURNAS REGISTRADAS EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Lepidoptera	Pieridae	<i>Abaeis nicippe</i>	Mariposa dormilona naranja
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Achlyodes pallida</i>	Saltarina alas de hoz pálida
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Adelpha bredowii</i>	Mariposa monjita mexicana
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Adelpha eulalia</i>	Mariposa monjita de Arizona
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Adopaeodes prittwitzi</i>	Sunrise Skipper
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Aegiale hesperiaris</i>	Saltarina del maguey
Hymenoptera	Halictidae	<i>Agapostemon splendens</i>	Abeja del sudor rayada
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Agathymus hoffmanni</i>	Hoffmann's Giant-Skipper
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Agraulis vanillae</i> subsp. <i>incarnata</i>	Mariposa pasionaria motas blancas
Diptera	Syrphidae	<i>Allograpta exotica</i>	Mosca rayada de las flores
Diptera	Syrphidae	<i>Allograpta obliqua</i>	Mosca avispa de cola rayada
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Amblyscirtes exoteria</i>	Large Roadside-Skipper
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Amblyscirtes fimbriata</i> subsp. <i>pallida</i>	White-edged Roadside-Skipper
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Amblyscirtes fluonia</i>	Saltarina de sendero de alas metálicas
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Amblyscirtes folia</i>	Larger Roadside-Skipper
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Anaea troglodyta</i> subsp. <i>aidea</i>	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Anartia jatrophae</i>	Mariposa pavo real blanca
Diptera	Bombyliidae	<i>Anastoechus melanohalteralis</i>	
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Ancyloxypha arene</i>	Saltarina mínima tropical
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Andrena (Callandrena) aerifera</i>	
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Andrena (Callandrena) auripes</i>	
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Andrena (Callandrena) barberi</i>	
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Andrena (Callandrena) dreisbachelorum</i>	
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Andrena (Callandrena) duplicata</i>	
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Andrena (Callandrena) fulminea</i>	
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Andrena (Callandrena) fulminoides</i>	
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Andrena (Callandrena) rubens</i>	
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Andrena (Callandrena) sodalis</i>	
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Andrena (Callandrena) tegularis</i>	
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Andrena (Callandrena) vulpoides</i>	

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Andrena (Melandrena) hilaris</i>	
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Andrena (Plastandrena) fracta</i>	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Anetia thirza</i> subsp. <i>thirza</i>	Mariposa rey de bosque nublado centroamericana
Lepidoptera	Pieridae	<i>Anteos clorinde</i>	Mariposa azufre gigante blanca
Lepidoptera	Pieridae	<i>Anteos maerula</i>	Mariposa azufre gigante amarilla
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Anthanassa frisia</i> subsp. <i>tulcis</i>	Mariposa creciente
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Anthanassa nebulosa</i> subsp. <i>alexon</i>	Mariposa creciente
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Anthanassa texana</i> subsp. <i>texana</i>	Mariposa lunita tejana
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Anthidiellum (Loyolanthidium) hondurasicum</i>	Honduran Rotund-Resin Bee
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Anthidium (Anthidium) maculifrons</i>	Spot-fronted Wool-carder Bee
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Anthidium (Anthidium) maculosum</i>	Spotted Woolcarder
Lepidoptera	Pieridae	<i>Anthocharis limonea</i>	Mariposa puntas naranja mexicana
Hymenoptera	Apidae	<i>Anthophora (Anthophoroides) marginata</i>	Abeja excavadora
Hymenoptera	Apidae	<i>Anthophorula (Anthophorula) albicans</i>	
Diptera	Bombyliidae	<i>Anthrax artemesia</i>	
Lepidoptera	Pieridae	<i>Aphrissa statira</i> subsp. <i>statira</i>	Mariposa azufre limón americana
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Apyrrothrix araxes</i> subsp. <i>araxes</i>	Saltarina puntas de fuego de alas amarillas mexicana
Diptera	Syrphidae	<i>Argentinomyia rugosonasmus</i>	
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Aricia acmon</i>	
Lepidoptera	Pieridae	<i>Ascia monuste</i> subsp. <i>monuste</i>	Mariposa blanca gigante
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Ashmeadiella (Ashmeadiella) bequaerti</i>	
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Ashmeadiella (Ashmeadiella) cactorum</i>	Cactus Mason Bee
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Atalopedes campestris</i> subsp. <i>huron</i>	Saltarina campestre norteamericana
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Atlides halesus</i> subsp. <i>cynara</i>	
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Atrytonopsis deva</i>	Deva Skipper

ANEXO DEL INDICADOR 6. ESPECIES DE MOSCAS POLINIZADORAS, ABEJAS Y MARIPOSAS DIURNAS REGISTRADAS EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Atrytonopsis frappenda</i>	Pedregal Skipper
Hymenoptera	Halictidae	<i>Augochlora (Augochlora) smaragdina</i>	
Hymenoptera	Halictidae	<i>Augochlorella pomoniella</i>	Peridot Sweat Bee
Hymenoptera	Halictidae	<i>Augochloropsis (Augochloropsis) flammea</i>	
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Battus philenor</i> subsp. <i>philenor</i>	Mariposas cola de golondrina azul
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Battus polydamas</i> subsp. <i>polydamas</i>	Mariposa cola de golondrina de borde dorado
Hymenoptera	Apidae	<i>Bombus (Cullumanobombus) haueri</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Bombus (Cullumanobombus) rufocinctus</i>	Meonon
Hymenoptera	Apidae	<i>Bombus (Mendacibombus) defector</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Bombus (Pyrobombus) ephippiatus</i>	Abejorro mesoamericano
Hymenoptera	Apidae	<i>Bombus (Pyrobombus) huntii</i>	Abejorro de Hunt
Hymenoptera	Apidae	<i>Bombus (Thoracobombus) diligens</i>	Abejón
Hymenoptera	Apidae	<i>Bombus (Thoracobombus) fervidus</i> subsp. <i>fervidus</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Bombus (Thoracobombus) fervidus</i> subsp. <i>sonomae</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Bombus (Thoracobombus) medius</i>	Abejorro serrano
Hymenoptera	Apidae	<i>Bombus (Thoracobombus) sonorus</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Bombus (Thoracobombus) steindachneri</i>	Abejorro del Balsas
Hymenoptera	Apidae	<i>Bombus (Thoracobombus) weisi</i>	Abejorro terciopelo
Diptera	Bombyliidae	<i>Bombylius (Bombylius) marilynae</i>	
Diptera	Bombyliidae	<i>Bombylius (Bombylius) quadricolor</i>	
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Brephidium exilis</i> subsp. <i>exilis</i>	Mariposa Azul pigmea
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Burnsius albescens</i>	
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Burnsius communis</i>	
Lepidoptera	Riodinidae	<i>Calephelis nemesis</i> subsp. <i>nemesis</i>	Mariposa marcas de metal fatal

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Lepidoptera	Riodinidae	<i>Calephelis perditalis</i> subsp. <i>perditalis</i>	
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Calliopsis (Calliopsis) teucarii</i>	
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Callophrys xami</i> subsp. <i>xami</i>	Mariposa sedosa verde común
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Calpododes ethlius</i>	Saltarina de ala larga brasileña
Lepidoptera	Pieridae	<i>Catasticta nimbice</i> subsp. <i>nimbice</i>	Mariposa dardo blanco mexicana
Lepidoptera	Pieridae	<i>Catasticta teutila</i> subsp. <i>teutila</i>	Mariposa dardo blanco de banda amarilla
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Celastrina argiolus</i> subsp. <i>echo</i>	
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Celastrina echo</i> subsp. <i>gozora</i>	Mariposa azul mexicana
Hymenoptera	Apidae	<i>Centris (Heterocentris) transversa</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Centris (Paracentris) cockerelli</i>	Cockerell's Oil-Digger
Hymenoptera	Apidae	<i>Centris (Paracentris) mexicana</i>	Abeja bicolor
Hymenoptera	Apidae	<i>Centris (Ptilocentris) festiva</i>	Festive Oil-Digger
Hymenoptera	Apidae	<i>Ceratina (Calloceratina) mexicana</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Ceratina (Zadontomerus) capitosa</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Ceratina (Zadontomerus) ignara</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Ceratina (Zadontomerus) neomexicana</i>	
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Chioides albofasciatus</i>	Saltarina de cola larga de banda blanca
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Chiomara georgina</i> subsp. <i>georgina</i>	Saltarina de parche blanco
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Chlosyne cyneas</i> subsp. <i>cyneas</i>	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Chlosyne ehrenbergii</i>	Mariposa parche negra con rayas blancas
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Chlosyne janais</i> subsp. <i>janais</i>	Mariposa parche carmesí
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Chlosyne lacinia</i> subsp. <i>lacinia</i>	Mariposa de parche bordeado mexicano
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Chlosyne theona</i> subsp. <i>theona</i>	Mariposa parche naranja mexicana
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Coelioxys (Boreocoelioxys) novomexicana</i>	
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Coelioxys (Boreocoelioxys) pratti</i>	
Lepidoptera	Pieridae	<i>Colias eurytheme</i>	Mariposa azufre naranja

ANEXO DEL INDICADOR 6. ESPECIES DE MOSCAS POLINIZADORAS, ABEJAS Y MARIPOSAS DIURNAS REGISTRADAS EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Hymenoptera	Colletidae	<i>Colletes aztekus</i>	Aztec Cellophane Bee
Hymenoptera	Colletidae	<i>Colletes bombiformis</i>	
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Copaeodes minima</i>	Minisaltarina naranja sureña
Diptera	Syrphidae	<i>Copestylum (Phalacromya) anna</i>	Anna's Bromeliad Fly
Diptera	Syrphidae	<i>Copestylum (Phalacromya) haagii</i>	Haag's Bromeliad Fly
Diptera	Syrphidae	<i>Copestylum (Phalacromya) melleum</i>	Mosca de las flores del centro
Diptera	Syrphidae	<i>Copestylum (Phalacromya) mexicanum</i>	Mosca del nopal
Diptera	Syrphidae	<i>Copestylum (Phalacromya) pallisteri</i>	
Diptera	Syrphidae	<i>Copestylum (Phalacromya) posticum</i>	
Diptera	Syrphidae	<i>Copestylum (Phalacromya) violaceum</i>	
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Cupido comyntas</i> subsp. <i>texana</i>	Mariposa azul con cola tejana
Diptera	Bombyliidae	<i>Cyananthrax cyanopterus</i>	
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Cyanophrys agricolor</i>	Mariposa sedosa verde manchada
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Cyllopsis pertepida</i> subsp. <i>pertepida</i>	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Cyllopsis pseudopephredo</i>	Horsetail Gemmed-Satyr
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Cyllopsis pyracmon</i> subsp. <i>pyracmon</i>	Mariposa gema sátira de Nabokov Occidental
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Danaus eresimus</i> subsp. <i>montezuma</i>	Mariposa soldado norteamericana
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Danaus gilippus</i> subsp. <i>thersippus</i>	Mariposa reina norteamericana
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Danaus plexippus</i> subsp. <i>plexippus</i>	Mariposa monarca norteamericana
Diptera	Syrphidae	<i>Dasysyrphus lotus</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Deltoptila aurulentocaudata</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Deltoptila elefas</i>	Abeja excavadora elefante
Hymenoptera	Apidae	<i>Diadasia olivacea</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Diadasia rinconis</i>	Abeja de los nopales
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Dione junio</i> subsp. <i>huascuma</i>	Mariposa pasionaria de alas largas
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Dione moneta</i> subsp. <i>poeyii</i>	Mariposa pasionaria mexicana

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Diptera	Syrphidae	<i>Dioprosopa clavatus</i>	
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Doberes hewitsonius</i>	Saltarina mexicana
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Dryadula phaetusa</i>	Mariposa bandas naranja
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Dryas iulia</i> subsp. <i>moderata</i>	Mariposa Julia americana
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Dynamine dyonis</i>	Mariposa marinero pálido
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Echinargus isola</i>	Mariposa azul del mezquite
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Electrostrymon guzanta</i>	Mariposa sedosa creciente naranja
Lepidoptera	Riodinidae	<i>Emesis zela</i> subsp. <i>zela</i>	Mariposa jaspeada de parche negro Mexicana
Hymenoptera	Apidae	<i>Epeolus crucis</i>	
Diptera	Syrphidae	<i>Eristalis (Eoseristalis) bellardii</i>	Mexican Mountain Drone Fly
Diptera	Syrphidae	<i>Eristalis (Eoseristalis) circe</i>	
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Erora quaderna</i>	Arizona Hairstreak
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Erynnis funeralis</i>	Saltarina de alas oscuras de manchas pálidas
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Erynnis mercurius</i>	Mexican Duskywing
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Erynnis pacuvius</i> subsp. <i>pacuvius</i>	
Lepidoptera	Pieridae	<i>Eucheira socialis</i> subsp. <i>socialis</i>	Mariposa del madroño
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Eueides isabella</i> subsp. <i>nigricornis</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Eulaema (Apeulaema) polychroma</i>	Abeja amarilla de las orquídeas
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Eumaeus childrenae</i>	Mariposa sedosa de las cícadas
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Eunica monima</i>	Mariposa de alas púrpura oscura
Diptera	Syrphidae	<i>Eupeodes (Eupeodes) volucris</i>	Mosca flotadora de cola larga
Diptera	Syrphidae	<i>Eupeodes (Metasyrphus) americanus</i>	Long-tailed Aphideater
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Euphydryas editha</i> subsp. <i>editha</i>	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Euptoieta claudia</i> subsp. <i>daunius</i>	Mariposa organillo oscura
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Euptoieta hegesia</i> subsp. <i>meridiana</i>	Mariposa organito mexicana
Lepidoptera	Pieridae	<i>Eurema daira</i> subsp. <i>eugenia</i>	Mariposa amarilla barrada norteña
Lepidoptera	Pieridae	<i>Eurema dina</i> subsp. <i>westwoodi</i>	

**ANEXO DEL INDICADOR 6. ESPECIES DE MOSCAS POLINIZADORAS, ABEJAS Y MARIPOSAS DIURNAS REGISTRADAS EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Lepidoptera	Pieridae	<i>Eurema mexicana</i> subsp. <i>mexicana</i>	Mariposa amarilla mexicana
Lepidoptera	Pieridae	<i>Eurema salome</i> subsp. <i>jamapa</i>	Mariposa amarilla salomé
Hymenoptera	Apidae	<i>Exomalopsis (Exomalopsis) frederici</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Exomalopsis (Exomalopsis) mellipes</i>	Honey-legged Mini-Digger
Hymenoptera	Apidae	<i>Exomalopsis (Exomalopsis) tepaneca</i>	
Diptera	Syrphidae	<i>Fazia (Fazia) micrura</i>	
Lepidoptera	Pieridae	<i>Glutophrissa drusilla</i> subsp. <i>tenuis</i>	Mariposa blanca gigante florida
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Godyris nero</i> subsp. <i>nero</i>	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Gyrocheilus patrobas</i> subsp. <i>patrobas</i>	Mariposa sátira de borde rojo
Hymenoptera	Halictidae	<i>Halictus (Odontalictus) ligatus</i>	Abeja de surcos
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Hamadryas guatemalena</i> subsp. <i>marmorice</i>	Mariposa tronadora de Guatemala común
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Heliconius charithonia</i> subsp. <i>vazquezae</i>	Mariposa cebra de alas largas
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Heliopetes arsalte</i>	Saltarina blanca rayada
Diptera	Syrphidae	<i>Helophilus (Helophilus) latifrons</i>	
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Hemiargus ceraunus</i> subsp. <i>astenidas</i>	Mariposa átomo del noreste
Diptera	Bombyliidae	<i>Hemipenthes blanchardiana</i>	
Diptera	Bombyliidae	<i>Hemipenthes scylla</i>	
Diptera	Bombyliidae	<i>Hemipenthes sinuosus</i>	
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Heraclides astyalus</i> subsp. <i>pallas</i>	
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Heraclides rogeri</i> subsp. <i>pharnaces</i>	Abanico de dos bandas
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Heraclides rumiko</i>	Mariposa cometa golondrina gigante
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Heraclides thoas</i> subsp. <i>autocles</i>	Mariposa cometa golondrina gigante pálida norteamericana
Lepidoptera	Pieridae	<i>Hesperocharis costaricensis</i> subsp. <i>pasion</i>	Mariposa garabato blanco mexicano
Hymenoptera	Colletidae	<i>Hylaeus (Prosopis) transvittatus</i>	
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Hylephila phyleus</i> subsp. <i>phyleus</i>	Saltarina encendida
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Ignata gadira</i>	Double-S Hairstreak

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Junonia evarete</i> subsp. <i>nigrosuffusa</i>	Mariposa ojo de venado
Lepidoptera	Pieridae	<i>Kricogonia lyside</i>	Mariposa azufre guayacana
Hymenoptera	Halictidae	<i>Lasioglossum (Dialictus) aquilae</i>	
Hymenoptera	Halictidae	<i>Lasioglossum (Dialictus) cubitale</i>	
Hymenoptera	Halictidae	<i>Lasioglossum (Dialictus) perdifficile</i>	
Hymenoptera	Halictidae	<i>Lasioglossum (Dialictus) petrellum</i>	San Pedro Metallic-Sweat Bee
Hymenoptera	Halictidae	<i>Lasioglossum (Lasioglossum) acarophilum</i>	
Hymenoptera	Halictidae	<i>Lasioglossum (Lasioglossum) argutum</i>	
Hymenoptera	Halictidae	<i>Lasioglossum (Lasioglossum) asaphes</i>	
Hymenoptera	Halictidae	<i>Lasioglossum (Lasioglossum) desertum</i>	
Hymenoptera	Halictidae	<i>Lasioglossum (Lasioglossum) jubatum</i>	
Hymenoptera	Halictidae	<i>Lasioglossum (Lasioglossum) pallicorne</i>	
Hymenoptera	Halictidae	<i>Lasioglossum (Lasioglossum) transvorsum</i>	
Hymenoptera	Halictidae	<i>Lasioglossum (Lasioglossum) tricnicos</i>	
Diptera	Syrphidae	<i>Lejops (Aemosyrphus) arquatus</i>	
Diptera	Syrphidae	<i>Lejops (Aemosyrphus) mexicanus</i>	
Diptera	Syrphidae	<i>Lejops (Aemosyrphus) polygrammus</i>	
Diptera	Bombyliidae	<i>Lepidanthrax disiunctus</i>	
Lepidoptera	Pieridae	<i>Leptophobia aripa</i> subsp. <i>elodia</i>	Mariposa blanca de la col
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Leptotes cassius</i> subsp. <i>cassidula</i>	Mariposa blanquiazul
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Leptotes marina</i>	Mariposa azul marina
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Lerema accius</i>	Saltarina nublada del sudeste
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Librita librita</i>	Librita Skipper
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Libytheana carinenta</i> subsp. <i>mexicana</i>	Mariposa pinocho mexicana
Diptera	Bombyliidae	<i>Ligyra orcus</i>	

**ANEXO DEL INDICADOR 6. ESPECIES DE MOSCAS POLINIZADORAS, ABEJAS Y MARIPOSAS DIURNAS REGISTRADAS EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Lithurgus (Lithurgopsis) littoralis</i>	
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Lithurgus (Lithurgopsis) planifrons</i>	
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Lobotractus valeriana</i>	Saltarina moteada café
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Lon melane vitellina</i>	Saltarina de la sombra mexicana
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Lon monticola</i>	Saltarina del oyamel (Naturalista)
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Lon taxiles</i>	Saltarina taxiles (Naturalista)
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Lon zabulon</i>	Saltarina mostaza (Naturalista)
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Marpesia chiron</i> subsp. <i>marius</i>	Mariposa alas de daga café americana
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Marpesia petreus</i>	Mariposa alas de daga naranja
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Megachile (Austromegachile) exaltata</i>	
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Megachile (Cressoniella) zapoteca</i>	Zapotec Leafcutter
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Megachile (Tylomegachile) toluca</i>	
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Megachile (Xanthosarus) comata</i>	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Megisto rubricata</i> subsp. <i>anabelae</i>	Mariposa sátira roja de Chiapas
Diptera	Syrphidae	<i>Melanostoma mellinum</i>	Variable Duskyface Fly
Hymenoptera	Apidae	<i>Melipona (Melikerria) beecheii</i>	Jicote manso
Hymenoptera	Apidae	<i>Melissodes (Melissodes) gilensis</i> subsp. <i>crenatus</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Melissodes (Melissodes) morrilli</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Melissodes (Melissodes) tepaneca</i>	Abeja de antenas largas de Tepaneca
Hymenoptera	Apidae	<i>Melissodes (Tachymelissodes) sphaeralceae</i>	
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Mesoxaea (Heteroxaea) tachytiformis</i>	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Mestra amymone</i>	Mariposa blanca de borde anaranjado
Hymenoptera	Halictidae	<i>Mexalictus (Mexalictus) mexicanus</i>	
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Micandra cyda</i>	Guatemalan Highstreak

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Mimoides thymbraeus</i> subsp. <i>aconophos</i>	Mariposa cometa de medias lunas rojas
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Ministrymon azia</i>	Frotadora menor común
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Myscelia cyaniris</i> subsp. <i>cyaniris</i>	Mariposa bufón blanca del Golfo
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Myscelia ethusa</i> subsp. <i>ethusa</i>	Mariposa bufón mexicana
Lepidoptera	Pieridae	<i>Nathalis iole</i> subsp. <i>iole</i>	Mariposa azufre elegante norteamericana
Diptera	Syrphidae	<i>Nausigaster punctulata</i>	
Hymenoptera	Halictidae	<i>Neocorynura lignys</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Nomada aztecorum</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Nomada dreisbachorum</i>	
Hymenoptera	Halictidae	<i>Nomia (Acunomia) nortoni</i>	Norton's Nomia
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Nyctelius nyctelius</i> subsp. <i>nyctelius</i>	Saltarina de banda violeta
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Nymphalis antiopa</i> subsp. <i>antiopa</i>	Mariposa velo de duelo
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Oarisma garita</i> subsp. <i>calega</i>	Garita Skipperling
Diptera	Syrphidae	<i>Orphnabaccha coerulea</i>	
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Osmia (Diceratosmia) aliciae</i>	
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Osmia (Diceratosmia) azteca</i>	Aztec Mason
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Osmia (Helicosmia) texana</i>	Texas Mason Bee
Diptera	Syrphidae	<i>Palpada alhambra</i>	
Diptera	Syrphidae	<i>Palpada diminuta</i>	
Diptera	Syrphidae	<i>Palpada mexicana</i>	Mosca dorada de felpa
Diptera	Syrphidae	<i>Palpada pusilla</i>	Bicolored Plushback
Diptera	Syrphidae	<i>Palpada vinetorum</i>	Mosca norteña de felpa
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Panoquina evadnes</i>	Nubby-banded Panoquin
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Panoquina hecebolus</i>	Saltarina de ala larga amarilla
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Panoquina ocola</i> subsp. <i>ocola</i>	Saltarina de ala larga café
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Papilio garamas</i> subsp. <i>garamas</i>	Mariposa cometa quexquémetl (Naturalista)
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Papilio polyxenes</i> subsp. <i>asterius</i>	Mariposa cometa negra Norteamericana
Hymenoptera	Halictidae	<i>Paragapostemon coelestinus</i>	Celestial Striped-Sweat bee
Diptera	Syrphidae	<i>Paragus (Pandasyopthalmus) haemorrhous</i>	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Paramacera xicaque</i> subsp. <i>xicaque</i>	Sátira de pino mexicana



ANEXO DEL INDICADOR 6. ESPECIES DE MOSCAS POLINIZADORAS, ABEJAS Y MARIPOSAS DIURNAS REGISTRADAS EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Paranthidium gabbii</i>	
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Paratrytone aphractoia</i>	Snowball-spotted Skipper
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Paratrytone rhexenor</i>	Crazy-spotted Skipper
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Paratrytone snowi</i>	Snow's Skipper
Diptera	Bombyliidae	<i>Paravilla castanea</i>	
Diptera	Bombyliidae	<i>Paravilla epheba</i>	
Diptera	Bombyliidae	<i>Paravilla extremis</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Partamona (Partamona) bilineata</i>	
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Perdita (Perdita) rufiventris</i>	
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Phocides lilea</i>	Saltarina de la guayaba
Lepidoptera	Pieridae	<i>Phoebis agarithe</i> subsp. <i>agarithe</i>	Mariposa azufre gigante
Lepidoptera	Pieridae	<i>Phoebis philea</i> subsp. <i>philea</i>	Mariposa azufre de bandas naranja
Lepidoptera	Pieridae	<i>Phoebis sennae</i> subsp. <i>marcellina</i>	Mariposa azufre sin nubes
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Pholisora mejicanus</i>	Saltarina negra de puntos blancos mexicana
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Phyciodes graphica</i> subsp. <i>graphica</i>	Mariposa luna naranja
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Phyciodes mylitta</i> subsp. <i>thebais</i>	Mariposa luna de parches negros occidental
Lepidoptera	Pieridae	<i>Pieris rapae</i> subsp. <i>rapae</i>	Mariposa blanca de la col
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Piruna cyclosticta</i>	Minisaltarina negra mexicana
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Piruna gyrans</i>	Minisaltarina negra variable
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Piruna polingii</i>	Minisaltarina negra de cuatro manchas
Diptera	Syrphidae	<i>Platycheirus (Carposcalis) hesperius</i>	
Diptera	Syrphidae	<i>Platycheirus (Carposcalis) meyeri</i>	
Diptera	Syrphidae	<i>Platycheirus spinipes</i>	Lesser Punctate Sedgesitter
Diptera	Syrphidae	<i>Platycheirus stegnus</i>	
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Polites puxillius</i>	Parachute Skipper
Diptera	Syrphidae	<i>Polybiomyia signifera</i>	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Polygonia g-argenteum</i>	Mariposa alas de ángel mexicana
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Polygonia haroldii</i>	Mariposa alas de ángel inmaculada

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Polygonus leo</i> subsp. <i>arizonensis</i>	Arizona Hammock Skipper
Lepidoptera	Pieridae	<i>Pontia protodice</i>	Mariposa blanca con parches negros
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Protandrena amplipennis</i>	
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Pseudopanurgus asperatus</i>	
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Pseudopanurgus bakeri</i>	
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Pseudopanurgus crenulatus</i>	
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Pseudopanurgus elongatus</i>	
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Pseudopanurgus eurycephalus</i>	
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Pseudopanurgus lugubris</i>	
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Pseudopanurgus mexicanus</i>	
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Pseudopanurgus mundus</i>	
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Pseudopanurgus neomexicanus</i>	
Hymenoptera	Andrenidae	<i>Pseudopanurgus trimaculatus</i>	
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Pterourus garamas</i> subsp. <i>garamas</i>	(Jorongo) azabache mexicana
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Pterourus menatius</i> subsp. <i>morelius</i>	
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Pterourus multicaudata</i> subsp. <i>multicaudata</i>	Mariposa cometa xochiquetzal
Hymenoptera	Colletidae	<i>Ptiloglossa arizonensis</i>	
Hymenoptera	Colletidae	<i>Ptiloglossa mexicana</i>	
Lepidoptera	Pieridae	<i>Pyrisitia dina</i> subsp. <i>westwoodi</i>	Mariposa amarilla de borde delgado mexicana
Lepidoptera	Pieridae	<i>Pyrisitia lisa</i> subsp. <i>centralis</i>	Mariposa amarilla pequeña manchada centroamericana
Lepidoptera	Pieridae	<i>Pyrisitia nise</i> subsp. <i>nelphe</i>	Mariposa amarilla mimosa de borde grueso mexicana
Lepidoptera	Pieridae	<i>Pyrisitia proterpia</i>	Mariposa de puntas naranjas
Diptera	Syrphidae	<i>Romaleosyrphus arctophiloides</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Scaptotrigona pectoralis</i>	Soncuán chele
Diptera	Syrphidae	<i>Sericomyia (Arctophila) meyeri</i>	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Siproeta epaphus</i> subsp. <i>epaphus</i>	Mariposa paje oxidada americana
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Siproeta stelenes</i> subsp. <i>biplagiata</i>	Mariposa malaquita americana
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Smyrna blomfieldia</i> subsp. <i>datis</i>	Mariposa bonita americana
Diptera	Bombyliidae	<i>Sparnopoliis confusus</i>	

**ANEXO DEL INDICADOR 6. ESPECIES DE MOSCAS POLINIZADORAS, ABEJAS Y MARIPOSAS DIURNAS REGISTRADAS EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Diptera	Syrphidae	<i>Sphaerophoria (Sphaerophoria) contigua</i>	
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Spicauda procne</i>	Saltarina de cola larga café
Diptera	Syrphidae	<i>Spilomyia crandalli</i>	Crandall's Hornet Fly
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Staphylus tepeca</i>	Saltarina de ala escalopada de borde gris
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Stinga morrisoni</i>	Morrison's Skipper
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Strymon cestri</i>	Mariposa sedosa de cola corta
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Strymon istapa</i>	Mariposa sedosa de la malva
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Strymon melinus</i>	Mariposa sedosa gris
Hymenoptera	Apidae	<i>Syntrichalonia exquisita</i>	Exquisite Longhorn
Diptera	Syrphidae	<i>Syritta pipiens</i>	Thick-legged Hover Fly
Diptera	Syrphidae	<i>Syrphus (Syrphus) opinator</i>	
Diptera	Syrphidae	<i>Syrphus (Syrphus) ribesii</i>	
Diptera	Syrphidae	<i>Syrphus (Syrphus) vitripennis</i>	
Diptera	Syrphidae	<i>Syrphus shorae</i>	
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Telegonus cellus</i>	Saltarina de bandas doradas
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Texola elada</i> subsp. <i>elada</i>	Mariposa falso parche ajedrez mexicano
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Thespieus macareus</i>	Chestnut-marked Skipper
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Thorybes dorantes</i> subsp. <i>dorantes</i>	Saltarina de cola larga común
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Thorybes mexicana</i> subsp. <i>mexicana</i>	Saltarina de alas nubosas mexicana
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Thorybes pseudocellus</i>	
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Thorybes pylades</i> subsp. <i>pylades</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Thygater (Thygater) analis</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Thygater (Thygater) montezuma</i>	Montezuma Longhorn
Diptera	Syrphidae	<i>Toxomerus marginatus</i>	Mosca calígrafa
Diptera	Syrphidae	<i>Toxomerus mutuus</i>	Mosca abeja comeplumones
Diptera	Syrphidae	<i>Toxomerus politus</i>	Mosca del maíz
Hymenoptera	Apidae	<i>Triepeolus intrepidus</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Triepeolus medusa</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Trigona fulviventris</i>	Abeja culo de vaca
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Urbanus proteus</i> subsp. <i>proteus</i>	Saltarina de cola larga azul

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Vanessa annabella</i>	Mariposa Vanesa occidental
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Vanessa atalanta</i> subsp. <i>rubria</i>	Mariposa almirante rojo americana
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Vanessa cardui</i>	Mariposa Vanesa pintada
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Vanessa virginiensis</i>	Mariposa Vanesa americana
Hymenoptera	Apidae	<i>Xylocopa (Neoxylocopa) fimbriata</i>	Abejorro carpintero
Hymenoptera	Apidae	<i>Xylocopa (Neoxylocopa) frontalis</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Xylocopa (Neoxylocopa) mexicanorum</i>	Abejorro carpintero mexicano
Hymenoptera	Apidae	<i>Xylocopa (Notoxylocopa) guatemalensis</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Xylocopa (Notoxylocopa) tabaniformis</i> subsp. <i>azteca</i>	Abejorro carpintero
Hymenoptera	Apidae	<i>Xylocopa (Notoxylocopa) tabaniformis</i> subsp. <i>tabaniformis</i>	Abejorro carpintero
Hymenoptera	Apidae	<i>Xylocopa (Schoenherria) lateralis</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Xylocopa (Stenoxylocopa) micheneri</i> subsp. <i>decepiens</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Xylocopa (Xylocopoides) californica</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Xylocopa cyanea</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Xylocopa loripes</i>	Abejorro carpintero del centro
Hymenoptera	Apidae	<i>Xylocopa varipuncta</i>	Abejorro carpintero amarillo
Diptera	Syrphidae	<i>Xylota (Sterphoides) nitidula</i>	
Lepidoptera	Pieridae	<i>Zerene cesonia</i> subsp. <i>cesonia</i>	Mariposa cara de perro sureña
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Zizula cyna</i>	Mariposa azul con puntos negros

Los detalles del cuadro podrán ser consultados a través del siguiente enlace:

[https://docs.google.com/spreadsheets/d/1PzHO0MqaLZjB6HsFiRLz8ayfrupz3rD1/edit?usp=drive\\_link&oid=106422053662186719562&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1PzHO0MqaLZjB6HsFiRLz8ayfrupz3rD1/edit?usp=drive_link&oid=106422053662186719562&rtpof=true&sd=true)

**ANEXO DEL INDICADOR 9A. PLANTAS VASCULARES EXÓTICAS REGISTRADAS EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Nombre científico	Nombre común
<i>Abrus precatorius</i>	Coralillo asiático
<i>Abutilon theophrasti</i>	Hoja de terciopelo asiática
<i>Acacia cyanophylla</i>	Acacia de hoja azul
<i>Acacia melanoxylon</i>	Acacia negra de Tasmania
<i>Acacia saligna</i>	Acacia de hoja azul
<i>Acanthospermum australe</i>	Paraguayan starburr
<i>Acanthospermum hispidum</i>	Corona de la reina
<i>Aegilops cylindrica</i>	Zacate cara de cabra
<i>Aethusa cynapium</i>	
<i>Agrostemma githago</i>	Neguilla
<i>Agrostis gigantea</i>	Pasto europeo punta roja
<i>Agrostis stolonifera</i>	Nombre de dios
<i>Aira elegantissima</i>	
<i>Albizia julibrissin</i>	Acacia de Constantinopla
<i>Albizia lebeck</i>	Acacia amarilla
<i>Alhagi maurorum</i>	Guayabo brasileño
<i>Alopecurus myosuroides</i>	Pasto negro europeo
<i>Alysicarpus vaginalis</i>	White Moneywort
<i>Andropogon gayanus</i>	Pasto gamba
<i>Anthemis arvensis</i>	
<i>Anthemis cotula</i>	Stinking chamomile
<i>Anthoxanthum aristatum</i>	Small sweet vernal grass
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Zacate primavera
<i>Apera spica-venti</i>	Loose Silky-bent
<i>Arthraxon hispidus</i>	Small carpetgrass
<i>Arundo donax</i>	Carrizo asiático gigante
<i>Asclepias syriaca</i>	Algodoncillo común
<i>Asphodelus fistulosus</i>	Gamoncillo
<i>Atriplex semibaccata</i>	Arbusto salado australiano
<i>Avena sterilis</i>	Avena loca
<i>Azadirachta indica</i>	Neem de la India
<i>Azolla pinnata africana</i>	
<i>Bambusa vulgaris</i>	Bambú asiático
<i>Bassia scoparia</i>	Summer-cypress
<i>Bothriochloa pertusa</i>	Acaba finca
<i>Brassica tournefortii</i>	Mostaza africana
<i>Bromus catharticus</i>	Zacate de rescate
<i>Bromus diandrus</i>	Bromo
<i>Bromus rigidus</i>	Ripgut Brome

**ANEXO DEL INDICADOR 9A. PLANTAS VASCULARES EXÓTICAS REGISTRADAS EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Nombre científico	Nombre común
<i>Bromus rubens</i>	Red Brome
<i>Bromus sterilis</i>	Barren Brome
<i>Bromus tectorum</i>	Pasto espiguilla
<i>Bromus unioloides</i>	Zacate de rescate
<i>Buglossoides arvensis</i>	Mijo del sol
<i>Buxus microphylla</i>	Boj japonés siemprevivo
<i>Cajanus cajan</i>	Frijol de palo
<i>Calystegia sepium</i>	Correhuela mayor
<i>Camelina sativa</i>	Gold-of-pleasure
<i>Canna discolor</i>	Bandera española
<i>Canna indica</i>	Bandera española
<i>Cardamine hirsuta</i>	Berro amargo
<i>Carduus acanthoides</i>	
<i>Carpobrotus edulis</i>	Planta de hielo
<i>Carthamus lanatus</i>	Azotacristos
<i>Carthamus oxyacanthus</i>	Jeweled distaff thistle
<i>Casuarina cunninghamiana</i>	Casuarina
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina australiana
<i>Catharanthus roseus</i>	Jabonera de Madagascar
<i>Cenchrus ciliaris</i>	Pasto buffel
<i>Cenchrus clandestinus</i>	Pasto en rollo japonés
<i>Cenchrus macrourus</i>	African feather grass
<i>Cenchrus pedicellatus</i>	Pasto plumoso
<i>Cenchrus setaceus</i>	Zacate africano
<i>Centaurea calcitrapa</i>	Abrepuño
<i>Centaurea melitensis</i>	Tocalote
<i>Centaurea solstitialis</i>	Cardo abrepuño
<i>Centella asiatica</i>	Gotu Cola
<i>Chamaecytisus prolifer palmensis</i>	
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Margarita mediterránea
<i>Chrysopogon aciculatus</i>	Wild Oat Grass
<i>Cirsium arvense</i>	Cardo cundidor
<i>Cirsium vulgare</i>	Cardo común
<i>Coix lacryma-jobi</i>	Arrocillo
<i>Commelina benghalensis</i>	Tropical spiderwort
<i>Conium maculatum</i>	Cicuta
<i>Conringia orientalis</i>	Hare's-ear Mustard
<i>Cortaderia selloana</i>	Pasto pampa
<i>Cotula australis</i>	Botón Dorado

**ANEXO DEL INDICADOR 9A. PLANTAS VASCULARES EXÓTICAS REGISTRADAS EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Nombre científico	Nombre común
<i>Crotalaria retusa</i>	Ala de pico
<i>Crupina vulgaris</i>	Bearded creeper
<i>Cryptostegia grandiflora</i>	Chicote de Madagascar
<i>Cucumis dipsaceus</i>	Jaboncillo del Monte
<i>Cynara cardunculus</i>	Cardo de huerta
<i>Cynodon dactylon</i>	Gallitos
<i>Cynodon nlemfuensis</i>	Pasto Alicia
<i>Cynodon plectostachyus</i>	Estrella africana
<i>Cynoglossum amabile</i>	Nomeolvides
<i>Cyperus esculentus</i>	Cebollín
<i>Cyperus papyrus</i>	Papiro del Mediterráneo
<i>Dactylis glomerata</i>	Gallo
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Pasto pata de pollo
<i>Dichanthium annulatum</i>	Zacate angleton
<i>Digitalis purpurea</i>	Dedalera
<i>Digitaria abyssinica</i>	Abyssinian Finger Grass
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Pata de gallo
<i>Digitaria velutina</i>	Pasto terciopelo africano
<i>Dypsis lutescens</i>	Palma areca de Madagascar
<i>Echinochloa crus-galli</i>	Gramma de agua
<i>Echinochloa crus-galli zelayensis</i>	Gramma de agua
<i>Echium plantagineum</i>	Viborera
<i>Echium rauwolfii</i>	
<i>Egeria densa</i>	Maleza acuática brasileña
<i>Eichhornia crassipes</i>	Lirio acuático sudamericano
<i>Elaeis guineensis</i>	Palma aceitera africana
<i>Eleusine indica</i>	Escobilla de la India
<i>Eleusine multiflora</i>	Zacate pata de ganso
<i>Eleusine tristachya</i>	Mijo africano
<i>Elodea canadensis</i>	Maleza canadiense de estanque
<i>Elymus repens</i>	Gramma
<i>Emex spinosa</i>	Devil's Thorn
<i>Emilia fosbergii</i>	Clavelillo africano
<i>Emilia sonchifolia</i>	Pincel
<i>Epipremnum pinnatum</i>	
<i>Equisetum (Equisetum) arvense</i>	Cola de caballo de campo
<i>Eragrostis cilianensis</i>	Zacate apestoso
<i>Eragrostis curvula</i>	Amorseco curvado
<i>Eragrostis lehmanniana</i>	Amorseco africano

**ANEXO DEL INDICADOR 9A. PLANTAS VASCULARES EXÓTICAS REGISTRADAS EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Nombre científico	Nombre común
<i>Erodium cicutarium</i>	Aguja del pastor
<i>Erodium malacoides</i>	Hierba de San Roberto
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto rojo
<i>Eucalyptus cladocalyx</i>	Sugar gum
<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto azul
<i>Eucalyptus paniculata</i>	Grey Ironbark
<i>Eucalyptus sideroxylon</i>	Red Ironbark
<i>Euphorbia esula</i>	Esula mayor
<i>Euphorbia helioscopia</i>	
<i>Euphorbia terracina</i>	Falsa alcaparra
<i>Fagopyrum tataricum</i>	
<i>Fallopia convolvulus</i>	Enredadera negra
<i>Fallopia japonica</i>	Japanese knotweed
<i>Foeniculum vulgare</i>	Hinojo
<i>Fumaria officinalis</i>	Palomilla
<i>Galega officinalis</i>	Alfalfa Gallega
<i>Galeopsis speciosa</i>	
<i>Galeopsis tetrahit</i>	Galeópside
<i>Galium parisiense</i>	
<i>Galium verrucosum</i>	
<i>Gastrolobium grandiflorum</i>	
<i>Geranium dissectum</i>	Cut-leaved crane's-bill
<i>Glebionis coronaria</i>	Margarita mediterránea
<i>Gnaphalium luteoalbum</i>	Gordolobo algodónoso
<i>Guizotia abyssinica</i>	Niger
<i>Hedera helix</i>	Hiedra euroasiática
<i>Hedychium coronarium</i>	Jazmín
<i>Helianthus tuberosus</i>	Tupinambo
<i>Helminthotheca echioides</i>	Abrojo europeo
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	Giant Hogweed
<i>Hevea brasiliensis</i>	Árbol de hule
<i>Hirschfeldia incana</i>	Rabaniza amarilla
<i>Holcus mollis</i>	Creeping velvet grass
<i>Hydrilla verticillata</i>	Tomillo de agua del Viejo Mundo
<i>Hyparrhenia bracteata</i>	
<i>Hyparrhenia hirta</i>	Jaragua gris
<i>Hyparrhenia rufa</i>	Bermejo africano
<i>Hypochaeris radicata</i>	Hierba del chancho
<i>Impatiens walleriana</i>	Belén africana

**ANEXO DEL INDICADOR 9A. PLANTAS VASCULARES EXÓTICAS REGISTRADAS EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Nombre científico	Nombre común
<i>Imperata cylindrica</i>	Cogon Grass
<i>Ipomoea aquatica</i>	Water Morning Glory
<i>Ischaemum rugosum</i>	Cebadora
<i>Iva xanthiifolia</i>	
<i>Kalanchoe daigremontiana</i>	Planta lagarto de Madagascar
<i>Kalanchoe delagoensis</i>	Kalanchoe de Madagascar
<i>Kalanchoe pinnata</i>	Hoja del aire
<i>Kochia scoparia</i>	Summer-cypress
<i>Koelreuteria paniculata</i>	Sombrilla japonesa
<i>Lactuca serriola</i>	Escariola mediterránea
<i>Lagenaria siceraria</i>	Acocote
<i>Leonotis nepetifolia</i>	Bola del rey
<i>Leonurus japonicus</i>	Chiquizá
<i>Lepidium draba</i>	Coroneta
<i>Lepidium latifolium</i>	Rompepedras
<i>Leptochloa chinensis</i>	Větvenka čínská
<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno chino
<i>Linaria vulgaris</i>	Linaria común
<i>Livistona chinensis</i>	Palmera de abanico china
<i>Lolium rigidum</i>	Mediterranean Rye-grass
<i>Lycium ferocissimum</i>	Arbusto africano
<i>Lythrum salicaria</i>	Arroyuela eurasiática
<i>Megathyrsus maximus</i>	Camalote
<i>Melaleuca citrina</i>	Escobillón rojo australiano
<i>Melaleuca quinquenervia</i>	Corcho falso
<i>Melastoma malabathricum</i>	Malabar Melastome
<i>Melia azedarach</i>	Árbol del paraíso
<i>Melilotus officinalis</i>	Meliloto amarillo
<i>Melinis minutiflora</i>	Candiguero
<i>Melinis repens</i>	Pasto africano rosado
<i>Mercurialis annua</i>	Mercurial
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i>	Escarcha afroasiática
<i>Mikania cordata</i>	Heartleaf hempvine
<i>Momordica charantia</i>	Pepino cimarrón
<i>Monochoria vaginalis</i>	Lirio de hoja ovalada
<i>Moringa oleifera</i>	Moringa de la India
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	Cola de caballo sudamericana
<i>Myriophyllum spicatum</i>	Eurasian water-milfoil
<i>Nassella trichotoma</i>	Paja voladora

**ANEXO DEL INDICADOR 9A. PLANTAS VASCULARES EXÓTICAS REGISTRADAS EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Nombre científico	Nombre común
<i>Nerium oleander</i>	Adelfa blanca y rosa
<i>Neslia paniculata</i>	
<i>Oeceoclades maculata</i>	Orquídea monja africana
<i>Oryza longistaminata</i>	Rice Grass
<i>Oryza punctata</i>	
<i>Oryza rufipogon</i>	Arroz colorado
<i>Oxalis articulata</i>	Vinagrillo rosa
<i>Oxalis perdicaria</i>	Flor de la Perdiz
<i>Oxalis pes-caprae</i>	Choquita amarilla
<i>Panicum repens</i>	Torpedo grass
<i>Paspalum scrobiculatum</i>	Ditch millet
<i>Passiflora mollissima</i>	Curuba
<i>Paulownia tomentosa</i>	Árbol chino de la Emperatriz
<i>Pennisetum clandestinum</i>	Pasto en rollo japonés
<i>Pennisetum polystachion</i>	Plumitas
<i>Pennisetum purpureum</i>	Pasto Taiwan
<i>Phalaris arundinacea</i>	Alpiste Cinta
<i>Phoenix canariensis</i>	Palma canaria
<i>Poa pratensis</i>	Zacate azul de Kentucky
<i>Polygonum convolvulus</i>	Enredadera negra
<i>Polygonum nepalense</i>	Nepal Smartweed
<i>Polypogon monspeliensis</i>	Cola de zorra
<i>Pontederia crassipes</i>	Lirio acuático sudamericano
<i>Pseudognaphalium luteoalbum</i>	Gordolobo algodonoso
<i>Ptychosperma macarthurii</i>	Macarthur Palm
<i>Pueraria montana</i>	Kudzu
<i>Pueraria montana lobata</i>	Kudzu comun
<i>Pueraria phaseoloides</i>	Kudzu tropical
<i>Ranunculus repens</i>	Botón de oro europeo
<i>Reseda luteola</i>	Acelguilla euroasiática
<i>Rhynchelytrum repens</i>	Pasto africano rosado
<i>Rhynchelytrum roseum</i>	Pasto africano rosado
<i>Richardia brasiliensis</i>	Poa blanca brasileña
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla
<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	Caminadora
<i>Roystonea oleracea</i>	Palmera imperial
<i>Rubus fruticosus</i>	Zarzamora
<i>Rubus moluccanus</i>	Molucca Bramble
<i>Rumex crispus</i>	Lengua de vaca eurasiática

**ANEXO DEL INDICADOR 9A. PLANTAS VASCULARES EXÓTICAS REGISTRADAS EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Nombre científico	Nombre común
<i>Saccharum spontaneum</i>	Caña silvestre
<i>Salsola kali</i>	Rodadora
<i>Salsola kali tragus</i>	Cardo ruso
<i>Salsola vermiculata</i>	
<i>Salvinia molesta</i>	Oreja de ratón gigante de Brasil
<i>Securigera varia</i>	
<i>Senecio inaequidens</i>	Senecio del Cabo
<i>Senecio madagascariensis</i>	Manzanilla sudafricana de Llano
<i>Senna siamea</i>	Kassod Tree
<i>Sesbania grandiflora</i>	Agatí de la India
<i>Setaria pumila</i>	Milha-verde
<i>Setaria viridis</i>	Green Bristle Grass
<i>Silene noctiflora</i>	Silene de noche
<i>Silybum marianum</i>	Cardo mariano
<i>Solanum (Leptostemomum) marginatum</i>	Bola de oro
<i>Solanum ptychanthum</i>	Eastern black nightshade
<i>Solanum viarum</i>	Tropical soda-apple
<i>Soliva sessilis</i>	Common soliva
<i>Sonchus arvensis</i>	Cardincha
<i>Spartium junceum</i>	Retama de olor
<i>Spathodea campanulata</i>	Tulipán africano
<i>Spergularia rubra</i>	Red Sand Spurrey
<i>Striga angustifolia</i>	
<i>Tamarix aphylla</i>	Pino salado mediterráneo
<i>Tamarix chinensis</i>	Tamarisco
<i>Tamarix gallica</i>	Taray
<i>Tamarix hohenackeri</i>	Гребенщик Гогенакера
<i>Tamarix ramosissima</i>	Pino salado eurasiático
<i>Terminalia catappa</i>	Almendro malabar
<i>Themeda quadrivalvis</i>	Grader Grass
<i>Thlaspi arvense</i>	Carraspique
<i>Thunbergia alata</i>	Hierba africana del susto
<i>Trapa natans</i>	
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	Manzanilla marítima
<i>Ulex europaeus</i>	Retamo espinoso
<i>Urochloa panicoides</i>	Yugo blanco
<i>Vaccaria hispanica</i>	Cowherb
<i>Vallisneria spiralis</i>	Tapegrass
<i>Veronica arvensis</i>	Corn speedwell

**ANEXO DEL INDICADOR 9A. PLANTAS VASCULARES EXÓTICAS REGISTRADAS EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

<i>Veronica hederifolia</i>	Hiedrezuela terrestre
<i>Vicia villosa</i>	Veza de invierno
<i>Viola arvensis</i>	European field pansy
<i>Zantedeschia aethiopica</i>	Alcatraz sudafricano

Los detalles del cuadro podrán ser consultados a través del siguiente enlace:  
[https://docs.google.com/spreadsheets/d/1wCxTshntANYaFVhP6RhmoS2a2Nc8P0kn/edit?usp=drive\\_link&oid=106422053662186719562&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1wCxTshntANYaFVhP6RhmoS2a2Nc8P0kn/edit?usp=drive_link&oid=106422053662186719562&rtpof=true&sd=true)

**ANEXO 9B. AVES EXÓTICAS REGISTRADAS EN LA CIUDAD DE MÉXICO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.**

Nombre científico	Nombre común
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera
<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica
<i>Lonchura malacca</i>	Capuchino tricolor asiático
<i>Lonchura punctulata</i>	Capuchino pecho escamoso
<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo sudamericano
<i>Myiopsitta monachus</i>	Perico monje argentino
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisán asiático de collar
<i>Psittacula krameri</i>	Cotorra de Kramer
<i>Streptopelia chinensis</i>	Paloma de oriente
<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma turca de collar
<i>Streptopelia roseogrisea</i>	Paloma de collar africana
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto eurasiático

Los detalles del cuadro podrán ser consultados a través del siguiente enlace:  
[https://docs.google.com/spreadsheets/d/136eWEzLilxQ5u5795gWH-3Y\\_O-VNpEDR/edit?usp=drive\\_link&oid=106422053662186719562&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/spreadsheets/d/136eWEzLilxQ5u5795gWH-3Y_O-VNpEDR/edit?usp=drive_link&oid=106422053662186719562&rtpof=true&sd=true)

**ANEXO DEL INDICADOR 14. RESILIENCIA EN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA - AGRICULTURA URBANA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Instrumento	Dependencia responsable	Año de inicio	Duración	Objetivo	Puntuación
<b>Programas y proyectos</b>					
Altépetl	SEDEMA	2019	SD	Conservar, proteger, restaurar y mantener los ecosistemas y agroecosistemas del suelo de conservación, mediante el fomento de acciones comunitarias y la retribución por servicios "socioambientales", así como fomentar las actividades productivas agropecuarias sustentables y el rescate del patrimonio biocultural de los habitantes del suelo de conservación.	3
Jardines para la vida. Mujeres polinizadoras	SEDEMA	2019	SD	Rehabilitar áreas verdes urbanas con jardines que ofrecen refugio y alimento a diversas especies de polinizadores.	3
Reto Verde	SEDEMA	2019	SD	Revegetar el campo y la ciudad, incrementar y mejorar la vegetación en zonas urbanas y rurales.	3
<b>Planes</b>					
Plan Maestro de Infraestructura Verde	SEDEMA	2019	SD	Establecer los criterios para la planeación urbana a través de la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que provee.	3
Programa de Acción Climática de la Ciudad de México (PACCM) 2014-2020	SEDEMA	2020	2020	Considera los posibles efectos del cambio climático en la agricultura que incluyen una mayor incidencia de plagas y enfermedades, problemas de polinización, reducción en el rango de distribución de algunas especies, alteración de la fenología de las especies, reducción de la producción de agricultura de temporal en zonas del oriente y la generación de estrés hídrico para los bosques y cultivos.	3
Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de la Ciudad de México (ECUSBE-CDMX) y Plan de Acción 2030	SEDEMA	En proceso de elaboración al 2020	2030	Guiar la necesaria coordinación entre los diferentes sectores sociales y el gobierno para conservar el capital natural de la entidad y mantener los servicios ecosistémicos de los cuales depende el bienestar de sus habitantes.	2
<b>Lineamientos y prácticas</b>					
Guía de Huertos Urbanos	SEDEMA	2016	SD	Producción doméstica de alimentos.	3
Guía para la creación de jardines para polinizadores	SEDEMA	2020	SD	Invitación para acercarse al mundo de los jardines polinizadores y destacar el papel de las mujeres como eje de la organización comunitaria para la conservación de la biodiversidad.	3

**ANEXO DEL INDICADOR 14. RESILIENCIA EN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA - AGRICULTURA URBANA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

<b>Leyes</b>						
Ley de Huertos Urbanos de la Ciudad de México	SEDEMA	2020	SD	Establecer los conceptos, principios, procedimientos y facultades para la formulación de políticas públicas orientadas en la mitigación ambiental, seguridad alimentaria, autonomía económica y educación ambiental a través de la creación y mantenimiento y aprovechamiento de huertos urbanos en la Ciudad de México.		3
Ley Ambiental de Protección a la Tierra en el Distrito Federal	SEDEMA	2000	SD	Definir los principios mediante los cuales se habrá de formular, conducir y evaluar la política ambiental en el Distrito Federal, así como los instrumentos y procedimientos para su protección, vigilancia y aplicación.		3
Ley de Desarrollo Agropecuario, Rural y Sustentable de la Ciudad de México	SEDEMA	2011	SD	Propiciar la integralidad y sustentabilidad del desarrollo agropecuario y rural de la Ciudad de México.		3
<b>Promedio</b>						<b>2.91</b>

SD=Sin Definir; Valores de puntuación: 0 puntos: No existen políticas, planes y lineamientos sobre agricultura urbana; 1 punto: Se están preparando políticas, planes y lineamientos sobre agricultura urbana, pero estos no incluyen la conservación de la biodiversidad y la participación comunitaria; 2 puntos: Se están preparando políticas, planes y lineamientos sobre agricultura urbana, los cuales incluyen la conservación de la biodiversidad y la participación comunitaria; 3 puntos: Se están implementando políticas, planes y lineamientos sobre agricultura urbana que incluyen elementos básicos para la conservación de la biodiversidad y la participación comunitaria; 4 puntos: Se están implementado políticas, planes y lineamientos sobre agricultura urbana, que incluyen predominantemente prácticas de conservación de la biodiversidad como el uso de especies nativas, la agricultura periurbana que incluye plantas que atraen la biodiversidad (p. ej. polinizadores), promueve los métodos de agricultura orgánica, tal como la asociación y rotación de cultivos, entre otros; así como pesticidas orgánicos; así como la participación social.



**ANEXO DEL INDICADOR 15. CAPACIDAD INSTITUCIONAL. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Funciones por secretaría	Fundamento <sup>1</sup>	Categoría ajustadas de BIOFIN <sup>2</sup>
<b>Secretaría de Cultura</b>		
Ejecutar, de manera conjunta con las autoridades federales competentes y la Secretaría de Medio Ambiente, la legislación correspondiente para conservar y promover los Sitios, Zonas y Manifestaciones Patrimonio de la Humanidad, de conformidad con el orden jurídico mexicano.	Art. 29, numeral XXI	Conciencia y conocimiento de la Biodiversidad
<b>Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI)</b>		
Conocer y resolver los estudios de impacto urbano e impacto urbano ambiental.	Art. 31, numeral XXI	Planificación del desarrollo y medio ambiente
Generar, en coordinación con las dependencias y entidades competentes, el sistema de información geográfica del patrimonio ambiental y urbano de la Ciudad.	Art. 31, numeral XXIII	Planificación del desarrollo y medio ambiente
<b>Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTEI)</b>		
Diseñar, elaborar y ejecutar políticas públicas, planes, programas y acciones de promoción, difusión, sistematización y consulta en programas sobre educación de calidad, para el desarrollo científico, tecnológico, artístico, cultural, pedagógico, de innovación tecnológica, educación física y de protección al ambiente con los organismos e instituciones competentes tanto nacionales como internacionales, público y privados.	Art. 32, numeral XI	Planificación del desarrollo y medio ambiente
<b>Secretaría de Inclusión y Bienestar Social (SIBISO)</b>		
Diseñar, implementar, y evaluar acciones; políticas públicas y programas generales encaminados a proteger, promover y garantizar los Derechos Económicos, Sociales, Culturales y Ambientales de las personas que habitan y transitan por la Ciudad, en especial de los grupos de atención prioritaria; así como promover el desarrollo y bienestar social de la población, con la participación ciudadana, para mejorar las condiciones de vida, estableciendo los lineamientos generales y coordinar los programas específicos que en esta materia desarrollen las Alcaldías.	Art. 34, numeral I	Planificación del desarrollo y medio ambiente
Formular, fomentar, coordinar y ejecutar políticas, programas y acciones que promuevan la igualdad y combatan la discriminación, exclusión social, violencia, maltrato, abuso, garantizando el ejercicio de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, los derechos humanos y libertades fundamentales de grupos sociales de atención prioritaria reconocidos por la Constitución Local siendo de manera enunciativa: niños, niñas y adolescentes, personas, mayores, personas jóvenes, personas con discapacidad, personas LGBTTTI, personas migrantes y sujetas a protección internacional, personas afrodescendientes, personas en situación de calle y personas residentes en instituciones de asistencia social.	Art. 34, numeral III	Planificación del desarrollo y medio ambiente
Establecer, ejecutar, orientar y coordinar políticas, programas y acciones en materia de política social y derechos económicos, sociales, culturales y ambientales en la Ciudad, para planear, conducir y operar un sistema general de bienestar social al que concurrirán las instancias encargadas de las materias correspondientes.	Art. 34, numeral XV	Planificación del desarrollo y medio ambiente

<sup>1</sup>Congreso de la Ciudad de México. 2018. Ley Orgánica del Poder Ejecutivo y de la Administración Pública de la Ciudad de México. Publicada el 13 de diciembre de 2018. Última modificación 10 enero 2020

<sup>2</sup>Se utilizó como base a las categorías BIOFIN, sin embargo, para términos de funciones, se incluyeron algunas que no se veían reflejadas y que sí figuraban dentro de las funciones.

**ANEXO DEL INDICADOR 15. CAPACIDAD INSTITUCIONAL. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Establecer mecanismos para la planeación, documentación, monitoreo; evaluación, comunicación para el desarrollo, promoción de la contraloría social, y la coordinación interinstitucional para el cumplimiento de normas, sistemas y modelos diseñados en materia de la política social y derechos económicos, sociales, culturales y ambientales en la Ciudad.	Art. 34, numeral XVI	Planificación del desarrollo y medio ambiente
Establecer, fomentar, coordinar, crear y ejecutar políticas públicas, programas y medidas de nivelación, inclusión y acción afirmativa de manera transversal encaminadas a preservar, ampliar, promover, proteger y garantizar los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales establecidos dentro de la Constitución Local, de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad, complementariedad, integralidad, progresividad y no regresividad.	Art. 34, numeral XVII	Planificación del desarrollo y medio ambiente
<b>Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA)</b>		
Aplicar y vigilar el cumplimiento de las disposiciones de la Constitución Local y de la legislación en materia ambiental; normas locales y federales, y demás ordenamientos que incidan en el ámbito de competencia de la Ciudad.	Art. 35, numeral I	Normatividad y vigilancia
Formular, ejecutar y evaluar el Programa de Protección al Ambiente, Calidad del Aire y de Cambio Climático de la Ciudad.	Art. 35, numeral II	Planificación del desarrollo y medio ambiente
Diseñar, instrumentar y evaluar el sistema de áreas verdes, incluyendo las áreas de valor ambiental y las áreas naturales protegidas a través de los organismos correspondientes.	Art. 35, numeral III	Zonas Protegidas y otras medidas de conservación
Establecer las políticas públicas, programas y acciones encaminadas a proteger y garantizar los derechos ambientales, de conformidad con la Constitución Local, por medio de la preservación y restauración del equilibrio ecológico, protección, conservación y uso sustentable de la biodiversidad y los recursos naturales de la Ciudad.	Art. 35, numeral IV	Restauración, Planificación del desarrollo y medio ambiente
Establecer los lineamientos, especificaciones técnicas y normativas que fomenten la creación de infraestructura y equipamiento que asegure la provisión de servicios ambientales.	Art. 35, numeral V	Uso sostenible
Autorizar la instalación, operación y funcionamiento de los dispositivos, equipos o insumos cuya naturaleza atienda a la medición, el control y/o la reducción de emisiones contaminantes de cualquier tipo y fuente de jurisdicción local.	Art. 35, numeral VII	Gestión de la Contaminación
Establecer, autorizar y operar, en coordinación con las autoridades federales y locales competentes, los programas y medidas para prevenir y controlar contingencias y emergencias ambientales.	Art. 35, numeral IX	Riesgos ambientales
Regular y ejercer la política pública local en materia de biodiversidad, recursos naturales, mitigación y adaptación al cambio climático global.	Art. 35, numeral XVIII	Planificación del desarrollo y medio ambiente
Promover y fomentar el desarrollo y uso de energías renovables, tecnologías y combustibles alternativos, así como la investigación ambiental.	Art. 35, numeral XIV	Gestión de la Contaminación
Evaluar y resolver las manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo, en los términos que establece la normatividad aplicable.	Art. 35, numeral XV	Planificación del desarrollo y medio ambiente
Evaluar y dictaminar los estudios de daño ambiental.	Art. 35, numeral XVI	Planificación del desarrollo y medio ambiente
Desarrollar programas que fomenten la autorregulación y la auditoría ambiental.	Art. 35, numeral	Planificación del desarrollo y medio ambiente

**ANEXO DEL INDICADOR 15. CAPACIDAD INSTITUCIONAL. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Expedir normas ambientales para la Ciudad en materias de competencia local.	Art. 35, numeral XVIII	Normatividad y vigilancia
Crear y regular el Sistema de Certificación y Acreditación Ambiental.	Art. 35, numeral XX	Planificación del desarrollo y medio ambiente
Generar los criterios ambientales a que deberán sujetarse los programas, adquisiciones y obras de las dependencias del Gobierno de la Ciudad.	Art. 35, numeral XXI	Planificación del desarrollo y medio ambiente
Promover la creación de estándares e indicadores de calidad ambiental.	Art. 35, numeral XXII	Gestión de la Contaminación
Impulsar la creación de instrumentos económicos de carácter ambiental.	Art. 35, numeral XXIII	Economía Verde
Administrar y ejecutar el fondo ambiental, así como informar sobre el uso de los recursos y presentar los resultados dentro del informe anual que rinda al Congreso de la Ciudad.	Art. 35, numeral XXIV	Economía Verde
Establecer y ejecutar acciones de control, supervisión, verificación y vigilancia ambientales, así como aplicar las sanciones previstas en las disposiciones jurídicas de la materia.	Art. 35, numeral XXV	Normatividad y vigilancia
Ejercer las funciones que le transfiera la Federación a la Ciudad en materia ambiental, en los términos que establezcan los convenios o acuerdos de coordinación correspondientes.	Art. 35, numeral XXVI	Colaboración
Convenir con los gobiernos federal, de las entidades federativas y de los municipios limítrofes, así como con los particulares, la realización conjunta y coordinada de acciones, para garantizar la protección de los recursos naturales y asegurar el fomento de una cultura ambiental.	Art. 35, numeral XXVII	Colaboración
Establecer, promover y ejecutar la política y normatividad en materia de educación ambiental.	Art. 35, numeral XXVIII	Normatividad y vigilancia
Regular las actividades ambientalmente riesgosas, de conformidad con lo que establece la legislación aplicable	Art. 35, numeral XXIX	Gestión de la Contaminación
Ejecutar, de manera conjunta con las autoridades federales competentes y la Secretaría de Cultura, la legislación correspondiente para conservar y promover los Sitios, Zonas y Manifestaciones Patrimonio de la Humanidad, de conformidad con el orden jurídico mexicano	Art. 35, numeral XXXIII	Economía Verde
Generar, en coordinación con las dependencias competentes, los Servicios de Información Ambiental y Urbana de la Ciudad	Art. 35, numeral XXXIV	Planificación del desarrollo y medio ambiente
Impulsar programas, planes y políticas para preservar la diversidad genética de las semillas, las plantas cultivadas y los animales domésticos y silvestres	Art. 35, numeral XXXVII	Uso sostenible
Contribuir a mantenimiento y preservación de los ecosistemas; presentar políticas para afrontar y mitigar el cambio climático y los fenómenos meteorológicos extremos	Art. 35, numeral XXXIX	Riesgos ambientales
Administrar, coordinar y supervisar la operación y funcionamiento de los zoológicos de la Ciudad	Art. 35, numeral XL	Conciencia y conocimiento de la Biodiversidad

**ANEXO DEL INDICADOR 15. CAPACIDAD INSTITUCIONAL. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Formular y conducir la política local sobre la conservación, preservación y protección y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre en la Ciudad	Art. 35, numeral XLI	Planificación del desarrollo y medio ambiente
Proveer a la autoridad competente la información y datos sobre el patrimonio natural de la ciudad, para su registro	Art. 35, numeral XLVI	Planificación del desarrollo y medio ambiente
Promover y apoyar la participación de organismos, organizaciones sociales, vecinales, instituciones educativas, culturales y de especialistas, en la preservación, protección, conservación, revalorización, restauración, gestión, uso sustentable, disfrute y demás actividades relativas al patrimonio natural	Art. 35, numeral XLVII	Restauración
<b>Secretaría de Turismo</b>		
Establecer los programas generales y proyectos en materia de desarrollo económico de la actividad turística, generación de empleo, promoción, fomento turístico, equipamiento urbano turístico, recreación, turismo social, cultural y medio ambiental	Art. 42, numeral I	Planificación del desarrollo y medio ambiente

**ANEXO A DEL INDICADOR 17. ALINEACIÓN DE LA ENBIOMEX CON LAS ACCIONES DE LA ECUSBE-CDMX. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

ENBIOMEX	ECUSBE-CDMX
<b>Líneas de Acción / Acciones</b>	<b>Acciones</b>
<b>Eje 1. Conocimiento</b>	
<b>1.1. Generación, documentación y sistematización del conocimiento</b>	
1.1.1. Generar y mantener actualizada la información sobre el estado de conservación y funcionamiento de los ecosistemas.	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3
1.1.2. Promover y generar investigación científica que permita detectar y revertir cambios significativos en los ecosistemas causados por factores antropogénicos y perturbaciones naturales, y determinar sus consecuencias en el funcionamiento de los mismos	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3
1.1.3. Realizar estudios de valoración (ecológica, económica y sociocultural) de los servicios ecosistémicos.	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3
1.1.4. Realizar estudios prospectivos considerando factores de cambio global en los socioecosistemas.	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4
1.1.5. Ampliar y fortalecer el conocimiento científico y el desarrollo tecnológico para sustentar las acciones, programas o esquemas de restauración y rehabilitación de ecosistemas.	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3
1.1.6. Actualizar y promover la investigación para generar conocimiento estratégico sobre las especies.	1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4
1.1.7. Conocer el estado de conservación de las especies y sus tendencias de cambio como resultado de los factores de presión y amenazas, con el fin de revertir y evitar la pérdida de biodiversidad	1.1.2, 1.1.3
1.1.8. Realizar estudios para el uso y manejo sustentable de la biodiversidad.	1.1.2, 1.1.3
1.1.9. Realizar estudios de diversidad genética para especies de interés (p.e. alimentación, salud, conservación, invasoras).	1.1.2
1.1.10. Promover y orientar la investigación en biotecnología y bioseguridad en temas estratégicos para el uso sustentable y conservación de la biodiversidad	3.6.1, 3.6.2

<b>1.2. Conocimiento tradicional</b>	
1.2.1. Estudiar, rescatar, sistematizar y evaluar el conocimiento tradicional.	1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 5.3.2
1.2.2. Evaluar el aprovechamiento tradicional y comercial de las especies silvestres.	1.2.1, 2.1.2, 2.2.2, 5.1.2, 5.1.4
<b>1.3. Promoción de la ciencia ciudadana</b>	
1.3.1. Desarrollar y promover programas de ciencia ciudadana para la obtención de datos e información confiable sobre biodiversidad	1.3.3, 2.1.1, 2.2.2, 2.3.2
1.3.2. Promover el interés de las instituciones académicas y organizaciones de la sociedad civil, pueblos indígenas, comunidades locales y otras personas para desarrollar y participar en programas de ciencia ciudadana	2.1.1, 2.1.2, 2.2.2, 2.3.2
1.3.3. Ampliar y fortalecer las capacidades para el desarrollo y uso de herramientas, proyectos y programas que propicien la participación incluyente en la generación y recopilación de información sobre la biodiversidad.	2.1.1, 2.1.2, 2.2.2, 2.2.4
1.3.4. Promover y fomentar el monitoreo participativo e incluyente para apoyar la autogestión territorial y el manejo de recursos comunitarios.	2.1.1, 2.1.2, 2.2.2, 4.1.1
<b>1.4. Desarrollo de herramientas para el acceso a la información</b>	
1.4.1. Fomentar, integrar y mantener actualizadas las redes de acceso público a la información e iniciativas sobre la biodiversidad.	2.1.1, 2.1.2, 2.2.2, 2.3.2
1.4.2. Consolidar los sistemas institucionales de información estadística y geográfica con datos relativos al estado de conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, y la magnitud de los factores de presión	1.1.1, 1.1.2, 6.4.1, 6.5.1, 6.5.3
1.4.3. Consolidar los sistemas de información sobre la gestión e impacto de las acciones de conservación y restauración.	1.1.1, 1.1.2, 6.4.1, 6.5.1
1.4.4. Fortalecer, promover y mantener actualizado el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB), así como generar sistemas similares para las entidades federativas.	1.1.1, 1.1.2

**ANEXO A DEL INDICADOR 17. ALINEACIÓN DE LA ENBIOMEX CON LAS ACCIONES DE LA ECUSBE-CDMX. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

1.4.5. Desarrollar y fortalecer sistemas de monitoreo para el manejo integrado de ecosistemas.	3.5.1, 3.5.2, 4.1.1
1.4.6. Desarrollar y promover una plataforma de gestión de datos de las redes de monitoreo de especies y sus hábitats.	1.1.1, 3.5.1, 3.5.2
1.4.7. Desarrollar nuevas herramientas bio y ecoinformáticas.	1.1.1, 2.3.2
1.4.8. Identificar y desarrollar mecanismos para que la información científica y técnica esté al alcance de la población	2.3.1, 2.3.2, 2.3.3
<b>Eje 2. Conservación y restauración</b>	
<b>2.1. Conservación in situ</b>	
2.1.1. Fortalecer y consolidar las redes de áreas protegidas	3.1.1, 3.1.3, 3.1.2, 3.3.2, 3.3.3
2.1.2. Generar políticas públicas para la conservación de áreas y procesos de importancia para la biodiversidad.	3.1.1, 3.1.3, 3.1.2, 3.3.2, 3.3.3
2.1.3. Consolidar, apoyar y promover el establecimiento de reservas privadas y áreas comunitarias destinadas voluntariamente a la conservación.	3.4.2, 4.2.3, 4.2.4
2.1.5. Desarrollar, fortalecer e implementar mecanismos e instrumentos financieros y económicos destinados a la conservación y el uso sustentable de los ecosistemas y sus servicios.	4.5.3, 5.2.1, 5.3.1, 6.1.2, 6.2.2
2.1.6. Evaluar la efectividad de las herramientas y los programas de conservación de la biodiversidad.	6.3.1, 6.4.1
2.1.8. Conservar y recuperar la conectividad en cuencas hidrográficas.	4.2.2, 4.2.1, 4.2.3, 4.2.4
2.1.9. Promover la conservación de la biodiversidad en zonas urbanas y periurbanas.	4.2.2, 4.2.1, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5
2.1.10. Desarrollar y fortalecer los instrumentos para la conservación y recuperación de las especies y poblaciones en riesgo de extinción, vulnerables, prioritarias y aquellas de especial importancia ecológica, económica, cultural y social, con énfasis en la conservación de sus hábitats	3.3.1, 3.5.1, 3.5.2, 3.5.4

2.1.11. Desarrollar esquemas y mecanismos que articulen e incrementen la participación del sector social y privado en la conservación.	5.3.2, 6.1.4, 6.2.1, 6.2.2, 6.3.1, 6.3.2
2.1.12. Desarrollar e implementar políticas nacionales para fomentar la conservación de los recursos genéticos y sus centros de origen y diversidad.	1.2.1, 3.6.1, 4.5.2, 5.1.2, 5.3.1
<b>2.2. Conservación ex situ</b>	
2.2.1. Desarrollar y consolidar los mecanismos y programas de conservación ex situ para fortalecer la conservación in situ.	3.5.3, 3.5.4
2.2.2. Mantener actualizados los inventarios de ejemplares mantenidos ex situ.	3.5.3, 3.5.4
<b>2.3. Restauración de ecosistemas degradados</b>	
2.3.1. Diseñar, desarrollar, implementar y consolidar una política nacional de restauración ambiental con un enfoque interdisciplinario, integral, intersectorial, y territorial de largo plazo que favorezca el manejo integrado de ecosistemas y cuencas para su uso sustentable y conservación.	4.1.1, 4.2.2, 4.2.4, 6.3.1, 6.3.2
2.3.2. Implementar, ampliar y fortalecer las acciones de rehabilitación y restauración de ecosistemas terrestres de acuerdo a la importancia biológica y la condición de deterioro para lograr el restablecimiento de los servicios ecosistémicos que brindan	4.2.4, 4.2.5
2.3.4. Implementar acciones para la recuperación de suelos degradados del país	3.1.2, 3.2.2, 3.2.6, 3.3.4, 3.4.3
2.3.5. Establecer programas de restauración y rehabilitación en áreas verdes dentro de zonas urbanas y periurbanas.	4.2.1, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5
2.3.6. Elaborar programas de restauración y rehabilitación ambiental a diferentes escalas bajo un esquema de manejo adaptativo (con visión de largo plazo y continuidad)	4.2.4, 4.2.5, 4.3.2, 4.5.2
2.3.7. Evaluar la efectividad de los programas e instrumentos existentes en materia de restauración.	3.1.3, 3.5.2, 5.3.1, 6.1.4
2.3.8. Fortalecer bancos de germoplasma e implementar un sistema de certificación del germoplasma para programas de restauración, reforestación y rehabilitación	3.6.1

ANEXO A DEL INDICADOR 17. ALINEACIÓN DE LA ENBIOMEX CON LAS ACCIONES DE LA ECUSBE-CDMX. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

<b>Eje 3. Uso y manejo sustentable</b>	
<b>3.1 Aprovechamiento sustentable</b>	
3.1.1. Incorporar criterios y requerimientos de sustentabilidad para el aprovechamiento de la vida silvestre, forestal (maderable y no maderable), agrícola, pecuaria, pesquera y acuícola, en los diferentes instrumentos de gestión, incluyendo programas de diversificación y reconversión productiva.	5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4, 5.2.1, 5.2.3, 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3
3.1.2. Instrumentar esquemas realistas y efectivos de monitoreo de poblaciones de bajo aprovechamiento, y los métodos para la estimación de tasas de aprovechamiento sustentable y el establecimiento de umbrales de alerta.	3.5.1, 3.5.2, 3.6.1, 4.1.2, 6.3.1, 6.1.4
3.1.3. Promover y replicar las mejores prácticas de aprovechamiento para los principales grupos biológicos, incorporando para ello los conocimientos tradicionales sustentables.	5.1.1, 5.2.1, 6.3.2
<b>3.2. Generación, fortalecimiento y diversificación de cadenas productivas y de valor agropecuarias, silvícolas, pesqueras y acuícolas</b>	
3.2.1. Realizar diagnósticos con perspectiva de género de las cadenas productivas y de valor de los sistemas productivos actuales	5.3.1, 5.3.2
3.2.2. Incorporar la valoración de los servicios ecosistémicos dentro de las cadenas productivas y de valor.	5.1.3, 5.2.1, 5.3.2, 5.3.3, 6.2.1, 6.2.2
3.2.3. Promover el desarrollo de empresas sociales que incorporen el manejo sustentable de los recursos naturales y el desarrollo de cadenas de valor.	5.2.1
3.2.4. Promover la incorporación de prácticas sustentables en los sistemas de producción convencionales orientándolos hacia sistemas de producción ambientalmente amigables y apoyar aquellos que fomenten el mantenimiento de la diversidad genética.	5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4
3.2.5. Promover la diversificación de usos y productos derivados de la biodiversidad, así como la aplicación de prácticas de uso sustentable.	5.1.3, 5.2.1, 5.2.3
3.2.6. Diseñar, promover y aplicar esquemas o mecanismos de valor agregado a productos y servicios derivados del uso sustentable de la biodiversidad.	5.1.3, 5.2.1, 5.2.3

3.2.7. Identificar y desarrollar nichos de mercado de productos de la biodiversidad obtenidos de manera sustentable.	5.2.1, 5.2.2
3.2.8. Desarrollar esquemas de compensación por distintos servicios ambientales, que generen bienestar económico efectivo a la población que custodia la biodiversidad de manera directa.	5.3.1, 5.3.3
3.2.9. Promover la prestación de servicios de bajo impacto ambiental en actividades que utilizan la biodiversidad o sus componentes.	5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4
<b>3.3. Creación y fortalecimiento de instrumentos para el uso sustentable y el reparto justo y equitativo de los beneficios</b>	
3.3.1. Promover la integración de criterios de conservación y uso sustentable, así como el reparto justo y equitativo de los beneficios en los programas de gobierno sectoriales, especiales, regionales y transversales y proponer medidas de armonización y corrección.	5.3.2, 5.3.3
3.3.2. Identificar alternativas para la generación y fortalecimiento de fondos de financiamiento (de gobierno, privados y mixtos) para impulsar proyectos que usan sustentablemente la biodiversidad y que fortalecen la generación de bienestar para quienes custodian el capital natural de México.	6.2.1, 6.2.2
3.3.3. Simplificar y hacer accesibles, eficientes, oportunos y congruentes los trámites relacionados con el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad.	6.3.2
<b>Eje 4. Atención a los factores de presión</b>	
<b>4.1. Prevención y reducción de la degradación y pérdida de los ecosistemas</b>	
4.1.1. Desarrollar e implementar programas permanentes de monitoreo a largo plazo para identificar dinámicas, pérdida y deterioro de hábitat en ecosistemas terrestres y acuáticos (marinos, costeros y continentales).	3.5.1, 3.5.2, 4.1.1
4.1.2. Desarrollar e implementar programas de respuesta ante la degradación y pérdida de ecosistemas.	4.1.1, 4.1.2, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4
4.1.3. Desarrollar e implementar estrategias para evitar y disminuir los procesos de degradación y pérdida de ecosistemas, hábitat y conectividad.	4.1.1, 4.1.2, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5

**ANEXO A DEL INDICADOR 17. ALINEACIÓN DE LA ENBIOMEX CON LAS ACCIONES DE LA ECUSBE-CDMX. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

4.1.4. Armonizar y generar nuevas políticas públicas existentes y sus respectivos programas de gasto y subsidios, a fin de garantizar la congruencia de las distintas iniciativas de la administración pública que tienen impacto en la degradación y pérdida de ecosistemas. 6.1.1, 6.1.3, 6.2.1, 6.4.1

4.1.5. Integrar criterios de sustentabilidad en políticas sectoriales y reglas de operación de programas que regulan y fomentan actividades productivas usuarias de la biodiversidad (turísticas, extractivas [pesqueras, forestales, silvopastoriles, agropecuarias, mineras] y energéticas) 6.4.1, 6.5.1, 6.5.2

**4.2. Prevención, regulación y control para evitar la sobreexplotación especies**

4.2.1. Asegurar que las especies silvestres sujetas a comercio internacional se encuentren reguladas y que su aprovechamiento se realiza de manera sustentable. 3.5.2, 5.1.2, 5.1.4, 6.1.4

4.2.2. Lograr que el aprovechamiento de especies silvestres sujetas a comercio nacional se realice de manera sustentable 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4

4.2.3. Revisar, actualizar, aplicar y divulgar el marco legal y normativo en materia de aprovechamiento de la biodiversidad, para reducir la sobreexplotación y generar mayores incentivos para su uso sustentable. 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3, 6.1.1, 6.1.3

4.2.4. Identificar, reorientar o eliminar incentivos y subsidios que promueven la sobreexplotación de la biodiversidad y el cambio de uso de suelo mediante mecanismos de integración de la biodiversidad en las actividades económicas 3.2.4, 4.2.3, 4.2.4, 4.2.5, 4.4.2, 5.3.1, 5.3.2, 5.3.2

4.2.5. Promover la evaluación de los efectos de la sobreexplotación de la biodiversidad en el ámbito ecológico, social y económico 3.4.2, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4

**4.3. Prevención, control y erradicación de especies invasoras**

4.3.1. Aplicar medidas para la prevención, detección temprana, control y erradicación de especies invasoras. 1.1.2, 2.3.1, 2.3.2, 3.2.3, 3.2.4, 3.3.1, 3.5.2, 3.6.1, 4.3.1, 4.3.2, 5.1.1

4.3.2. Promover la participación ciudadana en la implementación de la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México: prevención, control y erradicación 1.1.2, 2.3.1, 2.3.2, 3.2.3, 4.3.1, 4.3.2

4.3.3. Desarrollar medidas de seguridad en el comercio nacional e internacional considerando los riesgos de introducción y establecimiento de especies invasoras. 3.2.3, 3.2.4, 3.3.1, 3.5.2, 3.6.1, 4.3.1, 4.3.2

4.3.4. Establecer mecanismos de detección temprana y respuesta rápida ante el reporte de establecimiento de especies invasoras de alto riesgo. 4.3.1, 4.3.2

4.3.5. Regular el uso de controles biológicos con potencial invasivo de procedencia nacional o extranjera 4.3.1, 4.3.2

4.3.6. Identificar, prevenir y atender los riesgos ambientales asociados al uso de organismos genéticamente modificados que de acuerdo a sus características, puedan considerarse con potencial invasor. 3.6.1

**4.4. Prevención y control de posibles efectos adversos del uso de OGM**

4.4.1. Identificar y atender los riesgos asociados al uso de organismos genéticamente modificados 3.6.1

**4.5. Prevención, control y reducción de la contaminación**

4.5.1. Promover la reducción de contaminantes que afectan a la biodiversidad, generados por actividades antropogénicas. 1.1.2, 2.3.1, 2.3.2, 3.4.1, 4.4.1, 4.4.2, 4.4.3

4.5.2. Desarrollar estrategias para evitar y disminuir la contaminación a causa de procesos industriales y nuevas tecnologías de explotación de recursos naturales. 1.1.2, 3.4.1, 4.2.1, 4.4.1, 4.4.2, 4.4.3

4.5.3. Diseñar e implementar programas de monitoreo y evaluación para conocer la presencia y abundancia de contaminantes y sus impactos sobre la biodiversidad. 4.2.3, 4.4.1, 4.4.2, 4.4.3

4.5.4. Tratar la totalidad de las descargas de agua residual puntuales y promover el control de la contaminación (no puntual) que se producen por las actividades humanas. 3.4.2, 4.4.3

4.5.5. Utilizar procesos ecosistémicos para reducir o eliminar la contaminación. 3.3.1, 3.4.1, 4.4.2, 4.4.3

4.5.6. Ampliar, adecuar y fortalecer el marco normativo en materia de contaminantes y eco toxicología para prevenir, regular y reparar los daños ocasionados por la contaminación del aire, suelo, agua y biota. 4.4.1, 4.4.2, 4.4.3

4.5.7. Fortalecer e implementar sistemas integrales de recolección y disposición final de los residuos sólidos urbanos y rurales. 4.4.3



ANEXO A DEL INDICADOR 17. ALINEACIÓN DE LA ENBIOMEX CON LAS ACCIONES DE LA ECUSBE-CDMX. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

<b>4.6. Reducción de la vulnerabilidad de la biodiversidad ante el cambio climático</b>	
4.6.1. Promover la adaptación al cambio climático mediante el enfoque de adaptación basada en ecosistemas (AbE).	4.5.1, 4.5.2, 4.5.3
4.6.2. Implementar esquemas de compensación para la mitigación y adaptación ante los efectos del cambio climático.	4.5.1, 4.5.2, 4.5.3
4.6.3. Asegurar que en el diseño, implementación y uso de energías alternativas para mitigar la emisión de gei se consideren y minimicen los impactos negativos a la biodiversidad.	4.5.1, 4.5.2, 4.5.3
<b>4.7. Uso ordenado del territorio y desarrollo urbano sustentable</b>	
4.7.1. Diseñar e implementar estrategias de desarrollo territorial sustentable adecuadas a megalópolis, ciudades intermedias, pequeñas y nuevos asentamientos humanos y su infraestructura asociada.	3.1.1, 3.2.2, 4.1.2, 4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 6.4.1
4.7.2. Promover dentro de las ciudades el uso eficiente y sustentable de insumos y servicios.	1.2.2, 1.2.3, 2.2.4, 2.3.1, 3.4.3, 5.3.1, 6.5.1, 5.1.1
4.7.3. Desarrollar e implementar políticas y estrategias para contar con vías de comunicación y sistemas de transporte sustentable.	4.2.3
4.7.5. Fortalecer y mejorar los programas de protección de ecosistemas naturales remanentes en áreas urbanas y periurbanas.	2.1.1, 3.1.1, 3.3.4, 4.1.1, 4.2.1
4.7.6. Incorporar criterios de conservación de la biodiversidad en las obras de construcción de infraestructura	3.2.5, 4.2.1, 4.2.3, 4.4.3
<b>Eje 5. Educación, comunicación y cultura ambiental</b>	
<b>5.1. Educación ambiental en el Sistema Educativo Nacional</b>	
5.1.1. Promover evaluaciones periódicas sobre la orientación y los contenidos de los programas de estudio y los materiales de enseñanza relativos a la biodiversidad, su protección, conservación y uso sustentable, en los distintos niveles y modalidades educativas.	2.1.1, 2.1.2, 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.4

5.1.2. Impulsar diagnósticos diferenciados (por género y por grupos étnicos) de percepción y conocimiento sobre la biodiversidad en docentes y estudiantes de los distintos niveles y modalidades educativas.	1.3.2, 2.1.1, 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3
5.1.3. Fortalecer la dimensión ambiental y de sustentabilidad en los planes y programas de estudio de educación básica, tomando en cuenta los contextos global y local, y los enfoques étnicos y de género.	1.3.2, 2.1.1, 2.2.1, 2.2.2
5.1.4. Fortalecer la dimensión ambiental y de sustentabilidad, en los planes y programas de estudio de educación media superior y superior, tomando en cuenta los contextos global, nacional y local, y los enfoques étnicos y de género.	1.3.2, 2.1.1, 2.1.2, 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.4
5.1.5. Promover la formación de especialistas, con una visión interdisciplinaria para la prevención y atención de problemáticas relacionadas con la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad, tomando en cuenta los contextos locales, la interculturalidad y el género.	2.2.4
5.1.6. Establecer programas periódicos de actualización en materia de eas, para docentes de educación básica en servicio, tomando en cuenta los contextos locales, la interculturalidad y el género.	2.2.2, 2.2.4
5.1.7. Fortalecer y crear programas de formación de profesores de nivel medio superior y superior en materia de eas, considerando los contextos locales, la interculturalidad y el género.	2.2.2, 2.2.4
5.1.8. Fortalecer y ampliar los programas de reconocimiento, certificación o acreditación ambiental voluntaria en instituciones educativas.	2.1.1, 2.1.2, 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3
5.1.9. Actualizar e impulsar la elaboración de materiales educativos que incluyan temas relacionados con la biodiversidad en todos los niveles y modalidades de la educación formal, considerando los contextos locales la interculturalidad y el género.	2.1.1, 2.1.2
5.1.10. Promover que las ies e institutos de investigación establezcan programas de servicio social, prácticas profesionales, extensión y difusión en materia de biodiversidad.	1.1.2
5.1.11. Promover la cooperación entre instituciones educativas y otras instituciones, organizaciones sociales y empresas, para articular y fortalecer los procesos de educación formal y no formal.	2.1.1, 2.1.2, 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3

## ANEXO A DEL INDICADOR 17. ALINEACIÓN DE LA ENBIOMEX CON LAS ACCIONES DE LA ECUSBE-CDMX. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

5.1.12. Promover y fortalecer la educación ambiental en las instituciones bilingües, biculturales e interculturales (de educación básica, media superior y superior).	2.2.3
<b>5.2. Educación ambiental para la sociedad (EAS)</b>	
5.2.2. Realizar diagnósticos diferenciados de percepción y conocimiento sobre la biodiversidad en actores clave de distintos grupos y sectores de la sociedad.	1.1.2, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.3.2, 2.2.4
5.2.3. Diseñar, actualizar, y evaluar programas de EAS con enfoque de género e interculturalidad para el desarrollo de capacidades y fortalecimiento de la participación crítica y proactiva de la ciudadanía en acciones de valoración, prevención de amenazas, conservación, restauración, rehabilitación y uso sustentable de la biodiversidad.	1.1.2, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.3.2, 1.3.3, 2.1.1
5.2.4. Establecer y actualizar programas de formación y actualización de EAS en materia de biodiversidad, con enfoque de género e interculturalidad, para el desarrollo de capacidades en tomadores de decisiones de los diferentes grupos y sectores sociales, en ámbitos rurales y urbanos.	1.1.2, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.3.2
5.2.5. Crear y fortalecer programas en EAS con perspectiva de género e interculturalidad, para la formación y actualización de promotores y educadores ambientales rurales y urbanos.	2.2.3, 2.2.4
5.2.6. Incorporar acciones de EAS en los programas de aprovechamiento, conservación, inspección y vigilancia de la vida silvestre.	2.1.1
5.2.7. Promover, evaluar y fortalecer programas de EAS con perspectiva de género e interculturalidad orientados a la protección, conservación, y uso sustentable de la biodiversidad.	2.2.3, 2.2.4
5.2.8. Promover la creación y el fortalecimiento de centros de educación y cultura de la biodiversidad.	2.2.2
5.2.9. Promover la vinculación e intercambio incluyentes de experiencias en materia de eas en temas relacionados con la biodiversidad.	1.3.2
5.2.10. Fortalecer la eas en los proyectos de ciencia ciudadana para favorecer la toma de conciencia en temas relacionados con la biodiversidad.	1.3.3, 2.1.2, 4.3.1
5.2.11. Fomentar la construcción de procesos de rescate, sistematización y transmisión de conocimientos empíricos y tradicionales sobre la biodiversidad	1.2.1, 1.2.2

### 5.3. Comunicación y difusión ambiental

5.3.1. Establecer directrices en materia de comunicación, que incluyan criterios éticos, sobre la valoración, conservación y uso sustentable de la biodiversidad, para favorecer estilos de vida sustentables.	1.3.2, 2.3.1
5.3.2. Promover y establecer instrumentos legales para que los medios masivos y electrónicos de comunicación cuenten con programas sobre el valor de la biodiversidad, sus servicios ecosistémicos, conservación y uso sustentable	2.3.1, 2.3.2
5.3.4. Establecer programas de comunicación sobre las acciones de la ENBIOMEX	2.3.2, 2.3.3
5.3.5. Promover la elaboración de materiales de comunicación educativa sobre biodiversidad con perspectiva de género.	1.3.2, 2.3.2
5.3.6. Promover la elaboración de materiales de comunicación educativa sobre biodiversidad con perspectiva de género.	1.3.2, 2.3.2
5.3.7. Establecer programas de comunicación educativa, estatales y regionales sobre el valor de la biodiversidad, su conservación y uso sustentable.	1.3.2, 2.3.1
5.3.8. Establecer programas de sensibilización y capacitación dirigidos a las empresas sobre los patrones de producción y consumo y sus impactos en la biodiversidad y el bienestar social.	2.3.1, 2.3.2, 2.3.3

### Eje 6. Integración y gobernanza

#### 6.1. Armonización e integración del marco jurídico

6.1.1. Promover en la legislación nacional la incorporación de la ENBIOMEX, para darle un estatus jurídico y prever sus efectos y mecanismos de actualización.	2.3.1, 3.2.2, 4.1.1, 6.1.1, 6.3.2, 6.3.2
6.1.2. Identificar y atender de manera coordinada entre sectores los problemas existentes en la aplicación del marco regulatorio nacional vigente, en relación con la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad.	3.2.2, 4.1.1, 4.2.3, 4.2.5, 5.1.3, 5.3.1, 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.3.2

## ANEXO A DEL INDICADOR 17. ALINEACIÓN DE LA ENBIOMEX CON LAS ACCIONES DE LA ECUSBE-CDMX. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

6.1.3. Armonizar el marco regulatorio nacional con una visión de desarrollo sustentable que incluya criterios y mecanismos de vinculación para la conservación, uso sustentable, restauración, reparación y compensación por los daños a la biodiversidad.	6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.3.2	6.2.3. Asegurar la inclusión de criterios ecológicos y de diversidad cultural y género en el diseño y actualización de los instrumentos de planeación y gestión del territorio.	6.1.2, 6.1.3
6.1.4. Identificar elementos que deben ser tratados de manera específica en las normas jurídicas que garanticen la conservación y la sustentabilidad en el uso de la biodiversidad, su recuperación y restauración.	5.1.3, 5.3.1, 6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.3.2	6.2.4. Establecer una agenda de integración de la biodiversidad y transversalidad entre los distintos sectores, a fin de alinear objetivos comunes, conjuntar recursos técnico-económicos y crear sinergias.	6.1.1, 6.2.1, 6.2.2
6.1.5. Desarrollar y fortalecer en el marco regulatorio mecanismos para la consulta incluyente, el acceso a la información y la participación adecuada y efectiva de todos los actores involucrados en la conservación, el uso sustentable, la recuperación y restauración de la biodiversidad.	6.4.1, 6.4.2	6.2.5. Fortalecer y promover el desarrollo e implementación de las Estrategias Estatales de Biodiversidad que tengan vínculos y mecanismos de coordinación con otros sectores de gobierno.	6.5.1, 6.5.2, 6.5.3, 6.5.4
6.1.6. Desarrollar mecanismos y sistemas de evaluación que permitan identificar, opinar, cuestionar y desarrollar propuestas y observaciones sobre las repercusiones derivadas de la promulgación de normatividad que impacte a la biodiversidad y el desarrollo sustentable	6.4.1, 6.4.2	6.2.6. Consolidar la coordinación entre las instituciones que realizan inspección y vigilancia para la protección de la biodiversidad, y fortalecer la participación de todos los actores y en particular las comunidades locales.	6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.1.4, 6.3.2
6.1.7. Impulsar resoluciones judiciales que den consistencia a la aplicación del marco jurídico y sus implicaciones en la biodiversidad y garantizar el acato de dichas resoluciones por los órganos competentes.	6.1.4, 6.3.1, 6.4.1	6.2.7. Consolidar y promover la transparencia proactiva, el acceso a la información pública enfocada a la participación en la toma de decisiones y el acceso a la justicia, y la rendición de cuentas en función de distintos públicos objetivo.	6.4.1, 6.4.2
6.1.8. Promover la armonización de los marcos regulatorios estatales y municipales con el marco regulatorio nacional en materia de biodiversidad.	6.5.1, 6.5.2, 6.5.3, 6.5.4	6.2.8. Promover y favorecer el desarrollo de iniciativas locales orientadas a la conservación, uso sustentable, recuperación y restauración de la biodiversidad	6.2.1, 6.2.2, 6.3.1, 6.3.2
6.1.9. Brindar protección jurídica al conocimiento tradicional para asegurar su conservación, desarrollo y sustentabilidad.	6.2.2, 6.3.2	<b>6.3. Participación social para la gobernanza de la biodiversidad</b>	
<b>6.2. Consolidación del marco institucional y las políticas públicas para la integración y la transversalidad</b>		6.3.1. Fortalecer sistemas públicos de participación e información que favorezcan la transparencia, la gobernanza en el uso y manejo de los recursos naturales y la rendición de cuentas.	6.3.1, 6.3.2, 6.4.1, 6.4.2
6.2.1. Diseñar y establecer un sistema nacional de evaluación del impacto de las políticas públicas sobre la biodiversidad.	6.1.3, 6.2.1	6.3.2. Ampliar y fortalecer mecanismos que garanticen la participación ciudadana directa y efectiva para la conservación, el uso sustentable, la recuperación y la restauración de la biodiversidad considerando la diversidad cultural y la perspectiva de género.	2.2.2, 6.3.1, 6.3.2
6.2.2. Diseñar e implementar espacios y mecanismos de coordinación entre los tres órdenes de gobierno, para que los distintos actores y sectores acuerden una gestión integral territorial que promueva la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad y sus servicios ambientales	6.1.1, 6.1.2	6.3.3. Promover el establecimiento de mecanismos ciudadanos de observación, de rendición de cuentas y de contraloría para la evaluación de las acciones en materia de conservación y uso sustentable de la biodiversidad.	6.3.1, 6.3.2, 6.4.1, 6.4.2
		6.3.4. Contar con mecanismos eficientes de denuncia ciudadana y atención a delitos relacionados con impactos negativos a la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, y vincularlos a estrategias de prevención	6.3.1, 6.3.2

**ANEXO A DEL INDICADOR 17. ALINEACIÓN DE LA ENBIOMEX CON LAS ACCIONES DE LA ECUSBE-CDMX. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

6.3.5. Fortalecer y promover la integración de estructuras de decisión y coordinación local y regional para la atención integral de problemas relacionados con la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad.	1.1.2, 6.1.3, 6.5.1
6.3.6. Compilar y difundir los derechos y obligaciones de todos los actores involucrados en la conservación, uso sustentable, recuperación y restauración de la biodiversidad.	6.1.1, 6.1.2, 6.3.2
6.3.7. Fomentar las capacidades de autogestión para proyectos vinculados a conservación, uso sustentable, recuperación y restauración de la biodiversidad por parte de comunidades urbanas y rurales.	6.2.1, 6.2.2, 6.5.1
6.3.8. Desarrollar capacidades de las comunidades y/o de las agencias técnicas locales para que generen iniciativas que contribuyan a la conservación de la biodiversidad.	1.3.2, 2.2.2, 6.3.1, 6.3.2
6.3.9. Fortalecer las capacidades de organizaciones de la sociedad e instituciones académicas para su participación en procedimientos administrativos y jurisdiccionales en favor de la biodiversidad.	1.3.1, 1.3.2, 6.3.1, 6.3.2
6.3.10. Fortalecer las capacidades de las comunidades locales para el acceso y aplicación adecuada de financiamiento para la conservación, el uso sustentable, la recuperación y la restauración de la biodiversidad.	6.2.1, 6.2.2
<b>6.4. Fortalecimiento de la cooperación y el cumplimiento de los compromisos internacionales</b>	
6.4.1. Dar seguimiento a los diversos foros y acuerdos internacionales relacionados con biodiversidad, así como a los compromisos emanados de éstos.	6.5.4
6.4.2. Promover la coordinación y sinergias entre los distintos puntos focales que dan seguimiento a los diversos foros y acuerdos internacionales y al cumplimiento de los compromisos adquiridos.	6.5.4
6.4.3. Promover y comunicar de manera efectiva los resultados de los diversos foros y acuerdos internacionales a los distintos sectores a nivel nacional.	6.5.1, 6.5.2, 6.5.3
6.4.4. Impulsar la cooperación regional y transfronteriza para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad.	6.5.1, 6.5.2, 6.5.3

**ANEXO B DEL INDICADOR 17. ALINEACIÓN DE LA ECUSBE-CDMX CON LOS PROGRAMAS TEMÁTICOS Y PROYECTOS DEL CONVENIO DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA (CDB).  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Líneas de acción / Acciones ECUSBE-CDMX	PROGRAMAS TEMÁTICOS-CDB	PROYECTOS DEL CDB
<b>.1 Desarrollo, promoción y sistematización del conocimiento científico</b>		
1.1.1. Establecer una línea base de conocimiento sobre el estado de ecosistemas, especies, diversidad genética y servicios ecosistémicos.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación de la situación de las tendencias de la diversidad biológica.</li> <li>Elaboración ulterior de indicadores.</li> <li>Creación de conocimientos sobre procesos ecológicos, físicos y sociales.</li> </ul>
1.1.2. Impulsar la investigación sobre biodiversidad de la Ciudad de México y su entorno regional.	Diversidad biológica agrícola	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crear resiliencia ante las vulnerabilidades, conmociones y tensiones.</li> </ul>
	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación de la situación de las tendencias de la diversidad biológica.</li> <li>Determinación y difusión de las mejores prácticas de gestión de las comunidades indígenas y locales.</li> <li>Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.</li> </ul>
1.1.3. Generar y difundir estudios sobre los servicios ecosistémicos, sus procesos, valoración y su relevancia para el bienestar humano.	Diversidad biológica forestal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocimientos, evaluación y vigilancia.</li> </ul>
	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Creación de conocimientos sobre procesos ecológicos, físicos y sociales. Promoción de explotaciones agropecuarias sostenibles.</li> </ul>
1.1.4. Identificar, atraer y, en su caso, fortalecer fuentes de financiamiento e incentivos para la investigación sobre la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y su vínculo con las políticas públicas y la gestión.	Diversidad biológica de las aguas continentales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emplear y depender de los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos de las comunidades indígenas y locales, y de los interesados directos pertinentes, con la participación y su consentimiento fundamentado previo, de conformidad con las leyes nacionales.</li> </ul>
	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.</li> </ul>

<b>1.2. Recuperación y difusión del conocimiento tradicional</b>		
1.2.1. Identificar, recuperar, sistematizar y difundir el conocimiento tradicional sobre biodiversidad de los pueblos originarios y las comunidades indígenas residentes.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinación y difusión de las mejores prácticas de gestión de las comunidades indígenas y locales.</li> <li>Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.</li> </ul>
1.2.2. Contar con un programa permanente de capacitación sobre el conocimiento y las prácticas tradicionales para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinación y difusión de las mejores prácticas de gestión de las comunidades indígenas y locales.</li> <li>Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.</li> </ul>
1.2.3. Establecer un programa de rescate del conocimiento tradicional y de la historia ambiental en todas las alcaldías.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.</li> </ul>
<b>1.3. Vinculación, difusión y divulgación del conocimiento</b>		
1.3.2 Establecer mecanismos para vincular de manera accesible y efectiva a la comunidad científica con los tomadores de decisiones, los pueblos originarios, las comunidades indígenas residentes y la sociedad en general.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinación y difusión de las mejores prácticas de gestión de las comunidades indígenas y locales.</li> </ul>
<b>2. 1. Educación ambiental formal</b>		
2.1.1 Incorporar contenidos sobre biodiversidad en los programas del sistema educativo de la Ciudad de México, así como en los planes de estudio de los distintos niveles escolares.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.</li> </ul>

**ANEXO B DEL INDICADOR 17. ALINEACIÓN DE LA ECUSBE-CDMX CON LOS PROGRAMAS TEMÁTICOS Y PROYECTOS DEL CONVENIO DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA (CDB).  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

2.1.2. Promover y fortalecer en las instituciones educativas la inclusión del conocimiento práctico y aplicado sobre medio ambiente, sustentabilidad y conservación de la biodiversidad.	Diversidad biológica agrícola	• Adoptar modalidades de consumo sostenibles.
	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	• Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.

**2.2. Educación ambiental no formal**

2.2.1. Generar herramientas de evaluación y seguimiento de programas de educación ambiental en la Ciudad de México.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	• Elaboración ulterior de indicadores.
---	---	--

2.2.2. Elaborar un programa estatal de educación ambiental no formal, a partir del cual se promueva el desarrollo de programas y proyectos que vinculen a la población con su patrimonio biocultural y fomenten la valoración de la biodiversidad.	Diversidad biológica agrícola	• Adoptar modalidades de consumo sostenibles.
	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	• Determinación y difusión de las mejores prácticas de gestión de las comunidades indígenas y locales. • Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.

2.2.4. Desarrollar e instrumentar un programa de formación de capacitadores para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	• Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.
--	---	---

**2.3. Comunicación, difusión y concientización para una cultura ambiental**

2.3.1. Realizar campañas y estrategias de difusión y comunicación sobre la biodiversidad en la Ciudad y su importancia para el bienestar humano.	Diversidad biológica agrícola	• Garantizar el acceso a alimentos sanos y nutritivos a todos. Adoptar modalidades de consumo sostenibles. Impulsar la producción favorable a la naturaleza.
	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	• Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.

**3.1. Protección del suelo de conservación y de las áreas naturales protegidas (ANP)**

3.1.1. Fortalecer los instrumentos para la conservación de la biodiversidad.	Diversidad biológica agrícola.	• Crear resiliencia ante las vulnerabilidades, conmociones y tensiones.
	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	• Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.
	Diversidad biológica de las montañas.	• Mejorar los medios para la identificación, vigilancia y evaluación de la diversidad biológica de las montañas.

3.1.3. Realizar acciones que contribuyan a la valoración de los servicios ecosistémicos que provee la biodiversidad y contar con sistemas de compensación competitivos frente a otras actividades productivas.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	• Elaboración ulterior de indicadores. • Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.
--	---	---

**3.2. Protección de áreas verdes urbanas (AVU) y áreas de valor ambiental (AVA)**

3.2.1. Llevar a cabo un diagnóstico georreferenciado del estado sanitario de la vegetación en las áreas verdes urbanas (AVU) y áreas de valor ambiental (AVA).	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	• Determinación de las zonas específicas de valor especial para la diversidad biológica.
--	---	--

3.2.2. Elaborar, actualizar y operar programas integrales de manejo de AVU y AVA.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	• Determinación de las zonas específicas de valor especial para la diversidad biológica.
---	---	--

	Diversidad biológica agrícola.	• Impulsar la producción favorable a la naturaleza.
--	--------------------------------	---

	Diversidad biológica forestal.	• Conservación, utilización sostenible y participación en los beneficios.
--	--------------------------------	---

3.2.3. Contar con programas de manejo adecuados e integrales para los viveros, conforme a las necesidades de las AVU y las AVA.	Diversidad biológica de las montañas.	• Prevenir y mitigar de las amenazas negativas para la diversidad biológica de las montañas; la protección, la recuperación y la restauración de la diversidad biológica de las montañas y el fomento de la utilización sostenible de los recursos biológicos y de la participación equitativa de los beneficios que se deriven de su uso.
---	---------------------------------------	--

**ANEXO B DEL INDICADOR 17. ALINEACIÓN DE LA ECUSBE-CDMX CON LOS PROGRAMAS TEMÁTICOS Y PROYECTOS DEL CONVENIO DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA (CDB).  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

3.2.4. Promover el incremento y la calidad de las áreas verdes urbanas para favorecer la infiltración de agua al subsuelo y la recarga del acuífero, entre otros servicios ecosistémicos.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	• Determinación y difusión de las mejores prácticas de gestión de las comunidades indígenas y locales.
	Diversidad biológica de las aguas continentales	• Aplicar enfoque de la gestión de los ecosistemas de aguas continentales.
3.2.5. Mejorar la conectividad ecológica mediante el fortalecimiento y establecimiento de infraestructura verde	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	• Determinación de las zonas específicas de valor especial para la diversidad biológica. Elaboración ulterior de indicadores.
3.2.6. Establecer e instrumentar un programa de conservación y recuperación de suelos en AVU y AVA.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	• Determinación y difusión de las mejores prácticas de gestión de las comunidades indígenas y locales.

**3.3. Restauración, rehabilitación y mejoramiento de ecosistemas terrestres**

	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	• Determinación de las zonas específicas de valor especial para la diversidad biológica.
	Diversidad biológica forestal	• Conservación, utilización sostenible y participación en los beneficios.
3.3.1. Elaborar, instrumentar y fortalecer los programas de restauración, revegetación, rehabilitación y mejoramiento ecológico en el suelo de conservación y ANP.	Diversidad biológica de las aguas continentales	• Aplicar enfoque de la gestión de los ecosistemas de aguas continentales.
		• Prevenir y mitigar las amenazas negativas para la diversidad biológica de las montañas.
	Diversidad biológica de las montañas.	• La protección, la recuperación y la restauración de la diversidad biológica de las montañas y el fomento de la utilización sostenible de los recursos biológicos y de la participación equitativa de los beneficios que se deriven de su uso.

	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	• Determinación de las zonas específicas de valor especial para la diversidad biológica. • Elaboración ulterior de indicadores. Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica
3.3.2. Contar con un programa integral y participativo para la restauración de AVA con categoría de barrancas, bosques urbanos y otros sitios prioritarios para la conservación.	Diversidad biológica de las montañas.	• Prevenir y mitigar las amenazas negativas para la diversidad biológica de las montañas. • La protección, la recuperación y la restauración de la diversidad biológica de las montañas y el fomento de la utilización sostenible de los recursos biológicos y de la participación equitativa de los beneficios que se deriven de su uso.

3.3.3. Promover que el financiamiento y operación de los programas de restauración sean de largo plazo.	Diversidad biológica de las montañas.	• Prevenir y mitigar las amenazas negativas para la diversidad biológica de las montañas. • La protección, la recuperación y la restauración de la diversidad biológica de las montañas y el fomento de la utilización sostenible de los recursos biológicos y de la participación equitativa de los beneficios que se deriven de su uso.
---	---------------------------------------	--

3.3.4. Mantener, crear y rehabilitar áreas verdes y cuerpos de agua en la ciudad con un enfoque de regeneración de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	• Determinación de las zonas específicas de valor especial para la diversidad biológica.
	Diversidad biológica de las aguas continentales.	• Promover la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica mediante la transferencia y el desarrollo apropiados de tecnología y la financiación correcta.

**3.4. Conservación y restauración de ecosistemas acuáticos y conectividad ecohidrológica**

3.4.1. Implementar acciones que contribuyan a mantener y a recuperar la conectividad ecohidrológica.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	• Determinación de las zonas específicas de valor especial para la diversidad biológica. • Elaboración ulterior de indicadores. • Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.
--	---	---

**ANEXO B DEL INDICADOR 17. ALINEACIÓN DE LA ECUSBE-CDMX CON LOS PROGRAMAS TEMÁTICOS Y PROYECTOS DEL CONVENIO DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA (CDB).  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

3.4.1. Implementar acciones que contribuyan a mantener y a recuperar la conectividad ecohidrológica.	Diversidad biológica de las aguas continentales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica mediante la transferencia y el desarrollo apropiados de tecnología y la financiación correcta.</li> </ul>
3.4.2. Promover el manejo integral del sistema hidrológico de la Ciudad de México para la conservación de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos, con enfoque de adaptación basada en ecosistemas.	Diversidad biológica agrícola.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crear resiliencia ante las vulnerabilidades, conmociones y tensiones.</li> </ul>
	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinación de las zonas específicas de valor especial para la diversidad biológica.</li> <li>Elaboración ulterior de indicadores.</li> <li>Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.</li> </ul>
	Diversidad biológica de las aguas continentales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica mediante la transferencia y el desarrollo apropiados de tecnología y la financiación correcta.</li> </ul>
3.4.3. Establecer un programa para recuperar el sistema hidrológico, los ríos, los humedales y los lagos que contemple la conservación y uso sustentable de la biodiversidad.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinación de las zonas específicas de valor especial para la diversidad biológica.</li> <li>Elaboración ulterior de indicadores.</li> <li>Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.</li> </ul>
	Diversidad biológica de las aguas continentales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica mediante la transferencia y el desarrollo apropiados de tecnología y la financiación correcta.</li> </ul>

**3.5. Conservación y recuperación de especies**

3.5.1. Elaborar un diagnóstico sobre el estado de conservación de especies prioritarias para su recuperación.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.</li> </ul>
---	---	---

3.5.2. Establecer programas de conservación de especies endémicas, especies y poblaciones en riesgo, vulnerables y prioritarias de la Ciudad de México.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración ulterior de indicadores.</li> <li>Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.</li> </ul>
3.5.3. Fortalecer los mecanismos de conservación ex situ y vincularlos con programas de conservación in situ.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.</li> </ul>
3.5.4. Promover acciones para la conservación y protección de polinizadores y dispersores.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.</li> </ul>

**3.6. Conservación de recursos genéticos y fortalecimiento de la bioseguridad**

3.6.1. Fortalecer la conservación de la diversidad genética de especies endémicas, en riesgo y de importancia económica y sociocultural.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinación y difusión de las mejores prácticas de gestión de las comunidades indígenas y locales.</li> <li>Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.</li> </ul>
--	---	---

**4.1. Prevención y reducción de la pérdida y degradación de ecosistemas**

4.1.1 Fortalecer el monitoreo, la vigilancia y la atención oportuna de factores que provoquen la pérdida y el deterioro de los ecosistemas.	Diversidad biológica forestal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocimientos, evaluación y vigilancia.</li> </ul>
	Diversidad biológica de las montañas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejorar los medios para la identificación, vigilancia y evaluación de la diversidad biológica de las montañas.</li> </ul>
4.1.2. Fortalecer la implementación de los instrumentos de gestión ambiental para disminuir la deforestación, el cambio de uso de suelo y la presión del crecimiento de la mancha urbana.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.</li> </ul>
	Diversidad biológica forestal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conservación, utilización sostenible y participación en los beneficios.</li> </ul>
	Diversidad biológica de las montañas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejorar los medios para la identificación, vigilancia y evaluación de la diversidad biológica de las montañas.</li> </ul>



**ANEXO B DEL INDICADOR 17. ALINEACIÓN DE LA ECUSBE-CDMX CON LOS PROGRAMAS TEMÁTICOS Y PROYECTOS DEL CONVENIO DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA (CDB).  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

**4.2. Desarrollo territorial y urbano sustentable**

4.2.1. Realizar un diagnóstico del potencial de conservación y recuperación de la biodiversidad y conectividad ecológica en el suelo urbano.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	• Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.
4.2.2. Actualizar las políticas territoriales y asegurar la inclusión de criterios de conservación, uso sustentable, restauración, mejoramiento y vigilancia de la biodiversidad.	Diversidad biológica agrícola.	• Crear resiliencia ante las vulnerabilidades, conmociones y tensiones.
	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	• Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.
4.2.3. Desarrollar y promover programas y acciones para incorporar la biodiversidad como aspecto central del desarrollo urbano.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	• Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.
	Diversidad biológica de las aguas continentales.	• Aplicar enfoque de la gestión de los ecosistemas de aguas continentales.
4.2.4. Desarrollar planes de manejo integral y sustentable de recursos hídricos con enfoque de cuenca.	Diversidad biológica agrícola.	• Crear resiliencia ante las vulnerabilidades, conmociones y tensiones.
	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	• Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.
	Diversidad biológica de las aguas continentales.	• Aplicar enfoque de la gestión de los ecosistemas de aguas continentales.

**4.4. Prevención, control y monitoreo de los impactos de la contaminación en la biodiversidad**

4.4.1. Contar con programas de monitoreo de contaminantes y de afectaciones al medio ambiente y la biodiversidad.	Diversidad biológica de las aguas continentales.	• Promover la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica mediante la transferencia y el desarrollo apropiados de tecnología y la financiación correcta.
4.4.2. Elaborar un programa transversal que considere la importancia de la biodiversidad como factor prioritario para prevenir, controlar y reducir la contaminación.	Diversidad biológica de las aguas continentales.	• Promover la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica mediante la transferencia y el desarrollo apropiados de tecnología y la financiación correcta.

4.4.3. Reducir y manejar adecuadamente los residuos de las zonas urbanas y rurales de la Ciudad de México para reducir el impacto sobre la biodiversidad.

Diversidad biológica agrícola.

• Adoptar modalidades de consumo sostenibles. Impulsar la producción favorable a la naturaleza.

Diversidad biológica de las aguas continentales.

• Promover la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica mediante la transferencia y el desarrollo apropiados de tecnología y la financiación correcta.

**4.5. Atención de los impactos del cambio climático (CC) y su vínculo con la biodiversidad**

4.5.1. Valorar y difundir la importancia de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos en la mitigación y adaptación al cambio climático.

Diversidad biológica forestal.

• Conservación, utilización sostenible y participación en los beneficios.

4.5.2. Fomentar en la Ciudad de México la Adaptación basada en Ecosistemas (AbE).

Diversidad biológica agrícola.

• Promover medios de vida equitativos. Crear resiliencia ante las vulnerabilidades, conmociones y tensiones.

La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.

• Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.

4.5.3. Coordinar acciones de la ECUSBE-CDMX con las estrategias y programas de acción climática de la Ciudad de México y de las alcaldías.

Diversidad biológica agrícola.

• Crear resiliencia ante las vulnerabilidades, conmociones y tensiones.

**5. 1. Sustentabilidad y diversificación productiva**

5.1.1. Promover que las actividades agrícolas, pecuarias y acuícolas incorporen prácticas sustentables para la conservación de los ecosistemas, las especies y su diversidad genética.

Diversidad biológica agrícola.

• Impulsar la producción favorable a la naturaleza.

La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.

• Elaboración ulterior de indicadores.  
• Determinación de los beneficios derivados de la diversidad biológica a nivel local y mundial.  
• Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.  
• Promoción de explotaciones agropecuarias sostenibles.

**ANEXO B DEL INDICADOR 17. ALINEACIÓN DE LA ECUSBE-CDMX CON LOS PROGRAMAS TEMÁTICOS Y PROYECTOS DEL CONVENIO DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA (CDB).  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

5.1.2. Proteger, conservar y aprovechar de manera sustentable los recursos genéticos, los recursos no maderables y la agrobiodiversidad.	Diversidad biológica agrícola	• Impulsar la producción favorable a la naturaleza
	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	• Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.
	Diversidad biológica forestal.	• Conservación, utilización sostenible y participación en los beneficios.
5.1.3. Evaluar y desarrollar un programa de manejo y aprovechamiento forestal sustentable que reemplace la veda y promueva la conservación de la biodiversidad.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	• Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.
	Diversidad biológica forestal.	• Conservación, utilización sostenible y participación en los beneficios.
5.1.4. Promover el uso y manejo sustentable de las especies de los ecosistemas terrestres y de recursos de origen acuático (peces, crustáceos, moluscos, anfibios, plantas, aves acuáticas).	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	• Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.
<b>5.2. Integración de la biodiversidad en actividades de comercio y servicio</b>		
5.2.1. Crear, evaluar y fortalecer mecanismos de valor agregado.	Diversidad biológica agrícola.	• Adoptar modalidades de consumo sostenibles. Impulsar la producción favorable a la naturaleza.
	Diversidad biológica forestal.	• Entorno institucional y socioeconómico favorable.
5.2.2. Desarrollar en la agenda del sector turístico de la ciudad la línea de patrimonio natural y biodiversidad.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	• Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.
5.2.3. Incentivar la adopción de prácticas sustentables con bajo impacto sobre la biodiversidad en los sectores energético, salud, infraestructura y manufactura.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	• Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.

<b>5.3. Fortalecimiento de capacidades y de mecanismos de retribución e incentivos</b>		
5.3.1. Fortalecer las capacidades para el manejo y uso sustentable de la biodiversidad bajo un enfoque de inclusión e igualdad sustantiva.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	• Determinación y difusión de las mejores prácticas de gestión de las comunidades indígenas y locales. • Promoción de explotaciones agropecuarias sostenibles.
5.3.2. Asegurar la retribución y la participación justa y equitativa de las comunidades que habitan el suelo de conservación, en los beneficios derivados del uso y manejo de biodiversidad y del conocimiento asociado a ella.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	• Determinación de los beneficios derivados de la diversidad biológica a nivel local y mundial. • Determinación y difusión de las mejores prácticas de gestión de las comunidades indígenas y locales.
5.3.3. Integrar criterios para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad en los programas de incentivos y subsidios.	Diversidad biológica agrícola	• Adoptar modalidades de consumo sostenibles. Impulsar la producción favorable a la naturaleza.
	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	• Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica. • Promoción de explotaciones agropecuarias sostenibles.
	Diversidad biológica forestal	• Entorno institucional y socioeconómico favorable.
<b>6. 1. Fortalecimiento del marco normativo e institucional</b>		
6.1.1. Fortalecer y actualizar el marco jurídico aplicable a la protección y conservación de la diversidad biológica y el uso sustentable de los recursos naturales.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	• Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.
	Diversidad biológica de las montañas.	• Mejorar el marco jurídico, político, institucional y económico. • Respetar, preservar y mantener los conocimientos, las prácticas y las innovaciones de las comunidades indígenas y locales en las regiones montañosas. • Establecer colaboración regional y transfronteriza y acuerdos de cooperación.

**ANEXO B DEL INDICADOR 17. ALINEACIÓN DE LA ECUSBE-CDMX CON LOS PROGRAMAS TEMÁTICOS Y PROYECTOS DEL CONVENIO DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA (CDB).  
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

6.1.3. Desarrollar e instrumentar un programa de fortalecimiento de capacidades para el conocimiento, gestión, manejo y conservación de la biodiversidad en el sector público.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.</li> </ul>
--	---	---

6.1.4. Fortalecer los mecanismos de vigilancia y la procuración de justicia.	Diversidad biológica de las montañas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar los medios para la identificación, vigilancia y evaluación de la diversidad biológica de las montañas.</li> </ul>
--	---------------------------------------	--

**6.2. Articulación de políticas públicas y financiamiento para la biodiversidad**

6.2.1. Promover los mecanismos y acuerdos para que el tema de conservación y el uso sustentable de la biodiversidad se consideren como eje transversal en la política pública.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.</li> </ul>
--	---	---

6.2.2. Fortalecer y generar mecanismos innovadores de financiamiento para la conservación, recuperación y uso sustentable de la biodiversidad en la Ciudad de México.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.</li> </ul>
---	---	---

**6.3. Participación y corresponsabilidad entre actores de la sociedad y el gobierno**

6.3.1. Fortalecer la participación y corresponsabilidad de todos los actores en el cumplimiento, seguimiento y evaluación de la estrategia.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración ulterior de indicadores.</li> <li>• Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.</li> </ul>
---	---	---

6.3.2. Ampliar y fortalecer los esquemas de gobernanza local para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad de la ciudad.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración ulterior de indicadores.</li> <li>• Determinación de los beneficios derivados de la diversidad biológica a nivel local y mundial.</li> <li>• Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica. Determinación y difusión de las mejores prácticas de gestión de las comunidades indígenas y locales.</li> </ul>
---	---	---

**6.4. Evaluación, transparencia y rendición de cuentas**

6.4.1. Evaluar las políticas públicas de manera integral, identificando su impacto ambiental y, de manera específica, en la biodiversidad de la Ciudad de México.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración ulterior de indicadores.</li> </ul>
---	---	--

6.4.2. Promover en la entidad la transparencia focalizada sobre la biodiversidad.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración ulterior de indicadores.</li> <li>• Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.</li> </ul>
---	---	---

**6.5. Fortalecimiento de la colaboración regional**

6.5.1. Establecer acciones coordinadas entre la Ciudad de México y otras entidades para mantener la conectividad de los ecosistemas compartidos.	La diversidad biológica de las tierras áridas y subhúmedas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración ulterior de indicadores.</li> <li>• Promoción de medidas concretas para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.</li> </ul>
--	---	---

	Diversidad biológica de las montañas .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevenir y mitigar de las amenazas negativas para la diversidad biológica de las montañas.</li> <li>• La protección, la recuperación y la restauración de la diversidad biológica de las montañas y el fomento de la utilización sostenible de los recursos biológicos y de la participación equitativa de los beneficios que se deriven de su uso.</li> </ul>
--	--	---

## ANEXO DEL INDICADOR 18. ESTADO DE EVALUACIÓN DEL CAPITAL NATURAL EN LA CIUDAD. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se incluye información complementaria para algunos de los elementos evaluados según la adaptación al manual Brown y colaboradores (2016).

### ACTIVOS DEL ECOSISTEMA

#### 1. Biodiversidad

Este elemento es uno de los principales para considerar la evaluación del capital natural. En la guía de Brown y colaboradores se considera a la biodiversidad como la reserva de plantas, animales, hongos y bacterias que contribuye a los servicios ecosistémicos.

#### Información base

El volumen II del estudio de estado La Biodiversidad de la Ciudad de México (CONABIO y SEDEMA 2016) describe detalladamente la diversidad y número de especies presentes en la Ciudad de México, así como el número de especies endémicas correspondientes a cada grupo taxonómico. A continuación, se presentan algunos de estos números basados en las contribuciones de los autores de dicho estudio, las cuales pueden ser consultadas en el volumen mencionado. Además, se incluyen algunas estimaciones recientes.

#### Plantas

La Cuenca de México alberga alrededor de 2 071 especies de plantas con flores y cerca de 113 especies de musgos y helechos (pteridofitas) (Rzedowski 1989, Arreguín-Sánchez et al. 2004). En el indicador 4 de la presente evaluación se registró un total de 1 851 especies de plantas vasculares en la Ciudad de México, de las cuales, 641 especies (34.6 %) son endémicas de México; también se registraron 27 subespecies y 46 variedades de plantas nativas, de las cuales 17 son endémicas de México (23.2 %) (Benítez-Inzunza et al. en esta obra). Estas especies, subespecies y variedades pertenecen a 54 familias botánicas, siendo las más diversas Asteraceae con 335 taxones, Poaceae (211), Fabaceae (106) y Cyperaceae (79). Mientras que los géneros más ricos en especies fueron: *Muhlenbergia* (37) *Salvia*, *Cyperus* y *Carex*, con 29 especies cada uno, *Euphorbia* (27), *Ageratina* (28), *Stevia* (26), *Dalaea* (23) y *Solanum* (21)(ver Anexo I4).

#### Hongos

Se estima que en México el número de especies estaría en un rango de 120 a 140 mil, con apenas seis mil especies estudiadas, es decir entre 4.2 y 5 %. Bajo este panorama, hacen falta estudios para conocer las especies presentes y endémicas de la Ciudad de México (Sierra et al. 2016).

#### Invertebrados

De los datos recopilados en el estudio de biodiversidad reportaron 3 851 especies y subespecies de invertebrados dulceacuícolas y terrestres en la Ciudad de México (incluyendo protozoos), que representaría como máximo 6.6 % de la fauna conocida de este tipo en el país. De los cuales 2 372 (62.3 %) son insectos, 634 (16.6 %) son protozoos, 417 (10.9 %) son arácnidos (incluyendo ácaros), 121 (3.2 %) son hexápodos no insectos y 194 (2.5 %) son helmintos parásitos de vertebrados. La Ciudad de México tiene el segundo lugar por su diversidad en pulgas, colémbolos y tijerillas; el tercer lugar en estrepsípteros, cucarachas, dipluros, pescaditos de plata y lombrices de tierra, y el cuarto lugar en sínfilos (Cano-Santana et al. 2016a).

De las especies y subespecies de moluscos (*Phylum Mollusca*) registradas en la Ciudad de México, cinco son endémicas de la ciudad: *Bunnya bernadinae*, *Pallifera costaricensis* subsp. *alticola*, *Planorbela tenue* subsp. *boucardi*, *Oxyloma tlalpamensis* subsp. *tlalpamensis* y *Tryonia mariae*; y 17 son endémicas del país (Cano-Santana et al. 2016b). Se conocen 16 especies de arácnidos endémicos para la Ciudad de

México: 14 especies de opiliones (Orden Opiliones) y dos especies de pseudoescorpiones: *Dinocheirus tenoch* y *Epichernes aztecus* (Villegas-Guzman 2015). De las 114 especies de colémbolos que se han registrado en la Ciudad de México, sólo se conocen dos especies endémicas: *Brachystomella gabriellae*, de los Humedales de Xochimilco, y *Friesea xitlensis* (Palacios-Vargas 2016).

#### Vertebrados

En la ciudad se registran 510 especies de vertebrados, conformadas en su mayoría por aves, seguida por mamíferos, reptiles, peces y anfibios. De estas especies 96 son endémicas de México, 28 de la Faja Volcánica Transmexicana, 11 de la cuenca de México y cuatro especies son exclusivas de la capital. Del total, 74 se encuentran en algún estatus de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (García-Vázquez y Trujano-Ortega 2016).

#### Peces

En México se han contabilizado alrededor de 330 especies de peces dulceacuícolas endémicas de México, de las cuales para la ciudad se han documentado 15 (4.4 % del total) (Huidobro-Campos et al. 2016).

#### Anfibios

De las 18 especies registradas para la entidad, 15 son endémicas de México; asimismo se registraron seis (33 %) de las 38 especies endémicas a la Faja Volcánica Transmexicana. Las salamandras *Pseudoeurycea altamontana*, *P. tlilicxiti* y el ajolote *Ambystoma altamirani* poseen una distribución que se restringe a la cuenca de México, en los estados de México, Morelos y en la capital del país; la rana *Litobathes tlaloci* y el ajolote *Ambystoma mexicanum* son exclusivas de la ciudad y del Estado de México, y la rana *Eleutherodactylus grandis* es endémica de la Ciudad de México, lo que significa que la zona es de gran importancia para los fenómenos de endemismo de este grupo en México (García-Vázquez et al. 2016).

#### Reptiles

En la ciudad se distribuyen 39 especies de reptiles (32 endémicas de México), de las cuales 14 son lagartijas, 23 serpientes y dos tortugas. 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 (García-Vázquez y Méndez de la Cruz 2016).

#### Aves

En la Ciudad de México habitan 356 especies nativas de las cuales 120 son residentes, 235 están en una categoría de migración con poblaciones residentes y 121 pertenecen a alguna categoría migratoria sin poblaciones residentes para la ciudad (CONABIO y SEDEMA en esta obra). Algunas de las especies presentes en la ciudad son endémicas de México; entre ellas la matraca barrada (*Campylorhynchus megalopterus*), y el gorrión serrano (*Xenospiza baileyi*), aunque existen registros en el Estado de México, Jalisco, Morelos y Durango, se sabe que éste último se encuentra prácticamente restringido a la Ciudad de México (Meléndez-Herrada et al. 2016).

#### Mamíferos

México ocupa el tercer lugar en el mundo en número de especies con 525, de las cuales, 158 son especies endémicas de México (30 %). En la Ciudad de México se registran 83 especies de mamíferos silvestres y cuatro introducidas. En la Faja Volcánica Transmexicana tenemos la presencia de al menos 20 especies endémicas de México, sobresaliendo el conejo zacatuche (*Romerolagus diazi*) y los ratones de los volcanes (*Neotomodon alstoni* y *Reithrodontomys chrysopsis*) (Guevara-López et al. 2016).

## ANEXO DEL INDICADOR 18. ESTADO DE EVALUACIÓN DEL CAPITAL NATURAL EN LA CIUDAD. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### 2. Suelos para producir cultivos

#### Información base

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. Aproximadamente 22 800 hectáreas de tierra se dedican a la producción de cultivos, principalmente en las alcaldías de Tlalpan, Milpa Alta, Tláhuac y Xochimilco (SEDEMA 2016).

De acuerdo con los datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) del Gobierno Federal, entre 2019 y 2020 se produjeron verduras, frutas y hortalizas; además de hierbas, plantas ornamentales y plantas para forraje. En ambos años la mayor producción fue de amaranto, brócoli, nopal, romeritos, maíz, papa, elote, lechuga y avena forrajera. De la producción de ornamentales y hierbas, tenemos como ejemplo el cilantro, espinaca, romeritos, flores como las rosas, cempasúchil, flor de Noche buena, petunias, etc. Entre la producción de verduras, frutas y hortalizas, se encuentra el chicharo, la lechuga, coliflor, membrillo, higo, zarzamora, chabacano, tomate rojo, chile verde, rábano, etc (SIAP).

En 2019, la producción se cosechó en más de 15 000 ha, con un valor de \$1 603 410 348.95 (cuadro 1). En 2020 la producción se cosechó en poco más de 14 000 ha, con un valor de \$1 305 095 486.65 (cuadro 2).

**Cuadro 1.** Producción de plantas en 2019, considerando la cosecha en hectáreas y el rendimiento. Para las plantas ornamentales y hierbas se considera como planta o ramo por hectárea (planta/ha), mientras que para las verduras, frutas y hortalizas está expresado en toneladas por hectárea (ton/ha).

	Tipo de planta	Cosecha (ha)	Rendimiento (planta/ha y ton/ha)	Valor Producido (\$MXN)
2019	Ornamentales y hierbas	946.91	2 287 470.30	396 941 850.95
	Verduras, frutas y hortalizas	14 592.77	953.83	1 206 468 498.00
<b>Total</b>				<b>1 603 410 348.95</b>

Fuente: Elaboración propia con información del SIAP 2024

**Cuadro 2.** Producción de plantas en 2020, considerando la cosecha en hectáreas y el rendimiento. Para las plantas ornamentales y hierbas se considera como planta o ramo por hectárea (planta/ha), mientras que para las verduras, frutas y hortalizas está expresado en toneladas por hectárea (ton/ha).

	Tipo de planta	Cosecha (ha)	Rendimiento (planta/ha y ton/ha)	Valor Producido (\$MXN)
2020	Ornamentales y hierbas	408.39	270 053.58	224 427 574.55
	Verduras, frutas y hortalizas	13 950.27	530.94	1 080 667 912.10
<b>Total</b>				<b>1 305 095 486.65</b>

Fuente: Elaboración propia con información del SIAP 2024.

Los datos del SIAP sobre la producción pecuaria, en las alcaldías ya mencionadas, indican que para 2019 se produjeron 275 075.99 toneladas de carne y de animales en pie, considerando aves, ganado bovino, ovino y porcino. Más de 2 000 toneladas de huevo, más de 105 mil millones de litros de leche y más de 5 mil toneladas de miel. Mientras que para 2020 se produjeron 266 361.747 toneladas de carne y de animales en pie (de aves, ganado bovino, ovino y porcino). Además de más de 2 300 toneladas de huevo, cerca 112 mil millones de litros de leche y casi 5 mil toneladas de miel (cuadro 3).

**Cuadro 3.** Producción pecuaria en la Ciudad de México entre 2019 y 2020.

Producto	2019	2020
Ave	3 516.51	3 810.29
Huevo	2 148.60	2 331.69
Bovino	79 516.08	77 100.68
Leche (miles de litros)	105 805.72	111 975.51
Ovino	40 367.46	40 739.52
Porcino	151 675.94	144 711.26
Miel	5 144.22	4 996.07

Fuente: elaboración propia con información del SIAP 2024

## CAMBIOS EN EL ECOSISTEMA Y SU APROVECHAMIENTO

### 7. Amenazas a los ecosistemas

#### Amenazas que enfrentan los bosques:

Contaminación ambiental: La contaminación de agua y suelo afecta principalmente a los bosques del sur de la ciudad, específicamente, a los bosques de oyamel y de pino. La acumulación de residuos sólidos y líquidos, en especial en las áreas naturales que son utilizadas como zonas turísticas o de esparcimiento. La contaminación del aire por las altas concentraciones de CO<sub>2</sub> y otros gases efecto invernadero lleva a un aumento de temperatura y una reducción de la precipitación. Además, los niveles elevados de ozono como la causa principal de la declinación en los bosques de la cuenca de México (Gernandt y Ortiz-García 2016)

Incendios forestales: Se estima que en la Ciudad de México, todos los incendios forestales son provocados de manera intencional o accidental por los seres humanos. Las zonas que más comúnmente se incendian son las de pastizales y pinos de montaña, especialmente en los años en donde la temporada de sequía es muy marcada o muy larga (Rivera-Hernández 2016).

Invasión de la mancha urbana y agrícola: el cambio de uso de suelo y la transformación de bosques a terrenos agrícolas son mayores en la delegación Tláhuac; el pastoreo de ganado impide la regeneración natural del bosque en las delegaciones Tlalpan y Xochimilco (Zavaleta y Ramos 1999). Aunado a esto, la reducción de áreas conservadas también se ve afectada por asentamientos regulares e irregulares en tierras de vocación forestal (Sorani 2016).

Otras amenazas que afectan de manera directa la dinámica ecológica de los bosques son la caza furtiva y la tala clandestina. La construcción de infraestructura vial, especialmente supervías y autopistas en las alcaldías Cuajimalpa y Álvaro Obregón, obstaculizan el desplazamiento de muchas especies silvestres. La extracción de especies animales, vegetales, tierra de monte y roca, el ataque por plagas (descortezadores, hongos patógenos de raíces y muérdago), la reforestación con especies invasoras como pirules (*Schinus molle*) y eucaliptos (*Eucalyptus camaldulensis*, *E. globulus* y *E. tereticornis*), han causado la disminución y pérdida del hábitat de numerosas especies, provocando a su vez que muchas especies de flora y fauna estén en riesgo de desaparecer localmente (Zavaleta y Ramos 1999).

Amenazas en la diversidad de los árboles urbanos y la abundancia de especies (Chimal-Hernández y Corona 2016)

- La introducción de nuevas especies exóticas: la reforestación con especies que no son apropiadas para la ciudad o con especies arbóreas exóticas ejercen presión sobre las especies nativas. Algunos ejemplos son el eucalipto (*Eucalyptus* spp.), el roble australiano (*Grevillea robusta*), el laurel de la india (*Ficus malacocarpa*), el clavo ondulado (*Pittosporum undulatum*) y el trueno (*Ligustrum japonicum*).
- Contaminación en las raíces: La urea de la orina de los perros en altas concentraciones es perjudicial en el desarrollo radical y del tronco, sembrar en suelos compactados, contaminados con cascajo, basura y otros elementos extraños también afectan el desarrollo; y la gran cantidad de áreas pavimentadas impide la recarga de los mantos acuíferos y causa la muerte de raíces.
- Manejo del arbolado urbano: los cables de electricidad y la incidencia de plagas y enfermedades.

#### Amenazas a los ecosistemas agrícolas - maíz nativo de la ciudad y su diversidad genética

- La pérdida de hábitat, la disminución del área dedicada a actividades agrícolas, así como la disminución en el número de personas que mantienen la actividad agrícola y la diversificación del maíz.
- La introducción de semillas transgénicas con tecnología patentada. El decreto presidencial emitido

el 31 de diciembre de 2020 prohíbe el uso de semillas de maíz transgénicas para siembras agrícolas.

- El deterioro del suelo de conservación junto con una menor productividad, pobreza y abandono del campo.
- Los asentamientos irregulares en sc y el crecimiento urbano (Serratos-Hernández 2010, Serratos et al. 2011).

#### Factores que amenazan el ciclo del agua

La urbanización, la deforestación y la alteración de la cubierta forestal afectan la capacidad de infiltración del agua, lo que provoca la disminución de los cauces de los ríos y la desaparición de algunos manantiales. Además, el incremento del escurrimiento superficial en el suelo de conservación y en la zona urbana provoca que prácticamente toda la lluvia escurra hacia los sistemas de drenaje, con lo cual aumenta gravemente el riesgo de padecer inundaciones en la temporada de lluvias (González-Martínez et al. 2016a).

Aunado a la disminución en la capacidad de filtración y retención de contaminantes, el aumento de las aguas residuales puede llevar a contaminar los acuíferos y limitar su potencial para utilizarse en las actividades domésticas, agrícolas y recreativas, entre otras. Además, representa un riesgo para la biodiversidad, pues muchas especies son poco tolerantes a los cambios en las características fisicoquímicas del agua (González-Martínez et al. 2016a).

Debido al cambio climático se espera una disminución de la disponibilidad natural del agua debido a un clima más extremo, con lluvias y sequías más intensas y a una menor capacidad de las cuencas para amortiguar y regular estos efectos (Escolero-Fuentes et al. 2009). El alto porcentaje de evaporación disminuye la cantidad de agua disponible para la infiltración y recarga de acuíferos, mientras que la pérdida de vegetación aumenta el escurrimiento superficial, mucho del cual se pierde por el drenaje (CONAGUA 2009).

Los cuerpos de agua naturales y los embalses artificiales enfrentan un gran problema de contaminación como consecuencia del incremento en los niveles de diversos compuestos, principalmente de fósforo y nitrógeno, los cuales provienen de las escorrentías y de las descargas de aguas residuales (Zambrano et al. 2009).

#### Polinización

- La fragmentación y la pérdida de hábitat son factores importantes para el deterioro del servicio ecosistémico de polinización en la ciudad.
- El uso de pesticidas que afectan a los polinizadores (González-Martínez et al. 2016a)

Principales amenazas para la diversidad de algunos grupos biológicos en la Ciudad de México Cuadro 4 ver adelante.

## DATOS ECONÓMICOS Y SOCIALES

### 8. Servicios ecosistémicos – Principales actividades económicas – Beneficiarios

Los servicios ecosistémicos (SE) son todos los beneficios que las poblaciones humanas obtienen de los ecosistemas. Los bosques de la Ciudad de México prestan importantes servicios ecosistémicos, entre ellos: la captación, filtración y mejoramiento de la calidad del agua, el control de los ciclos hidrológicos, la generación de oxígeno y asimilación de diversos contaminantes, el mantenimiento de la calidad de gases en la atmósfera (la cual ayuda a regular el clima), la generación y conservación de suelos fértiles, proporcionan alimentos, materias primas y recursos genéticos, medicinales y ornamentales, son un refugio para la vida silvestre y la conservación de la biodiversidad y representan espacios naturales con belleza escénica para la recreación, investigación científica y educación, entre muchos otros (Fisher

## ANEXO DEL INDICADOR 18. ESTADO DE EVALUACIÓN DEL CAPITAL NATURAL EN LA CIUDAD. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

et al. 2009, Rivera-Hernández 2016). Para identificarlos de manera sencilla, los SE se categorizan en cuatro grupos: servicios de soporte, de provisión, regulación y culturales (Daily 1997).

### Servicios de soporte (González-Martínez et al. 2016b)

Son procesos ecológicos que aseguran el buen funcionamiento de los ecosistemas, así como la existencia de todos los demás servicios.

### Hábitat

El territorio de la Ciudad de México como parte de la Faja Volcánica Transmexicana posee una gran variedad de hábitats terrestres y acuáticos asociados con la diversidad ecosistémica que lo caracteriza. El territorio de la ciudad está dividido en suelo urbano y suelo de conservación (sc). Este último ocupa 87 297 ha (59 % de la entidad), de las cuales 37 452 ha son bosques templados, 17 729 ha son de uso agrícola, 13 352 ha son pastizales, 4 175 ha son matorrales y 4 175 ha tienen otros usos, entre ellos el urbano (SEDEMA 2007).

Sin embargo, los procesos de deterioro ambiental (que incluyen de forma relevante la fragmentación extrema de los hábitats) causados por el cambio de uso de suelo, el crecimiento urbano, las actividades productivas y un manejo inadecuado de las áreas naturales y de las áreas verdes urbanas, así como de los cuerpos de agua, han desencadenado efectos negativos de consecuencias graves, dado que este servicio es fundamental para la existencia de otros SE.

### El ciclo del agua

El funcionamiento natural del ciclo hidrológico en la ciudad se determina por las características biofísicas y climáticas de la cuenca de México. El ciclo del agua es regulado por diversas entradas y salidas al sistema que están determinadas por tres componentes principales: la precipitación, el flujo de aguas superficiales y subterráneas, y la evapotranspiración. En la ciudad la precipitación varía entre 470 a 1 140 mm anuales y en la cuenca de México casi 78 % del agua que cae como lluvia se evapotranspira y regresa a la atmósfera (Jujnovsky 2006). Se asocia con otros SE como la provisión de agua y la regulación de su calidad.

### Productividad primaria

Esta resulta directamente del proceso fotosintético y genera otros SE como los de provisión (los alimentos, la madera, las fibras), así como los de soporte (los ciclos biogeoquímicos y producción de oxígeno).

En la Ciudad de México los bosques templados tienen un papel importante en la productividad primaria, debido a que representan alrededor del 43 % del suelo de conservación. Por ejemplo, la producción primaria neta aérea (cantidad de materia vegetal aérea, sin considerar las raíces, producida por los árboles en un periodo de tiempo determinado) de la cuenca del Río Magdalena, asciende a 5.9 mg/ha/año, en el bosque de pino, en el bosque de oyamel a 10 mg/ha/año, y en el bosque de encino a 10.5 mg/ha/año (González-Martínez et al. 2016b).

En los ecosistemas agrícolas, la productividad primaria está representada por los volúmenes de producción (ver apartado Suelos para producir cultivos).

### Formación y retención del suelo

La formación y retención de suelo es el proceso mediante el cual varios factores como el clima, el relieve, los seres vivos, la roca madre y el tiempo interactúan entre sí, originando como producto el suelo. Además, el suelo amortigua y filtra el agua, y contribuye a modular la temperatura y la humedad (Cram et al. 2008).

### Servicios de provisión

Son recursos finitos y tangibles que proporcionan sustento básico a la vida humana.

### Alimentos y sistemas de producción agrícola

Actualmente la producción agrícola en la ciudad se realiza principalmente en las delegaciones Álvaro Obregón, Cuajimalpa de Morelos, La Magdalena Contreras, Tláhuac, Xochimilco, Milpa Alta y Tlalpan, siendo estas dos últimas las más importantes en cuanto a superficie cosechada. La horticultura involucra a más de 4 000 productores que incluyen pequeños propietarios, comuneros y ejidatarios, aunque las cifras varían dependiendo de la fuente de información. El rendimiento de verduras, frutas y hortalizas fue de más de 900 ton/ha en 2019 y de más de 500 ton/ha en 2020 (SIAP 2024).

### Sistemas de producción pecuaria

La producción pecuaria fue de más de 275 mil toneladas en el 2019 y de poco más de 266 mil toneladas en el 2020, contando únicamente la producción de carne y de animales en pie de aves, bovino, ovino y porcino. Además de la producción de miel de 5 mil toneladas cada año (entre 2019 y 2020) (SIAP 2024).

### Producción piscícola

Hasta antes del 2010, la producción se estimaba en 800.9 ton/año, beneficiando alrededor de 37 productores dedicados al manejo y operación de las unidades de producción acuícola. Las unidades suman una superficie de 7.28 ha, con un volumen inundado de 1 362 m<sup>3</sup> donde se producen truchas (*Oncorhynchus* spp.) y carpas (SEDEREC 2010).

### Recursos maderables y no maderables

En la Ciudad de México muchas plantas son recolectadas para uso medicinal y al menos 178 especies son utilizadas de manera tradicional para el tratamiento de distintas enfermedades. Existe una gran variedad de hongos comestibles que son recolectados en los bosques del sc. En cuanto a los productos forestales no maderables, la extracción de tierra ha disminuido drásticamente en la ciudad durante los últimos años. Los bosques templados de la Ciudad de México han permitido la provisión de cuantiosos recursos maderables y no maderables para los habitantes de la ciudad. Sin embargo, las actividades de aprovechamiento forestal mermaron considerablemente las poblaciones de árboles de importancia comercial. Actualmente, la silvicultura está severamente restringida y existen autorizaciones de aprovechamiento forestal únicamente dentro de las delegaciones La Magdalena Contreras y Tlalpan (Pisanty et al. 2016).

### Recursos genéticos

Los genes son considerados los reservorios de información hereditaria propia de cada organismo y que determinan sus características, por ejemplo, su forma, sus funciones e incluso ciertas conductas (Watson 2006). Constituyen un acervo biológico que sostiene el potencial evolutivo de las especies, posibilitando con ello su adaptación a los cambios del medio, característica que ha sido aprovechada por los humanos desde su etapa de recolector de alimentos, para realizar el proceso de domesticación de especies.

Uno de los recursos más importantes son las razas de maíz con mayor distribución en la Ciudad de México. Otras especies de gran importancia para el acervo de recursos genéticos de la entidad son el amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) y el ajolote (*Ambystoma mexicanum*) (Pisanty 2016).

### Servicios de regulación (González-Martínez 2016a)

Son los beneficios que obtenemos de los procesos que mantienen la salud de los ecosistemas y dependen de la interacción entre los factores abióticos y los organismos vivos.

## ANEXO DEL INDICADOR 18. ESTADO DE EVALUACIÓN DEL CAPITAL NATURAL EN LA CIUDAD. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### Regulación del clima

La principal contribución de los ecosistemas terrestres a la regulación del clima, se encuentra en su capacidad de controlar la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) como el bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el metano (CH<sub>4</sub>) y el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), que son originados principalmente por la quema de combustibles fósiles y de las masas forestales (Villers-Ruíz y Trejo-Vázquez 2004).

### Regulación de la calidad del aire

La vegetación protege al suelo del efecto mecánico de la lluvia y el viento, minimizando así la erosión y la consecuente producción de polvo, que es un factor que altera la calidad del aire (Escobedo y Chacalo 2008). Fenn y colaboradores han realizado estudios sobre el contenido de metales pesados en tejidos de plantas del Parque Nacional Desierto de los Leones, así como los parámetros fisicoquímicos en el escurrimiento foliar y lluvia.

### Regulación de la calidad del agua

Los procesos ecosistémicos como el filtrado, la degradación y la dilución de contaminantes inorgánicos u orgánicos, así como la presencia de organismos benéficos en el agua, dan como resultado agua de buena calidad. Sin embargo, el derrame de cantidades excesivas de contaminantes y los cambios en los ecosistemas como la pérdida de la cobertura vegetal por la desaparición de bosques, humedales y otros ecosistemas, tanto por causas naturales como por las actividades humanas, merman la calidad y capacidad para proveer este servicio (Vörösmarty *et al.* 2005)

### Polinización

En 2011 existían alrededor de 101 unidades de producción apícola, que concentran 2 027 colmenas de abejas italianas (*Apis mellifera*) (INEGI 2011). Otros grupos importantes para la polinización son las aves, especialmente de la familia Trochilidae (colibríes), algunos murciélagos, mariposas, palomillas nocturnas, avispas, moscas y escarabajos.

### Control de enfermedades y de plagas

Se refiere a las enfermedades zoonóticas causadas por bacterias o por parásitos. En el Estudio de Biodiversidad se muestran estudios de enfermedades transmitidas de animales a seres humanos por agentes parasitarios en la ciudad. Un ecosistema sano mantiene el control de enfermedades debido al equilibrio en las condiciones bióticas y abióticas y sus efectos, por ejemplo, el equilibrio en las interacciones interespecíficas debido a que hay un balance entre los tamaños poblacionales de las diferentes especies, regula el contagio de enfermedades. Sin embargo, la pérdida del hábitat, los cambios de temperatura, la contaminación o algún desequilibrio físico en el ecosistema puede tener como consecuencia la desaparición de depredadores o presas, y por lo tanto se pueden presentar cambios en la abundancia de especies portadoras de agentes biológicos que transmiten enfermedades.

Lo mismo ocurre con el control de plagas, las relaciones entre distintas especies evitan que la población de algunas de ellas alcance niveles de plaga. La generación del SE de regulación de plagas y enfermedades se asocia a sitios con niveles de biodiversidad relativamente alta (Norris *et al.* 2010). La regulación de plagas depende de la diversidad de sus enemigos naturales y de la diversidad de especies dentro de los ecosistemas (Díaz *et al.* 2005). La fragmentación, la destrucción y la alteración de los ecosistemas modifican las condiciones en las que se dan los procesos de regulación y de control biológico sobre las plagas potenciales.

### Servicios culturales:

Se refieren a los beneficios espirituales, estéticos, psicológicos y otros de índole no material que obtienen las personas del contacto con los ecosistemas como la diversidad cultural, la recreación y el

ecoturismo, la belleza escénica y el valor educativo e histórico, el valor espiritual y religioso. A pesar de que la Ciudad de México es la urbe más desarrollada y cosmopolita del país, aún aloja en pueblos y barrios a grupos indígenas, principalmente de la cultura náhuatl.

Muchos de los organismos biológicos son usados tradicionalmente como alimento, medicina, objeto de valor comercial, de ornato y otros usos. La mayor parte de los sistemas naturales presentan un valor de relajación y recreación. Las áreas verdes, además de representar reservorios potenciales de especies en entornos urbanos, juegan un papel importante en el bienestar psicológico y físico de las personas y mejora su calidad de vida (Urquiza-Haas *et al.* 2016).

### Estudios de caso

La evaluación de los servicios ecosistémicos es complicada en una urbe tan extensa como la Ciudad de México, pues implica la valoración de muchos elementos. Sin embargo, en el estudio de estado La Biodiversidad en la Ciudad de México se documentaron cuatro estudios de caso con el objetivo de conocer los servicios ecosistémicos y sus implicaciones.

- El matorral xerófilo de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel. A pesar de que su extensión original se ha visto reducida considerablemente, sigue funcionando como un refugio de biodiversidad y continúa brindando servicios ecosistémicos de provisión, regulación, culturales y de soporte (Castillo-Argüero 2016).
- Las barrancas generadoras de servicios ecosistémicos: el caso de la barranca del Río San Borja. Estas barrancas proporcionan distintos servicios ecosistémicos que influyen positivamente sobre el funcionamiento y bienestar de la entidad, como con la regulación de inundaciones y el clima, la retención de partículas suspendidas en el aire, la fijación de dióxido de carbono, la belleza escénica, la contribución a la recarga del acuífero, además de ser reservorios de flora y fauna silvestre (Almeida-Leñero *et al.* 2016).
- Servicios ecosistémicos en la cuenca del Río Magdalena. Entre los servicios que provee están los de tipo hidrológico, la provisión de agua, tanto superficial como subterránea. Éste se considera como el sistema de escurrimiento en mejor estado de conservación y provee cerca de 21 millones de m<sup>3</sup>/año, con un flujo promedio de 0.67 m<sup>3</sup>/s con picos en temporada de lluvias de hasta 20 m<sup>3</sup>/s (Jujnovsky *et al.* 2016).
- Xochimilco: su importancia en la provisión de servicios ecosistémicos. A pesar de su deterioro, proporciona servicios ecosistémicos como la producción de alimentos, plantas ornamentales, provisión de agua a través del gran número de pozos de extracción, regulación de los excedentes de agua en época de lluvias, la generación de un microclima para la zona sur de la ciudad, y representa un sitio de identidad para los habitantes (Mazari-Hiriart y Zambrano 2016).

## 9. Conocimiento tradicional

### Información base e implicación social

#### Medicina tradicional

En la actualidad la medicina tradicional representa la primera opción para hacer frente a sus problemas de salud para la población indígena y para muchas personas no indígenas. Esta actividad es realizada mayoritariamente por mujeres, la mayoría pertenecientes a pueblos y barrios originarios de la Ciudad de México, con 107 mujeres y 37 de comunidades indígenas (SEPI 2020).

Los padecimientos que más atienden son: las enfermedades culturales como empacho, susto, mal de ojo, caída de mollera, aire, entre otras; la segunda son las sobadas, problemas con el sistema óseo y servicios relacionados con la partería y enfermedades de las mujeres y materno infantiles. Las especialidades médicas son personas sobadoras, hueseras, temazcaleras, hierberas, maiceras,



## ANEXO DEL INDICADOR 18. ESTADO DE EVALUACIÓN DEL CAPITAL NATURAL EN LA CIUDAD. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

sahumadoras y de partería. Los elementos mayoritariamente utilizados son plantas medicinales, hongos, animales y minerales; que son empleados para realizar diferentes técnicas y compuestos, como ramos de limpia, infusiones, cocciones, maceraciones, aceites, microdosis, pomadas, ungüentos, entre otros (SEPI 2020).

### Uso de plantas medicinales

Las plantas son valoradas por su uso medicinal y ornamental. Por ejemplo, Agastache mexicana (hisopo mexicano morado) y su subespecie Agastache mexicana xolocotziana (hisopo mexicano blanco) se usan para tratar principalmente dolores gastrointestinales, menstruales y nerviosos (75 %), un disgusto (60 %) o una dolencia de filiación cultural generada por una impresión o miedo profundo, y para aliviar el dolor generado por las contusiones. Milpa Alta tiene una importante implicación en la recolección de plantas medicinales (Carrillo-Galván 2020).

En la actualidad el ahuejote (*Salix bombladiana*), es considerado el árbol más importante y representativo de Xochimilco y se emplea en la medicina tradicional para bajar la fiebre (su componente activo es el ácido acetil salicílico). Además, este árbol ha sido usado desde la época prehispánica en la construcción de las chinampas (Ruíz Belman *et al.* 2019).

En el pueblo de San Francisco Tlaltenco, ubicado en la alcaldía Tláhuac, se han identificado 54 especies de uso medicinal (32 silvestres, 13 cultivadas en huertos familiares y nueve adquiridas en el mercado), las cuales son utilizadas para tratar 33 padecimientos. Las enfermedades que para su atención presentan mayor número de especies de plantas son las del aparato digestivo (21 %), traumatismos (14 %), signos y síntomas (11 %) y enfermedades oftalmológicas (10 %) (Ortíz-Palacios *et al.* 2017).

### Sistema chinampero

El sistema chinampero de la CDMX es un patrimonio productivo, natural y cultural, el cual se nutre de los valores tangibles e intangibles preservados a partir de las prácticas productivas tradicionales y representativas de la cultura prehispánica. En 2017 fue reconocido como Sitio del Patrimonio Agrícola Mundial (SIPAM), por la FAO.

En términos territoriales, la superficie del sistema chinampero se distribuye porcentualmente de la siguiente manera: Xochimilco 47 %, San Gregorio Atlapulco 22 %, San Andrés Mixquic 18 %, San Pedro Tláhuac 8 % y San Luis Tlalxialtemalco 5 % (González Pozo *et al.* 2016).

### Cultivo del amaranto y el olivo

En el pueblo de Santiago Tulyehualco, de la alcaldía Xochimilco, la principal actividad productiva es el amaranto. El amaranto tiene la declaratoria de Patrimonio Cultural Intangible de la Ciudad de México, instaurado en junio de 2016 por la UNESCO para promover su consumo.

El *huauhtli* (amaranto o alegría) porta saberes y haceres no sólo en el campo, sino también prácticas diversas culinarias, artísticas, culturales y en especial, se ha implementado una feria anual en el pueblo. Además, ha resultado en un elemento de resistencia para los habitantes de este asentamiento originario, sujeto a las amenazas del crecimiento de la mancha urbana, la inseguridad y la proliferación de grupos delictivos (Rodríguez 2020).

La Feria de la Alegría y el Olivo se celebra en el pueblo anualmente en los primeros días del mes de febrero. El olivo (*Olea europea L.*) es un árbol pequeño y longevo, su fruto conocido como aceituna es comestible y del cual se puede extraer aceite, ya que contiene un 22 % de contenido de aceite. En ésta feria se venden derivados como son aceite de olivo, crema de aceituna, aceituna verde, aceituna negra, borra (pulpa de aceituna).

## 10. Derechos e intereses de comunidades indígenas

### Información base

En la Ciudad de México, varios instrumentos amparan los derechos de las comunidades indígenas, entre ellos se encuentran la Constitución Política de la Ciudad de México (Art. 16°, sección A, fracción 9; Art. 59°, B, 8-IX / E,1 / H-2 / J), la Ley de Derechos de los Pueblos y Barrios Originarios y Comunidades Indígenas Residentes en la Ciudad de México (Art. 17°, 19°, 33°, 36°, 41°, 48°, 52° y 53°)(SEPI 2019) y la Ley de Patrimonio Cultural, Natural y Biocultural de la Ciudad de México (Art. 14°, 37° y Art.62° secciones VI y VII)(Cultura 2020).

Estos artículos se relacionan con el derecho y la protección de los conocimientos y prácticas tradicionales que las comunidades indígenas que realizan para la protección de su medio ambiente, la administración y formulación de planes para el desarrollo de su patrimonio biológico, natural, incluida la conservación de sus plantas medicinales, animales y minerales de interés vital. Asimismo, se reconoce el derecho de gestionar sus tierras y los recursos en ellas, dado que las comunidades deben obtener los beneficios morales y materiales de su patrimonio biocultural.

ANEXO DEL INDICADOR 18. ESTADO DE EVALUACIÓN DEL CAPITAL NATURAL EN LA CIUDAD. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Cuadro 4. Principales amenazas para la diversidad de algunos grupos biológicos en la Ciudad de México.

Grupo biológico	Principales amenazas						Fuente
	Pérdida del hábitat	Contaminación	Sobreexplotación	Cambio climático	Especies exóticas invasoras	Otras	
Flora acuática	Disminución de cuerpos de agua por el crecimiento de la zona urbana	Descarga de aguas residuales	Demanda creciente de agua				Lot 2016
Orquídeas	Expansión del área urbana			Afecta los ciclos de crecimiento, reproducción y reposo de las orquídeas			Salazar <i>et al.</i> 2016
Musgos	Desaparición de zonas arboladas	La lluvia ácida, los pesticidas y fertilizantes causan daños celulares			Introducción de especies exóticas de árboles		Delgadillo-Moya 2016
Invertebrados (caracoles, lombrices de tierra, arácnidos, hemípteros, dípteros, crustáceos)	Destrucción de los hábitats naturales terrestres y acuáticos. la luz artificial (sobre las palomillas)	Afecta en especial a las especies con fases de agua dulce	El saqueo y comercio ilegal de especies (insectos palo, mantis), la sobrepesca (p. ej. acociles)		Abeja europea ( <i>Apis mellifera</i> ), el caracol de jardín ( <i>Helix aspersa</i> ) y otras especies de caracoles, babosas y lombrices de tierra	Las fobias o indiferencia hacia estos organismos	Cano-Santana y Romero-Mata 2016, Cano-Santana <i>et al.</i> 2016, Zaragoza-Caballero 2016
Himenopteros (abejas, abejorros, avispas y hormigas)	Reducción del área de distribución de la flora nativa	Reduce el número de colonias de abejas y afecta la efectividad que tienen como polinizadores		La época de floración y el ciclo de vida de estos insectos se ven modificados, reduciendo sus tamaños poblacionales	Apis mellifera, una especie exótica que provoca una competencia con las especies nativas		Cano-Santana <i>et al.</i> 2016
Protozoarios	La desecación y contaminación de los cuerpos de agua, la alteración de los ecosistemas por efectos antropogénicos				La importación de plantas y otros organismos traen consigo especies no nativas de protozoos		Mayén-Estrada <i>et al.</i> 2016
Peces	Disminución del área y volumen de los cuerpos de agua en la cuenca de México	Descarga de aguas residuales afectan la calidad del agua			Introducción de especies invasoras como carpas y tilapias.		Huidobro-Campos <i>et al.</i> 2016
Reptiles	Pérdida de la vegetación natural. Quema de los pastizales y tala inmoderada.		La extracción de animales			Prejuicios infundados por considerar que son peligrosos	García-Vázquez y Méndez de la Cruz 2016
Anfibios	Cambio de uso del suelo para actividades agrícolas, pastoreo y vivienda humana. Entubamiento de manantiales y corrientes	El incremento de la radiación ultravioleta en los lugares donde habitan y se reproducen			Introducción de peces como la carpa, la tilapia y las truchas exóticas en los arroyos donde habitan.	Infección por hongos y bacterias	García-Vázquez <i>et al.</i> 2016, Méndez de la Cruz <i>et al.</i> 2009
Aves	Pérdida y desecación de humedales de la ciudad, el cambio de uso de suelo provoca falta de sitios para anidar		Captura ilegal		Paloma doméstica ( <i>Columba livia</i> ), gorrión doméstico ( <i>Passer domesticus</i> ), y depredadores domésticos (gatos y perros)		Meléndez-Herrada <i>et al.</i> 2016
Mamíferos	Pérdida o fragmentación de su hábitat		Cacería furtiva				Guevara-López <i>et al.</i> 2016

## BIBLIOGRAFÍA

Almeida-Leñero, L., A. Ramos y T.M. González-Martínez. 2016. Las barrancas generadoras de servicios ecosistémicos: el caso de la barranca del río San Borja. pp. 202-214 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. III. CONABIO y SEDEMA, México.

Arizmendi, M.C., E. López-Saut, C. Monterrubio-Solís *et al.* 2008. Efecto de la presencia de bebederos artificiales sobre la diversidad y abundancia de los colibríes y el éxito reproductivo de dos especies de plantas en un parque suburbano de la Ciudad de México. *Ornitología Neotropical* 19:491-500.

Arreguín-Sánchez, M.L., R. Fernández Nava y D.L. Quiroz García. 2004. Pteridoflora del Valle de México. SEP/IPN.

Ávalos-Hernández, O., V. Hernández-Ortiz y M. Trujano-Ortega. 2016. Moscas y mosquitos (Diptera). pp.363-369 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Benítez-Inzunza, E., I. Cano y R. Torres. 2024. Indicador 4. Cambios en el número de plantas nativas. pp. XX-XX En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

Cano-Santana. 2016. Palomillas o mariposas nocturnas (Lepidoptera). pp. 343-352 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Cano-Santana, Z. y A. Romero-Mata. 2016a. Chinchas y chicharritas (Hemiptera). pp.306-313 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

—. 2016b. Abejas y avispas (Hymenoptera). pp.357-362 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO/SEDEMA, México.

Cano-Santana, Z., I. Castellanos-Vargas y V. López-Gómez. 2016a. Resumen ejecutivo. Diversidad de invertebrados. pp. 195-202 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Cano-Santana, Z., A. Romero-Mata y A. Rivera-García. 2016b. Caracoles, babosas y almejas (Mollusca). pp.208-218 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Cano-Santana, Z., A. Romero-Mata y D. Fernández y Fernández. 2016c. Lombrices de tierra (Oligochaeta). 2016. pp.224-228 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Cano-Santana, Z., A. Romero-Mata, R. González-Salas *et al.* 2016d. Neurópteros, frigáneas, cucarachas, efímeras dipluros y otros Hexapoda. pp.268-284 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Cano-Santana, Z., A. Romero-Mata y V. López-Gómez. 2016e. Crustáceos y miriápodos (Crustacea y Myriapoda). pp.259-267 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Carrillo-Galván, G., R. Bye, L. E. Eguiarte, S. Cristians *et al.* 2020. Domestication of aromatic medicinal plants in Mexico: Agastache (Lamiaceae) — an ethnobotanical, morpho-physiological, and phytochemical analysis. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 16(22). En: <<https://doi.org/10.1186/s13002-020-00368-2>>, última consulta: agosto 2024

Castillo-Argüero, S., Y. Martínez-Orea, M. Nava-López, y L. Almeida-Leñero. 2016. El matorral xerófilo de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel y sus servicios ecosistémicos. pp.50-69 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. III. CONABIO y SEDEMA, México.

Chimal-Hernández, A y V. Corona N. 2016. Árboles urbanos. pp.122-145 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

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

—. 2024. Indicador 5: Cambios en el número de aves nativas. pp. XX-XX En: Índice de Biodiversidad Urbana de la Ciudad de México. SEDEMA.

CONAGUA. Comisión Nacional del Agua. 2009. Estadísticas del Agua de la Región Hidrológico-Administrativa XIII, Aguas del Valle de México. México

Cram, S., H. Cotler, L.M. Morales e I. Sommer. 2008. Identificación de los servicios ambientales potenciales en el paisaje urbano del Distrito Federal. *Boletín del Instituto de Geografía* 5000:81-104.

Cultura. Secretaría de Cultura de la Ciudad de México. 2020. Ley de Patrimonio Cultural, Natural y Biocultural de la Ciudad de México. Publicada el 29 de octubre de 2020 en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México. En: <[https://paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2020/LEY%20\\_PATR\\_CULT\\_NAT\\_BIO\\_CDMX\\_29\\_10\\_2020.pdf](https://paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2020/LEY%20_PATR_CULT_NAT_BIO_CDMX_29_10_2020.pdf)>, última consulta: agosto 2024

Delgadillo-Moya, C. 2016. Musgos (Bryophyta). pp.80-86 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Daily, G., 1997, Nature's services. Societal dependence on natural ecosystems. Island Press, Washington.

Díaz, S., D. Tilman, J. Fargione, *et al.* 2005. Biodiversity regulation of ecosystem services. pp. 297-329 En: Ecosystems and human well-being: Current state and trends, Vol. 1. R. Hassan, R. Scholes y N. Ash (eds.). Findings of the Condition and Trends Working Group of the Millennium Ecosystem Assessment. Island Press, Washington, D.C.

Durán-Barrón, C.G., G. Montiel-Parra, A. Valdez-Mondragón, G.A. Villegas-Guzmán, R. Paredes-León y T.M. Pérez. 2016 Arácnidos (Arachnida). pp. 229-238. En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Escobedo, F. y A. Chacalo. 2008. Estimación preliminar de la descontaminación atmosférica por el arbolado urbano de la Ciudad de México. *Interciencia* 33(1): 29-33. En: <<http://www.ine.gob.mx/calibre-indicadores/523-calibrecont-criterio>>, última consulta: abril 2024.

Escolero-Fuentes, O., S.E. Martínez, S. Kralisch y M. Perevochtchikova. 2009. Vulnerabilidad de las fuentes de abastecimiento de agua potable de la Ciudad de México en el contexto de cambio climático.

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (Agriculture Organization of the United Nations). Ciudades Más Verdes en América Latina Y El Caribe. 2014. Italia: FAO. En: <<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/3541b8d7-6cd5-4779-9f2f-ae7ee74940ca/content>>, última consulta: julio 2024.

—. 2019. Estimación de la producción agrícola del sistema chinampero de la Ciudad de México localizado en la Zona Patrimonial, Mundial, Natural, Cultural y de la Humanidad en Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta. En: <[https://www.researchgate.net/profile/Jorge-Saltijeral/publication/336265340\\_Reporte\\_Final\\_-\\_Estimacion\\_de\\_la\\_produccion\\_agricola\\_del\\_sistema\\_chinampero\\_de\\_la\\_Ciudad\\_de\\_Mexico\\_localizado\\_en\\_la\\_Zona\\_Patrimonial\\_Mundial\\_Natural\\_Cultural\\_y\\_de\\_la\\_Humanidad\\_en\\_Xochimilco\\_Tlahuac\\_y\\_/links/5d9789c0a6fdccfd0e77bdc6/](https://www.researchgate.net/profile/Jorge-Saltijeral/publication/336265340_Reporte_Final_-_Estimacion_de_la_produccion_agricola_del_sistema_chinampero_de_la_Ciudad_de_Mexico_localizado_en_la_Zona_Patrimonial_Mundial_Natural_Cultural_y_de_la_Humanidad_en_Xochimilco_Tlahuac_y_/links/5d9789c0a6fdccfd0e77bdc6/)>

## ANEXO DEL INDICADOR 18. ESTADO DE EVALUACIÓN DEL CAPITAL NATURAL EN LA CIUDAD. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Reporte-Final-Estimacion-de-la-produccion-agricola-del-sistema-chinampero-de-la-Ciudad-de-Mexico-localizado-en-la-Zona-Patrimonial-Mundial-Natural-Cultural-y-de-la-Humanidad-en-Xochimilco-Tlahua.pdf>, última consulta: abril 2024.

Fenn, M.E., J. Castro-Servín, T. Hernández-Tejeda, et al. 2002. Heavy metals in forest soils, vegetation, and drainage waters in the basin of Mexico. *Urban air pollution and forests* 156:194-22

Fisher, B., R.K. Turner y P. Morling. 2009. Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics* 68: 643-653.

García-Vázquez, U.O. y F. Méndez de la Cruz. 2016. Reptiles. pp. 390-39. En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

García-Vázquez, U.O. y M. Trujano-Ortega. 2016. Resumen ejecutivo. Diversidad de vertebrados. pp.373-374. En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

García-Vázquez, U.O., M. Trujano-Ortega y G. Casas-Andreu. 2016. Anfibios. pp.383-389. En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Gernandt, D.S. y S. Ortiz-García. 2016. Pinos (Pinaceae). pp. 99-105 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Gobierno de la Ciudad de México. 2017. Constitución Política de la Ciudad de México. Última reforma publicada en la Gaceta Oficial el 27 de noviembre de 2019. En: <118922.pdf (scjn.gob.mx)>, última consulta: agosto 2024.

González Pozo, A., F. R. Chiapa Sánchez, J. G. Castro Garza et al. 2016. Las Chinampas: Patrimonio Mundial de la Ciudad de México. Universidad Autónoma Metropolitana. En: <https://www.catedraefema.fa.unam.mx/wp/wp-content/uploads/2021/12/17\_CEFEM\_Gonzalez\_Pozo\_Publicaciones\_2017\_CHINAMPAS-PATRIMONIO-MUNDIAL-CDMX-1.pdf>, última consulta: agosto 2024.

González-Martínez, T.M., I. Burgos H., M. Mazari-Hiriart et al. 2016a. Servicios de regulación. pp.127-201 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. III. CONABIO y SEDEMA, México.

González-Martínez, T.M., I. Pisanty, L. Almeida-Leñero y M. Mazari-Hiriart. 2016b. Servicios de soporte. pp.28-49 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. III. CONABIO y SEDEMA, México.

Guevara-López, L., F. Botello y M. Aranda. 2016. Mamíferos. pp.421-429 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Huidobro-Campos, L., X. Valencia D., N. Álvarez-Pliego y H. Espinosa-Pérez. 2016. Peces. pp. 376-382 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2011. México en cifras. Información nacional, por entidad federativa y municipios.

Jujnovsky, J. 2006. Servicios ecosistémicos relacionados con el recurso agua en la cuenca del río Magdalena, Distrito Federal, México. Tesis de Maestría en Ciencias Biológicas. UNAM. México.

Jujnovsky, J., M. Mazari-Hiriart, E.A. Cantoral-Uriza et al. 2016. Servicios ecosistémicos en la cuenca del río Magdalena. pp.115-126 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. III. CONABIO y SEDEMA, México.

Lot, A. 2016. Flora acuática. pp. 179-190 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Mayén-Estrada, R., M. Reyes-Santos, M.E. Vicencio-Aguilar y R. Aguilar-Aguilar. 2016. Protozarios (Protozoa). pp. 204-208 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Mazari-Hiriart, M. y L. Zambrano. 2016. Xochimilco: Su importancia en la provisión de servicios ecosistémicos. pp.240-255. En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. III. CONABIO y SEDEMA, México.

Meléndez-Herrada, A., H. Gómez de Silva y R. Ortega-Álvarez. 2016. Aves. pp.404-413 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Norris, K., M. Bailey, S. Baker, et al. 2010. Biodiversity in the Context of Ecosystem Services. pp 63-104. En: The UK National Ecosystem Assessment Technical Report. UK National Ecosystem Assessment. unep/wcmc, Cambridge

Ortíz-Palacios, L., V. Cervantes-Gutierrez y A. Chimal-Hernández. 2017. Plantas Medicinales de San Francisco Tlaltenco, Tláhuac, Ciudad de México. Universidad Autónoma Metropolitana. En: <https://www.sepi.cdmx.gob.mx/storage/app/media/plantas%20medicinales%20tlaltenco%20electronico%20protegido.pdf>, última consulta: junio 2024.

Palacios-Vargas, J.G. 2016. Insectos cola de resorte (Collembola). pp.249-258 En: La biodiversidad en la Ciudad DE MÉXICO, VOL. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Pisanty, I., L. Almeida-Leñero, T.M. González-Martínez y M. Mazari-Hiriart. 2016. Servicios de provisión. pp.70-114 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. III. CONABIO y SEDEMA, México.

Rivera-Hernández, J.E. 2016. Flora y vegetación. pp.24-48. En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Rodríguez, A. D. 2020. Activación de un patrimonio-territorial mexicano, el amaranto en Santiago Tulyehualco, México. *Patry Ter* 3(6):96-108. En: <https://doi.org/10.26512/patryter.v3i6.26642>, última consulta: agosto 2024.

Ruíz Belman, A., M. Sevilla González y N. E. Alvarez Licona. 2019. El Ahuejote, árbol sagrado de Xochimilco en México. *Intercambios. Estudios de Historia y Etnohistoria* 4(4):9-15.

Rzedowski, J. y G.C. de Rzedowski. 1989. Sinopsis numérica de la flora fanerogámica del Valle de México. *Acta Botánica Mexicana* 8:15-30.

Salazar, G.A., R. Jiménez-Machorro y M.P. Ortega-Larrocea. 2016. Orquídeas (Orchidaceae). pp. 169-178 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

SEDEMA. Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México. 2016. Suelo de Conservación. En: <https://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Libro\_Suelo\_de\_Conservacion.pdf>, última consulta: julio 2024.

SEDEMA. Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal. 2007. Programa Sectorial de Medio Ambiente 2007-2012.

SEPI. Secretaría de Pueblos y Barrios Originarios y Comunidades Indígenas Residentes. 2019. Ley de Derechos de los Pueblos Originarios y Comunidades Indígenas Residentes de la Ciudad de México. Publicada el 20 de diciembre de 2019 en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México. En: <https://paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2020/LEY\_DER\_PUE\_BARRI\_ORI\_COMU\_INDI\_RES\_CDMX\_20\_12\_2019.pdf>, última consulta: septiembre 2024.

—. 2020. La Medicina Tradicional Indígena en la Ciudad de México: Directorio de Médicas y Médicos Tradicionales Indígenas. Gobierno de la Ciudad de México. En: <https://sepi.cdmx.gob.mx/storage/app/media/PDFs%20informativos%20SEPI/DirectorioMedicinaTradicional.pdf >, última consulta: agosto 2024.

SIAP. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera del Gobierno Federal. 2024. En: <https://www.gob.mx/siap#1410>, última consulta: agosto 2024.

## ANEXO DEL INDICADOR 18. ESTADO DE EVALUACIÓN DEL CAPITAL NATURAL EN LA CIUDAD. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

SEDEREC. Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades. 2010. Programa de desarrollo agropecuario y rural en la Ciudad de México. Publicado en la *Gaceta Oficial del Distrito Federal* el 4 de febrero del 2010.

Serratos-Hernández, J.A. 2010. Proyecto "Conservación, uso y bioseguridad del maíz nativo del altiplano mexicano por medio de agricultura ecológica en el Distrito Federal". Universidad Autónoma de la Ciudad de México. Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal/SMA. México.

Serratos-Hernández, J.A., J. Foyer y F. Thomas. 2011. Proyecto: Les Suds Aujourd'hui. Nouvelles formes de socialisation du vivant au Sud, biotechnologies et gestion participative de la biodiversité. (uacm)/Institut de Recherche pour le Développement (Francia), México.

Sierra, S., S. Castro-Santiuste, L. Izquierdo-San Agustín et al. 2016. Hongos macroscópicos (Fungi). pp.67-78 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Sorani-Dalbón, V., G. Rodríguez y D. Reygadas P. 2016. Usos y Cobertura del suelo. pp.104-112 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. I. CONABIO y SEDEMA, México.

Urquiza-Haas, E.G., I. Pisanty y L. Almeida-Leñero. 2016. Servicios culturales. pp.215-229 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. III. CONABIO y SEDEMA, México.

Villegas-Guzman, G. A. 2015. Psudoescorpiones (sic) (Arachnida: Pseudoscorpiones) de la Ciudad de México y sus alrededores. *Entomología Mexicana* 2:76-81.

Vörösmarty, C.J., C. Lévêque, C. Revenga, et al. 2005. Freshwater. pp. 165-208. En: *Ecosystems and human well-being: Current state and trends*, vol. 1. R. Hassan, R. Scholes y N. Ash (eds.) Island Press, Washington, D.C.

Watson, J.D. 2006. *Biología molecular del gen*. Editorial Médica Panamericana.

Zaragoza-Caballero, S. 2016. Escarabajos (Coleoptera). pp. 320-326 En: La biodiversidad en la Ciudad de México, vol. II. CONABIO y SEDEMA, México.

Zavaleta, P. y M.G. Ramos. 1999. *Flora de Xochimilco*. UAM-x, México.

ANEXO DEL INDICADOR 19. ESTADO DE LOS PLANES DE MANEJO DE LOS ESPACIOS VERDES Y AZULES EN LA CIUDAD. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Se integra la evaluación de los programas de manejo del sistema de áreas naturales protegidas y áreas de valor ambiental.

Categoría	Nombre	Publicación del Plan de Manejo	Sin Plan de Manejo	Con programa de manejo y con objetivos de mejora	Con programa de manejo y con objetivos con enfoque en ecosistemas	Con programa de manejo, con objetivos con enfoque en ecosistemas y metas a alcanzar
Parque Nacional	Cerro de la Estrella		1			
	Cumbres del Ajusco		1			
	Desierto de los Leones	2006				1
	El Tepeyac		1			
	Fuentes Brotantes		1			
	Histórico de Coyoacán		1			
	Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla	2019				1
	Lomas de Padierna		1			
Zonas de Conservación Ecológica	Ecoguardas	2018				1
	La Armella	2016				1
	La Loma	2012				1
	Sierra de Santa Catarina	2005		1		
Zona De Protección Hidrológica y Ecológica	Los Encinos	2016			1	
Zonas Ecológicas y Culturales	Bosque de Tlalpan	2011			1	
	Cerro de la Estrella	2007				1
Zonas Sujetas a Conservación Ecológica	Bosques de las Lomas	2017				1
	Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco	2018				1
	Parque Ecológico de la Ciudad de México	2016				1
	Sierra de Guadalupe	2016				1
	Sierra de Santa Catarina	2005			1	
Zona de Protección Especial	Tempiluli		1			

ANEXO DEL INDICADOR 19. ESTADO DE LOS PLANES DE MANEJO DE LOS ESPACIOS VERDES Y AZULES EN LA CIUDAD. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Categoría	Nombre	Publicación del Plan de Manejo	Sin Plan de Manejo	Con programa de manejo y con objetivos de mejora	Con programa de manejo y con objetivos con enfoque en ecosistemas	Con programa de manejo, con objetivos con enfoque en ecosistemas y metas a alcanzar
Reservas Ecológicas Comunitarias	San Bernabé Ocotepc		1			
	San Miguel Ajusco		1			
	San Miguel Topilejo		1			
	San Nicolás Totolapan		1			
Barranca	Barranca Anzaldo		1			
	Barranca Atzoyapan		1			
	Barranca Bezares-El Castillo		1			
	Barranca Coyotera		1			
	Barranca de Tarango	2010				1
	Barranca Del Moral		1			
	Barranca Echánove	2012			1	
	Barranca El Zapote	2012			1	
	Barranca Guadalupe		1			
	Barranca Hueyetlaco	2012			1	
	Barranca Jalalpa		1			
	Barranca La Diferencia	2012			1	
	Barranca Las Margaritas	2012			1	
	Barranca Magdalena-Eslava		1			
	Barranca Milpa Vieja	2012			1	
	Barranca Mimosas	2012			1	
	Barranca Mixcoac		1			
Barranca Pachuquilla	2012			1		
Barranca Río Becerra Tepecuache	2012			1		
Barranca San Borja		1				

**ANEXO DEL INDICADOR 19. ESTADO DE LOS PLANES DE MANEJO DE LOS ESPACIOS VERDES Y AZULES EN LA CIUDAD. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Barranca	Barranca Santa Rita	2012			1	
	Barranca Tacubaya		1			
	Barranca Tecamachalco		1			
	Barranca Texcalatlaco		1			
	Barranca Vista Hermosa		1			
	Barranca Volta y Kotch	2018				1
Bosque urbano	Bosque de Aragón		1			
	Bosque de Chapultepec	2006		1		
	Bosque de Nativitas	2014		1		
	Bosque de San Luis Tlaxiátemalco	2014				1
	Bosque de Zacatepetl		1			
Área Comunitaria de Conservación Ecológica	Milpa Alta	2018				1
<b>Total</b>			<b>27</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>15</b>

Nota: Para mayor detalle puede consultar la base de datos en el siguiente enlace: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1lwefuQeuExf2l6OxwUkug65KqZzlqcAO/edit?usp=sharing&ouid=106422053662186719562&rtpof=true&sd=true>



ANEXO DEL INDICADOR 22. COLABORACIONES TRANSVERSALES INSTITUCIONALES (2019-2020). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Secretaría	Área de trabajo	No. de colaboraciones identificadas	No. de instituciones participantes en la colaboración	Temas de biodiversidad que se abordan en la colaboración
Secretaría del Medio Ambiente (SEDEMA)	Dirección del Bosque de Chapultepec (DBCH)	1	Secretaría de obras y servicios de la CDMX (SOBSE), Secretaría de Cultura y Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) (3)	Educación y cultura; conservación, restauración y uso sustentable.
	Museo de Historia Natural y Cultura Ambiental (MHNAL)	1	Secretaría del trabajo y Fomento al Empleo (STYFE) (1)	Biodiversidad mexicana, evolución, educación y cultura ambiental, cambio climático.
	Dirección de Planeación y Coordinación de Políticas (DPCP)	1	SEDEMA, STYFE, Instituto de Capacitación para el Trabajo (ICAT), Secretaría de Desarrollo Económico de la CDMX (SEDECO) (4)	Uso sustentable del agua, reducir la demanda de agua para contribuir a la reducción de la sobreexplotación y recuperación del acuífero, resiliencia, cultura con el ciclo del agua.
	Dirección de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DANPAVA)	1	STYFE (1)	Conservación, restauración, conocimiento, educación y cultura ambiental, atención a factores de presión.
	Dirección de Cambio Climático y Proyectos Sustentables (DCCPS)	1	Sistema de Aguas de la CDMX (SACMEX) (1)	Mantener, conservar, manejar de forma integral y, en su caso, recuperar el sistema hidrológico de la ciudad, como son los sistemas de humedales, canales, ríos, manantiales y lagos a nivel cuenca y subcuenca, contemplando la conservación y uso sustentable de la biodiversidad.
	Dirección de Cultura Ambiental (DECA)	0	0	
	Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR)	0	0	
	Dirección General de Zoológicos y Conservación de la Fauna Silvestre (DGZCFS)	0	0	
	Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX)	0	0	
Secretaría de Gestión Integral de Riesgos y Protección Civil	Dirección General de Resiliencia (DGR)	1	18 dependencias y 16 alcaldías de la CDMX (34)	Resiliencia, temas urbano-territorial, adaptación al cambio climático.
Agencia de Atención Animal (AGATAN)		0	0	
<b>TOTAL</b>		<b>6</b>	<b>44</b>	

Nota: Únicamente se incluyen las instancias de las que se recibió respuesta, y los casos en los que aparecen en cero, es porque sus respuestas no aplicaron para el presente formulario y se canalizaron al indicador 24.

**ANEXO DEL INDICADOR 24. PARTICIPACIÓN Y ASOCIACIÓN: NÚMERO DE AGENCIAS, ONG, INSTITUCIONES ACADÉMICAS Y ORGANIZACIONES INTERNACIONALES CON LAS QUE LA CIUDAD COLABORA EN ACTIVIDADES, PROYECTOS Y PROGRAMAS DE BIODIVERSIDAD (2019-2020). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Área o dependencia del gobierno	Socio externo	¿Qué tipo de agencia es?	Objetivo de la asociación	Temas de biodiversidad que se abordan
Dirección Ejecutiva del Bosque de Chapultepec (BCH)	SOBSE; Secretaría de Cultura; CONAGUA	Gobierno federal	Alianzas para el proyecto "Complejo Cultural Bosque de Chapultepec".	Educación y cultura; conservación y restauración y uso sustentable
	Fideicomiso Pro-bosque de Chapultepec (Compañía Nestlé, Colgate Palmolive)	Fideicomiso	Recursos financieros para el Bosque de Chapultepec.	Conservación y restauración; uso sustentable; educación y cultura
Dirección General de Zoológicos y Conservación de la Fauna Silvestre (DGZCFS)	CONABIO	Comisión intersecretarial - Gobierno Federal		Educación para la conservación
	UNAM	Institución académica	Apoyo técnico y académico Generación de conocimiento	Educación para la conservación Investigación
	UAM	Institución académica	Apoyo técnico y académico Generación de conocimiento.	Educación para la conservación Investigación
	UVM	Institución académica	Apoyo técnico y académico Generación de conocimiento.	Educación para la conservación Investigación
	AMANAC	ONG	Visitas bajo la temática de educación para la conservación, para grupos vulnerables.	Educación para la conservación
	CEMDYS	A.C.	Visitas bajo la temática de educación para la conservación, para grupos vulnerables.	Educación para la conservación
	Fundación Michou y Mau I.A.P	ONG	Visitas bajo la temática de educación para la conservación, para grupos vulnerables.	Educación para la conservación
	Aquí Nadie Se Rinde I.A.P	ONG	Visitas bajo la temática de educación para la conservación, para grupos vulnerables.	Educación para la conservación
	Museo de la Filatelia de Oaxaca (MUFI)	Fundación Alfredo Harp Helú Oaxaca	Vinculación interinstitucional para la generación de exposiciones.	Especies en peligro de extinción Conservación
	Museo de Historia Natural y Cultura Ambiental (MHNCA)	Museo del Objeto (MODO)	A.C.	Vinculación interinstitucional para la generación de exposiciones.
	Papalote Museo del Niño	A.C.	Vinculación interinstitucional para la generación de exposiciones.	Evolución

**ANEXO DEL INDICADOR 24. PARTICIPACIÓN Y ASOCIACIÓN: NÚMERO DE AGENCIAS, ONG, INSTITUCIONES ACADÉMICAS Y ORGANIZACIONES INTERNACIONALES CON LAS QUE LA CIUDAD COLABORA EN ACTIVIDADES, PROYECTOS Y PROGRAMAS DE BIODIVERSIDAD (2019-2020). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Área o dependencia del gobierno	Socio externo	¿Qué tipo de agencia es?	Objetivo de la asociación	Temas de biodiversidad que se abordan
	Sistema de Transporte Colectivo Metro	Organismo Público Descentralizado	Vinculación interinstitucional para la generación de exposiciones.	Conocimiento Educación y Cultura Ambiental Avifauna
Museo de Historia Natural y Cultura Ambiental (MHNCA)	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)	Gobierno Federal	Registro de la Colección de Exhibición de ejemplares de vida silvestre bajo resguardo del MHNCA.	Biodiversidad mexicana Conservación y especies endémicas o en algún estatus de conservación
	Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH)	Gobierno federal	Vinculación interinstitucional para la realización de proyectos y exposiciones conjuntas.	Biodiversidad mexicana Especie emblemáticas
	Universidad Autónoma Metropolitana (uam)	Institución académica	Monitoreo de la calidad del agua para realizar estrategias de conservación.	Conservación
Dirección General del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DANPAVA)	Fundación Biósfera del Anáhuac (FUNBA) A.C.	A.C.	Participar en la conformación de un modelo de conservación ambiental basado en la co-producción de múltiples beneficios ecosistémicos para la sostenibilidad hídrica del centro de México, multisectorial, transdisciplinario e intercultural, hacia el conocimiento y la gestión de cuencas altas y medias, que fortalezca la capacidad del Bosque de Agua para aportar agua limpia a poblaciones locales, circundantes y al ecosistema.	Conservación y restauración, uso sustentable, atención a factores de presión.
	Reserva de Acción Climática (Climate Action Reserve) ONG	ONG	Estandarización de la metodología, asegurar la integridad financiera del mercado, capacitaciones por expertos, eficientes y prácticas.	Conservación y restauración, economía verde, resiliencia.
	Instituto de Ingeniería de la UNAM	Institución académica	El manejo y aprovechamiento de los recursos hídricos para lograr el mejorar el saneamiento de cauces, presas, lagos y lagunas, que permitan el desarrollo de ecosistemas naturales, así mismo, el aprovechamiento de las aguas pluviales y las residuales de la Ciudad; y el desarrollo de las energías renovables utilizadas en el manejo del sistema de drenaje, contribuyendo al desarrollo sustentable de los ecosistemas y de la Ciudad.	Conservación y restauración de cauces Tratamiento y reúso de agua residual para riego
Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX)	Instituto de Ingeniería de la UNAM	Institución académica	La recuperación del agua que se pierde durante la operación del sistema de abastecimiento de agua potable, así como la mejora de la eficiencia del mismo, reduce pérdidas de agua y energía, disminuyendo la sobreexplotación del acuífero, así como un mejor aprovechamiento de las aguas superficiales, permitiendo disponer de una mayor cantidad y mejor calidad de espacios azules, con un enfoque de sostenibilidad y sustentabilidad.	Construcción y mantenimiento de infraestructura azul

**ANEXO DEL INDICADOR 24. PARTICIPACIÓN Y ASOCIACIÓN: NÚMERO DE AGENCIAS, ONG, INSTITUCIONES ACADÉMICAS Y ORGANIZACIONES INTERNACIONALES CON LAS QUE LA CIUDAD COLABORA EN ACTIVIDADES, PROYECTOS Y PROGRAMAS DE BIODIVERSIDAD (2019-2020). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Área o dependencia del gobierno	Socio externo	¿Qué tipo de agencia es?	Objetivo de la asociación	Temas de biodiversidad que se abordan
Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX)	Instituto de Ingeniería de la UNAM	Institución académica	Manejo ordenado y eficiente de la explotación del acuífero de la Ciudad de México, así como la captación y regulación y aprovechamiento de los escurrimientos superficiales; determinación de las zonas restringidas para la explotación del agua, así como el cuidado de la calidad de la misma, el manejo para su infiltración y recarga natural como artificial, los usos de la misma y su correcto aprovechamiento, su disponibilidad, así como los efectos ocasionados por la sobreexplotación del recurso hídrico.	Conservación del acuífero de la Ciudad de México
	Banco Mundial	Banca de financiamiento a proyectos de los países en desarrollo	Manejo ordenado y eficiente de la explotación del acuífero de la Ciudad de México, así como la captación y regulación y aprovechamiento de los escurrimientos superficiales; determinación de las zonas restringidas para la explotación del agua, así como el cuidado de la calidad de la misma, el manejo para su infiltración y recarga natural como artificial, los usos de la misma y su correcto aprovechamiento, su disponibilidad, así como los efectos ocasionados por la sobreexplotación del recurso hídrico.	Aprovechamiento del agua de lluvia y agua residual en las cuencas de la zona sur y poniente de la Ciudad, Manejo eficiente del sistema hidráulico de estas zonas, así como la determinación de zonas conflictivas en las mismas zonas
Dirección de Planeación y Coordinación de Políticas (DCCPS)	UNAM	Institución académica	Proporcionar información de vulnerabilidad.	Se hizo un estudio de los umbrales que tienen los vertebrados a altas temperaturas
Dirección Ejecutiva de Cultura Ambiental (DECA)	Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial (Centro GEO)	Centro de investigación	Estudio que incluye una metodología e indicadores para evaluar el desempeño de los programas de la Ciudad de México que inciden en la biodiversidad y particularmente infraestructura verde.	Jardines polinizadores, Reto Verde, control de plagas Educación y cultura ambiental
Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR)	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)	Organización Internacional	Cooperación técnica, específicamente al programa Altépetl, para proponer mejoras en su diseño y en los arreglos institucionales utilizados en su implementación con el propósito de fortalecer y alcanzar los objetivos estratégicos planteados, además de brindarle la experiencia internacional con la que cuenta.	Seguridad alimentaria y agricultura sostenible, recuperación y protección del suelo de conservación
	Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)	Gobierno Federal	Asistencia a beneficiarios del programa "Bienestar para el bosque", con cursos y talleres básicos para el combate de incendios y sensibilización del combatiente forestal.	Favorecer e impulsar las actividades productivas, de conservación y de restauración en materia forestal en la Ciudad de México.
	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER)	Gobierno Federal	Llevar a cabo proyectos, estrategias y acciones conjuntas para el Desarrollo Rural Sustentable en general; así como, las demás iniciativas que en materia de desarrollo agroalimentario se presenten en lo particular, para impulsar a dicho sector en la Ciudad de México.	Agrodiversidad y uso sustentable

**ANEXO DEL INDICADOR 24. PARTICIPACIÓN Y ASOCIACIÓN: NÚMERO DE AGENCIAS, ONG, INSTITUCIONES ACADÉMICAS Y ORGANIZACIONES INTERNACIONALES CON LAS QUE LA CIUDAD COLABORA EN ACTIVIDADES, PROYECTOS Y PROGRAMAS DE BIODIVERSIDAD (2019-2020). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Área o dependencia del gobierno	Socio externo	¿Qué tipo de agencia es?	Objetivo de la asociación	Temas de biodiversidad que se abordan
Dirección General de Coordinación de Políticas y Cultura Ambiental (DGCPA-SEDEMA)	CONABIO	Comisión intersecretarial - Gobierno Federal	Establecer las bases a las que se sujetarán para llevar a cabo acciones en materia de conocimiento, investigación, información, conservación, uso sustentable, educación y difusión de la biodiversidad en la Ciudad de México.	Conocimiento, investigación, conservación, uso sustentable, educación, cultura y difusión ambiental
	CONABIO	Comisión intersecretarial - Gobierno Federal	Llevar a cabo el "Diseño editorial y la distribución digital de la Estrategia para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad de la Ciudad de México y Plan de acción 2030".	Conocimiento, promoción, difusión y distribución de la Estrategia

ANEXO DEL INDICADOR 25. NÚMERO DE PROYECTOS SOBRE BIODIVERSIDAD IMPLEMENTADOS POR LA CIUDAD ANUALMENTE (2019-2020). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Instancia del Gobierno de la CDMX	Colaboraciones	Número de proyectos	Temáticas desarrolladas	Especies / Ecosistemas involucrados
Dirección General de Zoológicos y Conservación de la Fauna Silvestre Agencia de Atención Animal de la Ciudad de México (DGZCFS)	IB (UNAM) CIBAC (UAM- Xochimilco) UAEM DGVS (SEMARNAT) CONABIO CONANP AZCARM ENDESU	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conservación, manejo y reproducción de especies en riesgo (siete proyectos - cinco especies)</li> <li>Acciones de educación para la conservación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conejo de los volcanes o zacatuche (<i>Romerolagus diazi</i>)</li> <li>ajolote de xochimilco (<i>Ambystoma mexicanum</i>) y otras especies de anfibios</li> <li>tapir (<i>Tapirus bairdii</i>)</li> <li>lobo mexicano (<i>Canis lupus baileyi</i>)</li> <li>cóndor de california (<i>Gymnogyps californianus</i>)</li> </ul>
Agencia de Atención Animal de la Ciudad de México (AGATAN)	DGSANPAVA (SEDEMA) STYFE	1	Percepción social	NA
Dirección Ejecutiva del Bosque de Chapultepec (BCH)	NA	4	Conservación y restauración, uso sustentable, conocimiento, cambio climático y resiliencia, educación y cultura ambiental, atención a factores de presión.	Bosques
Museo de Historia Natural y Cultura Ambiental (MHNCA)	Académicos e investigadores Museo Asociaciones Civiles Institución Educativa Institución Federal Colectivo Aliado Centro Cultural Fundación Secretaría de Cultura de la CDMX	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Biodiversidad</li> <li>Conservación</li> <li>Biología</li> <li>Cultura Ambiental</li> <li>Cambio Climático</li> <li>Historia Natural</li> <li>Evolución</li> <li>Recursos Naturales</li> <li>Arte y Ciencia</li> </ul>	NA
Dirección de Planeación y Coordinación de Políticas Dirección de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DPCP)	Alcaldías Banco Mundial	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso sustentable del agua, conocimiento, atención a presión a acuíferos, infraestructura verde-azul</li> <li>Economía verde</li> </ul>	NA

ANEXO DEL INDICADOR 25. NÚMERO DE PROYECTOS SOBRE BIODIVERSIDAD IMPLEMENTADOS POR LA CIUDAD ANUALMENTE (2019-2020). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Instancia del Gobierno de la CDMX	Colaboraciones	Número de proyectos	Temáticas desarrolladas	Especies / Ecosistemas involucrados
Dirección de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DANPAVA)	Asociación de Normalización y Certificación A.C. (ANCE) Dirección de Cambio Climático y Proyectos Sustentables UNAM IPN CORENADR SOBSE STYFE Productores SACMEX UAM Vida Silvestre Cóatl A.C. Reserva de Acción Climática (Climate Action Reserve) Soluciones Ambientales Yaax S.A. de C.V. Gobierno local y federal Comunidades FUNBA Pronatura México A.C. Secretaría de Cultura	29	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Economía verde, cambio climático, conservación de la biodiversidad y resiliencia</li> <li>• Conocimiento</li> <li>• Conservación y restauración</li> <li>• Educación y cultura ambiental</li> <li>• Uso sustentable</li> <li>• Revegetación, Infraestructura verde, soluciones basadas en la naturaleza</li> <li>• Asentamientos humanos irregulares, impacto ambiental, impacto urbano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mamíferos silvestres</li> <li>• Árboles</li> <li>• Humedales</li> <li>• Sistema hídrico</li> <li>• Ajolote de arroyo de montaña (Ambystoma altamirani)</li> <li>• Bosques urbanos y periurbanos</li> <li>• Bosques naturales</li> <li>• Polinizadores</li> </ul>
Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX)	SEDEMA PILARES Instituto de Ingeniería (UNAM)	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservación, restauración y uso sustentable de los recursos hídricos en los cuerpos de agua</li> <li>• Resiliencia de la infraestructura para la recuperación del recurso hídrico, uso sustentable del agua y economía verde</li> <li>• Conocimiento, educación y cultura ambiental</li> <li>• Tratamiento y reúso de agua residual para riego</li> <li>• Construcción y mantenimiento de infraestructura azul</li> </ul>	Cauces y cuerpos de agua de la ciudad para el desarrollo de la biodiversidad Presas, lagos y lagunas, que permitan el desarrollo de ecosistemas naturales Humedales
Dirección de Cambio Climático y Proyectos Sustentables (DCCPS)	PILARES CONANP UNAM	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservación, restauración, uso sustentable, conocimiento, educación y cultura ambiental, investigación, usos y costumbres</li> <li>• Adopción de prácticas de conservación para el manejo de los bienes naturales. Actividades de restauración ecológica de las zonas degradadas. Monitoreo con vigilancia y educación ambiental de los recursos naturales. Fomento de áreas de amortiguamiento.</li> </ul>	Murciélagos
Dirección Ejecutiva de Cultura Ambiental (DECA)	UNAM UAM- Xochimilco CONAFOR Secretaría de Cultura	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservación, restauración, uso sustentable, conocimiento, educación y cultura ambiental, investigación, usos y costumbres</li> <li>• Adopción de prácticas de conservación para el manejo de los bienes naturales. Actividades de restauración ecológica de las zonas degradadas. Monitoreo con vigilancia y educación ambiental de los recursos naturales. Fomento de áreas de amortiguamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polinizadores</li> <li>• Murciélagos</li> <li>• Abejas</li> </ul>

ANEXO DEL INDICADOR 25. NÚMERO DE PROYECTOS SOBRE BIODIVERSIDAD IMPLEMENTADOS POR LA CIUDAD ANUALMENTE (2019-2020). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DGCORENADR)	FAO	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protección y restauración ecológica de las zonas degradadas en el Suelo de Conservación. Fomento de áreas de amortiguamiento y restauración ecológica. Seguridad alimentaria y agricultura sostenible, recuperación y protección del suelo de conservación. Favorecer e impulsar las actividades productivas, de conservación y de restauración en materia forestal en la Ciudad de México. Agrodiversidad y uso sustentable.</li> </ul>	NA
Dirección General de Evaluación de Impacto y Regulación Ambiental (DGEIRA)		2	Gestión de residuos sólidos, impacto ambiental, sostenibilidad.	NA
Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTEI)	Jardín Botánico del Instituto de Biología, UNAM	35	<ul style="list-style-type: none"> <li>Divulgación del conocimiento y desarrollo tecnológico.</li> <li>Recarga artificial y aseguramiento hídrico</li> <li>Difusión de servicios ecosistémicos</li> <li>Paisajismo sostenible</li> <li>Recuperación hídrica</li> <li>Patógenos</li> <li>Manejo de cuerpos de agua</li> <li>Monitoreo y análisis de la calidad de agua pluvial</li> <li>Conservación de los servicios hidrológicos y la biodiversidad</li> <li>Manejo de suelos volcánicos</li> <li>Gestión integral de cuencas</li> <li>Redes Alimentarias Alternativas y Sustentabilidad</li> <li>Recuperación de la fertilidad del suelo</li> <li>Monitoreo de la calidad del aire</li> <li>Materiales biodegradables</li> <li>Uso eficiente de la energía</li> </ul>	Crasuláceas Plantas nativas



**ANEXO DEL INDICADOR 27. NÚMERO DE EVENTOS DE DIVULGACIÓN O SENSIBILIZACIÓN PÚBLICA REALIZADOS EN LA CIUDAD POR AÑO POR CADA 1 000 000 DE PERSONAS  
(PERIODO 2019-2020). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

Área o dependencia del gobierno de la ciudad	No. de eventos 2019	No. de personas atendidas 2019	No. de eventos 2020	No. de personas atendidas 2020	Tipo de evento	Temas de biodiversidad que se abordan
DGZCFS	21 341	1 559 679	4 542	• 340 132	• Recorridos escolares, Eventos especiales, Pláticas interactivas, Videos, Talleres, Ludoteca, Exposiciones temporales, Exposición de aves rapaces.	Educación para la conservación, Conservación de la Biodiversidad de Especies, MÉXICO MEGADIVERSO, Recuperación de especies, Conservación de ecosistemas, Manejo sustentable y ciencia ciudadana, MURAL DE PECES: Consumo responsable para restaurar nuestros mares. AVES DE LA CIUDAD DE MÉXICO: Una sinfonía de colores. Conservación de la Biodiversidad de Especies: "No dejes que tus residuos lleguen al mar", "El último aullido del lobo mexicano", "Jirafas animales en tus manos", "Del huevo a la moa", "México a través del lente".
DECA	232	425 + Población en general CDMX	233	8136 + Población en general CDMX	Campañas de divulgación y sensibilización, Viernes de Cultura Ambiental Webinars SDEMA, Recorridos Virtuales, Capacitación a CONABIO (usuarios de facebook), Diversas actividades de educación para la biodiversidad realizadas por el Centro de Cultura Ambiental Ecoguardas, Acuexcomatl y Yautlica (recorridos guiados, talleres de biodiversidad, cursos de capacitación, jornadas de difusión y Reto Naturalista), Cursos de Jardines para la vida, Curso de Vecinos inesperados, murciélagos en la ciudad.	Animales de la tercera edad que habitan en los Zoológicos, Jardines polinizadores, Mejora de espacios públicos, Súmate al Reto Verde, Jardines para la vida, Zoológicos, centros para la conservación de las especies, Zoológico en tu casa, Reto Verde y mejora de espacios públicos, Suelo de conservación e impulso a cadenas cortas, Tesoros de la Naturaleza, Huerto urbano, Así suena nuestra casa y Conéctate con la naturaleza/Oasis que permiten la vida, Bienestar animal y Tutor responsable. Flora y fauna, flora nativa, pérdida de biodiversidad, áreas verdes, cambio climático. Plagas, Tutela responsable de animales de compañía, Bioculturalidad y agroecología, Chinampas, Economía circular en la agroecología, Zoológicos como espacios de conservación, Plagas y enfermedades en chinampas, Bioética chinampera, Jardinería ambiental, Mercados locales y agroecología, Diversidad en la agroecología, Los retos de la sostenibilidad en la agroecología y De la chinampa a la cazuela. Recorridos virtuales en los Bosques de Chapultepec, San Juan de Aragón, Tlalpan y Museo de Historia Natural y Cultura Ambiental, La Loma, Centro de Cultura Ambiental Yautlica y Centro de Cultura Ambiental Acuexcomatl. Importancia de los murciélagos para los ecosistemas de la Cuenca de México, las especies que viven en la Ciudad, mitos en torno a los murciélagos, pérdida de diversidad, polinizadores.
DANPAVA	182	477	767	427	Cursos de Verano, Pláticas de educación ambiental, Talleres virtuales, Actividades de Educación Ambiental, Talleres de Educación Ambiental, Recorridos de sensibilización	Las ANP de la Ciudad de México, importancia de la conservación de las ANP en la Ciudad de México, Flora y fauna silvestre de las ANP de la Ciudad de México, Manejo de residuos urbanos; Arte economía y medio ambiente, Turismo ecológico, Mitos y leyendas en las ANP, Huertos urbanos, Cultura ambiental, Importancia de los hongos en las ANP, Diversidad de artrópodos, Reglamento de ANP, Especies invasoras, Filtración de agua, Anfibios y reptiles, Especies exóticas, Murciélagos, Compostaje, Germinación y sustratos, Cuidado de las plantas, Jardín de polinizadores. Residuos, Servicios ecosistémicos culturales, Importancia de la conservación del ANP Sierra de Guadalupe y la Armella, Reforestación, Abandono de animales de compañía en el ANP Sierra de Guadalupe y la Armella, Mitos y leyendas en el ANP Sierra de Guadalupe y la Armella, Plagas.

**ANEXO DEL INDICADOR 27. NÚMERO DE EVENTOS DE DIVULGACIÓN O SENSIBILIZACIÓN PÚBLICA REALIZADOS EN LA CIUDAD POR AÑO POR CADA 1 000 000 DE PERSONAS  
(PERIODO 2019-2020). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA**

MHNCA	1032.5	618607.5	651.5	616205.5	Pieza del mes, Talleres, Conferencias y Actividades (Noche de museos) presencial y virtual, Capacitación ODS virtual, Juegos, Visitas guiadas, Videos, Programa Globe, Monitoreo de Aves, Programas (Un Museo de visita, para muestra un botón), Programa el museo en tu biblioteca, Feria Internacional del Libro del Palacio de Minería.	Biología, Etología, Evolución, Ecología, Resiliencia, Educación y cultura ambiental, Salud, Interacción planta-animal, Cambio Climático, Biodiversidad, Nutrición, Biogeografía, Evolución de la Vida, Avifauna del Bosque de Chapultepec, Conocimiento, Mimetismo y camuflaje, Biodiversidad de México, Fábulas de la naturaleza, Conocimiento, Exploración
AGATAN	1	200	1	20	Primer encuentro de bienestar animal (congreso), 1a Caninata en una ciudad para todos	1) La tutela responsable en animales de compañía no convencionales 2) Animales de compañía no convencionales en vida libre en zonas urbanas (exóticas y endémicas) 3) Zoonosis transmitidas por fauna silvestre en zonas urbanas Rally de especies nativas de la CDMX y tutela responsable 4) Principios para la Coexistencia con la Fauna Silvestre en Zonas Urbanas 5) Conservación y Bienestar Animal: la Importancia del Médico Veterinario Zootecnista 6) Estrategias de Conservación desde los Zoológicos de la Ciudad de México
BCH	7	500000	NP	NP	Jornadas del Reto Verde	Saneamiento forestal y jardines polinizadores.
BSJA	2	3100	2	29295	Feria de los humedales (Talleres y conferencias), Festival mundial de las aves, "Alas Metropolitanas", Feria de los humedales (Talleres y conferencias).	Fauna residente y migratoria que habita en los humedales, Plantas acuáticas que conforman esos ecosistemas, Conservación e importancia de las aves residentes y migratorias de la zona metropolitana.

DGZCFS - Dirección General de Zoológicos y Conservación de la Fauna Silvestre, DECA - Dirección de Cultura Ambiental, DANPAVA - Dirección de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental, AGATAN - Agencia de Atención Animal, DBCH - Dirección del Bosque de Chapultepec, DBSJA - Dirección del Bosque de San Juan de Aragón.



**CIUDAD DE MÉXICO**  
CAPITAL DE LA TRANSFORMACIÓN

**SECRETARÍA DEL  
MEDIO AMBIENTE**

