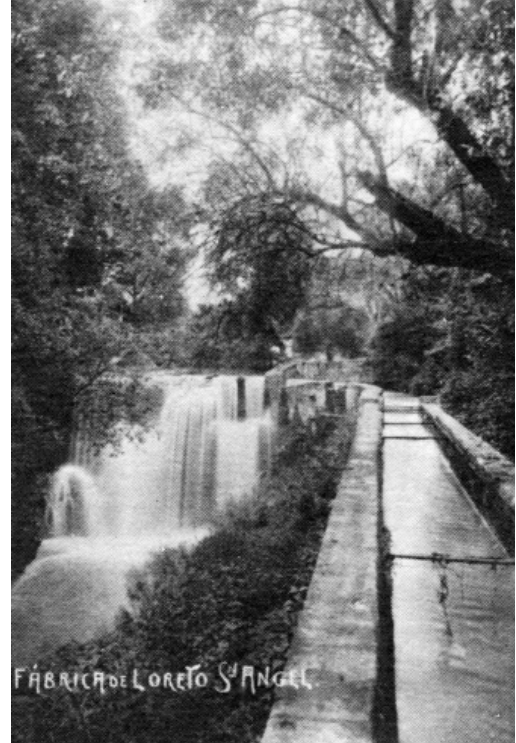


# La biodiversidad de una cuenca en la ciudad de México

Enrique Cantoral, Lucía Almeida, Joaquín Cifuentes, Livia León, Armando Martínez, Adrián Nieto,



Mantener la superficie de las áreas naturales protegidas en México, especialmente del llamado suelo de conservación de la ciudad de México, es una actividad que ha posibilitado la protección de numerosas especies que viven en esos lugares. En el Distrito Federal el 57% de sus suelos corresponde a áreas de conservación, en las cuales se requiere medidas efectivas que detengan el avance de la mancha urbana, realizando acciones que garanticen la protección de los recursos naturales, así como la ejecución de diversos programas institucionales que impulsen estudios y proyectos ambientales con una visión de desarrollo sustentable, que permitan tener elementos de comparación en relación a los efectos del cambio climático global y que incidan armónicamente, tanto en el progreso económico del área rural, como en el mantenimiento de los servicios ecosistémicos que brindan a la Ciudad.

Generalmente la conservación de las cuencas y sus áreas boscosas enfrenta serios problemas, originados principalmente por los cambios de uso de suelo con fines agrícolas, pecuarios y de crecimiento urbano, la extracción ilegal y desmedida de madera, tierra de monte, plantas ornamentales y medicinales, semillas y hongos comestibles y otros recursos, junto con la captura o cacería ilegal de fauna. Ningún decreto de protección es suficiente para frenar la pérdida y destrucción de estos recursos, en especial si no se acompaña de alternativas viables de conservación que

permitan a sus dueños hacer rentables estos lugares, tanto en términos económicos como ambientales, ya que enfrentan las responsabilidades legales y la exigencia de la sociedad de cuidar y preservar las zonas boscosas de sus cuencas sin recibir retribución económica alguna.

La integración de esta problemática en los estudios sobre biodiversidad permite enfrentarla de manera adecuada. El conocimiento de la biodiversidad del suelo de conservación en la ciudad de México permite: 1) definir la riqueza biológica de la zona y el nivel de deterioro al que están sujetas las especies de flora y fauna silvestre, con base en lo cual se puede elaborar programas de rescate y conservación; 2) identificar elementos susceptibles de aprovechamiento alternativo sustentable que posibiliten promover el desarrollo económico del área rural; y 3) definir opciones de diversificación productiva, estrategias y programas de inspección y vigilancia que garanticen la protección, conservación y restauración de los servicios ecosistémicos de la cuenca, con la bondad adicional de fungir como plataforma sólida para reordenar y justificar las categorías y regulaciones de los usos del suelo comprendidas en el Programa general de ordenamiento ecológico del Distrito Federal.

La cuenca del río Magdalena es un caso ilustrativo de dicha problemática. Es una zona de aproximadamente 3 000 hectáreas, cuyo nombre proviene de uno de los últimos ríos permanentes de la ciudad, y que se localiza en el límite sur-



occidental del Distrito Federal, entre las delegaciones La Magdalena Contreras, Álvaro Obregón y Cuajimalpa. Forma parte de la Cordillera volcánica transmexicana, con un gradiente altitudinal que va de 2 470 metros en el noreste a 3 850 en el suroeste; en su parte más alta predominan los bosques de pino, mientras en la parte media los más extendidos son los de oyamel, y en la más baja hay bosque mixto y de encinos.

Hoy día esta zona es una fuente de abastecimiento de agua para la zona sur del Distrito Federal —en el primer dinamo, por ejemplo, hay una planta potabilizadora que abastece a la colonia San Jerónimo Lídice. Los bosques de la cuenca contribuyen al mantenimiento de la calidad del agua del río, además de proporcionar los tres servicios ecosistémicos fundamentales de todo bosque templado: la protección de cuencas hidrográficas, la captura de carbono y el mantenimiento de la biodiversidad.

No obstante, a pesar de su importancia ecológica y de ocupar 4% del suelo de conservación del Distrito Federal, existen problemas relacionados con su estatus legal que generan graves dificultades para su adecuada conserva-

ción. La falta de un plan de manejo que tome en cuenta las necesidades de la población local, además de las condiciones ambientales y la visión de cuenca, ha creado no sólo daños en la cobertura forestal sino también problemas socioeconómicos entre los comuneros, principalmente en la Magdalena Atlitlic, donde éstos son los dueños originales del área.

#### Una zona de rica biodiversidad

Durante 2005 y 2006 las autoridades de la delegación La Magdalena Contreras mostraron interés para que se realizaran estudios que permitieran crear las primeras bases de datos para cuantificar la biodiversidad en la región e iniciar la realización de un diagnóstico ambiental. Con este fin se generaron mapas, guías, bases de datos, listados de plantas, algas, hongos, mariposas, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, conformando así un inventario del número de especies por cada grupo biológico (cuadro 1), su distribución real y potencial, así como conocer las especies de mayor relevancia biológica (cuadro 2) para proponer lineamientos



GRUPO	NÚM. ESPECIES	USO	AMENAZADA	PELIGRO	PROTECCIÓN
Algas	108	—	—	—	—
Hongos	74	27	4	—	—
Flora vascular	195	70	1	—	4
Lepidópteros	36 (2) nuevas	—	—	—	—
Anfibios y reptiles	26	—	8	—	6
Aves	128	18	1	1	7
Mamíferos	40	—	2	—	2
<b>TOTAL</b>	<b>607</b>	<b>115</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>19</b>

Cuadro 1. Biodiversidad en el suelo de conservación contrerense.

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA
Hongos	<i>Morchella elata</i>	mazorca	amenazada
Flora vascular	<i>Dahlia scapigera</i>	—	amenazada
Mariposas	<i>Erora quaderna</i>	—	amenazada
Anfibios	<i>Hyla alicata</i>	rana arborícola	amenazada
	<i>Chiropetrotriton orculus</i>	salamandra	amenazada
Reptiles	<i>Crotalus ravus</i>	culebra	amenazada
Aves	<i>Toxostoma curvirostre</i>	cuitlacoche	uso ornato
	<i>Ridgwayia pinicola</i>	mirlo pinto	protección
Mamíferos	<i>Taxidea taxus</i>	tlalcoyote	protección
	<i>Cryptotis alicola</i>	musaraña	protección

Cuadro 2. Algunos hongos, plantas y animales en categorías de protección.



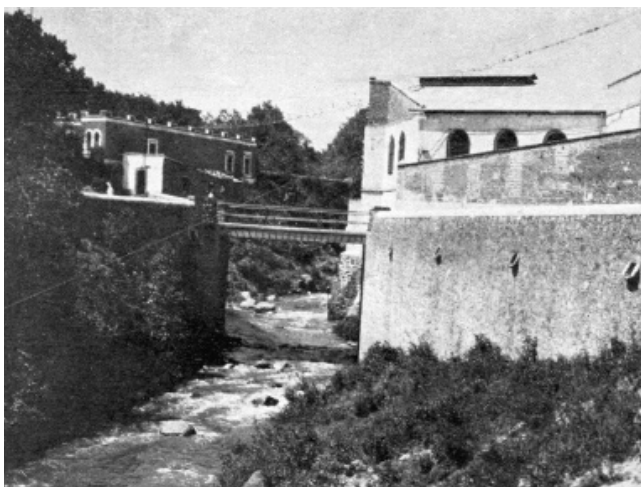
de manejo encaminados a la conservación, restauración y uso sustentable de los servicios ecosistémicos que proporciona esta región.

Se determinaron cerca de 195 especies de plantas vasculares, de las cuales 5 se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM 059-SEMARNAT-2001, y 3 son exclusivas del territorio de México: *Furcraea bedinghausii*, *Acer negundo* var. *mexicanum* y *Dahlia scapigera*. En el río se reconocieron numerosas algas —grupo que incorpora oxígeno al sistema acuático y posibilita la presencia de otras formas de vida como macroinvertebrados y peces—, entre las que destacan *Prasiola mexicana* y *Placoma regulare*, esta última se conoce sólo en este sitio de México y en Nueva Zelanda. Las algas del río Magdalena se caracterizan también por sus elementos típicos de regiones templadas con ríos muy limpios.

Con respecto de los hongos, se hallaron casi 30 especies comestibles y unas pocas tóxicas, de un total de más de

300 morfoespecies, de que hasta ahora se ha determinado a nivel específico por lo menos 100, ubicadas en los diferentes tipos de vegetación, aunque el mayor porcentaje corresponde al bosque mixto y de encinos (54%).

A principios de la década de 1980 se efectuó un estudio de las mariposas diurnas de los dinamos, en donde se obtuvieron 65 especies. Ahora se registraron 36, de éstas, dos son nuevos registros para la zona: *Phoebis philea philea* y *Heliconius charithonia vazquezae*, las cuales han ampliado su área de distribución por la alteración del ambiente, por el ascenso en la temperatura media anual de la cuenca de México, ya que constituyen especies que se han observado en climas con temperaturas más cálidas y que están aprovechando la alteración del ambiente para ampliar su distribución geográfica. Otras poblaciones que fueron catalogadas como muy escasas o raras son: *Anetia thirza thirza* y *Gyrocheilus p. patronas*, que tienden a la desaparición de la zona (extinción local o ya están extintas).



#### UNA CUENCA EN CIFRAS

- La cuenca del río Magdalena ha estado habitada por distintos grupos humanos desde el año 1315.
- La cuenca contiene 25% de la flora fenerogámica del valle de México, vital para purificar el aire del Distrito Federal.
- En el bosque de *Pinus hartwegii* se cuantificó un total de 61 390 toneladas de carbono distribuidas en una superficie de 1 014.2 hectáreas (es decir, almacena, en promedio, 61 toneladas de carbono por hectárea).
- El río Magdalena genera aproximadamente 20 millones de metros cúbicos de agua cada año.
- Sólo 200 litros por segundo (es decir, una quinta parte de su cauce) se filtran, el resto del agua se desperdicia en el drenaje.
- Proporciona 4% del agua potable que consumimos los capitalinos (35 m<sup>3</sup> por segundo) y en temporada de lluvias podría usarse hasta 10%.
- 22 kilómetros de longitud; su caudal —sobre el que se construyó la presa Anzaldo, a la altura de Periférico Sur y la avenida Luis Cabrera— se une bajo la superficie al del río Mixcoac y el del Churubusco.

#### ¿SABÍAS QUÉ...?

En 1888, inspirado por el fluir del río Magdalena, el músico mexicano Juventino Rosas compuso el vals "Junto al manantial", que luego sería rebautizado y conocido mundialmente como "Sobre las olas".

En 1999 se habían reportado 6 especies de anfibios y 10 de reptiles, y ahora se registraron 17, que junto con las 9 de la literatura y las colecciones científicas, suman un total de 26 —9 anfibios y 17 reptiles. No se observaron ejemplares de los anfibios que se encuentran amenazados, como la rana arborícola *Hyla alicata*, las salamandras *Chiropterotriton orculus*, *Pseudoreurycea belli* y *P. tlilicxitl*, la lagartija *Phrynosoma orbiculare*, y las culebras *Diadophis punctatus*, *Thamnophis eques* y *Crotalus ravus*.

En cuanto a las aves de esta zona, es la primera vez que se hace un listado. Se registraron 128 especies, de las cuales 77% son residentes permanentes —16% de ellas se consideran endémicas o cuasi endémicas para México— y 23% son migratorias de invierno o transitorias. Hay 18 especies con importancia comercial, principalmente se venden como aves de ornato o canoras, como el gorrión mexicano (*Carpodacus mexicanus*), el azulejo (*Sialia sialis*), el tigrillo (*Pheuc-*

*ticus melanocephalus*), la primavera (*Turdus migratorius*) y el clarín (*Myadestes occidentales*). Según los lineamientos de la NOM 059 2001-2002 hay una especie en la categoría de amenazada (*Oporornis tolmiei*), una en peligro de extinción (*Xenospiza baileyi*) y siete especies en la de protección especial la gallina de monte, la codorniz de Moctezuma, el gavilán pajarero, la aguililla pechirroja, el mirlo de agua y el clarín. La zona alberga una gran riqueza de aves, por lo que amerita un esfuerzo para su preservación.

Con respecto de los mamíferos —una buena cantidad de ellos aún habita en las regiones boscosas de los alrededores de la ciudad— se han reportado 40 especies en La Magdalena Contreras —11 de ellas, un 25%, son endémicas de México—, lo que hace de esta zona una importante área de conservación para mantener su hábitat. En ella se encuentra un ratón de campo del género *Neotomodon*, uno de los 13 grupos endémicos del país. Desde el punto de vista de la NOM-059-SEMARNAT-2001, hay allí una especie y una subespecie que están sujetas a protección especial y dos que están amenazadas, lo cual significa que 10% de las especies de la región están sujetas a algún tipo de protección, entre las que se encuentran el ratón *Reithrodontomys microdon* y el murciélago *Choeronycteris mexicana*, la ardilla




*Sciurus oculatus* y las musarañas *Cryptotis parva* y *C. parva* soricina, cada día más difíciles de observar.

#### Acciones de conservación

Las áreas naturales protegidas en el Distrito Federal, y en especial el suelo de conservación ecológica contiguo, deben ser valoradas por sí mismas y por todos los servicios ecosistémicos que brindan a la ciudad. Una manera de hacerlo es adoptando el enfoque de cuenca y por el conocimiento de su biodiversidad, ya que a partir del análisis de esta información biológica se pueden tomar decisiones y elaborar estrategias de intervención de forma coordinada con los principales actores involucrados —específicamente, las autoridades de la delegación La Magdalena Contreras y la Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal—, garantizando al mismo tiempo la continuidad de las actividades socioeconómicas y la obtención de beneficios en el área.



Por lo anterior, y dada la importancia de la zona de estudio, así como su vulnerabilidad ante el crecimiento urbano de la ciudad, es indispensable la elaboración de proyectos bajo un esquema de manejo integral de ecosistemas que permita a corto, mediano y largo plazo el mantenimiento de la cuenca hidrográfica.

Un primer paso en este sentido —continuación de este estudio—, es el proyecto transdisciplinario Manejo de ecosistemas y desarrollo humano, planteado de forma conjunta con cuatro dependencias de la UNAM, donde se analiza el ecosistema desde tres perspectivas básicas: la física, la biológica y la social, con el fin de identificar los servicios ecosistémicos, la calidad forestal y el nivel de deterioro ambiental, para después proponer intervenciones encaminadas al ordenamiento, uso, restauración y aprovechamiento sustentable de los servicios ecosistémicos de esta zona, y que puede resultar de utilidad para aplicar medidas similares en otras áreas de la ciudad. 

Enrique A. Cantoral Uriza, Lucía Almeida Leñero, Pedro E. Mendoza Hernández, Verónica Aguilar Zamora, Víctor Ávila Akerberg, Joaquín Cifuentes Blanco, Livia León Paniagua, Armando Luis Martínez, Adrián Nieto Montes de Oca, Héctor Olguín, Fernando Puebla  
Facultad de Ciencias,  
Universidad Nacional Autónoma de México.  
José L. Villarruel  
Universidad del Mar, Oaxaca.

#### AGRADECIMIENTOS

A todos y cada uno de los participantes en este proyecto; nuestro más sincero reconocimiento a Beatriz González, Miriam Bojorge, Minerva García, Marisol Trujano, Uri García, Alberto Mendoza, José Nájera, Mariana Nava, Julieta Jujnovsky, Alya Ramos, Antonio Ordóñez, María de Jesús Ordóñez, Nancy Mejía y Elizabeth Fuentes; a las autoridades locales y los comuneros de la región por su apoyo, interés y participación. Al programa Universidad Nacional Autónoma de México SDEI-PTID-02.

#### IMÁGENES

P. 28: Hugo Brehme, El valle de México desde Contre-ras. INAH, ca. 1920. P. 29: Toma de agua, fábrica de Loreto, río Magdalena, 1880. P. 30: Río Magdalena, ca. 1920; Antiguo puente sobre el río Magdalena. Inicios del siglo XX. P. 31: Arcos fábrica de Loreto, río Magdalena. Inicios del siglo XX; Puente de Loreto sobre el río Magdalena, 1920-1924. P. 32: Entubamiento del río Magdalena, años cincuentas.

#### THE BIODIVERSITY OF A RIVER BASIN IN MEXICO CITY

Palabras clave: estudios ambientales, biodiversidad, restauración ecológica, cambio climático, relación academia-autoridades.

Key words: environmental studies, biodiversity, ecological restoration, climate change, relationship between academia and government.

Resumen: Se resume la importancia del conocimiento de la biodiversidad en una zona conservada dentro de la ciudad de México: la cuenca del río Magdalena; reconocer la biodiversidad de la zona es un paso fundamental para proponer acciones de manejo.

Abstract: This article discusses the importance of appreciating biodiversity in a conserved area in Mexico City: the Magdalena River basin, recognizing the area's biodiversity is a fundamental step toward proposing management actions.

Enrique A. Cantoral Uriza es profesor titular de la Facultad de Ciencias, UNAM, participa en el Grupo Ecología de Algas, obtuvo el Doctorado en la UNAM. Lucía Almeida Leñero es profesora titular, dirige el Grupo Ecosistemas de Montaña, obtuvo el Doctorado en la Universidad de Ámsterdam, Holanda; Verónica Aguilar Zamora M. en C. y técnico académico y Víctor Ávila Akerberg M. en C. y estudiante de Doctorado (Alemania) participan ambos en el Grupo Ecosistemas de Montaña. Joaquín Cifuentes Blanco es profesor titular, donde dirige la colección de macromicetos y el grupo de micología, obtuvo el Doctorado en la UNAM; José L. Villarruel es investigador Titular en la Universidad del Mar, Dr. por la UNAM. Livia León Paniagua, Armando Luis Martínez y Adrián Nieto Montes de Oca son profesores titulares, Fernando Puebla y Héctor Olguín son estudiantes de posgrado, participan en el Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera". Pedro E. Mendoza Hernández es técnico académico y participa en el Grupo Ecología de Poblaciones.

Recibido el 18 de agosto de 2008, aceptado el 19 de enero de 2009.