

# Vida silvestre en la ciudad

*Wildlife in the city*

Raúl Ortiz-Pulido

raulortizpulido@yahoo.com

[orcid.org/0000-0001-9898-5386](https://orcid.org/0000-0001-9898-5386)

Pablo Octavio-Aguilar

pablo-aguilar9900@uaeh.edu.mx

[orcid.org/0000-0002-4636-9773](https://orcid.org/0000-0002-4636-9773)

Arturo Sánchez-González

arturosg@uaeh.edu.mx

[orcid.org/0000-0002-3190-8789](https://orcid.org/0000-0002-3190-8789)

Ana Paola Martínez-Falcón

ana-martinez6052@uaeh.edu.mx

[orcid.org/0000-0003-3307-3989](https://orcid.org/0000-0003-3307-3989)

Sylvia Martínez-Hernández

smhjunio@gmail.com

[orcid.org/0000-0002-3313-4318](https://orcid.org/0000-0002-3313-4318)

Dulce María Galván-Hernández

dulce\_galvam11212@uaeh.edu.mx

[orcid.org/0000-0001-6235-2050](https://orcid.org/0000-0001-6235-2050)

Jessica Bravo-Cadena

jesybravo@gmail.com

[orcid.org/0000-0001-8232-9938](https://orcid.org/0000-0001-8232-9938)

Aurelio Ramírez-Bautista

aurelior@uaeh.edu.mx

[orcid.org/0000-0003-1433-8179](https://orcid.org/0000-0003-1433-8179)

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Recibido: 5 de octubre de 2023.

Aceptado: 24 de octubre de 2023.

Publicado: 5 de enero de 2024.

<https://doi.org/10.29057/h.v6i1.11789>

## Resumen

La concentración humana en varios lugares ha ocasionado un proceso conocido como urbanización. Esta afecta a la vida silvestre de manera directa pues ocupa los espacios que originalmente usaba. A pesar de este efecto, a la fecha no se conocen datos básicos, por ejemplo, la identidad de las especies presentes en sitios urbanizados. Por ello, en este trabajo definimos los grupos y especies de vida silvestres encontradas en la ciudad de Pachuca de Soto, como un ejemplo de lo que ocurre en ciudades ubicadas en la ecorregión Sierras Templadas de México. Registramos, con trabajo propio de más de 20 años y búsqueda bibliográfica, al menos 1,735 especies, de las cuales el 69% son plantas, 13% artrópodos, 8% aves, 6% hongos, 2% mamíferos, 1% reptiles, 0.5% anfibios, y diversos microorganismos. Dado que parte de esta riqueza biológica está amenazada y es semejante en otros sitios urbanos en la ecorregión de Sierras Templadas, sugerimos el desarrollo de estrategias para su preservación.

**Palabras clave:** Urbanismo, sustentabilidad, conservación biológica urbana, ciudades verdes, preservación citadina.

## Abstract

Human spatial concentration determines a process known as urbanization. Urbanization affects wildlife as it develops on sites originally used by it. Despite such an effect, today many basic data are unknown, as well the identity of the species using urbanized places. Considering it, here we defined groups and species of wildlife found in urban places of Temperate Mountain Ecoregion from Mexico, using as working example Pachuca City. With our own work of about 20 years and a literature search, we found at least 1,735 species reported, of which 69% are plants, 13% arthropods, 8% birds, 6% fungi, 2% mammals, 1% reptiles, 0.5% amphibians, and microorganisms. As such biodiversity is threatened and is similar in neighboring sites of the Mountain Temperate Ecoregion, we suggest ways to preserve it.

**Keywords:** Urbanism, sustainability, urban biologic conservation, green cities, city biologic preservation.



Cincuate Mexicano (*Pituophis deppei*). Fotografía: César A. Díaz- Marín.

La urbanización se entiende como la presencia concentrada de la población humana, con fines no agrícolas, en áreas residenciales e industriales; la urbanización contempla también los efectos positivos o negativos de dicha concentración en el ambiente (Chace y Walsh, 2006; Weeks, 2010). Aunque existe discusión al respecto, se considera que un área está urbanizada cuando en ella existen más de 2,500 habitantes o cuando hay más de 400 habitantes por km<sup>2</sup> (Vlahov y Galea, 2002).

Más del 50% de los seres humanos vivimos hoy en ciudades (Vlahov y Galea, 2002), sin embargo, esto no ha sido igual en el pasado, ni lo será en el futuro. Se sabe que cerca del año 1850 solo el 2% de la población humana (i.e., unas 100,000 personas) vivía en ciudades; no obstante, se prevé que para mediados del siglo XXI cerca de 7 billones de personas habite en ciudades, es decir el 70% de la raza humana (Weeks, 2010). Esto ha llevado a que muchos lugares de la Tierra presenten un proceso conocido como urbanización.

La urbanización de un área implica un cambio fuerte y semipermanente del ecosistema original. La magnitud de dicha urbanización radica en varios factores, entre los que están: dimensión del área modificada, porcentaje de elementos originales afectados (ya sea eliminados, sustituidos o domesticados), proporción de superficie de suelo cubierto por un material no permeable (i.e., concreto) e inserción de servicios públicos para cubrir necesidades humanas (Vlahov y Galea, 2002). Debido a este cambio, la urbanización afecta a la vida silvestre que se encuentra en el área modificada, pues ocupa espacios originalmente usados por otros seres vivos. Entre las principales consecuencias de la urbanización para la vida silvestre están los efectos demográficos y reproductivos, que pueden llevar a la extinción de las especies presentes en un área urbanizada.

Si la vida silvestre se ve afectada por la urbanización, los humanos sufrimos las consecuencias. Esto se debe a que, desde un punto de vista pragmático, la vida silvestre nos presta diferentes servicios ambientales. Entre estos servicios materiales están la regulación térmica e hídrica, la producción de oxígeno y el secuestro de dióxido de carbono y bienes inmateriales que son difíciles de medir, como los estéticos, psicológicos y culturales. Por ello es imperativo preservar la biodiversidad en sitios urbanos.

Para conservar la vida silvestre en las ciudades es conveniente realizar una planeación. Como pasos fundamentales de esa planeación creemos que se debe: (1) definir qué especies están presentes, (2) precisar el nivel de peligro que tienen de desaparecer, (3) planear acciones que ayuden a su conservación, (4) implementar y (5) dar seguimiento a las acciones de conservación. Aunque es claro que la planeación debe ser pensada considerando a cada especie o grupo de especies, para muchas ciudades no se conoce lo básico, es decir, las especies que están presentes en su área urbanizada. En este contexto, y como una forma de contribuir a definir la biodiversidad presente en zonas urbanas en México, en este trabajo describimos las principales especies que ocupan estos sitios en la ecorregión Sierras Templadas (CONABIO, 1999). En esta ecorregión las ciudades están ubicadas en un ambiente árido y clima templado, y tuvieron originalmente una cobertura de vegetación xerófila. Para definir su biodiversidad escogimos la ciudad en la que tenemos más experiencia de trabajo biológico, nos enfocamos en sus plantas y vertebrados, pero también en microorganismos y hongos, y presentamos datos generales de cada grupo. Con ello pretendemos contribuir con los esfuerzos que permitan preservar la biodiversidad en los sitios urbanos de dicha zona.

## Estudio de caso

La urbanización que usaremos como ejemplo en este trabajo será la desarrollada dentro y en los alrededores de la ciudad de Pachuca de Soto. Esta ciudad se encuentra ubicada en el estado de Hidalgo, en México, al este de la altiplanicie central mexicana, entre los 2,200-2,600 metros sobre el nivel del mar. La zona presenta un clima seco templado con verano fresco, con precipitación anual promedio de 367.6 mm, que ocurre principalmente de mayo a octubre, y una temperatura media anual de 15°C (Pavón y Meza, 2009). Como ocurre con muchas ciudades de la actualidad, en los alrededores de Pachuca persiste aún vegetación natural. En su caso es comúnmente matorral xerófilo, compuesto por juníperos, nopales, magueyes y encinos, que se distribuyen en fragmentos que están desapareciendo conforme se incrementa la urbanización.

Pachuca, como ciudad, reúne ciertas características que permiten usarla como modelo. Por ejemplo, por su ubicación y condiciones ambientales, es muy semejante a otras ciudades ubicadas en el altiplano mexicano. Tan solo en Hidalgo, por clima y vegetación, la zona de Pachuca es semejante a la encontrada en ciudades como Ixmiquilpan, Tula, Tulancingo y Ciudad Sahagún, pero también a las ciudades de otros estados, como Puebla, Querétaro y Tlaxcala. Además, en Pachuca se ha desarrollado mucho conocimiento biológico pues a lo largo de más de 20 años el personal del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo ha estudiado la vida silvestre en la ciudad. Por todo ello consideramos a la ciudad de Pachuca como un buen modelo para entender otros centros urbanos ubicados en la ecorregión Sierras Templadas de México.



Larva de la mariposa *Lintneria separatus*.  
Fotografía: Ignacio Esteban Castellanos Sturemark.



Cactáceas en vereda que va a zona urbana.  
Imagen: Idea original Raúl Ortiz-Pulido.  
Elaboración: Karla Paola Uribe-Valero, creada con Bing-IA, 2023.

## Plantas

Las plantas son organismos que no se mueven y que fabrican su propio alimento. Debido a ambos aspectos, gran parte de la vida en la Tierra depende de ellas, directa o indirectamente, para su alimentación. Las plantas se originaron hace unos 500 millones de años y se calcula que existen cerca de 298,000 especies distintas (Mora *et al.*, 2011).

Las decisiones sobre qué especies de plantas se deben introducir o mantener en las áreas urbanas comúnmente están a cargo de funcionarios públicos, empresas, constructoras y ciudadanos (Andrade *et al.*, 2021). Ellos comúnmente tienen mayor facilidad para adquirir plantas no locales, por ello un alto porcentaje de las especies que se encuentran en las calles y áreas verdes de las ciudades son exóticas; es decir, provienen de muy lejos. Estas especies exóticas pueden convertirse en especies invasoras, llegando a desplazar a especies nativas, a sus interacciones biológicas y al medio ambiente local.

Afortunadamente en algunas áreas urbanas existen programas de restauración, reforestación y/o reintroducción de especies nativas. En casos previos se ha visto que el uso de especies nativas da ventajas al ecosistema, algo que no siempre se logra con las exóticas. Por ejemplo, las especies nativas crecen y se desarrollan de manera natural, pues han coexistido por mucho tiempo con otras especies de distintos grupos de organismos (i.e., plantas, animales, hongos y microorganismos), lo que reduce costos para su mantenimiento y facilita su integración y contribución al ecosistema local (Alanís-Rodríguez *et al.*, 2023).

En las comunidades vegetales del municipio de Pachuca se han registrado 1,196 especies de plantas (CONABIO, 2023), con posiblemente cientos de ellas habitando en los sitios urbanos. Entre estas especies están decenas de especies de hierbas, enredaderas, arbustos y árboles, todas adaptadas



**Grupo de hongos naranjas frente a ciudad.**

**Imagen:** Idea original Raúl Ortiz-Pulido.

**Elaboración:** Karla Paola Uribe-Valero, creada con Bing-IA, 2023.

a sus condiciones climáticas imperantes. Estas especies coexisten en, por ejemplo, parques y jardines, camellones, centros comerciales, zoológicos, escuelas, unidades habitacionales y terrenos abandonados. Algunas especies nativas bien conocidas en la zona son: la chamiza o hierba de la paloma (*Ageratina glabrata*), el romerillo (*Asclepias linaria*), la escobilla (*Baccharis* spp.), la trompetilla o mirto (*Bouvardia ternifolia*), el tepozán (*Buddleia cordata*), la dalia (*Dahlia coccinea*), el guajillo (*Eysenhardtia polystachya*), los cactus (i.e., *Mammillaria* sp., *Echinocactus* sp.), los helechos (i.e., *Myriopteris* spp.), el espinillo (*Acacia farnesiana*), el maguey (*Agave* spp.), el sotol (*Dasyilirion* sp.), el enebro o táscate (*Juniperus* spp.), el nopal (*Opuntia* spp.), el cardón (*Pachycereus weberi*), el mezquite (*Prosopis laevigata*), la pitaya (*Stenocereus* sp.), el izote (*Yucca* sp.), el maple o pelo de ángel (*Acer negundo* var. mexicana), el aile (*Alnus* spp.), el tejocote (*Crataegus mexicana*), el cedro blanco (*Cupressus lusitanica*), el colorín (*Erythrina coralloides*), el fresno (*Fraxinus uhdei*), el liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*), el pino piñonero (*Pinus cembroides*), el ocote (*Pinus* spp.), el capulín (*Prunus serotina*), y el encino (*Quercus* spp.), entre otras.

## Hongos

Popularmente los hongos se llegan a considerar plantas, aunque en realidad no pertenecen a ese grupo ni al de los animales. Se diferencian de las plantas porque no producen su alimento y de los animales porque tienen paredes celulares. Los hongos son poco conocidos. Se calcula que en la Tierra podría haber cerca de 615,000 especies, de las cuales solo se han catalogado cerca del 9% (Mora et al., 2011). Los hongos establecen relaciones de diversos tipos con otros animales, siendo desde parásitos hasta simbiotes. Las relaciones simbióticas son aquellas en donde organismos de dos especies se asocian íntimamente para beneficiarse mutuamente. Ese es el caso de los líquenes, donde un alga y un hongo interactúan, y el alga aporta alimentos a la relación y el hongo protección contra la desecación, entre otras cosas.

Para el municipio de Pachuca se han registrado 105 especies de hongos (CONABIO, 2023), sin embargo, a la fecha faltan estudios para saber cuántas especies habitan dentro de la zona urbanizada. Entre las más reportadas para el municipio están los zapatitos de agua (*Trichaptum abietinum*), el líquen de escudo verde moteado (*Flavopunctelia praesignis*) y la cladonia muy bifurcada (*Cladonia furcata*) así como *Hypotrachyna thysanota*, *Hypotrachyna rockii* y *Puccinia senecionicola*.

## Artrópodos

Los artrópodos son animales invertebrados (que no tienen huesos) que presentan un esqueleto externo. Ejemplo de ello son los insectos, arañas, crustáceos y ciempiés. Son el grupo más numeroso y diverso del reino animal; son tantos que muchos no tienen nombre común en español. Para los humanos pueden constituir desde plagas hasta alimento; a pesar de ello, comparativamente son de los grupos animales menos estudiados por especie en México. A los artrópodos se les puede encontrar prácticamente en todos los espacios de una ciudad, incluso dentro de las casas.

En el país existen diversos trabajos sobre artrópodos en zonas urbanas, la mayoría de ellos enfocados en grupos carismáticos como la mariposa monarca (*Danaus plexippus*), o relevantes por los servicios que prestan, como los polinizadores, como la abeja melífera europea (*Apis melífera*). A la fecha no se conoce a la totalidad de las especies que habitan las ciudades, pero sabemos que algunas de esas especies prefieren este hábitat sobre otros; un ejemplo de ello son las especies introducidas, como las cucarachas comunes (*Periplaneta americana*).

Para el municipio de Pachuca, hasta septiembre de 2023, se habían reportado 224 especies de arácnidos, insectos y crustáceos (CONABIO, 2023), muchos de los cuales se encuentran en la ciudad. De esas especies, al menos cinco son de mariposas diurnas y 43 de abejas, que se alimentan de, y posiblemente polinizan a 60 especies de plantas (Pérez-Jaramillo, 2017).

Las especies de mariposas más comunes que se pueden encontrar en Pachuca y sus alrededores son: la mariposa



**Mariposa monarca en las montañas de Pachuca, Hidalgo, México.**

**Imagen:** Idea original Raúl Ortiz-Pulido.

**Elaboración:** Karla Paola Uribe-Valero, creada con Bing-IA, 2023.



Rana frente a Cerro de Cubitos, Pachuca, Hidalgo, México.  
Imagen: Idea original Raúl Ortiz-Pulido.  
Elaboración: Karla Paola Uribe-Valero, creada con Bing-IA, 2023.

dormilona naranja (*Abaeis nicippe*), la mariposa azufre gigante amarilla (*Anteos maerula*), la mariposa dardo blanco mexicana (*Catantixia nimbice*), la mariposa parche carmesí (*Chlosyne janais*), la mariposa pasionaria (*Dione moneta*), la mariposa organillo clara (*Euptoieta hegesia*), la mariposa blanca de la col (*Leptophobia aripa*), la mariposa azufre elegante (*Nathalis iole*), la mariposa velo de duelo (*Nymphalis antiopa*), la mariposa cometa xochiquetzal (*Papilio multicaudata*), la mariposa cometa negra (*Papilio polyxenes*), la mariposa azufre sin nubes norteamericana (*Phoebis sennae*), la mariposa vanesa occidental (*Vanessa annabella*) y la mariposa cara de perro sureña (*Zerene cesonia*), entre otras. En mariposas hay registros interesantes en Pachuca. Por ejemplo, se reportan avistamientos de la mariposa monarca, que está sujeta a protección especial en México y de *Erynnis mercurius*, que es una especie endémica y raramente observada (Pérez-Jaramillo 2017).

Por el lado de las abejas, según Pimentel (2017), en Pachuca las especies que más visitan plantas son la abeja melífera europea, la abeja de surcos (*Halictus ligatus*), y tres taxones para los que no hay nombre común aceptado internacionalmente, *Lithurgus littoralis*, *Agapostemon leuculus* y *Ceratina* sp.

Otro grupo que se ha estudiado en Pachuca es el de los arácnidos, debido principalmente a su importancia médica. Por ejemplo, la araña violinista del Valle de México (*Loxosceles tenochtitlan*) es considerada altamente peligrosa para los humanos, ya que su veneno necrosa la piel y es capaz de causar la muerte. Otra especie que llama la atención es la viuda negra norteamericana (*Latrodectus mactans*) cuya picadura puede ser mortal para niños, ancianos y enfermos. Ambas especies se encuentran en la zona urbana de Pachuca. Sin embargo, la mayoría de los arácnidos no son peligrosos, como ocurre con la araña patona de pared (*Physocyclus dugesi*), que es comúnmente encontrada en viviendas del centro de México.

Hay otros grupos de artrópodos para los que no se conoce a detalle su distribución y riqueza en todo el territorio mexicano; ejemplo de ellos son los tardígrados que no son ni ciempiés, ni crustáceos. Estos invertebrados son llamados comúnmente “osos de agua” y viven principalmente en musgos y líquenes. Son muy resistentes, incluso al espacio interestelar. Hasta ahora, solo hay un trabajo que ha documentado la presencia de este grupo para la zona metropolitana de Pachuca (Pérez-Pech *et al.*, 2017), el cuál reporta los géneros encontrados en musgos, siendo el género *Macrobius* el más importante numéricamente.

## Anfibios

Los anfibios son animales vertebrados que se desarrollan en el agua y, luego de una metamorfosis, pueden pasar a vivir en tierra. En su medio natural viven en los lugares más húmedos de los bosques, a orillas y dentro de los cuerpos de agua. Los anfibios pueden dividirse en arborícolas y terrestres. Los arborícolas pueden tener sus refugios en los troncos, ramas y copa de los árboles, mientras que los terrestres se refugian en la base de los troncos de árboles y bajo piedras, troncos caídos y hojarasca.

A los anfibios en las ciudades los podemos encontrar en parques, camellones, terrenos baldíos y casas abandonadas, entre otros lugares. Las especies que más han ocupado la ciudad son las ranas y sapos generalistas. Esto es debido a que no tienen requerimientos tan específicos de hábitat y presentan una mayor movilidad que otros anfibios. Estos animales comúnmente usan lugares con humedad alta, como aquellos localizados cerca de cisternas públicas y tanques de agua.

Para el municipio de Pachuca se han encontrado nueve especies de anfibios, seis de las cuales se han registrado en la zona urbana, principalmente ranas y salamandras (CONABIO, 2023; Ramírez-Bautista *et al.*, 2023). Las especies de anfibios más comunes en Pachuca son la ranita de cañón (*Dryophytes arenicolor*), la rana arborícola de montaña (*D. eximius*), el sapo de espuelas mexicano (*Spea multiplicatus*) y el ajolote del altiplano (*Ambystoma velasci*) (Ramírez-Bautista, Aurelio, com. pers., 2023). Sus nombres comunes fueron tomados de Liner y Casas-Andreu (2008).

## Reptiles

Los reptiles son animales vertebrados de sangre fría, cubiertos por escamas o caparazón. Constituyen uno de los grupos de animales más antiguos del planeta. En las ciudades son visibles, por ejemplo, cuando realizan sus actividades en zonas baldías, cerca de las casas. En este grupo se encuentran lagartijas, serpientes y víboras. Algunos reptiles son generalistas en su dieta y pueden habitar ambientes urbanizados, tolerando los cambios de uso de suelo, temperatura, humedad y ruido. En la zona urbana de Pachuca se han registrado 19 especies de reptiles (Ramírez-Bautista *et al.*, 2023).

Las lagartijas más comunes que se encuentran en Pachuca son la lagartija espinosa mucronada (*Sceloporus mucronatus*), el chintete espinoso (*S. spinosus*), la lagartija espinosa de collar (*S. torquatus*), el lagarto de mesquite (*S. grammicus*) y el camaleón de montaña (*Phrynosoma orbiculare*) (Ramírez-Bautista, com. pers., 2023).

Por otro lado, hay varias serpientes o culebras que habitan en Pachuca. Entre las más comunes están la serpiente toluqueña rayada (*Conopsis lineata*), la serpiente mexicana de dos líneas (*Conopsis biserialis*), la culebra chata de Baird (*Salvadora bairdi*), la cincuate mexicana (*Pituophis deppei*) y la serpiente jarretera alpina cola corta (*Thamnophis scaliger*) (Ramírez-Bautista, A, com. pers., 2023). La última habita en o cerca de cuerpos de agua.

Finalmente, hay especies que son de importancia médica, porque su mordedura puede ser mortal, nos referimos a las víboras. Entre las que habitan en Pachuca están la cascabel oscura de Querétaro (*Crotalus aquilus*), la viborilla (*C. intermedius*) y la cascabel serrana (*C. molossus*).

## Aves

Las aves son animales vertebrados con plumas. Son descendientes directos de un grupo de dinosaurios. En ambientes urbanos son quizá el grupo de organismos vertebrados más estudiado a nivel nacional e internacional. Para el país hay actualmente más de 100 estudios científicos publicados en el tema (ver revisión de Romo y Ortiz-Pulido, 2022). Esto se debe a que las aves constituyen un grupo biológicamente diverso, sensible a los cambios ambientales y atractivo para los humanos. Además, debido a su adaptabilidad y movilidad, fácilmente ocupan ambientes urbanos; tal vez eso ha permitido que estén presentes en la vida de las personas; por ejemplo, es común que cada especie de ave tenga al menos un nombre común en español y este sea usado por las personas en las ciudades.

La gran cantidad de información producida en México a nivel urbano para aves ha permitido constatar que este grupo presenta muchas especies que pueden ocupar la ciudad, aunque también es claro que hay especies de aves que son afectadas negativamente por la urbanización. En todo México habitan entre 1,123 y 1,150 especies de aves y un poco más de la mitad de ellas, 598 especies, han sido registradas en ambientes urbanos mexicanos (Romo y Ortiz-Pulido, 2022). Por ejemplo, en el municipio de Pachuca se han contabilizado 157 especies de aves (CONABIO, 2023), con cerca de 140 de ellas registradas en la zona urbana por ornitólogos ligados a la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (Zuria, I., com. pers., 2023).

Las aves en Pachuca ocupan principalmente espacios con vegetación, como parques y jardines, aunque también se les encuentra en zonas con alta actividad humana, como calles y centro de la ciudad. Estas aves son de diferentes grupos. Las hay migratorias, como el chipe rabadilla amarilla (*Setophaga coronata*) o el chinito (*Bombcilla cedrorum*), y residentes, como el colibrí cola ancha (*Cyananthus latirostris*) o el pinzón mexicano (*Haemorhus mexicanus*). También las hay invasoras, como aquellas que recién han llegado de otras latitudes, como la paloma de collar turca (*Streptopelia decaocto*) o el perico monje argentino (*Miopsitta monachus*); o con conductas muy interesantes, como la del tordo ojos rojos (*Molothrus aeneus*), que es parásito y deposita sus huevos en los nidos de otras especies de aves, o la del verdugo americano (*Lanius ludovicianus*), que comúnmente “almacena” los insectos que atrapa empalándolos en estructuras puntiagudas, como espinas de cactus o alambres de púas.

En Pachuca hay varias especies de aves abundantes. Entre ellas destacan el colibrí zafiro orejas blancas (*Hylocharis leucotis*), el zanate norteño (*Quiscalus mexicanus*), el gorrión doméstico (*Passer domesticus*), la tortolita cola larga (*Columbina inca*), el pinzón mexicano (*Haemorhus mexicanus*), el papamoscas cardenalito (*Pyrocephalus rubinus*), el tordo ojos rojos (*Molothrus aeneus*), la golondrina tijereta (*Hirundo rustica*), la paloma doméstica (*Columba livia*) y la perla azulgrís (*Polioptila caerulea*).

## Mamíferos

Los mamíferos son animales vertebrados que comparten entre sí una característica, tienen glándulas especializadas con las que producen leche y alimentan a sus crías. Los seres humanos pertenecemos a este grupo.

Los mamíferos son muy resistentes, han sobrevivido al menos a una extinción masiva ocurrida hace 65 millones de años. Sin embargo, al igual que pasa con los otros grupos biológicos, la urbanización también los afecta. Este impacto depende de la especie; por ejemplo, los mamíferos de talla grande, como el puma (*Puma concolor*) o la pantera (*Panthera onca*), no resisten la urbanización; pero otros pequeños sí lo hacen, como los tlacuaches (*Didelphis marsupialis*) y algunas especies de ardillas (i.e., *Sciurus* sp.) y ratones (i.e., *Mus* sp.). En el municipio de Pachuca se han registrado 33 especies de mamíferos (CONABIO, 2023), la mayoría de ellas ratones. Sin embargo, en zonas urbanas del área solo se han contabilizado 16 especies (Hernández-Silva, D., com. pers.), principalmente en los fragmentos de vegetación de matorral. Allí se han registrado especies como tuza del altiplano (*Cratogeomys goldmani*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), cacomixtle norteño (*Bassariscus astutus*), liebre cola negra (*Lepus californicus*), comadreja cola larga (*Neogale frenata*) y tlacuache norteño (*Didelphis virginiana*) (CONABIO, 2023). Estas especies se encuentran comúnmente habitando zonas perturbadas cercanas a la ciudad y pueden desplazarse a la zona urbana por alimento o para refugiarse en



Mamíferos en la ciudad.

Imagen: Idea original Raúl Ortiz-Pulido.

Elaboración: Karla Paola Uribe-Valero, creada con Bing-IA, 2023.

los fragmentos pequeños de matorral xerófilo; por ejemplo, en Pachuca se tienen registros en un parque urbano, el Parque Ecológico Cubitos, o en zonas abandonadas donde se desarrolló actividad minera en la antigüedad, en particular los depósitos de desecho de materiales pétreos, conocidos como jales.

En cuanto a mamíferos, una problemática poco estudiada en Hidalgo es el impacto de los perros (*Canis lupus familiaris*) y gatos (*Felis catus*) en la fauna urbana. El efecto de estos animales, tanto domésticos como ferales, es alto, ya que dada su vinculación con los humanos y la falta de un correcto manejo genera abundancia de ellos. Se ha visto que estas especies contribuyen a la reducción de poblaciones de especies nativas, no solo de mamíferos, sino también de anfibios, reptiles, aves e insectos. Por ejemplo, en EUA, los gatos matan entre 1.6 y 4 billones de aves anualmente (Loss et al., 2013), principalmente en ciudades, mientras que 199 especies se han extinguido o están en proceso de hacerlo debido a la depredación por perros (Doherty et al., 2017).

### Microorganismos patógenos

Los microorganismos son aquellos seres vivos que por su tamaño son invisibles a la vista. La mayoría de ellos no causan problemas a los humanos, pero algunos, los patógenos, pueden producir enfermedades. Entre los microorganismos patógenos hay bacterias, virus, hongos y parásitos.

A la fecha no sabemos exactamente cuantas especies de microorganismos existen en Pachuca; sin embargo, coexisten con nosotros microorganismos patógenos, como aquellos que producen enfermedades respiratorias, como el SAR-CoV-2, o intestinales, como los que producen diarrea. También están los que generan otitis, que es la inflamación de los oídos, y conjuntivitis, que se detecta por la inflamación de los ojos. La otitis y la conjuntivitis acumularon 6,300 y 11,726 casos de personas reportados en el estado de Hidalgo, respectivamente, durante la primera mitad de 2023 (SSA, 2023).

Por desgracia, para el municipio de Pachuca, son casi inexistentes los informes disponibles al público sobre las enfermedades infecciosas. Esto es porque los reportes en México suelen hacerse a nivel de estado. Este no fue el caso del virus SARS-CoV-2, cuyo reporte se llegó a hacer por ciudad durante la pandemia 2020-2023. En el caso de esta enfermedad, Pachuca encabezó la lista de ciudades con el mayor número de casos confirmados en el estado hasta mediados de 2023. Tal vez esto se deba a que las ciudades con mayor densidad poblacional y elevados índices de pobreza presentan más casos confirmados de COVID. Pachuca ocupa el primer lugar en población y en número de personas en pobreza en el estado (Rivera-Córdova, 2021).

Por otro lado, para la primera mitad de 2023, en Hidalgo se han reportado 28,626 casos de enfermedades infecciosas y parasitarias del aparato digestivo (SSA, 2023). La importancia de su alta incidencia responde a que estas infecciones son la primer causa de la enfermedad diarreica aguda (EDA) (SSA, 2023). La EDA es atribuida, entre otras causas, al incremento poblacional y a la falta o deficiencia de servicios de saneamiento.

Finalmente, están las enfermedades de transmisión sexual (ETS). En Hidalgo la vulvovaginitis, que es la hinchazón o



**Insectos en la ciudad.**  
**Imagen:** Idea original Raúl Ortiz-Pulido.  
**Elaboración:** Karla Paola Uribe-Valero, creada con Bing-IA, 2023.

infección de la vulva o la vagina, es la ETS más frecuente. En el estado entre 2020 y 2022 hubo más de 20,000 casos cada año. Por otro lado, en los últimos años ha aumentado más de 100% los reportes de gonorrea y sífilis en México (SSA, 2023). Estas enfermedades son producidas por las bacterias *Neisseria gonorrhoeae* y *Treponema pallidum*, respectivamente. La mayoría de estos contagios ocurre en las ciudades del país. El aumento de los contagios tal vez se deba a que a nivel mundial han aparecido cepas resistentes a los antibióticos, principalmente en las ciudades. Los brotes de mayor interés son los referentes a cepas de gonorrea multirresistentes, todos ocurridos en ciudades económicamente fuertes en países como Australia, Dinamarca, Francia, Japón, Reino Unido, Austria y Suecia (Merrick et al., 2022). Si bien Pachuca no es una ciudad económicamente desarrollada, su cercanía con la Ciudad de México podría convertirla en un centro de propagación de ETS. Desafortunadamente no encontramos datos sobre la prevalencia de las ETS en la ciudad.

### Conclusiones

Como se ha visto, las ciudades son sitios donde están presentes cientos de especies, ya sea porque quedaron atrapadas al urbanizarse el área o porque arribaron después de la urbanización. Ante un panorama de extinción masiva, donde se prevé que en cerca de 500 años desaparezca cerca del 75% de las especies que habitan hoy la Tierra (Barnosky et al., 2011), las ciudades tienen el potencial de convertirse en sitios de preservación alternativa; sobre todo si se aplican estrategias tendientes a la conservación de las especies que las habitan. Por ejemplo, para el caso de Pachuca, en este trabajo hemos contabilizado 1,735 especies presentes, contando a la humana. Nuestros datos indican que 69% de dichas especies son plantas, 13% artrópodos, 8% aves, 6% hongos, 2% mamíferos, 1% reptiles, 0.5% anfibios, y el resto son diversos microorganismos.

Dado que existe una gran semejanza ambiental y climática entre las zonas urbanas de la ciudad de Pachuca y las presentes en otras ciudades cercanas ubicadas en la ecorregión Sierras Templadas de México, es muy factible que dichas ciudades compartan especies. Estas ciudades se han desarrollado en ambientes semidesérticos y con clima templado, lo que determina que su vegetación sea semejante, es decir de zonas xerófitas. Dichas ciudades se encuentran tanto en el estado de Hidalgo, y ejemplo de ello son Tula de Allende, Tulancingo de Bravo, Ixmiquilpan y Huichapan, o están localizadas en otros estados, como serían Tlaxcala, Querétaro y Puebla. Por la semejanza ambiental, climática y de cobertura vegetal, es muy factible que estas ciudades contengan valores semejantes de biodiversidad. Desafortunadamente a la fecha aún no existe una comparación al respecto.

Considerando esta gran diversidad, sería de gran relevancia que en los planes de desarrollo municipales y estatales de las ciudades ubicadas en la ecorregión Sierras Templadas de México se incluya información sobre los beneficios y las estrategias a desarrollar para convertir a sus áreas urbanas en sitios de conservación biológica; por ejemplo, tratando de que se desarrollen como ciudades verdes. Una ciudad verde es aquella que se encuentra en equilibrio con la naturaleza, donde cada organismo y su ambiente son componentes de la urbanización y de su infraestructura. Una forma de lograr una ciudad verde es con la creación de bosques urbanos en parcelas y sitios baldíos. Estos espacios requieren gestión vecinal o se corre el riesgo de que el desarrollo urbano sustituya la cobertura vegetal, misma que podría tardar hasta 20 años antes de recuperarse y volver a ser parcialmente funcional.

Creemos que la transformación a ciudades verdes de los centros urbanos de la ecorregión Sierras Templadas de México puede ser llevada a cabo con relativa facilidad. Esto es porque la materia prima, es decir las especies nativas de plantas, hongos, animales y microorganismos, están disponibles dentro y en los alrededores de las mismas zonas urbanas.



## Referencias

- Alanís-Rodríguez, E., Mora-Olivo, A., Jiménez-Pérez, J. y Cuéllar-Rodríguez, G. (2023). Uso de árboles nativos en áreas verdes urbanas: tendencias en el noreste de México. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 14 (76), 4-21.
- Andrade, R., Franklin, J., Larson, K. L., Swan, C. M., Lerman, S. B., Bateman, H. L., Warren, P. S. y York, A. (2021). Predicting the assembly of novel communities in urban ecosystems. *Landscape Ecology*, 36, 1-15.
- Barnosky, A. D., Matzke, N., Tomiya, S., Wogan, G. O., Swartz, B., Quental, T. B., Marshall, C., McGuire, J. L., Lindsey, E. L. y Maguire, K. C. (2011). Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? *Nature*, 471 (7336), 51-57.
- Chace, J. F. y Walsh, J. J. (2006). Urban effects on native avifauna: a review. *Landscape and Urban Planning*, 74 (1), 46-69.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (1999). Ecorregiones de México escala 1:1,000,000. México, D.F. Gobierno de México.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (2023). EncicloVida. En Biodiversidad C.N.p.e.C.y.U.d.l., editor. p. <https://enciclovida.mx>.
- Doherty, T. S., Dickman, C. R., Glen, A. S., Newsome, T. M., Nimmo, D.G., Ritchie, E. G., Vanak, A. T. y Wirsing, A. J. (2017). The global impacts of domestic dogs on threatened vertebrates. *Biological Conservation*, 210, 56-59.
- Liner, E. y Casas-Andreu, G. (2008). Nombres estándar en español, en inglés y nombres científicos de los anfibios y reptiles de México. Society for the Study of Amphibians and Reptiles.
- Loss, S.R., Will, T. y Marra, P.P. (2013). The impact of free-ranging domestic cats on wildlife of the United States. *Nature Communications*, 4 (1), 1396.
- Merrick, R., Cole, M., Pitt, R., Enayat, Q., Ivanov, Z., Day, M., Sun, S., Sinka, K., Woodford, N. y Mohammed, H. (2022). Antimicrobial-resistant gonorrhoea: the national public health response, England, 2013 to 2020. *Eurosurveillance*, 27 (40), 2200057.
- Mora, C., Tittensor, D. P., Adl, S., Simpson, A. G. B. y Worm, B. (2011). How Many Species Are There on Earth and in the Ocean? *PLoS Biology*, 9 (8), e1001127.
- Pavón, N. P. y Meza, M. (2009). Cambio climático en el Estado de Hidalgo, clasificación y tendencias climáticas. Ed. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Pérez-Jaramillo, E. (2017). Diversidad de mariposas (Lepidoptera: Rhopalocera) en un gradiente de urbanización en la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo, México. Tesis para obtener el título de Licenciado en Biología. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Pérez-Pech, W. A., Guidetti, R., Anguas-Escalante, A., Cutz-Pool, L. y Blanco-Piñón, A. (2017). Primer registro genérico de tardígrados para Pachuca Hidalgo, México y áreas circundantes. *Entomología Mexicana*, 4, 688-694.
- Pimentel, J. (2017). Redes de interacción entre abejas y plantas en zonas con diferente nivel de urbanización en el área metropolitana de Pachuca. Tesis para obtener el título de Licenciado en Biología. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Ramírez-Bautista, A., Díaz-Marín, C. A., García-Rosales, A. y Berriozabal-Islas, C. (2023). ¿Atrapados, sin salida?: El caso de los anfibios y reptiles en la ciudad de Pachuca, Hidalgo, México. *Biología y Sociedad*, 6 (11), 34-41.
- Rivera-Córdova, A. (2021). Relación densidad y pobreza con casos confirmados por coronavirus en la región metropolitana. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 32, 81-91.
- Romo, M. A. y Ortiz-Pulido, R. (2022). Análisis de los efectos de la urbanización en la composición, abundancia y distribución de comunidades de aves como una herramienta para la conservación. En Memoria de los trabajos de investigación IV. Licenciatura en Biología. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- S. S. A. (Secretaría de Salud). (2023). Boletín Epidemiológico México: Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Secretaría de Salud, Gobierno de México. Ciudad de México.
- Vlahov, D. y Galea, S. (2002). Urbanization, urbanicity, and health. *Journal of Urban Health*, 79 (1), S1-S12.
- Weeks, J. R. (2010). Defining Urban Areas. En T. Rashed, C. Jürgens (Eds.), *Remote Sensing of Urban and Suburban Areas*. (pp. 33-45). Dordrecht. Springer Netherlands.