



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN CIENCIAS DE LA SOSTENIBILIDAD
INSTITUTO DE BIOLOGÍA

**“EVALUACIÓN DEL IMPACTO Y MANEJO DE GATOS (*FELIS SILVESTRIS CATUS*)
Y PERROS (*CANIS LUPUS FAMILIARIS*) EN LA RESERVA ECOLÓGICA DEL
PEDREGAL DE SAN ÁNGEL, CIUDAD DE MÉXICO”**

TESIS

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
DOCTORA EN CIENCIAS DE LA SOSTENIBILIDAD**

PRESENTA:

AGUEDA KARINA RAMOS RENDÓN

TUTOR PRINCIPAL

DR. ENRIQUE MARTINEZ MEYER

INSTITUTO DE BIOLOGÍA, UNAM

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR

DR. ENRIQUE, PÉREZ CAMPUZANO

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA, UNAM

DR. LUIS ZAMBRANO GONZÁLEZ

INSTITUTO DE BIOLOGÍA, UNAM

M. EN C. FERNANDO GUAL SILL

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, UNAM

CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO, 2024.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Coordinación de Estudios de Posgrado
Ciencias de la Sostenibilidad
Oficio: CGEP /PCS/035/2024
Asunto: Asignación de Jurado

M. en C. Ivonne Ramírez Wence
Directora General de Administración Escolar
Universidad Nacional Autónoma de México
Presente

Me permito informar a usted, que el Comité Académico del Programa de Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad, en su sesión 95 del 10 de octubre de 2023, aprobó el jurado para la presentación del examen para obtener el grado de **DOCTORA EN CIENCIAS DE LA SOSTENIBILIDAD**, de la alumna **Ramos Rendón Agueda Karina** con número de cuenta **508019610**, con la tesis titulada "Evaluación del impacto y manejo de gatos (*Felis silvestris catus*) y perros (*Canis lupus familiaris*) en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, Ciudad de México", bajo la dirección del Dr. Enrique Martínez Meyer.

PRESIDENTA: DRA. SILKE CRAM HEYDRICH
VOCAL: DRA. PATRICIA KOLEFF OSORIO
SECRETARIO: DR. ENRIQUE PÉREZ CAMPUZANO
VOCAL: DR. ITZKUAUHTLI BENEDICTO ZAMORA SAENZ
VOCAL: M. en C. FERNANDO GUAL SILL

Sin más por el momento me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE,

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, Cd. Mx., 14 de febrero de 2024.



Dr. Alonso Aguilar Ibarra
Coordinador
Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad, UNAM

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos institucionales

A la Universidad Nacional Autónoma de México.

Al Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad.

Al Instituto de Biología.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca para la realización de los estudios de doctorado (No. 4534030).

A la Secretaría Ejecutiva de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel.

A los miembros de mi comité tutor:

Dr. Enrique Martínez Meyer

Dr. Enrique Pérez Campuzano

Dr. Luis Zambrano González

M. en C. Fernando Gual Sill

A los miembros del jurado de examen:

Dra. Silke Cram Heydrich

Dra. Patricia Koleff Osorio

Dr. Itzkuauhtli Benedicto Zamora Saenz

Agradecimientos personales

Este trabajo de investigación, desde la fase previa (maestría) hasta esta fase, requirió de la colaboración, acompañamiento y apoyo de personas de distintas áreas, laboratorios e institutos. Por ello agradezco:

Al Dr. Enrique Martínez Meyer, por confiar en mí para ser maestra y ahora doctora, al darme su consejo, apoyo, enseñanzas, amistad y ser muy empático antes las vicisitudes en la vida personal y académica.

Al M. en C. Fernando Gual Sill, un gran maestro en campo y en el aula, que me brindó su confianza, apoyo y amistad, para realizar este trabajo de investigación.

Al Dr. Enrique Pérez Campuzano, por enseñarme y apoyarme para desarrollar la investigación en el área social y tener tiempo y paciencia para lograr esta tesis.

Al Dr. Luis Zambrano González, por su apoyo, confianza y enseñanzas para desarrollar este trabajo de investigación en la REPSA.

Al Dr. Constantino González, por ser mi amigo, colega y maestro.

A la Dra. Yolanda Hortelano, que ha sido un pilar importante en mi vida personal y académica.

Al Dr. Fernando Cervantes, por su apoyo y ser mi guía y tutor desde que era una aspirante a biologuita.

Al personal de Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México, en especial a: Ing. Rafael Obregón Vilorio, Mtra. Ameyalli Pérez Hernández y Biól. Michelle Montijo Arreguín.

Al Dr. Constantino Macías, al Dr. José Juan Flores, la Dra. Sheila Peña, al Dr. Rodrigo García Morales, al MVZ Diego Franco y a la Quím. Katia González. Por tener el tiempo para compartir sus experiencias y aprendizajes.

A Zaira, mi comallejita del alma, y a las lindas Van, Gladys, Paty, Pale, Adri, Cris, y Tati, amigas, compañera y colegas de todas las aventuras doctorescas, que me ayudaron a que el camino fuera menos tortuoso y muy divertido, con su amistad, apoyo y compañía.

A esos amigos que se han vuelto mi norte, centro y sur de este gran país. Centro: Mariela, Lupita, Jesi, Dona, Liz, Daniel, Lázaro, Ceci, Sandra, Laurita, Miruchis, Betou e

Iván. NO: Isis, Cyn, Yuyus, María, Florecita, Julito, Ana M., Guimel, Rosi y Humberto. SE: Ligia, Liz L. Gracias por su apoyo, amistad y compañía.

A Cristóbal Pérez, Laura Landeta, Pam Chávez, Jonathan, Marili y Dani Hdez., por el gran apoyo que me brindaron al realizar su servicio social, colaborar en campo y en laboratorio, y la amistad por todos esos momentos compartidos.

A mis compañeros del LAE y agregados culturales, por su compañía, amistad y apoyo, en laboratorio y en campo: Alex, Yaya, Carlitos, Anny, Angelita, Ángela, Nora, Gloria, Jorge, Sofi, Pili y Abi.

A Ángeles Mnez., Dani Mejía, Marce Negrete, por estar en la etapa de campo y acompañar este proyecto.

A la maestra Julieta Vargas y a los estudiantes de la Colección Nacional de Mamíferos que ayudaron y apoyaron para la realización de este proyecto.

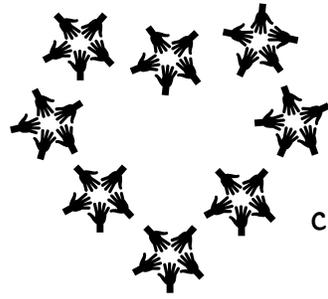
A Pablo Arenas, Guillermo Gil, Marcela Pérez, Mariana Soto y personal de la SEREPSA que apoyaron para la realización de este proyecto de investigación.

A todas las personas, que, aunque no ponga nombre, apellido e instituciones, dieron el apoyo, las facilidades o permisos, para llevar a cabo las diferentes fases de esta tesis.

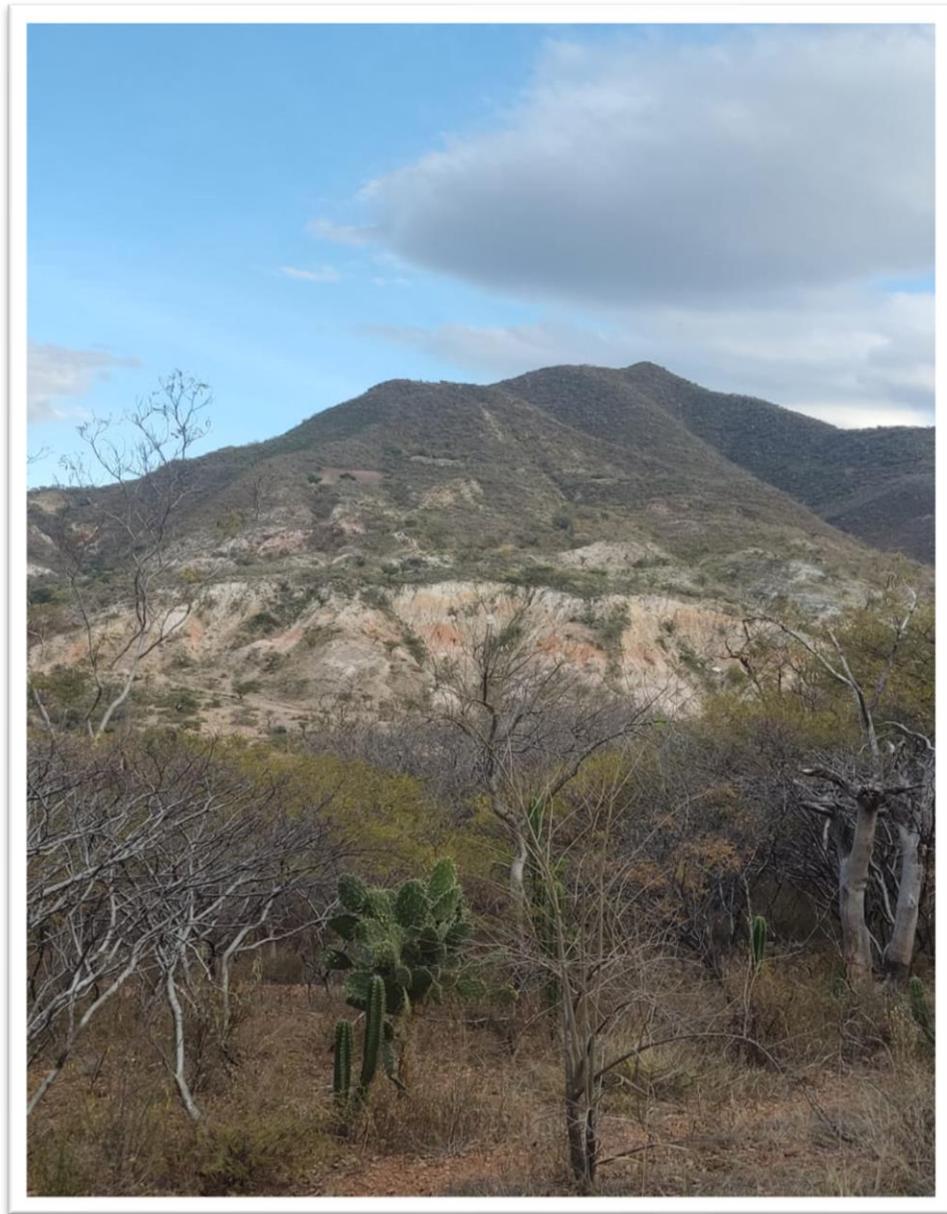
A mis papás y hermanos que ya no están conmigo, pero siempre fueron y serán un ejemplo y punto apoyo para lograr lo que me proponga. A Jacobo, Myrna, Adrián y Diego, por estar conmigo a pesar de la distancia y darme su amor y cariño <3.

A las tías, tíos, primas, primos y sobris, que me han acompañado siempre.

¡GRACIAS!



Dedicada a las mujeres y hombres
que tejieron sueños,
crearon esperanzas y fueron el motor,
para llegar a este día.



Fotografía de Gabino Barreda, localidad en la Mixteca Poblana.



TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	2
ABSTRACT.....	3
INTRODUCCIÓN GENERAL	4
Sistemas socioecológicos y ecosistemas urbanos.....	4
Especies nativas e invasoras en entornos urbanos.....	5
Gatos y perros errantes.....	6
Dimensiones sociales del problema de perros y gatos versus vida silvestre.....	9
ANTECEDENTES	12
El caso de la Ciudad de México y la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel	12
JUSTIFICACIÓN	14
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	15
OBJETIVOS	16
INTEGRACIÓN DEL PROYECTO.....	17
ARTÍCULO 1. Assessing the impact of free-ranging cats (<i>Felis silvestris catus</i>) and dogs (<i>Canis lupus familiaris</i>) on wildlife in a natural urban reserve in Mexico City	19
ARTÍCULO 2. Dieta de gatos (<i>Felis silvestris catus</i>) y perros (<i>Canis lupus familiaris</i>) errantes en una reserva ecológica urbana en Ciudad de México.....	36
ARTÍCULO 3. Percepción social de los tomadores de decisiones sobre la fauna en una reserva urbana: el problema ético de las especies introducidas y las especies nativas.	50
DISCUSIÓN	67
CONCLUSIONES.....	70
RECOMENDACIONES	71
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	73
LITERATURA CITADA.....	74
ANEXOS. ENTREVISTAS SEMIESTRUCTURADAS	84
Guía de entrevista-- Encargados de manejo y control de fauna en la REPSA (EMCF).....	84
Guía de entrevista – Tomadores de decisiones REPSA (TDR).	86
Guía de entrevista – Tomadores de decisiones gobierno de la Ciudad de México (TDGD)	88
Guía de entrevista - Encargados en el manejo y protección de fauna (PMPF).....	90



RESUMEN

Las interacciones entre la vida silvestre y los seres humanos aumentan a medida que la expansión urbana continúa invadiendo las áreas rurales o de suelo de conservación. La Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA) es una reserva natural de carácter urbano, que se encuentra en Ciudad Universitaria (CU) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en la Ciudad de México. La fragmentación y reducción del hábitat a pequeños parches en la REPSA, ha provocado que las poblaciones de animales silvestres busquen refugio en áreas conservadas, ya sea para provisión de alimento o madrigueras, pero no están exentos de problemas como depredación, competencia y transmisión de enfermedades o cambios en sus patrones de distribución o actividad, provocados, entre otros factores, por la presencia de gatos y perros errantes. La población diaria de CU es mayor a 150,000 personas (estudiantes, académicos, trabajadores y población flotante), lo que hace que el manejo y control de gatos y perros errantes dentro de la REPSA sea un reto debido a las implicaciones sociales y de visiones e intereses encontrados. Este trabajo evaluó los cambios en la presencia de vertebrados y la abundancia de mamíferos medianos antes (2008-2009) y durante (2017-2019) la implementación del programa de control de gatos y perros en la REPSA, analiza y determina la dieta de gatos y perros errantes dentro de la REPSA y presenta la percepción social de autoridades tomadoras de decisiones y actores involucrados en el manejo de fauna silvestre y doméstica en la REPSA y zonas de conservación de la CDMX. Los datos confirmaron que el programa de control tuvo resultados para el control de la población de perros, pero no la de gatos, la cual ha ido fluctuando a través de las temporadas de monitoreo. En este estudio se observaron cambios positivos para la población de tlacuaches (*Didelphis virginiana*), pero, para otras especies de mamíferos medianos no son perceptibles esos cambios debido a la dificultad para capturarlos o verlos. Con los análisis de dieta, se observó que los gatos tienen impacto en mamíferos de talla pequeña y mediana, en cambio, para los perros, el mayor impacto es sobre especies de talla mediana. Estos resultados, son un pilar importante para el conocimiento y registro de los daños potenciales que ocasionan los gatos y perros errantes a la fauna silvestre en una reserva ecológica urbana. Las entrevistas realizadas muestran el interés por diferentes sectores en la conservación y bienestar de fauna silvestre, pero también de gatos y perros, lo cual en momentos provoca ciertos distanciamientos en opiniones acerca de las medidas que se toman, aunque todos ellos buscan el bienestar de las especies que protegen. El aumento de gatos y perros es una situación que presenta varias aristas, a nivel social, ambiental y económico, que, si no se atiende –como ya ha sido observado en ecosistemas insulares–, las consecuencias son graves para la fauna nativa, pero también para la población humana. El programa de control ha funcionado y se confirma lo importante y prioritario que es el manejo de perros y gatos, así como la necesidad de mantener los canales de comunicación y el apoyo constante a través de los distintos tomadores de decisiones y actores involucrados.



ABSTRACT

The interaction between wildlife and humans increases as urban sprawl continues to encroach rural areas or conservation land. The “Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel” (REPSA) is an urban reserve located within the main campus (CU) of the Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), in Mexico City. The fragmentation and reduction of natural habitat to small patches within REPSA has driven wildlife populations to refuge in the remaining conserved areas of the reserve, either to obtain food or burrows, although they are not exempt from problems, such as predation, competition and disease transmission, or changes in their distribution patterns, mainly caused by dogs and cats. The daily human population in the campus reaches more than 150,000 people, including students, academics, workers, and floating population, which makes the management and control of cats and dogs within the REPSA a great challenge due to the social implications and contrasting views and interests around the control. In this dissertation, I evaluated the changes in presence and abundance of medium-sized mammals before (2008-2009) and during (2017-2019) the implementation of a cat and dog control program in REPSA. Also, I analyzed the diet of free-ranging cats and dogs within the REPSA and present the social perception of stakeholders involved in the management of wildlife and dogs and cats in REPSA and conservation areas of Mexico City. The results confirm that the control program has had positive results since the dog population decreased, but not the cat population. Cat population fluctuated along the monitoring seasons. Furthermore, I observed positive changes for the opossum (*Didelphis virginiana*), but I found no effects on other medium-size mammals, due to the difficulty of trapping or seeing them. With the diet analysis, I observed that cats have an impact on a wider range of small and medium-sized mammals, while for dogs most of their diet was made up of medium-size species. The results presented here are an important contribution for understanding the potential impact of stray cats and dogs to wildlife in an urban ecological reserve. The interviews conducted show the interest of different sectors in the conservation and welfare of wildlife, and also of cats and dogs, but they showed contrasting opinions about the measures implemented, although all of them seek the welfare of the species they protect. Finally, the increase of cats and dogs is a situation that has several social, environmental, and economic facets, which, if are not addressed timely as has already been observed in island ecosystems–, the consequences can be serious for the native fauna, but also for human populations. The control program has worked out well and confirms the importance and priority of dog and cat management, as well as the need to maintain communication channels with and constant support from all stakeholders.



INTRODUCCIÓN GENERAL

Sistemas socioecológicos y ecosistemas urbanos

La investigación en sostenibilidad no aborda los objetos de estudio como elementos aislados sino como sistemas acoplados entre los subsistemas sociales y ecológicos, denominados sistemas socioecológicos, dónde los acoplamientos entre estos subsistemas no son otra cosa que las interacciones que se dan entre estos dos dominios y que causan impactos y perturbaciones entre ellos (Salas Zapata *et al.*, 2011). En los ecosistemas urbanos, los sistemas ecológicos están generalmente subyugados al contexto social debido a que las ciudades están diseñadas alrededor de las necesidades humanas, sin tomar en cuenta que una amplia población de animales silvestres y domésticos están viviendo lado a lado con la gente (Tarsitano, 2006). El ambiente, los animales, y la salud pública están interrelacionados; el impacto de la actividad humana tiene consecuencias no sólo en los ecosistemas, sino también directa o indirectamente en la salud humana y animal (Tarsitano, 2006)

Ya sea que se acepte una visión de desarrollo sostenible de biorregionalismo, o aquellas visiones con orientación más ecocéntrica, la ciudad está en un proceso de construcción de sostenibilidad, que busca el desarrollo integral, social e individual, además del económico. La ciudad no es un mero centro de intercambio de bienes y servicios, ni un espacio concentrador de actividades o seres humanos. El enfoque ecosistémico ve a la ciudad como un complejo de sistemas que interactúan entre sí y que son interdependientes. La perspectiva sistémica permite la comprensión de la interacción entre los sistemas ambientales, los sistemas humanos y los sistemas construidos de acuerdo con el funcionamiento actual de la relación humanidad-naturaleza y las modificaciones ya producidas en ésta; con subsistemas (agua, suelo, aire) que también están en constante dependencia (Lezama & Domínguez, 2006). Para hablar de sustentabilidad urbana hay que referirse a las tres dimensiones que integran el principio: la social, la económica y la ambiental. Aunque no tiene un significado uniforme y puede variar de acuerdo con el entorno urbano al que se aplica, es decir, no existe un tipo ideal de ciudad sostenible, sino que ésta se conforma de acuerdo con sus características ambientales propias, regionales y condiciones sociales o económicas, reconociendo que no todas las ciudades atraviesan por las mismas problemáticas. En general, los paisajes urbanos presentan nuevas condiciones ecológicas, así como una tasa rápida de cambio, disturbios crónicos, e interacciones complejas entre los patrones y procesos (Lezama & Domínguez, 2006).

Teniendo en cuenta que la urbanización afectará cada vez más el funcionamiento de los ecosistemas dentro y fuera de las áreas naturales protegidas y (McDonald, Kareiva, & Forman, 2008), es necesario comprender mejor cómo funciona la conservación de la naturaleza dentro de los sistemas urbanos. Esto requerirá una reconsideración de las políticas de conservación de la naturaleza y la inclusión de estrategias para la coexistencia de ciudades y áreas protegidas en la planificación urbana contemporánea (Borgström *et al.*, 2013).



La urbanización está ocurriendo a un ritmo acelerado en sitios de importancia para la biodiversidad en todo el mundo, siendo una de las principales causas que originan la disminución o extinción de poblaciones o incluso especies, en lugares que antes eran considerados remotos como para atraer el desarrollo urbano (Miller & Hobbs, 2002).

El trabajo en el tema de conservación que se realiza en ecosistemas urbanos enfrenta retos teóricos y prácticos, donde se involucran decisiones de orden social, económico y cultural, las cuales deben ser compatibles con los objetivos del orden ambiental, cuando se trata de mitigar o evitar las influencias adversas que puede tener el crecimiento urbano sobre los sitios que se busca mantener conservados y protegidos (Terradas *et al.*, 2011). Ello significa que no se puede avanzar en el conocimiento de la ecología de una ciudad sin realizar una aproximación multidisciplinar, sin embargo, la ausencia de este enfoque ha contribuido en gran parte al lento progreso del estudio de los ecosistemas urbanos (Terradas *et al.*, 2011).

Con el paso de los años, lo que alguna vez fue considerado como un hábitat inadecuado para la mayoría de las especies de vida silvestre, las áreas urbanas y/o suburbanas, ahora albergan una variedad de poblaciones de vida silvestre, muchas de las cuales anteriormente estaban restringidas a hábitats rurales o prístinos (Ditchkoff *et al.*, 2006). Los asentamientos humanos también actúan como una fuente de especies exóticas o domesticadas que compiten o se alimentan de plantas y animales nativos (Miller & Hobbs, 2002).

Especies nativas e invasoras en entornos urbanos

La urbanización es un proceso que puede generar la homogeneización biótica. En consecuencia, al expandirse las ciudades a nivel mundial, se reduce el espacio para especies silvestres que no son adaptables a espacios urbanos (McKinney, 2006), y aumenta el contacto con las especies domésticas o introducidas que viven también en estos lugares. No obstante, las ciudades aún pueden conservar una alta riqueza de especies que resulta imprescindible proteger.

Los entornos urbanos a menudo se consideran hábitats limitantes para algunas especies sensibles y brindan oportunidades a otros (Cadotte *et al.*, 2017). Las especies exóticas¹ se mencionan comúnmente en este último grupo, y están compuestas por especies que pueden tolerar las condiciones únicas o capitalizar las oportunidades que se encuentran en los entornos urbanos. Dentro de las áreas urbanas, los remanentes naturales

¹ En inglés el término es “alien species”, la cual puede ser sinónimo de: adventive, exotic, foreign, introduced, non-indigenous, non-native. Y se denomina de esta manera a aquellas especies cuya presencia en una región es atribuible a acciones humanas que les permitieron superar las barreras geográficas. Dependiendo de su estatus dentro del continuo de naturalización-invasión, las especies exóticas pueden ser clasificadas como casuales, naturalizadas o invasoras (Richardson, 2011).



más grandes albergan diversidad nativa, pero también generalmente mantienen poblaciones de más especies invasoras que las áreas naturales colindantes con las ciudades, además los desarrollos humanos también reducen a pequeña escala la heterogeneidad del hábitat, lo que a su vez reduce las oportunidades para la coexistencia de especies (Cadotte *et al.*, 2017).

Las especies exóticas invasoras (*sensu* Richardson *et al.*, 2011; en lo sucesivo “EEI”), son a menudo más prolíficas en las ciudades que en áreas naturales (Cadotte *et al.*, 2017). La larga historia de actividades humanas, la alteración y la modificación de los hábitats aumentan las oportunidades de introducción, establecimiento y diseminación de especies invasoras (Kowarik, 2011). De acuerdo con la Lista de Especies Exóticas para México publicado por SEMARNAT (2016), existen más de 1700 especies exóticas y de ellas casi 500 fueron clasificadas como invasoras (Revisar Glosario para definición de términos). Entre las que pasaron de “mascotas o animales de compañía” (Díaz Videla, 2017) a EEI, algunos ejemplos serían: los Plecos (Loricariidae), el Pez león (*Pterois volitans*), el Perico Monje Argentino (*Myiopsitta monachus*), el Cerdo feral (*Sus scrofa*), la Boa (*Boa constrictor*) y el Conejo europeo feral (*Oryctolagus cuniculus*).

Los animales exóticos que se tienen como mascotas, que se dejan vagar libremente fuera de casa o que no se tienen los cuidados para mantenerlos dentro de la casa o el lugar donde se tengan en cautiverio, pueden llegar a establecerse fuera, originando con ello que se vuelvan invasores (Gaertner *et al.*, 2017). Si la diversidad y abundancia de especies invasoras es muy alta, pueden ocasionar una serie de disturbios que incluyen la alteración de los ciclos biogeoquímicos y la estructura de los niveles tróficos, actúan como competidores, depredadores, parásitos o patógenos de las especies nativas, condicionando su supervivencia. Hoy día, las EEI están consideradas como uno de los principales agentes de cambio ambiental y pérdida de biodiversidad en el planeta, además afectan la conservación de los ecosistemas, el crecimiento económico y el desarrollo sostenible del lugar que habitamos (Sala *et al.*, 2000). Entre las EEI de mamíferos urbanos más comunes están las ratas, ratones, ardillas, gatos y perros, estas especies también pueden causar problemas a la salud humana o bien a otras especies, siendo vectores de enfermedades, que pueden tener desde un mínimo a alto grado de afectación.

Gatos y perros errantes

En paralelo con el crecimiento de la población humana, el número de animales de compañía también ha incrementado, ejemplo de ello es la población de perros (*Canis lupus familiaris*) que han alcanzado una población mundial de unos 900 millones, mientras que los gatos (*Felis silvestris catus*) tienen una población estimada de 600 millones, existiendo en todos los continentes, excepto la Antártida (Schüttler *et al.*, 2018).

Tanto en perros como en gatos se consideran diferentes categorías de clasificación de acuerdo a su grado de convivencia y dependencia de los humanos: los individuos ferales, son aquellos que sobreviven y se



reproducen sin asistencia humana; en situación de calle son los que ocupan áreas urbanas, suburbanas y rurales, dónde los humanos los asisten indirectamente; y los individuos acompañantes de humanos, que pueden salir de casa sin supervisión de sus dueños, quienes les proveen techo, comida y usualmente cuidado veterinario (Spotte, 2014). También es observable que estas categorías de separación por los hábitos y origen de vida de perros y gatos no son restrictivas para toda la vida de ellos, originándose vertientes a partir de los gatos o perros caseros que pueden desencadenar siguientes generaciones en una categorización de ferales, pero a la vez, se menciona por varios autores que estos podrían regresar al estado en que sí son acompañantes y reciben cuidados de parte de humanos, siempre y cuando este cambio de vida suceda en la etapa de cachorros (Fig. 1; Boitani *et al.*, 2017; Levy & Crawford, 2004; Rubin & Beck, 1982; Spotte, 2014).

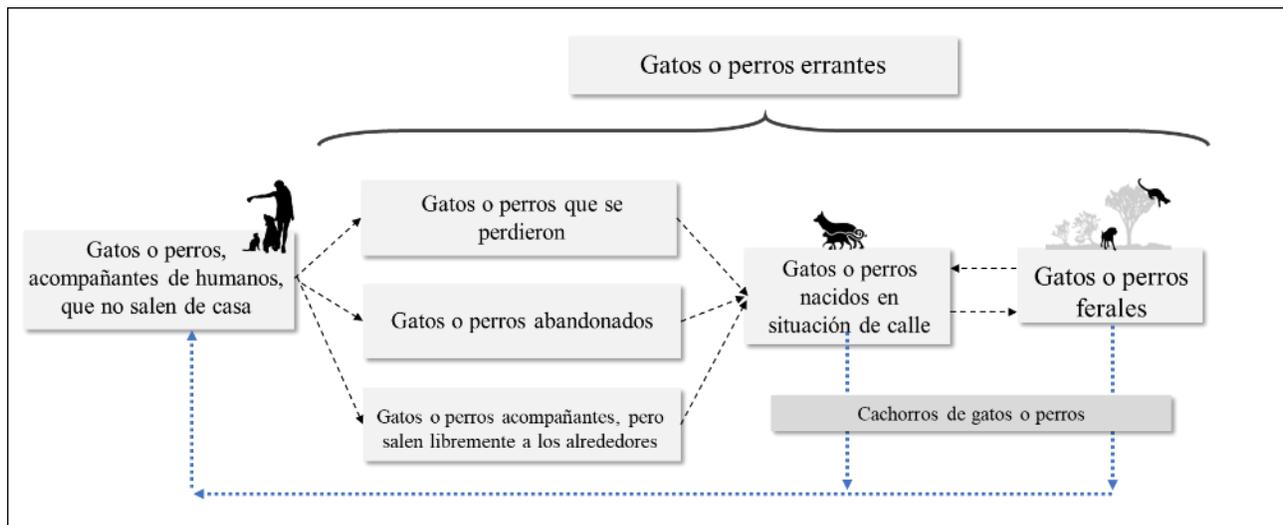


Figura 1. Propuesta de diagrama de la clasificación de categorías de gatos y perros, resumiendo las relaciones propuestas entre definiciones (Levy & Crawford, 2004; Slater, 2002; Slater et al., 2008; Slater & Shain, 2005; Spotte, 2014).

Para homogeneizar los términos utilizados por diferentes autores, en este trabajo a los perros y gatos se les denominará “errantes” (Fig. 1), donde pueden tener una condición no limitante entre las siguientes categorías:

- Gatos o perros que son compañía de humanos, pero que tiene poca supervisión de parte de éstos y pueden vagar libremente en los alrededores.
- Gatos o perros que nacieron en condición de calle fuera de Ciudad Universitaria/REPSA y llegaron posteriormente a ella.
- Gatos o perros que nacieron en Ciudad Universitaria/REPSA de otros perros ya en situación de abandono.
- Gatos o perros que fueron abandonados por humanos dentro de Ciudad Universitaria/REPSA.



La existencia de perros errantes plantea importantes problemas en el bienestar animal y en la salud pública, presentándose impactos como agresión hacia los humanos, transmisión de enfermedades, e interferencia con la vida silvestre (competencia, infección o disturbios) (Schüttler *et al.*, 2018; Silva Belo *et al.*, 2017). Se estima que los perros errantes representan alrededor del 75% de la población mundial de perros (Tasker, 2007). Pero, a medida que aumenta la conciencia sobre las poblaciones de perros errantes, principalmente en las zonas urbanas, ha aumentado la preocupación por su bienestar (Hughes & Macdonald, 2013).

Por otro lado, el impacto de los perros sobre la fauna silvestre está ampliamente documentado. De un total de 64 especies de vida silvestre que fueron mencionadas en los estudios que son afectadas por los perros domésticos, los mamíferos fueron los que tuvieron mayor frecuencia (78%), seguidos de aves (16%), reptiles (12%) e invertebrados (6%), mientras que los anfibios sólo fueron mencionados en un estudio (Hughes & Macdonald, 2013). El control de las poblaciones de perros en diversos países es muy importante, ya que estos ven afectadas de manera desproporcionada por los perros que se desplazan libremente, no solo a través de la propagación de zoonosis sino también a través de amenazas a la vida silvestre local (Yoak *et al.*, 2016).

Por su parte, los gatos errantes representan un problema complejo de importancia crítica para la conservación de la biodiversidad (Gramza *et al.*, 2016). En los Estados Unidos se estima que los gatos matan entre 1.4 y 3.7 billones de aves anualmente, la mayoría de las cuales son especies nativas (Loss *et al.*, 2013). En islas, se ha demostrado que los gatos ferales han sido responsables al menos del 14% de extinciones de aves, mamíferos y reptiles (Medina *et al.*, 2011). La creciente evidencia indica que los gatos pueden reducir localmente poblaciones de aves y mamíferos continentales, y causar una proporción sustancial de la mortalidad de especies de vida silvestre (Loss *et al.*, 2017). Las densidades de gatos en áreas urbanas son dos veces mayores que las densidades en zonas rurales (Kasbaoui, 2016; Lepczyk *et al.*, 2004), cuando la densidad de los gatos es alta, hay mayor cantidad de conflictos, y estos conflictos son un factor importante para la transmisión de diversas enfermedades, cómo el virus de inmunodeficiencia felina (Natoli *et al.*, 2005) o anemia infecciosa felina (Jenkins, 2013). Además, muchos de los parásitos son transmitidos vía heces fecales de gatos, incluyendo parásitos zoonóticos, como *Toxoplasma gondii* o *Giardia duodenalis* (Bowman *et al.*, 2010; Dyachenko *et al.*, 2008; Kasbaoui, 2016; Opsteegh *et al.*, 2012; Thompson *et al.*, 2008). En consecuencia, un mayor potencial de riesgo de enfermedades puede ser reflejado en una mayor preocupación de la población urbana acerca del impacto de los gatos en humanos (Kasbaoui, 2016).

La presencia, la abundancia y el uso del espacio de los gatos y perros, dependen en gran medida de los asentamientos humanos. Cualquier estrategia destinada a reducir su impacto en áreas de interés para la conservación debe tomar en cuenta la presencia de asentamientos y su dispersión espacial, y evitar cualquier acceso a los desechos humanos. Los movimientos de los gatos domésticos estarían limitados en áreas con grandes manchas de vegetación natural, proporcionando buenas condiciones para otros mamíferos carnívoros



como los zorros (Ferreira *et al.*, 2011). El número de gatos errantes sigue el gradiente de disponibilidad de recursos de alimentos relacionados con los humanos, y refugio de las áreas urbanas y suburbanas a las áreas rurales, donde la disponibilidad es mucho más baja que en las ciudades (Bradshaw *et al.*, 1999).

Dimensiones sociales del problema de perros y gatos versus vida silvestre

Los gatos y perros son los animales de compañía más carismáticos y apreciados por los humanos, implicando de esta manera una amplia divergencia de opiniones con respecto a su manejo, a pesar de los efectos dañinos que pueden ocasionar hacia las especies silvestres. Muchas de las políticas de manejo de poblaciones de gatos o perros, o la regulación del comportamiento de los humanos que tengan un perro o gato de compañía, son dictadas con base en argumentos de bienestar animal, dejando de lado los impactos ecológicos que pueden desencadenar (Longcore *et al.*, 2009).

Sin embargo, es importante para la conservación de la biodiversidad evaluar el origen de la mortalidad de las especies silvestres, lo cual requiere la identificación de las especies que se están perdiendo, por ejemplo, especies invasoras versus especies nativas y especies raras versus especies comunes, además de la estimación del número total de muertes (Loss *et al.*, 2013). El desarrollo de enfoques para la regulación de gatos errantes puede ser desafiante o poco realista (Lord, 2008). Los gatos han sobrepasado a los perros como la mascota más popular en los Estados Unidos, con 38.4 millones de propietarios en el caso de los perros y 88.3 millones en el caso de los gatos (2007–2008 National Pet Owners Survey). Desafortunadamente, el incremento en la popularidad de los gatos como mascotas, ha venido acompañado por un incremento en el número de gatos que entran en refugios de animales cada año. A pesar de la complejidad de los problemas alrededor de los gatos errantes, se ha hecho poco trabajo para evaluar las actitudes y percepciones individuales hacia ellos (Lord, 2008).

Como consecuencia, han surgido proyectos para el manejo de poblacional de gatos y perros errantes, entre los métodos mencionados en la literatura², se tienen: atrapar-eutanasia³ (TE), atrapar-esterilizar-liberar (TNR), atrapar-esterilizar-liberar+adoptar de cachorros (TNR+), atrapar-examinar-vacunar-esterilizar-regresar-monitorear (TTVARM; Loyd & Hernández, 2012). Con respecto a los gatos, el costo monetario por manejo

² De acuerdo a Loyd & DeVore (2010), se manejarán las siglas en inglés para los métodos de control utilizados: Trap-Euthanize (TE), Trap-Neuter-Release (TNR), Trap-Neuter-Release Plus Kitten Adoption (TNR+), Trap-Test-Vaccinate-Alter-Return-Monitor (TTVARM).

³ Eutanasia se refiere a muerte causada de manera humanitaria y puede aplicar cuando un animal presenta un riesgo significativo para la salud y seguridad humana o de otros animales, a causa de enfermedad o comportamiento agresivo (Tasker, 2007).



de cada individuo va en aumento (71 – 203 dólares americanos, sin contar los costos por la captura, y costos de alimentación de las colonias de gatos cuando estos vuelven a liberarse), dependiendo del método que se elija y la complejidad del manejo y seguimiento que debe darse a los animales en la etapa post captura (Loyd & DeVore, 2010). En general, los biólogos de vida silvestre no están de acuerdo con el uso de TTVARM porque los gatos son depredadores eficaces, capaces de impactar negativamente sobre las poblaciones de especies de fauna nativa (Hawkins *et al.*, 2004). Los partidarios del método de TTVARM argumentan que el establecimiento y mantenimiento de estaciones de alimentación para el manejo de poblaciones no resulta en inmigración de nuevos gatos, porque los gatos residentes colaborarían en defender su recurso de comida, asumiendo que el número de gatos en la población permaneciera siempre en un nivel indeterminado de umbral (Loyd & Hernández, 2012).

Una de las necesidades más críticas para guiar el manejo de gatos errantes es la información sobre las actitudes del público hacia los gatos y su manejo. Los tomadores de decisiones (“*managers*”) carecen de información sobre las preferencias del público en general, sobre el manejo de los gatos, así como sobre el valor asignado a la fauna silvestre (Loyd & DeVore, 2010). Algunos de los actores involucrados valoran más a los gatos o perros que a la fauna silvestre, pero ¿dónde se encuentra el público en general? ¿Cuánta fauna silvestre es demasiado para sacrificar por la continua persistencia de los gatos errantes? El aspecto social del manejo de gatos ha demostrado ser el mayor desafío al llevar a cabo la toma de decisiones y la acción resultante. Los conflictos entre los grupos de derechos de animales y biólogos conservacionistas han impedido el manejo de varias especies invasoras; por ello es necesario contar con una red de decisiones que ayude a elegir la estrategia óptima para el manejo de las poblaciones locales de gatos errantes (Loyd & DeVore, 2010).

El manejo de perros no dista mucho de las implicaciones sociales que se observan en el manejo de gatos. También se encuentran puntos de vista encontrados acerca del control de esta especie, tratándose con mayor cuidado en ecosistemas urbanos. En un estudio realizado en Saipan, perteneciente a las Islas Marianas, los participantes de la encuesta percibieron a los perros errantes como un problema de salud, principalmente por el riesgo de ataques, peligros en el camino y la posibilidad de propagación de enfermedades zoonóticas (Nimer *et al.*, 2018). Estas preocupaciones existen en muchos países, incluidos los de Asia, África, América del Norte y América del Sur (Beckman *et al.*, 2014; Nimer *et al.*, 2018). Las percepciones de las personas sobre los perros varían a nivel global y local, el lugar de los perros en los parques urbanos es un tema controvertido en todo el mundo; muchos dueños de perros desean menos restricciones y mayor acceso, mientras que muchos no propietarios de perros buscan mayores regulaciones y restricciones en el acceso y la actividad del perro (Weston *et al.*, 2014). Australia, Brasil y el Reino Unido son la mayor fuente de publicaciones centradas en las percepciones de las personas sobre los perros (11.8% de 133 publicaciones revisadas entre artículos, reportes, etc.), la mayoría de los cuales se centraron en hábitats costeros (Weston *et al.*, 2014).



Hasta la fecha se han realizado varios estudios acerca de la percepción social en ecosistemas urbanos sobre el manejo de estas dos especies de mascotas favoritas a nivel mundial. Estados Unidos encabeza la lista teniendo estudios en Florida (Centonze & Levy, 2002; Wald & Jacobson, 2013; Wald *et al.*, 2013), Texas (Ash & Adams, 2003), California (Wilken, 2012), Islas Marianas (Nimer *et al.*, 2018), Ohio (Lord, 2008), Illinois (Loyd & Miller, 2010) y Georgia (Loyd & DeVore, 2010; Loyd & Hernandez, 2012); pero, también hay estudios en otros países, como Nueva Zelanda (Walker *et al.*, 2017), Sudáfrica (Gaertner *et al.*, 2016) y Chile (Schüttler *et al.*, 2018). Estos estudios fueron realizados en su mayoría mediante cuestionarios ya sea vía telefónica, por correo o persona a persona. En ellos preguntaron su percepción acerca del riesgo que presentaban los gatos o perros hacia la fauna silvestre o hacia la salud humana, y algunas de sus preguntas fueron sobre cuál consideraban que era el mejor método para controlar a los perros o gatos errantes. Fue confirmado el impacto negativo que pueden tener perros o gatos en el ecosistema, pero también fue evidente que los propietarios de mascotas generalmente están de acuerdo con un manejo dónde no se tenga que *aplicar la eutanasia* a los animales, a pesar de estar conscientes de los daños que podrían ocasionar las mascotas.

Los estudios realizados hasta ahora proveen mucha información acerca del problema que implican los gatos y perros, pero ninguno fue hecho en una reserva ecológica completamente urbana. Aunado a ello, los trabajos que se han realizado en países latinoamericanos aún son pocos, y menos aún aquellos en que no sólo se conozca la percepción social, sino también se evalúen las implicaciones ambientales de perros y gatos errantes dentro de una reserva urbana rodeada de una megalópolis. Por lo tanto, resulta importante conocer qué estrategias de manejo y monitoreo son las más funcionales para lograr la conservación de mamíferos en una reserva ecológica urbana.



ANTECEDENTES

El caso de la Ciudad de México y la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel

La urbanización es un fenómeno a nivel global y que crece de una manera acelerada en México, lo que ha incrementado las interacciones y situaciones de conflictos entre personas y diversos componentes de la biodiversidad. En consecuencia, resulta apremiante conocer el rol ecológico de los diversos elementos de la biodiversidad en zonas urbanas, para detectar los beneficios o potenciales conflictos existentes entre el entorno natural y las comunidades humanas (Vázquez, 2016).

La Ciudad de México (CDMX), al ser uno de los principales centros urbanos a nivel mundial, presenta una expansión horizontal y un vertiginoso crecimiento urbano y poblacional, provocando de esta manera el aislamiento y, en el peor de los casos, la extinción de los relictos de ecosistemas y de algunas áreas naturales protegidas (ANP) en las zonas colindantes (Lot & Cano-Santana, 2009). Entre los ecosistemas recientemente alterados (1950 a la actualidad) en el Valle de México, se encuentran los matorrales xerófilos del sur de la ciudad, que se desarrollaron sobre depósitos de lava resultantes de la actividad del volcán Xitle, cuya erupción fue hace alrededor de 1670+/-35 años (Siebe, 2009). La ocupación posterior de esta zona de vegetación única fue tardía, porque se le consideraba como particularmente inhóspita, ya que es una zona árida, además de que la presencia de víboras de cascabel y arácnidos atemorizaba a la gente, de modo que sólo las personas de bajos recursos eran los que se adentraban en la zona del Pedregal de San Ángel para capturar algunos animales comestibles (conejos, aves) o recolectar productos vegetales (Pisanty *et al.*, 2009).

Fue en la década de 1950, cuando a partir de la construcción y desarrollo de zonas residenciales, el Anillo Periférico y la creación del campus de Ciudad Universitaria (CU) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), que empezó a poblarse de manera acelerada esta zona (Lot & Cano-Santana, 2009). Lo que en algún momento fue uno de los ecosistemas que seguían mejor conservados en la Ciudad de México, fue deteriorándose paulatinamente, hasta que, a inicios de 1980, un grupo de estudiantes y académicos, pugnaron por la creación de una reserva ecológica. Es así como en 1983 se declara la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA), con 124.5 ha como zona inafectable, las cuales en la actualidad han aumentado a 237.3 ha. Con el paso de los años y la construcción de avenidas, edificios, casas, etc., se formaron pequeñas islas de vegetación en medio de la infraestructura universitaria, y estas islas, a pesar de su pequeña extensión, albergaron y siguen alojando un gran número de especies, algunas de ellas con una distribución en el Valle de México muy restringida en la actualidad (Castillo Argüero *et al.*, 2007).

Históricamente, se tienen registradas 33 especies de mamíferos silvestres para la zona (Hortelano-Moncada, *et al.*, 2009), de los cuales en los últimos años se han reportado cinco especies de mamíferos medianos: cacomixtle (*Bassariscus astutus*), tlacuache (*Didelphis virginiana*), zorrillo manchado (*Spilogale putorius*), conejo (*Sylvilagus floridanus*) y zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) (Castellanos Morales, 2006; García



Peña, 2007; Granados Pérez, 2008; Hortelano-Moncada *et al.*, 2009; Ramos Rendón, 2010). De éstas, la zorra gris se registró hasta el 2007, y posteriormente fue hasta el año 2017, que se volvió a observar un individuo de dicha especie. De las especies registradas, las más abundantes en orden decreciente son: conejos, tlacuaches, cacomixtles y gatos (Área Núcleo Poniente y Oriente; Pacheco Coronel, 2010; Ramos Rendón, 2010). Aunque en el Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH) Sur se reporta a los perros como la segunda especie más abundante (Pacheco Coronel, 2010).

Es importante destacar que la población de tlacuaches ha disminuido aproximadamente a un 30% de su densidad reportada en 1994 (Negrete & Soberón, 1994). En el caso de los cacomixtles, también se observó una reducción, disminuyendo un 19% para el 2003 (Castellanos Morales, 2006), y para el 2009 un 46% (Ramos Rendón, 2010), aunque debido a las diferencias en los métodos de captura y estimación poblacional de los diferentes estudios, estos datos deben de ser interpretados con precaución. Sin embargo, si la tendencia de reducción es cierta, resulta evidente que es necesario un manejo y control urgente de las variables que podrían estar causando esta disminución, siendo que, en los últimos años, han disminuido las poblaciones de dos de las especies que aparentemente eran las más abundantes de los mamíferos medianos de la REPSA, aunado a la casi desaparición de la zorra gris, de la que se ha reportado sólo un individuo.

En la REPSA se han reportado parcialmente algunos daños provocados por gatos y perros errantes, que incluyen ataque y/o depredación de fauna silvestre y se ha registrado la presencia de 35 enfermedades que pueden transmitir a los seres humanos, lo cual representa un gran riesgo de salud pública de la comunidad universitaria (Arenas Pérez, 2016). Como parte del programa de remediación de fauna feral en la REPSA, de 2012 a 2016 se han capturado perros y gatos dentro de las áreas núcleo y de amortiguamiento de la REPSA (Zambrano *et al.*, 2016), de esta manera se ha logrado disminuir considerablemente a las jaurías de perros que deambulaban por CU, y en el caso de los gatos, por ser una especie más escurridiza, los resultados del control han sido menores.

En CU, área donde se encuentra inmersa la REPSA, se reportó en 2016 (Zambrano *et al.*, 2016), una población diaria aproximada de 166,474 personas, entre estudiantes, académicos, trabajadores y población flotante, pero, para el 2019, se menciona que había una afluencia diaria superaba las 300 mil personas, entre trabajadores, docentes, investigadores, alumnos y público en general (Moreno, 2019). Este es uno de los factores principales que hace el manejo y control de perros y gatos errantes un gran reto, debido a las implicaciones sociales y de conflictos de intereses que puede traer el control de dos especies tan carismáticas y protegidas.



JUSTIFICACIÓN

En México, a través de la CONABIO, ya se tienen dos documentos base enfocados al problema de las especies exóticas invasoras (EEI; Comité Asesor Nacional, 2010; Born-Schmidt *et al.*, 2017). Para muchos, la mejor manera de remediación es la erradicación de EEI, pero la mayoría de estos trabajos han sido hechos a nivel insular, donde es posible tener la mayor parte de las variables controladas; pero en el caso de ecosistemas continentales o islas con continua influencia humana, los programas de erradicación son costosos e inviables en la mayoría de los casos, ya sea por reintroducción constante o por factores sociales que afectan su desarrollo. Aunque el control es todavía visto como un asunto altamente aplicado, las investigaciones relevantes para controlar EEI son contribuciones fundamentales para el entendimiento de ecología de poblaciones. Por ello, resultan necesarios los estudios en esta área para que el control de EEI sea más rápido, eficiente, y menos perjudicial para las especies no objetivo. Los modelos poblacionales de las EEI pueden ser usados para simular y examinar la eficacia de varias estrategias de control. Es importante que las decisiones de manejo de gatos y perros se realicen a partir de los datos poblacionales de las especies objetivo y la evaluación del éxito de las acciones de manejo (Prell *et al.*, 2007).

Actualmente existe un creciente interés en el estudio del impacto de perros y gatos en áreas urbanas protegidas (Mella-Méndez *et al.*, 2019; Orduña-Villaseñor *et al.*, 2023; Ramírez-Cruz *et al.*, 2018; Zúñiga-Vega *et al.*, 2019). Estos estudios confirman lo necesario que es ampliar el conocimiento sobre las especies introducidas, así como los efectos que éstas ocasionan a la fauna silvestre. La evidencia sugiere que la vida silvestre que reside en áreas urbanas puede no exhibir los mismos rasgos de historia de vida que sus contrapartes que se encuentran en ecosistemas mejor conservados, debido a la adaptación a las tensiones inducidas por el ser humano, y esto crea dificultades para los que desarrollan los trabajos de investigación sobre las especies y para los tomadores de decisiones que deben abordar los problemas asociados con ella (Ditchkoff *et al.*, 2006).

Conocer las actitudes y percepciones de riesgo relacionadas con gatos y perros, puede ser muy útil para el desarrollo de programas de comunicación enfocados en la conservación de las especies silvestres (Gramza *et al.*, 2016). Muchas iniciativas de conservación fallan por la atención inadecuada a los intereses y características de los actores involucrados, por lo que es necesario el uso de análisis de actores involucrados en el manejo de recursos naturales (Prell *et al.*, 2007). Es así, como se plantea este proyecto donde se puedan conjuntar las características ecológicas y sociales que atañe un problema que afecta a la fauna local, a la población universitaria y que sirve como precedente para el manejo de especies en ecosistemas conservados inmersos en un contexto urbano.



PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Este trabajo se planteó las siguientes preguntas de investigación:

Pregunta general:

¿Cuáles con las implicaciones a nivel ambiental y social, si se realiza el manejo de gatos y perros errantes en una reserva ecológica urbana?

Preguntas particulares:

¿Existen cambios en la presencia de mamíferos silvestres con la aplicación de un programa de control de perros y gatos en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel?

¿Qué especies de fauna silvestre pueden ser afectadas ante la presencia de gatos y perros en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel?

¿Qué percepción social tienen las autoridades tomadoras de decisiones y actores involucrados en el manejo de fauna silvestre y doméstica (gatos y perros) con respecto a los programas de manejo en los que han colaborado?



OBJETIVOS

Objetivo principal:

Analizar a nivel ambiental y social, las implicaciones del manejo de gatos y perros errantes en una reserva ecológica urbana.

Objetivos particulares:

1. Evaluar los cambios en la presencia de vertebrados y la abundancia de mamíferos medianos antes (2008-2009) y durante (2017-2019) la implementación de un programa de control de perros y gatos en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA).
2. Analizar y determinar la dieta de gatos y perros errantes dentro de la REPSA, por medio de la revisión gastrointestinal y contenido en excretas.
3. Analizar la percepción social de autoridades tomadoras de decisiones y actores involucrados en el manejo de fauna silvestre y doméstica (perros y gatos) en la REPSA y zonas de conservación de la CDMX.



INTEGRACIÓN DEL PROYECTO

El contenido de la tesis está comprendido por tres artículos, los cuales fueron integrados de acuerdo con cada uno de los objetivos particulares mencionados. Los artículos que integran el presente trabajo de tesis, son los siguientes:

ARTÍCULO 1

Assessing the impact of free-ranging cats (*Felis silvestris catus*) and dogs (*Canis lupus familiaris*) on wildlife in a natural urban reserve in Mexico City

Evaluación del impacto de gatos (*Felis silvestris catus*) y perros (*Canis lupus familiaris*) errantes sobre la fauna silvestre en una reserva natural urbana en la Ciudad de México

Revista donde fue publicado: Urban Ecosystems

En este artículo se evaluó el impacto potencial que pueden tener los gatos (*Felis silvestris catus*) y perros (*Canis lupus familiaris*) sobre la fauna silvestre en la REPSA, utilizando métodos de captura directa e indirecta con trampas tipo Tomahawk y cámaras trampa, obteniendo a partir de ello, datos de capturas y recapturas, para evaluar cambios en la comunidad de vertebrados, particularmente en la presencia y abundancia de dos especies mamíferos medianos nativos (*Didelphis virginiana* y *Bassariscus astutus*), antes (2008-2009) y durante (2017-2019) el programa de control de gatos y perros errantes.

ARTÍCULO 2

Dieta de gatos (*Felis silvestris catus*) y perros (*Canis lupus familiaris*) errantes en una reserva ecológica urbana en Ciudad de México

Revista donde fue publicado: Revista Mexicana de Biodiversidad

Este artículo presenta el análisis de la dieta de gatos (*Felis silvestris catus*) y perros (*Canis lupus familiaris*) de la REPSA, donde se examinan muestras colectadas entre los años 2013 y 2018. Fueron analizadas 17 muestras de gatos y 55 de perros. Para determinar las especies consumidas se compararon los restos obtenidos en las muestras con ejemplares depositados en colecciones científicas, en el caso de los mamíferos también se utilizaron patrones morfológicos de escamas y de médula de pelo para realizar la identificación de la especie que fue consumida.



ARTÍCULO 3

Percepción social de la comunidad universitaria sobre el problema de gatos y perros abandonados en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel.

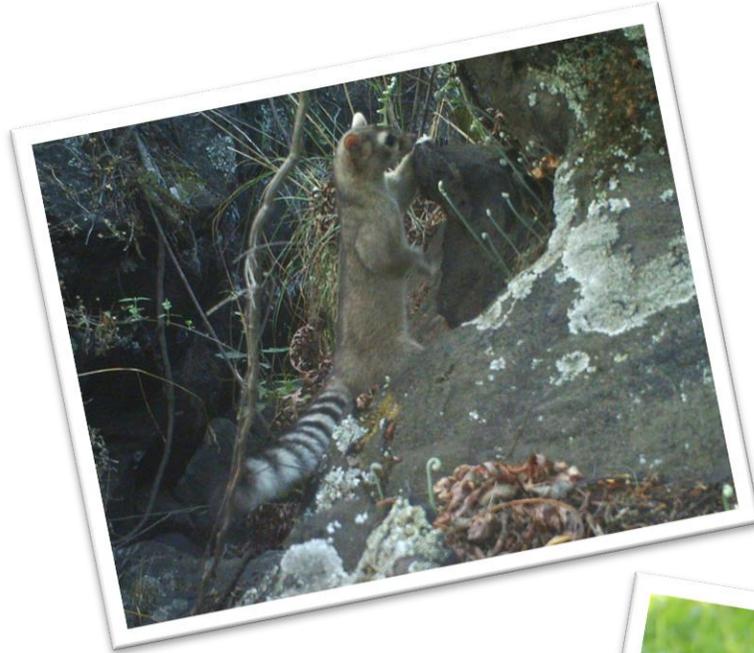
Libro donde será publicado: Bioética y Geografía. Moralidades espaciales de la conducta humana en torno a la vida.

Este artículo expone los resultados sobre la percepción social de autoridades tomadoras de decisiones y actores involucrados en el manejo de fauna silvestre e introducida (animales no humanos -ANH-). en la REPSA y zonas de conservación de la Ciudad de México (CDMX), mediante entrevistas semiestructuradas realizadas entre mayo de 2020 y abril de 2021. Lo relevante de esta técnica es que resulta vital la profundidad de las respuestas para recolectar una serie de criterios importantes para formar las percepciones sociales, juicios de valor, contexto socio-histórico, significaciones, sentimientos, emociones, estereotipos y prejuicios.

A continuación, se presentan las tres contribuciones.



ARTÍCULO 1. Assessing the impact of free-ranging cats (*Felis silvestris catus*) and dogs (*Canis lupus familiaris*) on wildlife in a natural urban reserve in Mexico City



Arriba, cacomixtle tomado en cámara trampa en la Zona Núcleo Oriente y abajo, Tlacuache liberado después de captura en trampa tipo Tomahawk en Zona Núcleo Poniente, en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (Fotografías: Karina Ramos).





Assessing the impact of free-ranging cats (*Felis silvestris catus*) and dogs (*Canis lupus familiaris*) on wildlife in a natural urban reserve in Mexico City

A. Karina Ramos-Rendón¹ · Fernando Gual-Sill^{2,3,4} · Fernando A. Cervantes⁵ · Constantino González-Salazar⁶ · Rodrigo García-Morales⁷ · Enrique Martínez-Meyer¹

Accepted: 28 May 2023 / Published online: 2 June 2023
© The Author(s) 2023

Abstract

Conservation of natural ecosystems embedded in urban contexts is a big challenge because diverse anthropogenic factors continuously impact native biodiversity and ecological processes. One such factor is the pervasive presence of free-ranging predators, especially cats (*Felis silvestris catus*) and dogs (*Canis lupus familiaris*), which may severely affect local wildlife. The “Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel” (REPSA), located within the main campus of the Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), in southern Mexico City, is an important natural area that protects a peculiar volcanic spill ecosystem holding native and endemic biodiversity. In 2012, UNAM launched a control program of cats and dogs in REPSA that is still active. To assess the potential impact of cats and dogs on wildlife species, we used live and camera traps coupled with capture-recapture analyses to evaluate changes in the vertebrate community, particularly in the presence and abundance of two medium-size native mammals (*Didelphis virginiana* and *Bassariscus astutus*), before (2008–2009) and during (2017–2019) the control program. Results showed that the abundance of dogs decreased between the two periods, but not so the abundance of cats, whereas the native vertebrate diversity increased from the pre-control stage to the control period. Furthermore, we found a negative, non-significant relationship between the abundance of *D. virginiana* and that of dogs, and a positive, also non-significant relationship between the presence and abundance of *B. astutus* with the abundance of dogs. We conclude that the control program of free-ranging predators has been beneficial for the conservation of native vertebrates and recommend its continuation and enhancement.

Keywords *Bassariscus astutus* · Cats · *Didelphis virginiana* · Dogs · Free-ranging predators · Urban protected areas

✉ Enrique Martínez-Meyer
emm@ib.unam.mx

¹ Laboratorio de Análisis Espaciales, Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City 04510, Mexico

² Departamento de Producción Agrícola y Animal, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, Mexico City 04960, Mexico

³ Departamento de Etología, Fauna Silvestre y Animales de Laboratorio, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City 04510, Mexico

⁴ Dirección General de Zoológicos y Conservación de Fauna Silvestre, Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México, Mexico City 04510, Mexico

⁵ Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Colección Nacional de Mamíferos, Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City 04510, Mexico

⁶ Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático, Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City 04510, Mexico

⁷ Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad A.C., Villahermosa 86080, Mexico





Introduction

The establishment of protected areas that remain relatively unaltered has been one strategy for conserving local biodiversity in urban areas (McDonald et al. 2008; Borgström et al. 2013). However, these areas have enormous complexities compared to protected areas in the wild because they present numerous theoretical and practical challenges that imply ecologic, economic, political, social, and cultural pressures that affect the conservation of local biodiversity (Terradas et al. 2011; Gaertner et al. 2017). One of the most conspicuous and detrimental impacts of urban contexts upon native biodiversity is biotic homogenization, due to a combined effect of native species loss and the introduction of exotic species owed to altered natural conditions and human facilitation (McNeely et al. 2001; McKinney 2006; Cadotte et al. 2017).

Urban protected areas are continually threatened with human invasion because they represent attractive areas for urban developments. Even if armored against land-use conversion, urban growth frequently isolates them from other natural areas. Thus, populations of local biota become gradually reduced, increasing their extinction risk (McDonald et al. 2008). Furthermore, they are directly and indirectly affected by several anthropogenic stresses and the invasion of accompanying fauna, including dogs, cats, mice, and rats, among others (Miller and Hobbs 2002; Gaertner et al. 2017).

Negative impacts of domestic cats (*Felis silvestris catus*) and dogs (*Canis lupus familiaris*) in their diverse categories of human dependency (owned pets, unowned, feral; depending on the author) are well-known in protected and urban areas. These include competition and predation upon local fauna, ecological disturbance, disease transmission, hybridization, public health issues, environmental contamination, animal welfare, and wildlife conservation (Tasker 2007; Baker et al. 2010; Doherty and Ritchie 2017; Loss and Marra 2017). For example, feral cats dwelling islands represent a threat to local biota since they have caused or contributed to recent bird, mammal, and reptile extinctions (Nogales et al. 2004; Medina et al. 2011, 2014). Also, in mainland, invasive predators have also reduced or impacted vertebrate populations worldwide (Loss et al. 2013; Loss and Marra 2017), being wild mammals one of the most affected taxonomic groups since 96 species have gone extinct or are currently threatened with extinction due to the impact of domestic dogs (Doherty et al. 2017).

Conflicts between exotic and native fauna may become more complicated and intense when it involves charismatic pet species, like domestic cats and dogs, because divergent opinions emerge between stakeholders from the animal rights and biodiversity conservation communities (Loss et al. 2013; McDonald et al. 2015; Gaertner et al. 2017; Loss and Marra 2017). Moreover, these conflicts

become exacerbated in areas where the interaction between human activities and wildlife is more intense, such as urban protected areas (Vázquez 2016). Although it is well documented in the scientific literature the damage that cats and dogs infringe on wildlife, the appropriateness and efficacy of the management schemes used to control these predators are still in debate even within the scientific community, particularly in urban contexts (Loyd and DeVore 2010; Loss and Marra 2017, 2018; Munro et al. 2019). The options offered include: (1) the permanent removal of cats and dogs via euthanasia (Trap-Euthanize or TE); (2) capture, sterilization, vaccination, and return of cats/dogs to their colonies (Trap-Neuter-Return or TNR), or the implementation of adoption programs (Hughes and Slater 2002; Longcore et al. 2009; Loyd and DeVore 2010).

The efficacy of methods and interests of dissenting points of view about the rights of pets and wildlife are controversial management issues in many countries. Therefore, it is necessary to carry out studies about the impacts of control programs of cats and dogs on wildlife to help wildlife managers, researchers, decision-makers, and any other stakeholders to improve management decisions. Consequently, the main goal of this study was to assess the changes in the presence of vertebrates and the abundance of medium-sized mammals before (2008–2009) and during (2017–2019) the implementation of a control program of cats and dogs in the “Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel” (henceforth REPSA), a protected area within Mexico City, the fifth largest city in the world (United Nations 2018). In this contribution, we refer to cats and dogs roaming in the REPSA as free-ranging, which includes feral, stray, and house organisms (Spotte 2014), because REPSA is an open area with a continuous entrance and settlement of individuals from different origins and ages.

Materials and methods

Study area

The xerophilous shrub ecosystem is one of the remaining natural areas within the urban area of Mexico City and originated from the eruption of the Xitle volcano 1670 ± 35 years ago (Siebe 2009). In the 1950s, the construction of roads, residential areas, and settlement of the new campus of the Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) accelerated its population growth, reducing the volcano spill ecosystem (Lot and Cano-Santana 2009). In 1983, UNAM created the REPSA to protect the xerophilous shrub, currently covering 237.3 ha (Castillo Argüero et al. 2007). REPSA is in southern Mexico City, at 19°17' N, 99°11' W. The climate is temperate sub-humid, with





rainfalls concentrated in the summer (June–October). The annual mean temperature is 15.6 °C, and the average annual rainfall is 833 mm (Castillo Argüero et al. 2007).

REPSA is considered one of the biologically richest zones in the Mexico City basin, with the highest floristic diversity, including 337 species of vascular plants and 148 bird species, 33 mammals, 23 reptiles, and seven amphibians (SEREPSA 2006; Hortelano-Moncada et al. 2009). From the 33 mammals historically recorded in this area (Hortelano-Moncada et al. 2009), five medium-size species currently persist, namely ringtail (*Bassariscus astutus*), Virginia opossum (*Didelphis virginiana*), eastern cottontail (*Sylvilagus floridanus*), southern spotted skunk (*Spilogale angustifrons*), and gray fox (*Urocyon cinereoargenteus*) (Granados Pérez 2008; Ramos Rendón 2010; Hortelano-Moncada 2020). The gray fox is the most locally endangered among these species since only two individuals have been recorded in the last ten years (Proceso 2017).

REPSA covers three core and 13 buffer areas. We carried out fieldwork in the two largest cores: the Western Core Area (henceforth WCA) with two buffer areas (A10 & A11), covering 114.42 ha; and the Eastern Core Area (henceforth ECA), which covers 52.44 ha (Zambrano et al. 2016). In each area, we set live traps in a grid arrangement with points separated every 200 m, resulting in 26 points for the WCA and 11 for the ECA (Fig. 1).

Free-ranging cats and dogs

Unfortunately, urban growth and people’s behavior harm biodiversity in REPSA. For instance, visitors commonly abandon dogs or cats therein, where they frequently grow up and reproduce. Free-ranging dogs and cats attack or predate upon wildlife (Granados Pérez 2008; Ramos Rendón 2010; Zambrano et al. 2016). Also, at least 35 zoonotic diseases circulate in the area, representing a risk for visitors and the native fauna (Arenas Pérez 2016; Zambrano et al. 2016). To face these problems, in 2012, the Executive Secretary of REPSA (SEREPSA) and the Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (Vet School) launched a program for the control of free-ranging cats and dogs that continues until the publication of this work (Zambrano et al. 2016; Ramírez Velázquez 2017). In this study, we estimated the number of cats and dogs before and during the control program using three sources of data: (i) We carried out capture campaigns of cats and dogs. Captured animals were not released, following the control program protocol. (ii) We set camera traps to identify individuals by color, size, or other physical characteristics. (iii) We gathered and analyzed the data of recorded or captured individuals provided by the SEREPSA staff. With this information, we estimated the density of cats and dogs in each period and zone (WCA and ECA). We performed a paired *t*-student test for each species and zone

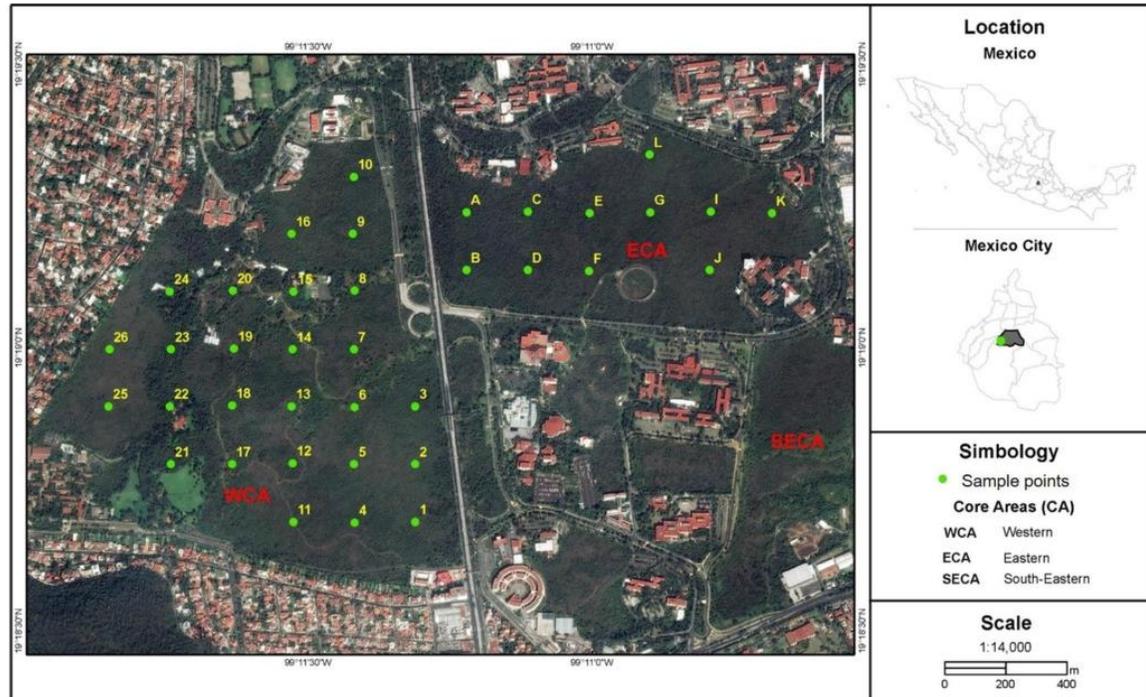


Fig. 1 Location the sampling points in the Eastern (ECA) and Western (WCA) Core Areas of the REPSA.





using the software PAST 3.25 (Hammer et al. 2001), after testing for normality via a Shapiro–Wilk test, to compare density estimates between periods.

Native wildlife

We carried out field sampling to record the presence and estimate the abundance of native wildlife species in two periods, before the control program started (2008–2009) and during the control (2017–2019), “pre-control” and “during-control,” from now on, respectively.

The study area has a complex topography; therefore, to cover all the grid points, it was necessary to apply two sampling methods, namely direct capture and camera trapping, which were analyzed independently given their capture capacity. We analyzed the results at the species level (only mammals) with the first method, while with the second method, we compared the results at the community level. The sampling scheme (Fig. 2) is described below.

Direct capture. To capture medium-sized mammals in REPSA, we set 19 traps in WCA and eight in ECA. We used Tomahawk® live traps (32” L×10” W×12” H and 32” L×10” W×12” H) baited with a mix of sweet (bread with strawberry jam and fruit, such as banana, apple, pear,

mango, or papaya) and salty food (commercial food for cats, tuna, sardine, chicken, beef, or pork) (Castellanos Morales 2006; García Peña 2007; Ramos Rendón 2010). Sampling was carried out monthly during one year in the pre-control and bimonthly for two years in the during-control; therefore, we conducted 12 sampling sessions in both periods. We opened the traps for three consecutive nights, activating them in the afternoon and checking them in the morning. We covered the traps with fabric for camouflaging them and protecting the animals from the sun or rain. We marked all captured animals with a tattoo and earrings in the pre-control and with intradermic AVID® Microchips ID and sometimes with earrings in the during-control. Handling live organisms consisted of immobilizing them physically, in the case of opossums (Fig. S1, Supplementary Information), or chemically with a combination of Ketamine/Xylazine for carnivores, like ringtails, southern spotted skunks, and cats. For the rock squirrel (*Otospermophilus variegatus*), we used a combination of Ketamine/Dexametomidine (Fig. S2, Supplementary Information). Animal handling was always carried out by a professional veterinarian or under his/her supervision. We recorded the conventional morphometric measures for each captured individual, in addition to sex, weight, and a clinical examination. We conducted these procedures

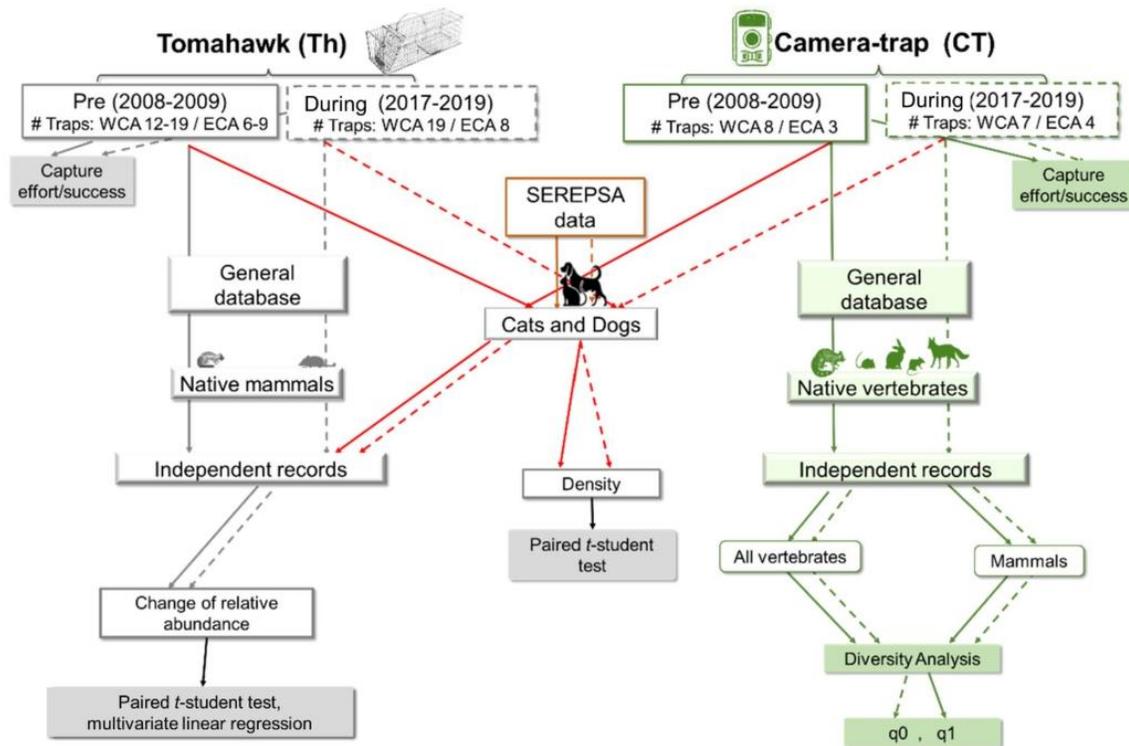


Fig. 2 Diagram of the sampling scheme and data analysis





following the guidelines for capture, handling and physical or chemical immobilization of wild mammals (Kreeger et al. 2002; Sikes and the Animal Care and Use Committee of the American Society of Mammalogists 2016).

Camera trapping. In the pre-control, we used analog and digital camera traps (CT) “StealthCam.” We set five camera traps in the 11 most difficult points to reach (eight in WCA and three in ECA), shifting them between WCA and ECA every 15–20 days. In the during-control, we set 4–6 cameras (Bushnell Trophy Camera Brown® and Ltl Acorn Hunting Camera Lt 5210 A Series®) following almost the same accommodation as in the pre-control (seven in WCA and three in ECA), with the difference that the cameras were shifting between locations every month (Fig. S3, Supplementary Information). The cameras were programmed to shoot three photos in each event with a minimum of three minutes between detection events. Cameras were attached to trees or shrubs at 80–120 cm from the ground (Rovero and Zimmermann 2016) and baited with tuna fish and a water container.

Data organization and analysis. We identified live- and camera-trapped individuals using scientific literature and local guides (Hortelano-Moncada et al. 2009; Berlanga et al. 2012; Balderas Valdivia et al. 2014). We organized the information in a database, including a unique Id, date of capture (and recaptures, if any), and body measures in the case of live-trapped individuals. For the camera trap data, we considered “independent” records the pictures of individuals of the same species separated by 24 h (Rovero and Zimmermann 2016). In both cases, we calculated the capture effort (total number trap nights) and capture success (total captures/total nights) in each period and area (WCA and ECA) and compared the capture success between periods with a non-parametric ANOVA (Kruskal-Wallis test) and a pairwise Mann-Whitney test.

To assess if mammal abundance changed before and during the control program, we calculated the relative abundance of each species as the number of individuals caught divided by the sampling effort (trap nights) (Cruz-Salazar et al. 2014; Freeman and Beehler 2018). In this way, we considered the potential bias due to the different sampling effort between periods. Then, we tested for normality using the Shapiro-Wilk test and performed a paired *t*-student test per species and zone (WCA and ECA). Finally, we evaluated

the relationship between the density of dogs versus the relative abundance of opossums and ringtails via a multivariate linear regression using the 12 monitoring periods. We performed all statistical analyses with PAST 3.25 (Hammer et al. 2001).

Finally, to assess changes in the species diversity between the pre-control and during-control seasons, we used the effective number of species (ENS; Jost 2006), which is suitable for a small sample size (Jost 2006; Chao et al. 2014a). In ENS, we used two values of order $q=0$ and $q=1$, where q represents the importance of species’ abundance in the calculations of diversity. Therefore, $q=0$ does not include abundance and refers only to species richness, and $q=1$ includes all species in the proportion of their abundance (Hill 1973; Jost 2006). We carried out the diversity analysis with the iNEXT package in R (Chao et al. 2014b; Hsieh et al. 2016), with 84% confidence intervals (MacGregor-Fors and Payton 2013).

Results

The sampling effort was different for the two seasons. For pre-control, the sampling effort for live traps was 291 and 126 trap nights for WCA and ECA, respectively, whereas for during-control, it was 342 and 144 trap nights, respectively (Table 1). For the WCA, we found significant differences between years in capture success (Kruskal-Wallis: $H=12.13$; $p=0.002$; d.f.=3; pairwise Mann-Whitney: d.f.=12; $p<0.05$), but we did not find significant differences for ECA (Kruskal-Wallis: $H=0.286$; d.f.=3; $p=0.866$; pairwise Mann-Whitney: d.f.=12; $p>0.05$). Capture effort also increased for camera traps from pre-control to during-control, with 387 trap nights in WCA and 135 in ECA for the former, and 532 and 836, respectively, for the latter.

We recorded 17 native species with both methods in the two sampling periods and core areas, including eight mammals, seven birds, and two reptiles (Table 2). For the ECA, we recorded four species with the Tomahawk traps in pre-control and only three in during-control. Nevertheless, we recorded seven in pre-control and 12 in during-control with the camera traps. In total, we recorded eight species in pre-control and 12 in during-control with both methods in this zone. It is important to note that we captured the southern

Table 1 Capture effort (number of trap nights) with Tomahawk live traps (TH) for the Eastern (ECA) and Western Core Areas (WCA) in the pre-control and during-control periods of free-ranging dogs and cats

Phase	Capture effort (trap nights)		Mean trap nights (month)		Mean success capture (month)	
	WCA	ECA	WCA	ECA	WCA	ECA
Pre-control (Year 1)	291	126	48.5	21	17.58	26.92
During-control (Year 1)	342	144	57	24	34.21	27.08
During-control (Year 2)	342	144	57	24	22.81	23.61





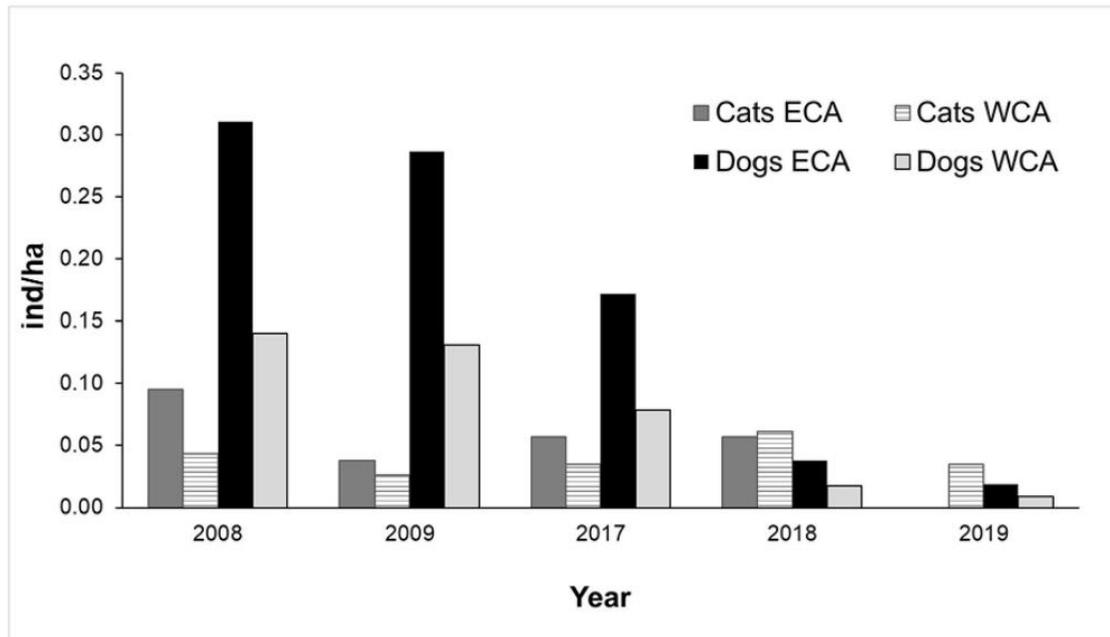
Table 2 Species captured with Tomahawk live traps (TH) and camera traps (CT) for the Eastern (ECA) and Western Core Areas (WCA) in the pre-control and during-control periods of free-ranging dogs and cats

No.	Species Scientific name	Common name	ECA			WCA													
			Pre-contr TH	Pre-contr CT	Both	Pre-contr TH	Pre-contr CT	Both											
	Mammals																		
1	<i>Bassariscus astutus</i>	Ringtail	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	<i>Didelphis virginiana</i>	Virginia Opossum	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	<i>Neotoma mexicana</i>	Mexican Woodrat	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Rock Squirrel	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	<i>Peromyscus sp.</i>	Deer Mice	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	<i>Spilogale angustifrons</i>	Southern Spotted Skunk	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Eastern Cottontail	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Gray Fox			X			X						X					
	Birds																		
9	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Northern Cardinal			X			X						X					X
10	<i>Catherpes mexicanus</i>	Canyon Wren			X			X						X					X
11	<i>Geothlypis trichas</i>	Common Yellowthroat			X			X						X					X
12	<i>Passerina caerulea</i>	Blue Grosbeak			X			X						X					X
13	<i>Spizella passerina</i>	Chipping Sparrow			X			X						X					X
14	<i>Thryomanes bewickii</i>	Bewick's Wren			X			X						X					X
15	<i>Turdus migratorius</i>	American Robin			X			X						X					X
	Reptiles																		
16	<i>Sceloporus torquatus</i>	Torquate Lizard			X			X						X					X
17	<i>Crotalus molossus</i>	Northern black-tailed rattlesnake			X			X						X					X
	Total		4	7	8	3	12	12	4	7	8	5	11	12	4	7	8	5	11



**Table 3** Percentage of captured species with Tomahawk live traps (TH) for the Eastern (ECA) and Western Core Areas (WCA) in the pre-control and during-control periods of free-ranging dogs and cats. Ba = *Bassariscus astutus*; Dv = *Didelphis virginiana*; Ov = *Otospermophilus variegatus*; Sa = *Spilogale angustifrons*; n = number of captures

Area	Phase	Ba % (n)		Dv % (n)		Ov % (n)		Sa % (n)		Total % (n)
ECA	Pre-control	14.52	(9)	75.81	(47)	3.23	(2)	6.45	(4)	100 (62)
ECA	During-control	12.33	(9)	86.30	(63)	0	(0)	1.37	(1)	100 (73)
WCA	Pre-control	17.20	(16)	76.34	(71)	4.30	(4)	2.15	(2)	100 (93)
WCA	During-control	8.21	(16)	91.28	(178)	0.51	(1)	0	(0)	100 (195)

**Fig. 3** Density (individuals per hectare) of cats and dogs in the Eastern (ECA) and Western Core Areas (WCA) of REPSA in different sampling periods

spotted skunk in both sampling seasons and recorded this species for the first time in a camera trap in during-control in this core area. Additionally, we had the first record of a gray fox in a camera trap (July 2017) after ten years of not registering this species in REPSA.

For the WCA, we captured four species in Tomahawk traps in pre-control and five in during-control, but we recorded seven and 11 species, respectively, with the camera traps. In total, we recorded eight species in pre-control and 12 in during-control with both methods in this zone (Table 2). Incidental captures in Tomahawk traps included a Mexican woodrat (*Neotoma mexicana*) and a northern black-tailed rattlesnake (*Crotalus molossus*). The species more frequently captured in live traps were the opossum (> 75% of captures), followed by the ringtail (8–17%; Table 3).

One of the main challenges during the fieldwork was capturing or detecting dogs and cats with both live and camera traps, so we used complementary information provided by SEREPSA. We identified all dog individuals captured or photographed, so we have a complete census of the dog population. Based on this information, we found a significant decrease in dogs between the pre-control and during-control seasons ($t = 4.48$; $d.f. = 12$; $p = 0.046$). The estimated density for pre-control was between 0.29 and 0.31 ind/ha for ECA and 0.13–0.14 ind/ha for WCA. In during-control, it was between 0.01 and 0.08 ind/ha for ECA and 0.02–0.17 ind/ha for WCA (Fig. 3). Conversely, for cats, the density did not show a significant change between periods ($t = 0.83$; $d.f. = 12$; $p = 0.55$). Only for the last year (2019) we did not record cats in ECA (Fig. 3).

The analysis of relative abundance (expressed as the number of individuals caught divided by the sampling





effort) between pre-control and during-control obtained with live traps was only possible for two mammal species with enough data in both periods, namely, the opossum and the ringtail. Our results indicated a significant increase of opossum relative abundance ($t=-4.435$, $d.f.=11$; $p=0.001$) from pre-control (0.123) to during-control (0.260) only in WCA after domestic species control. Ringtail relative abundance did not show significant changes between pre-control (0.026) and during-control (0.023) in WCA or ECA ($t=0.265$; $d.f.=11$; $p=0.796$).

The multivariate linear regression indicated a non-significant relationship between the relative abundance of *D. virginiana* and *B. astutus* with the density of dogs ($R^2=0.142$; $d.f.=d.f._1=2$, $d.f._2=9$; $p=0.221$). Individually, we found an inverse, non-significant relationship between the density of dogs and the relative abundance of *D. virginiana* ($r=-0.363$; $d.f._1=2$, $d.f._2=9$; $p=0.282$), and a positive one, also non-significant, with *B. astutus* ($r=0.382$, $d.f._1=2$, $d.f._2=9$;

$p=0.246$). Finally, the abundance and effective number of species of mammals (Fig. 4) and vertebrates (Fig. 5) increased from pre-control to during-control, according to the diversity values $q=0$ and $q=1$.

Discussion

Free-ranging domestic carnivores negatively impact local biotas (Young et al. 2011; Doherty et al. 2016). Previous studies in REPSA have documented the impact of free-ranging dogs and cats on native wildlife via diet analyses, disease transmission, or accidents (Granados Pérez 2008; Ramos Rendón 2010; Arenas Pérez 2016; Zambrano et al. 2016). However, this is the first study specifically designed to assess the effectiveness of a control program for cats and dogs over the local fauna. REPSA implemented the control program in 2012, and according to our data, it has been

Fig. 4 Comparison of diversity values (q) for mammal species recorded in camera traps before and during control of free-ranging dogs and cats. Shaded areas represent $\pm 80\%$ CI. For $q=0$ small differences were detected between both sampling periods, for $q=1$ the change was significant

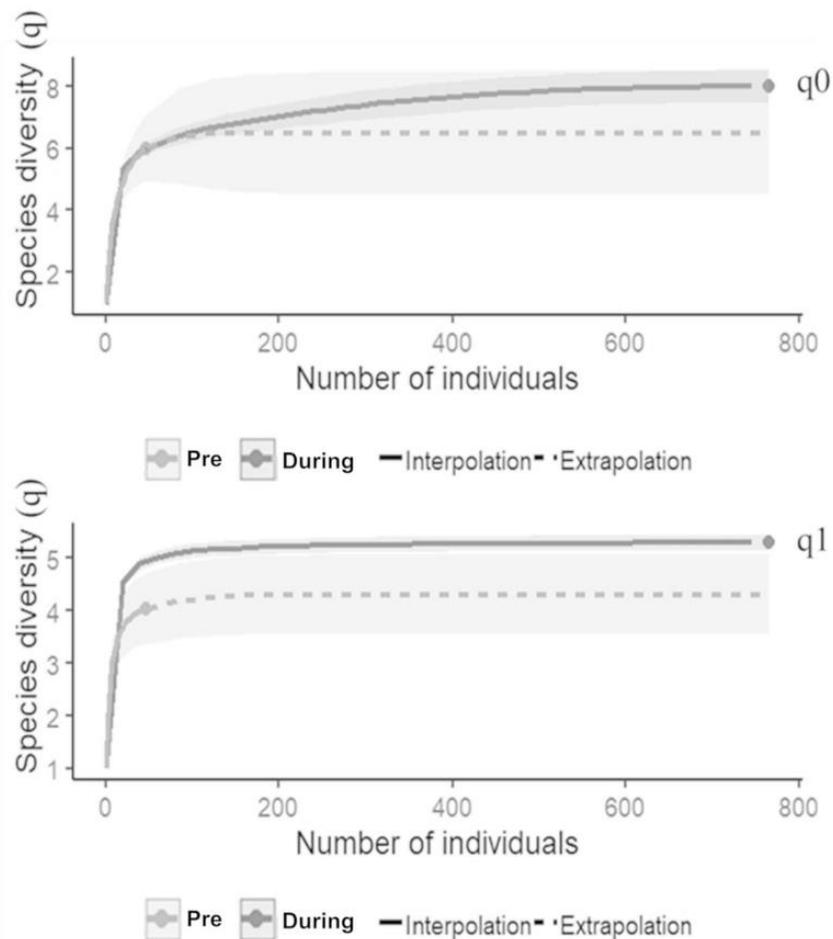
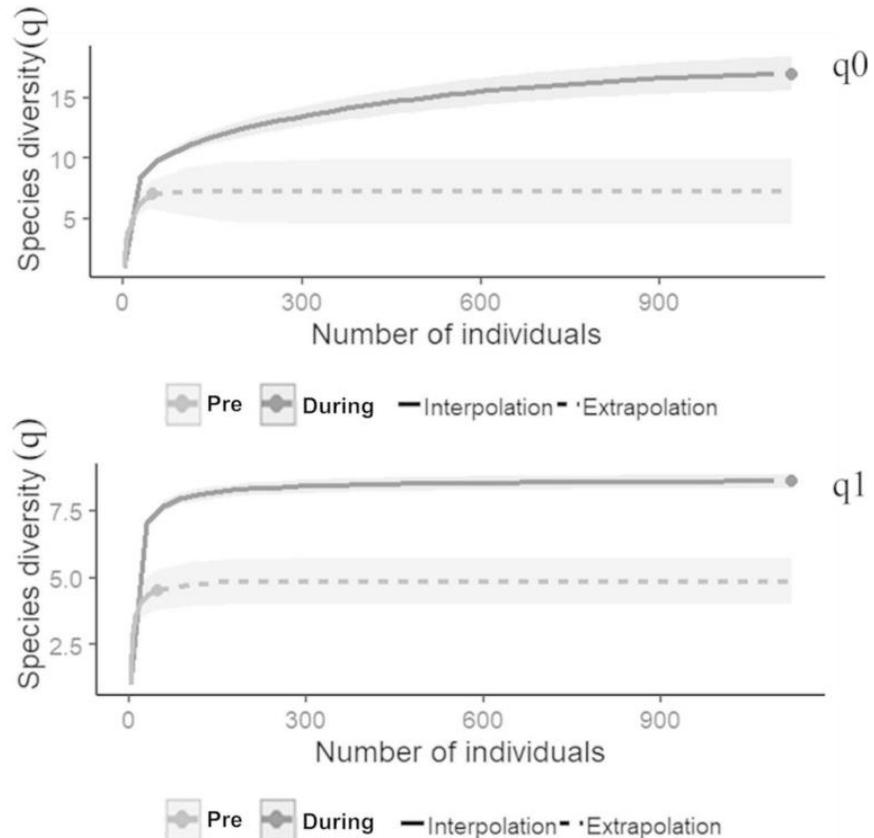




Fig. 5 Comparison of diversity values (q) for vertebrate species recorded in camera traps before and during control of free-ranging dogs and cats. Shaded areas represent $\pm 80\%$ CI. For $q=0$ and $q=1$ the change was statistically significant



beneficial for local vertebrate populations. We observed that the vertebrate diversity increased during the control program, recording a higher relative abundance of some species, like opossums, and the presence of bird and mammal species after years of absence, notably the gray fox (*Urocyon cinereoargenteus*), which was apparently absent for more than a decade and it has been recently recorded (Proceso 2017; Coronel-Arellano et al. 2020).

There is a growing interest to study the impact of introduced species in urban protected areas and green areas worldwide, and Mexico is not an exception (Ramírez-Cruz et al. 2018; Mella-Méndez et al. 2019; Zúñiga-Vega et al. 2019). However, studies about the impact of cats and dogs are still scarce in the country (Elizondo and Loss 2016). Nonetheless, some studies in other countries have found high rates of free-ranging dog occupancy and adverse effects on native species (Young et al. 2011; Hughes and Macdonald 2013; Loss et al. 2013; Doherty and Ritchie 2017; Morin et al. 2018).

In the last years, the number of studies assessing the impact of domestic cats and dogs with different degrees of “wilderness” upon local biota, mainly vertebrates, have

substantially increased worldwide, demonstrating that this is another expression of environmental degradation related to global change (Medina et al. 2011; Young et al. 2011; Duffy and Capece 2012; Hughes and Macdonald 2013; Loss et al. 2013; Doherty et al. 2015; Hughes et al. 2016; Loss and Marra 2017; Gil Alarcón et al. 2018). For example, free-ranging cats have contributed to at least 63 vertebrate extinctions mainly on islands worldwide; therefore, these predators are highly harmful to vertebrates, particularly to native birds (Wi et al. 2013; Loss and Marra 2017).

In REPSA, although the program has been successful in controlling dogs, it has not been so much for cats (Coronel-Arellano et al. 2020). In fact, according to our results, the number of cats has maintained relatively constant during the control program, mainly because it is far more challenging to detect and trap cats than dogs in the rough topography of REPSA, where plenty of refuges and escape routes exist for them in the lava flow. Also, although pet-lovers at the campus protect and constantly feed free-ranging cats and dogs, cats do not depend on human supplementation or waste since they are efficient predators with abundant food sources, including lizards, birds, small mammals, and





even insects (Granados Pérez 2008; Ramos Rendón 2010; Ramírez Velázquez 2017; Negrete-González 2020).

Furthermore, the impact of free-ranging cats and dogs upon native fauna is not only as predators; these species represent a focus of diseases that affect local wildlife and people (Yoak et al. 2016). Indeed, different studies have confirmed the presence of disease agents shared between wild and feral fauna in REPSA. For instance, wild fauna presents a high antibody response to three infectious agents, namely parvovirus, toxoplasma, and rabies, most likely due to the high density of cats and dogs before the control program (Suzán and Ceballos 2005; Pacheco Coronel 2010; Arenas Pérez 2016). In another study, Pacheco Coronel (2010) demonstrated the presence of the fleas *Ctenocephalides felis* and *Echidnophaga gallinacea* in both feral and wild animals. In addition, he also found the zoonotic parasites *Toxoplasma gondii*, *Dipylidium caninum*, *Ancylostoma caninum*, *Toxocara cati*, and *T. canis*. Likewise, another study detected the presence of tick and flea-borne pathogens (*Bartonella vinsonii* subsp. *berkhoffii*, *Ehrlichia canis*, and *Mycoplasma haemocanis*) (Arenas et al. 2019), which represent a public health problem since they cause human diseases, as well as endocarditis and hemolytic anemia in domestic dogs; however, the effects on wildlife are still unknown. Yet, circulation of pathogens within and outside REPSA is bidirectional between introduced and native and fauna since some local species, particularly opossums and ringtails, are frequently observed around houses in the city and feeding from pet trays, so they may also play a role in disease prevalence.

In general, the impact of invasive predators in an ecosystem and the prevalence of imported diseases depends primarily on their abundance rather than their sole presence (Butler et al. 2004; Doherty et al. 2016, 2017; Home et al. 2018), hence the relevance of the techniques used to estimate population size (Belo et al. 2015). In this study, we used two complementary sampling methods in the two largest core areas of REPSA, namely live and camera trapping. As mentioned before, monitoring cats was challenging because they occur at low densities, are cryptic, and tend to avoid people (Short and Turner 2005; Fisher et al. 2015). Thus, we found it difficult to trap them, leading to low capture rates and, therefore, to population size estimations with high uncertainty, as has occurred in similar efforts to assess the effectiveness of control programs (Witmer et al. 2005; Fisher et al. 2015; Comer et al. 2018). In contrast, dog density estimations were reliable, ranging from 0.01 to 0.31 ind/ha, depending on the sampling zone and period, which is comparable to the numbers reported in different regions by Hughes and Macdonald (2013), including: 0.04–0.1 ind/ha in the Bale Mountains National Park, Ethiopia (Atickem et al. 2009); 0.07 ind/ha in the southern part of the Chirisa Safari Area, in northwestern Zimbabwe (Butler and du Toit

2002); and 0.02–0.11 ind/ha in the Serengeti Ecological Region, northwestern Tanzania (Lembo et al. 2008).

Regarding the local fauna, we recorded eight mammal species, where the most abundant was the opossum, followed by the ringtail and the southern spotted skunk, the latter with low numbers in both seasons. We recorded all eight species with the camera traps and only six with the live traps (Table 2). This result largely coincides with a recent study based only on camera trapping in a different portion of REPSA, where they recorded five native mammals, and also dogs and cats (Coronel-Arellano et al. 2020). Interestingly, in our results, the southern spotted skunk was the only species with a higher number of records before the control program (six captures) but currently is one of the most difficult mammals to detect, though it occurs in low numbers in other natural systems too (Fariás-González and Vega-Flores 2019). However, it is important to note that we followed two sampling schemes with the same total number of sampling sessions in the pre-control and during-control phases, being more intensive in the former (monthly samplings for one year) and more extensive in the later (bimonthly samplings for two years). It is possible that this imbalance may introduce some bias if the capture/detection of species behaves non-linearly with increases of effort or time, so we reduced this effect by conducting our analysis taking into account the trapping effort. This potential bias, if any, is minimal and do not affect our results, as observed in the equal number of species detected before and during the control program (except for the special case of the gray fox), and also in the fact that the accumulation curves reached the asymptote in the two sampling periods (Figs. 4 and 5).

It is noteworthy to point out that density estimations with camera traps depend on the assumptions and parameters used in the model, particularly the time lapse between records of the same species in the same camera (Rovero and Zimmermann 2016). People have used different temporal thresholds, ranging from 30 min, an hour to 24 h (Sollmann 2018); however, Royle et al. (2009) considered that multiple records in the same day may not represent independent detections, and if this is the case, density would be overestimated. Here, we considered “independent” records the pictures of the same species separated for at least 24 h because the only study regarding the use of space of the ringtails found that the average home range size in REPSA is among the smallest reported in the literature (Castellanos Morales 2006), so the probability of detecting the same individual increases with shorter time lapses. Sadly, there is no information on the movement patterns of opossums in REPSA to make an informed decision, so we decided to be conservative and use the 24-hour lapse acknowledging that this decision may underestimate the true density of this species if individuals hold large, overlapped home ranges. However,





the ultimate goal of our study was to compare species' densities before and during the control program, so since we used the same criterion in the two phases of the study, this comparison is not affected.

Although we obtained enough data to quantify the effectiveness of the control program only for opossums and ringtails, the population reduction of the top predators has probably benefited other species as well. For instance, the gray fox is currently the most threatened medium-size mammal in REPSA despite being relatively common in the WCA more than a decade ago (Negrete Yankelevich 1991; Castellanos Morales 2006; García Peña 2007; Hortelano-Moncada et al. 2009). Unfortunately, we did not record a single individual in our first sampling period (before the control program) and only one individual in 2018. Based mainly on anecdotal evidence, some biologists believe that the increase of free-ranging dogs drove it to its extirpation due to direct attacks and disease transmission (García Peña 2007; Pacheco Coronel 2010). Other factors may also have impacted the gray fox and other mammals, like habitat destruction due to the expansion of buildings and the use of fences in some areas of the campus that reduce mobility and connectivity, and car accidents, among others. Conversely, the arrival of the single individual recorded in 2018 is unknown. It was possibly informally reintroduced, or it could have arrived by itself from nearby semi-natural areas where the presence of this species is confirmed, for example, the Bosque de Tlalpan park (Negrete-González 2020). Regardless of the way this individual arrived, the fact is that it survived for at least a couple of years (Coronel-Arellano et al. 2020) until it was hit by a car in 2020, confirming that REPSA holds suitable conditions in terms of resource availability and low density of dogs to launch a reintroduction program for the gray fox and possible other extirpated species. On the other hand, the most significant impact of cats is probably not on medium-size mammals but small mammals, reptiles, and birds (Phillips et al. 2007; Medina et al. 2011; Hernandez et al. 2013; Loss et al. 2013; Loss and Marra 2017; Ortiz-Alcaraz et al. 2017), but we require further studies specifically designed to quantify the impacts on these communities.

In conclusion, our results confirm that the control program has positive results for the native biota of REPSA and needs to be maintained and enhanced. Although, the damage that free-range cats or dogs can cause to birds was not directly measured or observed, we provide indirect evidence of the potential damage that introduced predators might have over local fauna. It is important to keep in mind that the abundance of exotic fauna is one among several other disturbing factors that impact native faunas in urban ecosystems, including night light and noise pollution, to mention a couple (Barber et al. 2010; Hölker et al. 2010). We know

nothing about the direct effect of them and their interaction in the dynamics of local faunas in REPSA. Therefore, we recommend developing a more integrated management program conformed by an interdisciplinary team of researchers and students. This program should include a regular monitoring scheme of introduced predators and native fauna carried out by biologists and veterinarians, including diet analyses, light and noise pollution to measure their impact on local fauna, but also a robust component of environmental education and awareness campaigns led by social scientists, aiming to preserve one of the very last refuges for wildlife within one of the largest megalopolis in the world.

Supplementary Information The online version contains supplementary material available at <https://doi.org/10.1007/s11252-023-01388-y>.

Acknowledgements Many institutions and individuals supported this research: We thank Gerardo Suzán and Rurik List for their guidance and advice during the first stage of this study. Also, we thank the members of the Spatial Analysis Lab at UNAM for their help, especially Nora Torres, Angela Cuervo, Carlos Muñoz, Claudia Moreno, Gloria Ponce, Angela Nava, and Jorge García. We thank the staff of the National Collection of Mammals at UNAM, especially Yolanda Hortelano and Julieta Vargas. Also, we express our deepest gratitude to the Executive Secretary of the “Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel” (SEREPSA) along these years: Antonio Lot, Luis Zambrano, and Silke Cram, and to the staff in charge of the control program: Guillermo Gil, Marcela Pérez, Pablo Arenas, and the students that collaborate there. To all the veterinarians, biologists, geographers, and social services that made it possible to achieve the present work, especially to Julio Herrejón, Citlalli Ramírez, Daniela Mejía, Angeles Martínez, Elizabeth Martínez, Marcela Negrete, Gerardo Guerra, Cristóbal Pérez, Laura Landeta, Karen Chávez, Mariela Díaz, and many other volunteers. K.R.-R. thanks the graduate programs in Biological Sciences (Ecological Restoration) and Sustainability Sciences of UNAM for their support. The Packard Foundation supported KRR with a fieldwork scholarship, and the National Council of Science and Technology (CONACyT) provided a Masters (Scholarship 16940) and a Ph.D. (4534030) scholarships for K.R.-R. We thank the editors and two anonymous reviewers for their accurate comments and suggestions that helped to improve the manuscript.

Authors' contributions K.R.-R. and E.M.-M. conceived and designed the study. K.R.-R. and F.G.-S. Carried out the fieldwork. K.R.-R., R.G.-M., F.A.C., and C.G.-S. performed the data analysis. K.R.-R. and E.M.-M. prepared the first draft of the manuscript. All authors contributed to and approved the final version of the manuscript.

Funding K.R.-R. received a fieldwork scholarship, and a Masters (Scholarship 16940) and a Ph.D. (4534030) scholarships from the National Council of Science and Technology. (CONACyT).

Data Availability (data transparency)

Data will be available upon request to the corresponding author.

Code Availability (software application or custom code)

Does not apply.





Declarations

Ethics approval All animal handling was conducted by professional veterinarians following the guidelines for capture, handling and physical/chemical immobilization of wild mammals suggested by Kreeger et al. (2002) and Sikes and the Animal Care and Use Committee of the American Society of Mammalogists (2016). When it was necessary to take blood, hair, or tissue samples for parallel studies, it was done under the Mexican scientific collection permit number SGPA/DGVS/003615/18, SGPA/DGVS/10246/19. This project was conducted with the authorization of SEREPSA, project #400.

Conflicts of interest The authors declare that they have not conflict of interest.

Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

References

- Arenas P, Gil-Alarcón G, Sánchez-Montes S et al (2019) Molecular detection of *Bartonella*, *Ehrlichia* and *Mycoplasma* in feral dogs of El Pedregal de San Ángel Ecological Reserve in Mexico City. *Brazilian J Vet Parasitol* 28:728–734. <https://doi.org/10.1590/s1984-29612019085>
- Arenas Pérez PA (2016) Seroprevalencia de rabia y *Leptospira* en poblaciones de perros de libre rango (*Canis familiaris*) y tlacuaches (*Didelphis* spp.) que habitan dos reservas ecológicas. Universidad Nacional Autónoma de México
- Atickem A, Bekele A, Williams SD (2009) Competition between domestic dogs and Ethiopian wolf (*Canis simensis*) in the Bale Mountains National Park, Ethiopia. *Afr J Ecol* 48:401–407
- Baker PJ, Soulsbury CD, Iossa G, Harris S (2010) Domestic cat (*Felis catus*) and domestic dog (*Canis familiaris*). In: Gelert SD, Riley SPD, Cypher BL (eds) *Urban carnivores: Ecology, conflict, conservation*. The Johns Hopkins University Press, Maryland, USA, MD, USA, pp 157–171
- Balderas Valdivia CJ, Mendoza Santos JF, Alvarado Zink A (2014) *Guía de Anfibios y Reptiles*. Divulgación de la Ciencia y Educación Ambiental Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel. Dirección General de Divulgación de la Ciencia. Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, Mexico
- Barber JR, Crookes KR, Fristrup KM (2010) The costs of chronic noise exposure for terrestrial organisms. *TREE* 25:180–189. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.08.002>
- Belo VS, Wemeck GL, Da Silva ES et al (2015) Population estimation methods for free-ranging dogs: a systematic review. *PLoS ONE* 10:1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0144830>
- Berlanga H, Vargas V, Rodríguez V, Galindo-Leal C (2012) *Guía de campo: Aves comunes de la ciudad de México*. Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad, Mexico City, Mexico
- Borgström S, Lindborg R, Elmqvist T (2013) Nature conservation for what? Analyses of urban and rural nature reserves in southern Sweden 1909–2006. *Landsc Urban Plan* 117:66–80. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.04.010>
- Butler JRA, du Toit JT (2002) Diet of free-ranging domestic dogs (*Canis familiaris*) in rural Zimbabwe: implications for wild scavengers on the periphery of wildlife reserves. *Anim Conserv* 5:29–37. <https://doi.org/10.1017/S136794300200104X>
- Butler JRA, Toit JT, Bingham J (2004) Free-ranging domestic dogs (*Canis familiaris*) as predators and prey in rural Zimbabwe: threats of competition and disease to large wild carnivores. *Biol Conserv* 115:369–378. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(03\)00152-6](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00152-6)
- Cadotte MW, Yasui SLE, Livingstone S, MacIvor JS (2017) Are urban systems beneficial, detrimental, or indifferent for biological invasion? *Biol Invasions* 19:3489–3503. <https://doi.org/10.1007/s10530-017-1586-y>
- Castellanos Morales G (2006) Sobre el ámbito hogareño y los hábitos alimentarios de un carnívoro en un ambiente suburbano. El cacomixtle (*Bassariscus astutus*) en la reserva ecológica “El Pedregal de San Ángel. Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, Mexico
- Castillo Argüero S, Martínez Orea Y, Romero Romero MA et al (2007) La Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel: aspectos florísticos y ecológicos. Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, Mexico
- Chao A, Chiu C-H, Jost L (2014a) Unifying species diversity, phylogenetic diversity, functional diversity, and related similarity and differentiation measures through Hill numbers. *Annu Rev Ecol Syst* 45:297–324. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-120213-091540>
- Chao A, Colwell RK, Gotelli NJ et al (2014b) Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies. *Ecol Monogr* 84:45–67. <https://doi.org/10.1890/13-0133.1>
- Comer S, Speldewinde P, Tiller C et al (2018) Evaluating the efficacy of a landscape scale feral cat control program using camera traps and occupancy models. *Sci Rep* 8:1–9. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-23495-z>
- Coronel-Arellano H, Rocha-Ortega M, Gual-Sill F et al (2020) Raining feral cats and dogs? Implications for the conservation of medium-sized wild mammals in an urban protected area. *Urban Ecosyst* 24:83–94. <https://doi.org/10.1007/s11252-020-00991-7>
- Cruz-Salazar B, Ruiz-Montoya L, Navarrete-Gutiérrez D et al (2014) Diversidad genética y abundancia relativa de *Didelphis marsupialis* y *Didelphis virginiana* en Chiapas, México. *Rev Mex Biodivers* 85:251–261. <https://doi.org/10.7550/rmb.36116>
- Doherty TS, Ritchie EG (2017) Stop jumping the gun: a call for evidence-based in invasive predator management. *Conserv Lett* 10:15–22. <https://doi.org/10.1111/conl.12251>
- Doherty TS, Davis RA, van Etten EJB et al (2015) A continental-scale analysis of feral cat diet in Australia. *J Biogeogr* 42:964–975. <https://doi.org/10.1111/jbi.12469>
- Doherty TS, Glen AS, Nimmo DG et al (2016) Invasive predators and global biodiversity loss. *Proc Natl Acad Sci* 113:11261–11265. <https://doi.org/10.1073/pnas.1602480113>
- Doherty TS, Dickman CR, Glen AS et al (2017) The global impacts of domestic dogs on threatened vertebrates. *Biol Conserv* 210:56–59. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.04.007>
- Duffy DC, Capece P (2012) Biology and impacts of Pacific island invasive species. The domestic cat (*Felis catus*). *Pac Sci* 66:173–212. <https://doi.org/10.2984/66.2.7>
- Elizondo EC, Loss SR (2016) Using trail cameras to estimate free-ranging domestic cat abundance in urban areas. *Wildl Biol* 22:246–252. <https://doi.org/10.2981/wlb.00237>





- Farias-González V, Vega-Flores CN (2019) Spotted skunks (*Spilogale angustifrons*) photo-captured following gray foxes (*Urocyon cinereoargenteus*) in tropical dry forest in central Mexico. *J Arid Environ* 160:25–31. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2018.09.010>
- Fisher P, Algar D, Murphy E et al (2015) How does cat behavior influence the development and implementation of monitoring techniques and lethal control methods for feral cats? *Appl Anim Behav Sci* 173:88–96. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2014.09.010>
- Freeman BG, Beehler BM (2018) Limited support for the “abundant centre” hypothesis in birds along a tropical elevational gradient: implications for the fate of lowland tropical species in a warmer future. *J Biogeogr* 45:1884–1895. <https://doi.org/10.1111/jbi.13370>
- Gaertner M, Wilson JRU, Cadotte MW et al (2017) Non-native species in urban environments: patterns, processes, impacts and challenges. *Biol Invasions* 19:3461–3469. <https://doi.org/10.1007/s10530-017-1598-7>
- García Peña MN (2007) Sobre el ámbito hogareño y los hábitos alimentarios de un camivoro en un ambiente suburbano. La zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) en la reserva ecológica “El Pedregal de San Ángel. Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, Mexico
- Gil Alarcón G, Rodríguez Medina R, Arenas Pérez P et al (2018) Diagnóstico y protocolo para una adecuada gestión canina dentro de la tercera sección del Bosque de Chapultepec. Ciudad de México, Mexico
- Granados Pérez Y (2008) Ecología de mamíferos silvestres y ferales de la Reserva Ecológica “El Pedregal”: Hacia una propuesta de manejo. Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, Mexico
- Hammer Ø, Harper DA, Ryan PD (2001) Oforms. *Palaeontol Electron* <http://palaeo-electronica.org/PAST.76:543-551>. <https://doi.org/10.1016/j.bep.2008.05.025>
- Hernandez SM, Carroll JP, Abernathy KJ et al (2013) Quantifying free-roaming domestic cat predation using animal-borne video cameras. *Biol Conserv* 160:183–189. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.01.008>
- Hill M (1973) Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology* 54:427–432
- Hölker F, Wolter C, Perkin EK, Tockner K (2010) Light pollution as a biodiversity threat. *TREE* 25:681–682. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2010.09.007>
- Home C, Bhatnagar YV, Vanak AT (2018) Canine conundrum: domestic dogs as an invasive species and their impacts on wildlife in India. *Anim Conserv* 21:275–282. <https://doi.org/10.1111/acv.12389>
- Hortelano-Moncada Y (2020) Mamíferos Silvestres de la Ciudad de México, México. Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, Mexico
- Hortelano-Moncada Y, Cervantes FA, Trejo-Ortiz A (2009) Mamíferos silvestres de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel en Ciudad. *Rev Mex Biodivers* 80:507–520
- Hsieh TC, Ma KH, Chao A (2016) iNEXT: an R package for rarefaction and extrapolation of species diversity (Hill numbers). *Methods Ecol Evol* 7:1451–1456. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12613>
- Hughes J, Macdonald DW (2013) A review of the interactions between free-roaming domestic dogs and wildlife. *Biol Conserv* 157:341–351. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.07.005>
- Hughes KL, Slater MR (2002) Implementation of a feral cat management program on a university campus. *J Appl Anim Welf Sci* 5:15–28. <https://doi.org/10.1207/S15327604JAWS0501>
- Hughes J, MacDonald DW, Boitani L (2016) Roaming free in the rural idyll: dogs and their connections with wildlife. *Domest Dog* 369–384. <https://doi.org/10.1017/9781139161800.018>
- Jost L (2006) Entropy and diversity. *Oikos* 113:363–375. <https://doi.org/10.1111/j.2006.0030-1299.14714.x>
- Kreeger TK, Arnemo JM, Raath JP (2002) Handbook of wildlife chemical immobilization. International edition. Wildlife Pharmaceuticals Incorporated, Colorado, USA
- Leombo T, Hampson K, Haydon DT et al (2008) Exploring reservoir dynamics: a case study of rabies in the Serengeti ecosystem. *J Appl Ecol* 45:1246–1257. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2008.01468.x>
- Longcore T, Rich C, Sullivan LM (2009) Critical assessment of claims regarding management of feral cats by trap-neuter-return. *Conserv Biol* 23:887–894. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01174.x>
- Loss SR, Marra PP (2017) Population impacts of free-ranging domestic cats on mainland vertebrates. *Front Ecol Environ* 15:502–509. <https://doi.org/10.1002/fee.1633>
- Loss SR, Marra PP (2018) Merchants of doubt in the free-ranging cat conflict. *Conserv Biol* 32:265–266. <https://doi.org/10.1111/cobi.13085>
- Loss SR, Will T, Marra PP (2013) The impact of free-ranging domestic cats on wildlife of the United States. *Nat Commun* 4:1396. <https://doi.org/10.1038/ncomms2380>
- Lot A, Cano-Santana Z (2009) Biodiversidad del ecosistema del pedregal de San Ángel. Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, Mexico
- Lloyd KT, DeVore JL (2010) An evaluation of feral cat management options using a decision analysis network. *Ecol & Soc* 15(4):10. <http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss4/art10/>
- MacGregor-Fors I, Payton ME (2013) Contrasting diversity values: statistical inferences based on overlapping confidence intervals. *PLoS ONE* 8:8–11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0056794>
- McDonald RI, Kareiva P, Forman RTT (2008) The implications of current and future urbanization for global protected areas and biodiversity conservation. *Biol Conserv* 141:1695–1703. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.04.025>
- McDonald JL, Maclean M, Evans MR, Hodgson DJ (2015) Reconciling actual and perceived rates of predation by domestic cats. *Ecol Evol* 5:2745–2753. <https://doi.org/10.1002/ece3.1553>
- McKinney ML (2006) Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biol Conserv* 127:247–260. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.09.005>
- McNeely J, Mooney HA, Neville LE et al (2001) A global strategy on invasive alien species. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK
- Medina FM, Bonnaud E, Vidal E et al (2011) A global review of the impacts of invasive cats on island endangered vertebrates. *Glob Chang Biol*. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2011.02464.x>. 17:n/a-n/a
- Medina FM, Bonnaud E, Vidal E, Nogales M (2014) Underlying impacts of invasive cats on islands: not only a question of predation. *Biodivers Conserv* 23:327–342. <https://doi.org/10.1007/s10531-013-0603-4>
- Mella-Méndez I, Flores PR, Bolívar-Cimé B, Domínguez G (2019) Effect of free-ranging dogs and cats on medium-sized wild mammal assemblages in urban protected areas of a Mexican city. *Wildl Res* 46. <https://doi.org/10.1071/WR19074>
- Miller JR, Hobbs RJ (2002) Conservation where people live and work. *Conserv Biol* 16:330–337. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2002.00420.x>
- Munro D, Steer J, Linklater W (2019) On allegations of invasive species denialism. *Conserv Biol* 33:797–802. <https://doi.org/10.1111/cobi.13278>
- Negrete Yankelevich A (1991) Los mamíferos silvestres de la Reserva Ecológica “El Pedregal. Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, Mexico





- Negrete-González M (2020) Caracterización de la estructura trófica de los mamíferos medianos del pedregal de San Ángel, Ciudad de México. Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, Mexico
- Nogales M, Martín A, Tershy BR et al (2004) A review of feral cat eradication on islands. *Conserv Biol* 18:310–319. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2004.00442.x>
- Ortiz-Alcaraz A, Amaud G, Aguirre-Muñoz A et al (2017) Diet and home-range of feral cat, *Felis catus* (Carnivora: Felidae) on Socorro Island, Revillagigedo Archipelago, México. *Acta Zoológica Mex* 33:482–489
- Pacheco Coronel N (2010) Estudio piloto de la frecuencia de parásitos en mamíferos ferales y silvestres en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel de la UNAM. Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, Mexico
- Phillips RB, Winchell CS, Schmidt RH (2007) Dietary overlap of an alien and native carnivore on San Clemente Island, California. *J Mammal* 88:173–180. <https://doi.org/10.1644/06-MAMM-A-015R2.1>
- Proceso (2017) Encuentran una zorra gris en la reserva ecológica de la UNAM. <https://www.proceso.com.mx/501237/encuentran-una-zorra-gris-en-la-reserva-ecologica-la-unam>
- Ramírez Velázquez KX (2017) Monitoreo y captura de perros ferales en la Zona Núcleo Sur Oriente de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel. Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, Mexico
- Ramírez-Cruz G, Mendoza-Hernández P, Solano-Zavaleta I, Zúñiga-Vega J (2018) How widespread are nonnative species? Estimating habitat occupancy in an ecological reserve within a megacity. *Nat Areas J* 38:68–87. <https://doi.org/10.3375/043.038.0108>
- Ramos Rendón AK (2010) Evaluación poblacional de mamíferos medianos en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, hacia un programa de control de gatos ferales. Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, Mexico
- Rovero F, Zimmermann F (2016) Camera trapping for Wildlife Research. Pelagic Publishing, UK, Exeter
- Royle JA, Nichols JD, Karanth KU, Gopalaswamy AM (2009) A hierarchical model for estimating density in camera-trap studies. *J Appl Ecol* 46:118–127. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2008.01578.x>
- SEREPESA (2006) Reglamento Interno. Lineamientos para el desarrollo de actividades dentro de la Reserva Ecológica. Secretaría Ejecutiva de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel. Coordinación de la Investigación Científica. Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, Mexico
- Short J, Turner B (2005) Control of feral cats for nature conservation. IV. Population dynamics and morphological attributes of feral cats at Shark Bay, Western Australia. *Wildl Res* 32:489–501. <https://doi.org/10.1071/WR04102>
- Siebe C (2009) La erupción del volcán Xitle y las lavas del pedregal hace 1670 ± 35 años AP y sus implicaciones. Pages 43–49. In: Lot A, Cano-Santana Z (eds) Biodiversidad del ecosistema del pedregal de San Ángel. Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, Mexico
- Sikes RS, The Animal Care and Use Committee of the American Society of Mammalogists (2016) 2016 guidelines of the American Society of Mammalogists for the use of wild mammals in research and education. *J Mammal* 97(3):663–688. <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyw078y>
- Sollmann R (2018) A gentle introduction to camera-trap analysis. *Afr J Ecol* 56:740–749. <https://doi.org/10.1111/aje.12557>
- Spotte S (2014) Free-ranging cats: behavior, ecology, management. John Wiley & Sons, Ltd, Oxford, UK
- Suzán G, Ceballos G (2005) The role of feral mammals on wild-life infectious disease prevalence in two nature reserves within Mexico City limits. *J Zoo Wildl Med* 36:479–484. <https://doi.org/10.1638/04-078.1>
- Tasker L (2007) Stray animal control practices (Europe). A report into the strategies for controlling stray dog and cat populations adopted in thirty-one countries. The World Society for the Protection of Animals (WSPA) Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals – International (RSPCA). UK
- Terradas J, Franquesa T, Parés M, Chaparro L (2011) Ecología urbana. *Investig Cienc* 52–60
- United Nations (2018) The World's cities in 2018. Data Booklet. United Nations, New York
- Vázquez L (2016) Urbanización y naturaleza. *Ecofronteras* 20:18–19
- Wí T, Zhou A, Loss SR et al (2013) Biology and impacts of Pacific Island invasive species. 7. The domestic cat (*Felis catus*). *Biol Conserv* 7:1–15. <https://doi.org/10.2984/66.2.7>
- Witmer GW, Constantin BU, Boyd F (2005) Feral and introduced carnivores: issues and challenges. In: Proceedings of the 11th Wildlife Damage Management Conference. Pp 90–101
- Yoak AJ, Reece JF, Gehrt SD, Hamilton IM (2016) Optimizing free-roaming dog control programs using agent-based models. *Ecol Modell* 341:53–61. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2016.09.018>
- Young JK, Olson KA, Reading RP et al (2011) Is wildlife going to the dogs? Impacts of feral and free-roaming dogs on wildlife populations. *Biosci* 61:125–132. <https://doi.org/10.1525/bio.2011.61.2.7>
- Zambrano L, Rodríguez-Palacios S, Pérez-Escobedo M et al (2016) La Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel: Atlas de riesgos. Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, Mexico
- Zúñiga-Vega J, Solano-Zavaleta I, Sáenz-Escobar M, Ramírez-Cruz G (2019) Habitat traits that increase the probability of occupancy of migratory birds in an urban ecological reserve. *Acta Oecol* 101. <https://doi.org/10.1016/j.actao.2019.103480>

Publisher's Note Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Springer Nature or its licensor (e.g. a society or other partner) holds exclusive rights to this article under a publishing agreement with the author(s) or other rightsholder(s); author self-archiving of the accepted manuscript version of this article is solely governed by the terms of such publishing agreement and applicable law.





Supplementary Figures



Fig. S1 Physical contention and handling of Virginia opossums (*Didelphis virginiana*) in REPSA: a) blood sampling, b) clinical examination, c) morphometric measurements, d) seizing pups in the pouch, e) earring marking, and f) release.



Fig. S2 Chemical contention and handling of: a) ringtail (*Bassariscus astutus*), b) southern spotted skunk (*Spilogale angustifrons*), and c) free-ranging cat in REPSA.



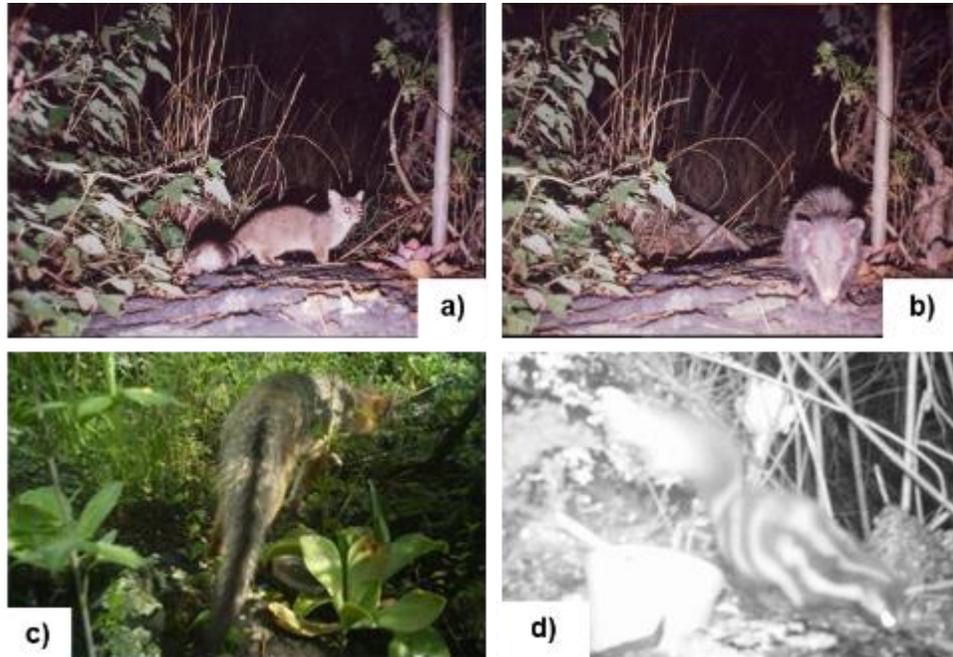
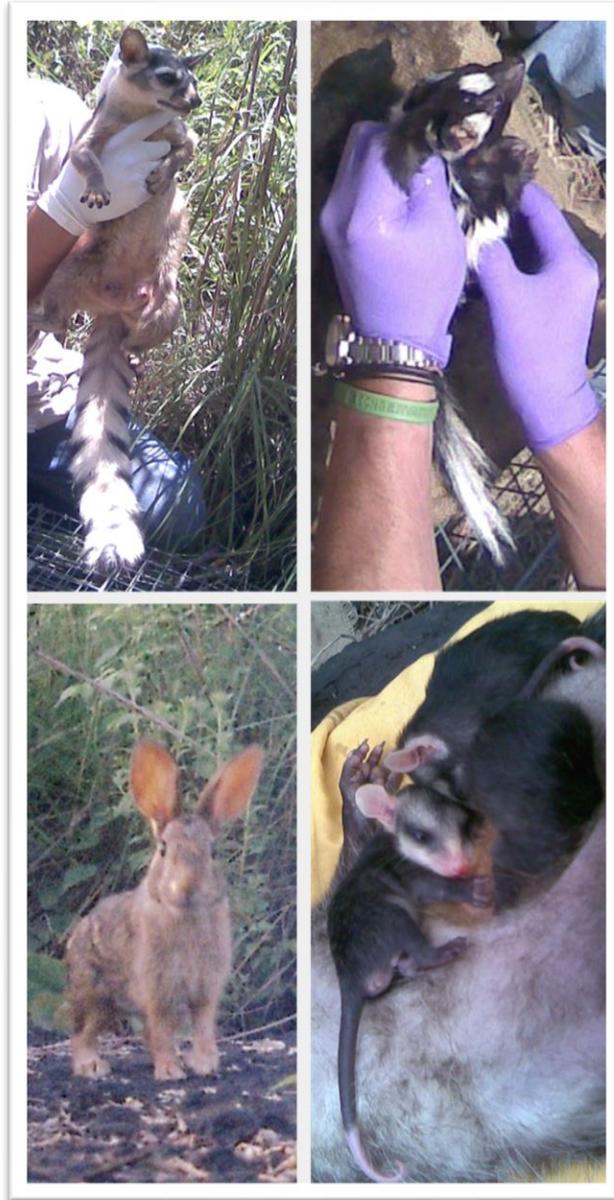


Fig. S3 Camera-trap images before the implementation of the control of free-ranging dogs and cats: a) ringtail (*Bassariscus astutus*) and b) opossum (*Diddlephis virginiana*), and during the control program: c) gray fox (*Urocyon cinereoargenteus*) and d) southern spotted skunk (*Spilogale angustifrons*).



ARTÍCULO 2. Dieta de gatos (*Felis silvestris catus*) y perros (*Canis lupus familiaris*) errantes en una reserva ecológica urbana en Ciudad de México.¹



Arriba: a la derecha, cacomixtle y a la izquierda zorrillo manchado; abajo, izquierda, conejo castellano y derecha, crías de tlacuache. Todas las fotografías fueron tomadas en la Zona Núcleo Poniente de la REPSA. (Fotografías: Karina Ramos).

¹ El artículo que se presenta aquí, es el de prueba de galera. El final, saldrá publicado, posteriormente en la Revista Mexicana de Biodiversidad.



Revista Mexicana de Biodiversidad

Revista Mexicana de Biodiversidad 95 (2024): e955280



Conservación

Dieta de gatos (*Felis silvestris catus*) y perros (*Canis lupus familiaris*) errantes en una reserva ecológica urbana en Ciudad de México

Diet of free-ranging cats (Felis silvestris catus) and dogs (Canis lupus familiaris) in an urban ecological reserve in Mexico City

Yolanda Hortelano-Moncada ^{a, *}, Águeda Karina Ramos-Rendón ^b, Guillermo Gil-Alarcón ^c,
Laura Jazmín Landeta-Solis ^{b, d}, José Manuel Vilchis-Conde ^a, José Juan Flores-Martínez ^e,
Ricardo Rodríguez-Medina ^f y Fernando A. Cervantes ^a

^a Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, Departamento de Zoología, Colección Nacional de Mamíferos, Circuito Cultural, Ciudad Universitaria, 04510 Ciudad de México, México

^b Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, Departamento de Zoología, Laboratorio de Análisis Espaciales, Tercer Circuito s/n, Ciudad Universitaria, 04510 Ciudad de México, México

^c Universidad Nacional Autónoma de México, Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, Secretaría Ejecutiva, Edificio de Programas Universitario, Circuito de la Investigación Científica, Ciudad Universitaria, 04510 Ciudad de México, México

^d Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, Av. San Rafael Atlixco 186, Leyes de Reforma 1ª Sección, 09340 Ciudad de México, México

^e Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, Departamento de Zoología, Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica, Circuito Cultural, Ciudad Universitaria, 04510 Ciudad de México, México

^f Ciencia y Comunidad por la Conservación A.C., Departamento de especies exóticas invasoras, Providencia #795 Las Garzas, 02307 La Paz, Baja California Sur, México

*Autor para correspondencia: yolahm@ib.unam.mx (Y. Hortelano-Moncada)

Recibido: 17 mayo 2023; aceptado: 16 enero 2024

Resumen

Se analizó la dieta de gatos (*Felis silvestris catus*) y perros (*Canis lupus familiaris*) errantes de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA), Ciudad Universitaria, UNAM, en la Ciudad de México. Se examinaron 12 muestras de gatos y 55 de perros obtenidas mediante el Programa de Remediación de Fauna Feral, Secretaría Ejecutiva de la REPSA. La determinación de las especies consumidas se realizó comparando el material con ejemplares depositados en colecciones científicas; adicionalmente para mamíferos, se utilizaron patrones morfológicos de la cutícula y médula del pelo. El análisis mostró que la dieta de gatos y perros está compuesta, principalmente, de mamíferos medianos (*Bassariscus astutus*, *Didelphis virginiana*, *Otospermophilus variegatus*, *Spilogale angustifrons* y *Sylvilagus floridanus*) y pequeños (*Mus musculus*, *Neotoma mexicana*, *Peromyscus gratus*, *Rattus norvegicus*, *Reithrodontomys fulvescens* y *Sorex saussurei*), en menor proporción de reptiles e insectos, y material alimenticio de consumo humano. Se confirmó que los mamíferos nativos son más consumidos que los introducidos y que la dieta

ISSN versión electrónica: 2007-8706; Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología. Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (4.0) <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2024.95.5280>





de gatos y perros incluye especies endémicas de México (*S. saussurei*, *P. gratus* y *Peromyscus melanophrys*) o en alguna categoría de riesgo (*S. saussurei* y *Sceloporus grammicus*). Estos resultados proveen información primordial para justificar y desarrollar alternativas de conservación en reservas ecológicas urbanas.

Palabras clave: Depredadores introducidos; Especies nativas; Feral; Libre rango; Morfología del pelo

Abstract

Diet analysis was performed on free ranging cats (*Felis silvestris catus*) and dogs (*Canis lupus familiaris*) from Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA), Ciudad Universitaria, UNAM, in Mexico City. Twelve samples of cats and 55 of dogs were analyzed as part of the Wildlife Remediation Program of the REPSA's Executive Secretariat. The determination of consumed species was made by comparing the obtained remains with specimens deposited in scientific collections; additionally, for mammals, morphological scales patterns and hair marrow were examined. Our results showed that the diet of cats and dogs is mainly composed of medium-size mammals (*Bassariscus astutus*, *Didelphis virginiana*, *Otospermophilus variegatus*, *Spilogale angustifrons*, and *Sylvilagus floridanus*) and small mammals (*Mus musculus*, *Neotoma mexicana*, *Peromyscus gratus*, *Rattus norvegicus*, *Reithrodontomys fulvescens*, and *Sorex saussurei*), with a smaller proportion of reptiles and insects and food material for human consumption. It was confirmed that native mammals are consumed more than introduced mammals, and that diet of cats and dogs includes species endemic to Mexico (*S. saussurei*, *P. gratus*, *Peromyscus melanophrys*) or in any risk category (*S. saussurei* and the lizard *Sceloporus grammicus*). These results provide essential information for justify and developing conservation alternatives in urban ecological reserves.

Keywords: Introduced predators; Native species; Feral; Free-range; Hair morphology

Introducción

Los gatos (*Felis silvestris catus*) y los perros (*Canis lupus familiaris*) son de los animales de compañía preferidos por los humanos, en consecuencia, se han vuelto los carnívoros más abundantes y con una amplia distribución en todo el mundo (Ferreira et al., 2011; Levy y Crawford, 2004; Silva-Rodríguez y Sieving, 2011). A partir de la introducción por parte de los humanos a diferentes ecosistemas, así como del grado de abandono y principalmente por la dependencia de los gatos y perros hacia los humanos, se han propuesto diversas categorías de clasificación: 1) los que tienen propietario y están supervisados y restringidos a un hogar determinado, 2) los que tienen propietario pero salen sin ser supervisados, 3) los que han sido abandonados o nacieron en categoría de abandono y 4) los que viven libremente sin dependencia de los humanos. En este trabajo se utiliza el término de errantes para referirnos a las categorías 3) y 4) debido a que el área de estudio está inmersa dentro de una zona urbana y es un sistema abierto para la fauna no nativa, considerando que se pueden encontrar perros con o sin control directo y ya no dependen directamente del humano (Boitani et al., 2017; Centonze y Levy, 2002; Gil-Alarcón et al., 2021; Hughes y Macdonald, 2013; Organización Mundial de la Sanidad Animal, 2020).

Se calcula que existen alrededor de 500 millones de perros y 100 millones de gatos en el mundo. Se menciona que nuestro país ocupa el primer lugar de animales callejeros en Latinoamérica, donde aproximadamente 70% viven en situación de calle (Morán-Rodríguez, 2012). Los humanos directa o indirectamente son los causantes de la invasión de perros y gatos en ambientes naturales y del impacto que en ellos provocan. El abandono accidental o intencional en estas zonas ha ido en aumento en las últimas décadas, afectando directamente a la fauna silvestre a través de la depredación y competencia por los recursos alimentarios. Además, los perros y gatos errantes son reservorios de parásitos y enfermedades infecciosas que son potencialmente transmisibles a especies nativas y humanos (Bonacic et al., 2019; Home et al., 2018; Mella-Méndez et al., 2019; Spotte, 2014). Diversos estudios han sido dirigidos a cuantificar el daño por gatos y, en menor medida, al ocasionado por perros (Doherty et al., 2017; Hughes y Macdonald, 2013; Mella-Méndez et al., 2019; Young et al., 2011).

Debido a su domesticación, ambas especies presentan características de comportamiento flexibles, que les permiten ser eficientes depredadores (Van't Woudt, 1990). Los gatos están considerados dentro de las 10 especies exóticas invasoras económicamente más dañinas en el mundo, impactando de manera importante en el ambiente





(Cuthbert et al., 2022). En un estudio realizado en una ciudad neotropical de México se documentó que los gatos que viven en casas pero que no están confinados, son importantes depredadores, con un consumo variado de presas, de diferentes grupos taxonómicos—reptiles, invertebrados, anfibios, aves y mamíferos— (Mella-Méndez et al., 2022). En Escocia, 2 gatos caseros, una hembra (diciembre 1983 - febrero 1984) y un macho (junio 1991 – mayo 1993), consumieron un total de 444 presas (aves, mamíferos y lagartijas), de al menos 26 especies (Carss, 1995); por otro lado, un solo gato de granja mató a 1,628 mamíferos en 18 meses, 1,200 de ellos eran roedores del tipo metorito de pradera (*Microtus pennsylvanicus*; Spotte, 2014). Otro estudio menciona que los gatos domésticos con y sin dueño, en libertad, matan entre 1,300 y 4,000 millones de aves y de 6,300 a 22,300 millones de mamíferos al año (Loss et al., 2013). En cuanto a los perros ferales, la depredación puede ser más intensiva que por depredadores nativos, por ejemplo, en un estudio llevado a cabo en los Pirineos franceses, se registraron 733 muertes de ovejas domésticas, donde 91% fue ocasionada por perros sin propietario o ferales y 9% restante por osos pardos (*Ursus arctos*; Young et al., 2011). El problema es más frecuente a medida que los asentamientos humanos continúan expandiéndose, debido al aprovisionamiento de recursos alimentarios directos e indirectos por parte de los humanos, ésto crea altas densidades de perros que pueden provocar presión por depredación sobre la fauna nativa, independientemente de las fluctuaciones en el tamaño de la población de presas (Young et al., 2011).

Para México, son escasos los estudios sobre gatos y perros errantes en áreas de conservación cercanas a núcleos poblacionales (Granados-Pérez, 2008; Ramos-Rendón, 2010), algunos se han realizado comparando los patrones de actividad con los de especies silvestres (Coronel-Arellano et al., 2020; Kisiel et al., 2016; Mella-Méndez et al., 2019), cuyos resultados muestran competencia potencial entre mamíferos errantes y nativos, y pocos abordan el tema de la dieta de estas especies (Carrasco-Román et al., 2021; Mella-Méndez et al., 2022).

Los estudios del análisis de dieta de gatos se han centrado, principalmente, en islas del territorio mexicano, como en la isla Socorro, en la cual en 1957 fueron introducidos los gatos domésticos, provocando la extirpación o disminución de las poblaciones de la paloma endémica de la isla *Zenaida graysoni*, del cenizante *Mimus graysoni* (Rodríguez-Estrella et al., 1991), de la pardela de Townsend *Pipilo socorroensis*, = *Pipilo maculatus socorroensis* (Ortiz-Alcaraz et al., 2017, 2019) y del lagarto azul *Urosaurus auriculatus* (Arnaud et al., 1993).

En la REPSA de Ciudad Universitaria, al sur de la Ciudad de México, existen distintos riesgos ambientales que

afectan a este ecosistema. Uno de ellos es la introducción intencional o accidental de especies de fauna y flora no nativas. Entre los vertebrados invasores se registran diversas especies de peces, aves (palomas, tordos, gorrión inglés y halcones), anfibios y reptiles (ranas, iguanas, tortugas y serpientes), y de mamíferos (ardilla gris *Sciurus aureogaster*, gato *F. s. catus*, perro *C. l. familiaris*, rata gris *Rattus norvegicus* y ratón doméstico *Mus musculus*) (Chávez-Castañeda y Gurrola-Hidalgo, 2009; Espinosa-Pérez, 2007; Hortelano-Moncada et al., 2009; Méndez-de la Cruz et al., 2009), modificando y poniendo en riesgo la flora y la fauna nativa que habita en esta zona (Arenas et al. 2019; Dirección General de Comunicación Social, UNAM, 2022; Granados-Pérez, 2008; Ramos-Rendón, 2010; Santillán, 2017). Por lo tanto, el presente estudio tuvo como objetivo determinar y analizar la dieta por medio del contenido gastrointestinal y en excretas de 2 especies errantes de mamíferos carnívoros, el gato *F. s. catus* y el perro *C. l. familiaris* en la REPSA.

Materiales y métodos

La REPSA es una reserva natural de carácter urbano, ubicada en las coordenadas 19°17' N, 99°11' O, tiene un área de 237.3 ha. Se compone de 3 áreas núcleo denominadas: zona núcleo poniente (ZNP), zona núcleo oriente (ZNO) y zona núcleo suroriental (ZNSO), cubriendo un total de 171 ha; además tiene 13 áreas de amortiguamiento, que cubren 66 ha (Serepsa, 2008). La REPSA representa uno de los últimos relictos del ecosistema del Pedregal al sur de la Ciudad de México, notable por mantener una alta biodiversidad en la cuenca de México (Serepsa, 2008; Zambrano et al., 2016). Presenta una estacionalidad marcada, de junio a octubre cae 80% de la precipitación anual y la humedad ambiental aumenta el resto del año, de noviembre a mayo. Muchas especies reducen su actividad metabólica, suspendiendo temporalmente el crecimiento, el desarrollo o la actividad física. El clima es templado subhúmedo con régimen de lluvias en verano y la precipitación promedio anual es de 870.2 mm y se distribuye de forma diferencial (Castillo-Argüero et al., 2007; Granados-Pérez, 2008).

La recolecta de excretas se realizó de manera oportunista tanto en las zonas núcleo como en las zonas de amortiguamiento de la REPSA, cada una fue colocada en una bolsa de papel y rotulada con datos de localidad, fecha de recolecta, y especie a la que pertenecía (*C. l. familiaris* o *F. s. catus*). Para la obtención del contenido gastrointestinal (estómago e intestinos), se empleó material de los ejemplares que fueron capturados dentro del Programa de Remediación de Fauna Feral que lleva a cabo la REPSA con los permisos (SGPA/DGVS/03670,





SGPA/DGV/S/005615) otorgados por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). Dichos ejemplares fueron sacrificados mediante los métodos humanitarios establecidos de acuerdo a la NOM-033-SAG/ZOO-2014 (Semarnat, 2015). Algunos fueron preparados en taxidermia y depositados en la Colección Nacional de Mamíferos (CNMA) del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (IBUNAM), mientras que otros fueron incinerados en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM.

Cada muestra fue lavada con agua y detergente en polvo, tamizada con una media comercial, ya que por sus poros finos impedía que alguno de los elementos se perdiera en el proceso, se dejaron secar a la intemperie y se pesó el contenido total. Posteriormente, los componentes se separaron, pesaron y guardaron para su posterior manejo e identificación. Las muestras fueron procesadas siguiendo los protocolos establecidos por Reynolds y Aebischer (1991). Los componentes de la dieta fueron separados en 6 grupos: 1) mamíferos (cuerpos semidigeridos, pelos, fragmentos óseos poscraneales y craneales); 2) reptiles (cuerpos semidigeridos, escamas); 3) insectos (partes de exoesqueleto); 4) material vegetal (ramas, semillas); 5) alimento de consumo humano y propio de animales domésticos (carne, embutidos, pan, verduras y croquetas); y 6) material no alimenticio (papel, plástico, pequeñas piedras).

La identificación taxonómica del material animal se realizó con guías especializadas (Álvarez-Castañeda et al., 2015; Ramírez-Bautista, 2009), además de la asesoría de expertos en los diferentes grupos. Asimismo, se realizó la consulta a la Colección Nacional de Mamíferos (CNMA), Colección Nacional de Anfibios y Reptiles (CNAR) y Colección Nacional de Insectos (CNIN), del IBUNAM para comparación del material obtenido con los ejemplares depositados en dichas colecciones.

En el caso de mamíferos, adicional al material óseo, se empleó la técnica de la morfología interna y externa de pelo. Para ello se seleccionaron de cada muestra de 4-6 pelos con características macroscópicas diferentes, se lavaron con jabón biológico para poder eliminar cualquier partícula ajena y la grasa, después fueron enjuagados y se dejaron secar a temperatura ambiente. Posteriormente se separó una submuestra de 1 o 2 pelos para el análisis de la morfología externa, que consistió en colocarlos en portamuestras de aluminio y se les colocó cinta doble cara de carbón para sujetarlos. Una vez listas las muestras, se metalizaron con oro para tomar micrografías en el microscopio electrónico de barrido (MEB) Hitachi SU151.

La otra muestra de pelo fue usada para observar los patrones medulares, los cuales fueron cubiertos con peróxido de hidrógeno de 30 volúmenes combinado con

polvo de colorante (30%) durante algunos minutos. El tiempo de exposición al peróxido de hidrógeno dependía del diámetro y pigmentación del pelo (Tremori et al., 2018). Una vez que era visible el patrón medular, fueron montados en porta y cubreobjetos y sellados con bálsamo de Canadá (Baca, 2004; Pech-Canché, 2009) para tomar las micrografías en el microscopio óptico invertido marca Olympus IX81. A partir de las micrografías de cutícula y médula se realizó la determinación de especies con ayuda de una guía de identificación (Vilchis-Conde, 2020, <http://unibio.unam.mx/irekani/>). Se elaboró una base de datos con los grupos de especies encontradas en cada muestra para obtener la frecuencia de las especies y calcular la frecuencia de aparición (FA, frecuencia total de un componente dividido por el número total de excretas), así como el porcentaje de aparición (PA), la frecuencia total de un componente dividido por la suma de todas las frecuencias (Aranda et al., 1995; Maher y Brady, 1986).

Resultados

Se analizaron un total de 72 muestras de gatos y perros errantes, 17 corresponden a gatos (YHM 874-878, 904, 921, 969, 974, 990, 991, 993, RP 2, 16, 38, 43, 44; fig. 1a) y fueron recolectadas de 2013 a 2018, en 5 de ellas no se encontró contenido y en otra no se logró identificar el material. De las muestras identificables, 7 corresponden a contenido gastrointestinal y 5 a excretas. El total de muestras analizadas para perros errantes fue de 55 (fig. 1b) recolectadas de 2012 a 2016, donde 49 corresponden a excretas y 6 a contenido gastrointestinal. En una de ellas no se pudo identificar el contenido y únicamente en un individuo no hubo presencia de restos de fauna silvestre. El total de sitios de recolecta fue de 28 para perros y 8 para gatos, agrupados en las 3 zonas núcleo y en 3 zonas de amortiguamiento de la REPSA, así como en zonas colindantes a las zonas núcleo. La ZNSO fue la que aportó un mayor número de muestras analizadas de perros y la ZNP, junto con las 2 áreas de amortiguamiento que se encuentran en su interior (A10 y A11), fueron las que aportaron un mayor número de muestras para el caso de los gatos (fig. 2, tabla 1).

Análisis de la dieta en gatos. En las 11 muestras con contenido, el mayor porcentaje fue de restos de mamíferos (52%) y el restante fue de material vegetal, reptiles, insectos, alimento de consumo humano y material no alimenticio con 48% (fig. 3). Los organismos identificados en la dieta de gatos corresponden a 4 especies nativas silvestres de mamíferos pequeños: la rata magueyera *Neotoma mexicana*, el ratón piñonero *Peromyscus gratus*, el ratón montero *P. melanophrys* (fig. 4a, b, c, d) y la musaraña *Sorex saussurei* (fig. 4e, f, g, h); a 4 de mamíferos medianos,





Figura 1. Gato errante (*Felis silvestris catus*) en la zona núcleo oriente de la REPSA (Foto con cámara-trampa: K. Ramos) y perros errantes (*Canis lupus familiaris*) en la zona núcleo poniente de la REPSA (Foto: G. Gil).

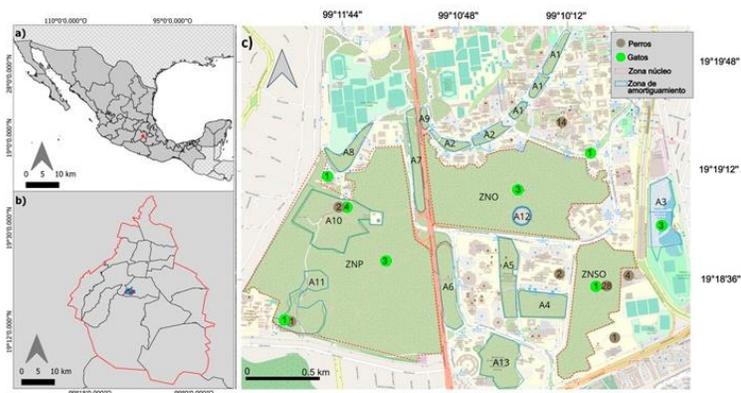


Figura 2. Ubicación de la Reserva Ecológica del Pedregal del San Ángel (REPSA) de Ciudad Universitaria, UNAM (a, b, c), constituida por 3 zonas núcleo: ZNP = zona núcleo poniente, ZNO = zona núcleo oriente y ZNSO = zona núcleo sur-oriente. Además de 13 zonas de amortiguamiento: A1-A13. Asimismo, se especifican las localidades de colecta y el número de ejemplares colectados de perros y gatos errantes (tabla 1). Modificada del atlas de riesgo de la REPSA (Zambrano et al., 2016).

el cacomixtle *Bassariscus astutus*, el tlacuache *Didelphis virginiana*, el zorrillo manchado *Spilogale angustifrons* y el conejo castellano *Sylvilagus floridanus*, además de 2 especies de roedores introducidos, el ratón doméstico *Mus musculus* y la rata gris *Rattus norvegicus* (tabla 2, fig. 5a). Por otro lado, en un gato fueron encontradas 2 especies de roedores (*N. mexicana* y *P. melanophrys*), en otro, 2 individuos de musaraña (*S. saussurei*) y en otro, 6 ejemplares pertenecientes a diferentes especies de roedores (*P. gratus*, *P. melanophrys*, *R. norvegicus*, *N. mexicana*), además del zorrillo manchado (*S. angustifrons*) y del conejo castellano *S. floridanus*.

El material vegetal encontrado solo correspondió a restos de gramíneas, pero dada la alta variedad de especies que se pueden encontrar, no fue posible identificar géneros, ni especies. Por lo tanto, solo se reporta como un grupo general dentro de la lista de componentes de las muestras.

En el grupo de reptiles, la lagartija de collar *Sceloporus torquatus* fue encontrada en 4 muestras (YHM 878, 921, 876 y 974, 80%), mientras que la lagartija escamosa de mezquite *S. grammicus* solo se encontró en 1 muestra (YHM 921, 20%). De insectos, se identificaron los órdenes Coleoptera (50%) e Himenoptera (25%), mientras que la cuarta parte restante de este grupo no se consiguió

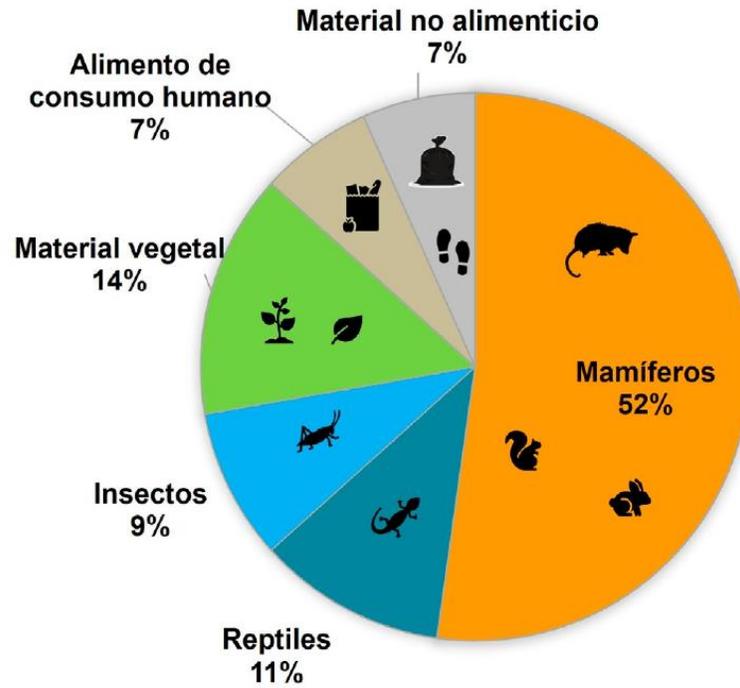


Figura 3. Componentes de la dieta (%) de los gatos errantes que habitan dentro de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel de Ciudad Universitaria, UNAM.

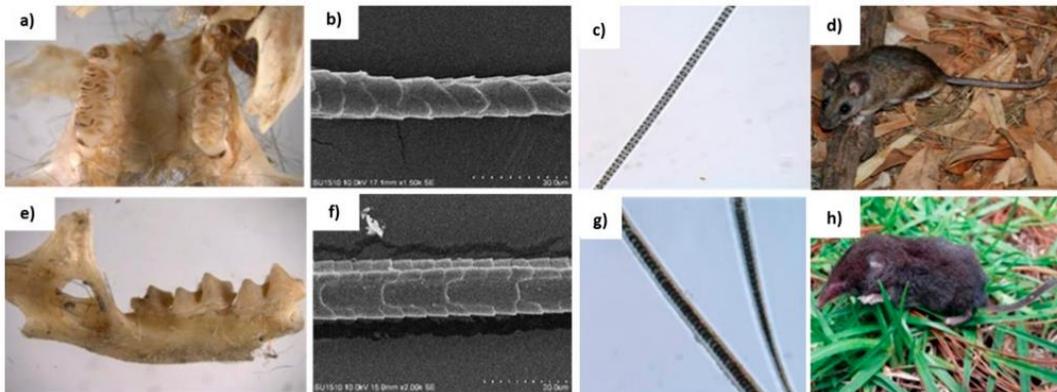


Figura 4. Ratón negruzco moreno, *Peromyscus melanophrys*: a) fragmento de maxilar, b) cutícula de pelo, c) médula de pelo, d) ejemplar vivo. Musaraña común de montaña, *Sorex saussurei*: e) mandíbula, f) cutícula de pelo, g) médula de pelo, h) ejemplar vivo.

Tabla 1

Zonas de colecta de muestras de gatos (*Felis silvestris catus*) y perros (*Canis lupus familiaris*) en el Pedregal de San Ángel de Ciudad Universitaria. ZNO = Zona núcleo oriente; ZNP = zona núcleo poniente; ZNSO = zona núcleo suroriental; ZA = zona de amortiguamiento: A3, Cantera oriente; A10, Jardín Botánico; A11, Vivero Alto; ND = no determinada. *Muestras colectadas contiguas a las zonas de núcleo.

Muestras analizadas	Gatos	Perros	Total
ZNO	3	-	3
ZNP	3	-	3
ZNSO	1	28	29
*Colinda-ZNO	1	14	15
*Colinda-ZNP	1	-	1
*Colinda-ZNSO	-	7	7
ZA-A3	3	-	3
ZA-A10	4	2	6
ZA-A11	1	1	2
ND	-	3	3
Total	17	55	72

determinar. Como alimento de consumo humano se encontraron verduras, además de material no alimenticio, como papel y plástico, que probablemente esté asociado al alimento consumido en basureros.

Análisis de la dieta en perros. De las 53 muestras con contenido, se registró la presencia de 5 especies de mamíferos nativos silvestres, *D. virginiana*,

Otospermophilus variegatus, *Reithrodontomys fulvescens*, *S. angustifrons* y *S. floridanus*, y 2 especies introducidas en la REPSA, *Sciurus aureogaster* y *F. s. catus*. Donde *D. virginiana* y *S. floridanus* son las especies que presentaron un mayor porcentaje de aparición (tabla 2, fig. 5b).

Discusión

La REPSA al estar inmersa dentro de una de las ciudades más pobladas del mundo y ser uno de los pequeños relictos de vegetación que aún se conservan, se vuelve un área vulnerable ante los cambios que suceden al interior y alrededor de ella, debido principalmente a que es un sistema abierto con amplia perturbación antropogénica. En este sentido, la flora y fauna introducidos, entre ellos los perros y los gatos pueden ocasionar alto impacto en las poblaciones silvestres. El análisis de la dieta de este estudio, utilizando técnicas morfológicas finas como la morfología de pelo, guías de identificación de diversos grupos, inventarios de la zona, comparación con ejemplares depositados en colecciones biológicas y la asesoría de especialistas en diferentes grupos taxonómicos, permitieron confirmar, con un alto grado de precisión, las especies consumidas.

En este estudio se encontró que en la dieta de los gatos, el mayor porcentaje de consumo corresponde a mamíferos y un porcentaje menor se compone de insectos y reptiles. Estos resultados fueron semejantes a otro estudio donde se muestra preferencia por el consumo de mamíferos sobre otros taxones (Loss et al., 2013), en tanto que en otro (Mella-Méndez et al., 2022), los reptiles e insectos fueron el mayor componente de la dieta de los gatos domésticos en una ciudad, con 35.8 y 23.2%, respectivamente y solo 7.7% corresponde a mamíferos.

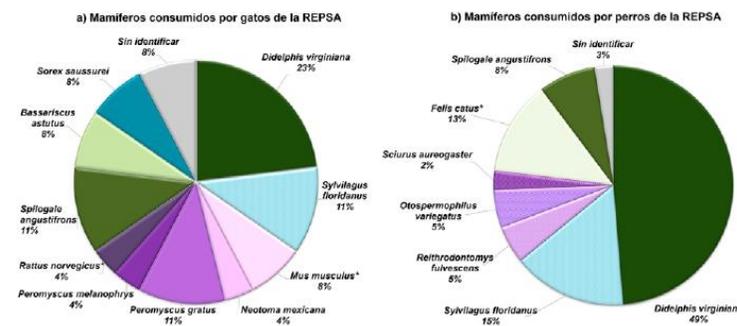


Figura 5. Mamíferos identificados como componentes (%) de la dieta de los gatos (a) y perros errantes (b) que habitan en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel de Ciudad Universitaria, UNAM.



Tabla 2

Especies de mamíferos silvestres nativos e introducidos (*) consumidos por gatos y perros errantes en la REPSA, encontrados en el contenido de los restos de heces y contenidos estomacales, en donde se anota el nombre científico, orden y familia a la que pertenecen, el nombre común, el tamaño de muestra (N), la frecuencia (F), la frecuencia de aparición (FA) y porcentaje de aparición (PA).

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Gatos			Perros			
				F (N = 12)	FA	PA	F (N = 53)	FA	PA	
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	6	0.545	0.23	19	0.345	0.49	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo castellano	3	0.273	0.12	6	0.109	0.15	
Rodentia	Muridae	<i>Mus musculus</i> *	Ratón doméstico	2	0.182	0.08	0	-	-	
		<i>Neotoma mexicana</i>	Rata magueyera	1	0.091	0.04	0	-	-	
		<i>Peromyscus gratus</i>	Ratón piñonero	3	0.273	0.12	0	-	-	
		<i>Peromyscus melanophrys</i>	Ratón montero	1	0.091	0.04	0	-	-	
		<i>Rattus norvegicus</i> *	Rata gris	1	0.091	0.04	0	-	-	
		<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón silvestre moreno	0	-	-	2	0.036	0.05	
Carnivora	Sciuridae	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardillón	0	-	-	2	0.036	0.05	
		<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	0	-	-	1	0.018	0.03	
	Felidae	<i>Felis catus</i> *	Gato doméstico	0	-	-	5	0.091	0.13	
		<i>Spilogale angustifrons</i>	Zorrillo manchado	3	0.273	0.12	3	0.055	0.08	
	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	2	0.182	0.08	0	-	-	
Eulipotyphla	Soricidae	<i>Sorex saussurei</i>	Musaraña	2	0.182	0.08	0	-	-	
		Sin identificar		2	0.182	0.08	1	0.018	0.03	
			Total	26		1.00	39		1.00	

Los resultados permitieron conocer que los gatos errantes están depredando fauna nativa poco conspicua, como el ratón montero *P. melanophrys*, la musaraña *S. saussurei* y el zorrillo manchado *S. angustifrons*, así como también especies que se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Semarnat, 2019) como *S. saussurei* y la lagartija *S. grammicus*.

Los mamíferos nativos más consumidos por gatos fueron *D. virginiana*, *S. angustifrons*, *P. gratus*, y *S. floridanus* seguidos de *S.* y *B. astutus*. El mayor consumo

de algunas especies puede estar relacionado con la mayor disponibilidad, 3 de las 4 especies mayormente consumidas tienen poblaciones grandes dentro de la REPSA (Chávez y Ceballos, 1994; Glebskiy et al., 2020; Negrete y Soberón, 1994), esto es congruente ya que los gatos son especies oportunistas (Rojas-Sánchez, 2017). Aunque un estudio menciona que el conejo castellano no presenta problemas de disminución poblacional dentro de la ZNP, el tamaño de su población podría verse afectada por diversos factores entre ellos la depredación por parte de los perros y los gatos (Dorantes-Villalobos, 2017).





En lo que respecta a *S. angustifrons*, los resultados de este trabajo mostraron consumo elevado, es preocupante ya que su número poblacional ha disminuido con el paso del tiempo (Ramos-Rendón et al., 2023). En este mismo caso se encuentra la musaraña *S. saussurei*, un estudio menciona que su densidad poblacional no sobrepasa los 11 ind/ha (Granados-Pérez, 2008). Además, cabe mencionar que en un gato fueron encontrados 2 ejemplares de esta musaraña. La cifra de consumo de esta especie puede estar subestimada, debido a que es uno de los mamíferos más pequeños de México, por lo tanto, el pelo en el contenido gastrointestinal o excretas puede pasar desapercibido por su tamaño pequeño y los huesos pueden estar totalmente digeridos. En este trabajo solo se obtuvo en una muestra y se logró identificarla solo a partir de las mandíbulas, cuyos dientes son característicos del género. También es importante destacar que en otra muestra correspondiente a un solo individuo fueron encontradas hasta 6 especies diferentes. Estos resultados muestran la ingesta alimenticia durante una parte del día de gatos y perros; son datos alarmantes si consideramos lo que se menciona en un trabajo, que los gatos generalmente digieren a la presa dentro de las 12 horas siguientes y pueden producir 2 o más excrementos por día (Loss et al., 2013), y aquí solo se examinó 1 excreta por individuo o el contenido gástrico cuando se obtuvo la muestra. Por lo tanto, hay que considerar el consumo total de un individuo a lo largo de 1 día, de 1 semana o de 1 año. Además de considerar que hay varios individuos de gatos y perros errantes viviendo de manera permanente en las zonas conservadas de la REPSA, así como ejemplares domésticos de las viviendas aledañas que ingresan de manera constante a esta zona.

En este trabajo se registran por primera vez para la REPSA, como parte de la dieta de los gatos a *P. melanophrys* (ratón negruzco moreno), *R. norvegicus* (rata gris), *S. angustifrons* (zorrillo manchado) y *S. saussurei* (musaraña). Mientras que en estudios previos (Granados-Pérez, 2008; Ramos-Rendón, 2010), las especies *M. musculus* (ratón doméstico), *N. mexicana* (rata magueyera), *P. gratus* (ratón piñonero) y *S. floridanus* (conejo castellano) ya habían sido registradas. El porcentaje de consumo de *Rattus norvegicus* y *Mus musculus*, especies introducidas a la REPSA, es bajo (4 y 8%, respectivamente), por lo tanto, el consumo por parte de éstos carnívoros no contribuye al control de estas especies de roedores introducidas.

Respecto de las 2 lagartijas consumidas, aunque *S. torquatus* no se encuentra en ninguna categoría de riesgo, es una especie endémica (Balderas et al., 2014), mientras que *S. grammicus* tiene la categoría de especie sujeta a protección especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Semamat, 2019). En los gatos, el

material vegetal ingerido probablemente es consumido de manera accidental o esporádica.

La dieta de los perros esta compuesta principalmente de mamíferos de tamaño mediano (77%), como *D. virginiana*, *S. floridanus* y *F. s. catus*. Solo una de ellas fue de tamaño pequeño (5%), el ratón silvestre moreno *R. fulvescens*. Lo cual muestra resultados similares con lo reportado por otros autores (Campos et al., 2007; Carrasco-Román et al., 2021) y es congruente con sus necesidades energéticas, ya que la mayoría de los perros errantes en la REPSA son de talla mediana a grande. El impacto potencial que presentan los perros hacia la fauna silvestre es un tema de interés, que ha ido en crecimiento con respecto a la documentación de los daños que éstos pueden ocasionar en la fauna de tamaño pequeño, mediano o grande (Bonacic et al., 2019; Campos et al., 2007; Carrasco-Román et al., 2021; Doherty et al., 2017; Orduña-Villasenor et al., 2023; Young et al., 2011).

Por otro lado, en este estudio se obtuvo que los gatos consumen una mayor diversidad de especies de mamíferos que los perros (10 y 7, respectivamente). Un total de 10 especies nativas silvestres son consumidas por los 2 depredadores errantes. Las especies *D. virginiana*, *S. floridanus* y *S. angustifrons*, son consumidas por ambos depredadores coincidiendo también en ser las de mayor porcentaje de consumo; por ejemplo, para los perros, *D. virginiana* es casi el 50% del componente de su dieta. En los gatos, *S. aureogaster* y *O. variegatus* (la ardilla y el ardillón) no figuraron en la composición de su dieta, al igual que en estudios previos (Granados-Pérez, 2008; Ramos-Rendón, 2010), sin embargo sí son especies consumidas por los perros. El cacomixtle *B. astutus*, la musaraña, *S. saussurei*, así como ninguna rata o ratón, con excepción de *R. fulvescens*, se encontraron en la dieta de los perros.

Considerando gatos, 80% corresponde al consumo de especies nativas, 12% a fauna introducida y 8% restante no fue identificado, mientras que los perros consumen 84% de mamíferos nativos, 13% introducidos y el 3% restante no fue identificado. Resultados similares se presentan en gatos domésticos que no están confinados en casa (Mella-Méndez et al., 2022), donde 93.5% del consumo fue fauna nativa y 6.5% de no nativa, considerando todos los grupos (reptiles-anfibios, aves, mamíferos e insectos).

Por otro lado, en este trabajo se logró determinar que los gatos tienen un espectro amplio con respecto al tamaño de las presas de mamíferos que consumen, ya que pueden alimentarse de mamíferos tan pequeños como las musarañas o de tamaño medio como cacomixtles, tlacuaches, zorrillos y conejos. Por su parte, los perros presentaron una mayor preferencia por los mamíferos de tamaño mediano como tlacuaches y conejos.





En estudios precedentes que se realizaron en la REPSA, sobre dieta de gatos y perros (Granados-Pérez, 2008; Ramos-Rendón, 2010), solo en 1 fue reportada la presencia de plumas en una excreta de gato. Lo que se menciona en los 2 trabajos es que la preferencia de ambas especies es por otros vertebrados de fauna silvestre, o bien por alimentos proporcionados por humanos o encontrados en depósitos de basura. En este estudio no se observó la presencia de aves en excretas o contenido estomacal, a pesar de que el tamaño de muestra fue mayor a los 2 estudios anteriores. Aunque a nivel insular se ha reportado un mayor daño a las aves, en el caso de la REPSA, con los datos obtenidos hasta el momento, no es posible cuantificar el daño a aves a través del análisis de dieta. Por lo tanto, se recomienda aplicar y analizar otros métodos de observación directa del comportamiento de gatos o perros, o mediante búsqueda de cadáveres de aves, para cuantificar el daño que estas especies introducidas pueden tener sobre ellas.

El desarrollo de técnicas para conocer la dieta de perros y gatos basadas en el análisis estadístico y de cuantificación de componentes alimenticios en heces y contenido gastrointestinal, es una alternativa eficiente para la identificación de sus presas. Por lo tanto, proporciona información sobre los tipos de presas que sostienen a los gatos junto con la dinámica de la población y la abundancia de poblaciones de presas (Hess et al., 2007). La identificación precisa de fauna consumida se realizó con el análisis de la estructura morfológica externa e interna del pelo, además de la morfología de los dientes en mamíferos y con la estructura, forma y tamaño de las escamas en los reptiles.

Es muy importante identificar las especies consumidas, sin embargo, pocos trabajos como éste se han realizado de manera sistemática para evaluar el daño real ocasionado por la fauna exótica introducida. Existen trabajos que argumentan que el impacto ocasionado por gatos y perros domésticos errantes a la fauna nativa por la depredación, la competencia y el desplazamiento, es tan significativo como otras amenazas antropogénicas como la destrucción o fragmentación del hábitat (Loss et al., 2013). Además, en la REPSA existen otros riesgos que impactan la sobrevivencia de la fauna silvestre, como son los atropellamientos, el deterioro de la salud por la modificación de sus hábitos alimentarios al consumir basura de contenedores que se encuentran en esta zona que está inmersa dentro de una gran urbe, la contaminación por iluminación y sonido, los incendios, la extracción ilegal de fauna y la potencial transmisión de enfermedades transmitidas por esta fauna doméstica errante (Arenas et al., 2019; Hortelano-Moncada et al., 2023; Lot et al., 2012).

Con este estudio se agrega información documentada del impacto que se presenta en una reserva ecológica urbana, especialmente en las zonas núcleo y de amortiguamiento de la REPSA. En trabajos previos se mencionaba sobre la competencia y depredación de especies nativas sin que existiera un estudio que lo pudiera comprobar (Negrete y Soberón, 1994). La presencia de los animales domésticos en zonas naturales representa problemas ligados a valores de índole económico, social y político, lo que conlleva a una cooperación interdisciplinaria para obtener resultados de éxito (Hughes y Macdonald, 2013). Por lo tanto, se recomienda llevar a cabo programas de control de manera continua, aunque esto implica un costo económico elevado y es socialmente complicado, debido a que los gatos y perros son carismáticos y los principales animales de compañía de los humanos (Loyd y DeVore, 2010).

Agradecimientos

A Berenit Mendoza-Garfías y Susana Guzmán Gómez de los Laboratorios de Microscopía y Fotografía de la Biodiversidad I y II, respectivamente, por el tiempo, la paciencia y asesoría técnica brindada para la toma de las micrografías. A Cristina Mayorga-Martínez (Colección Nacional de Insectos), Víctor Hugo Reynoso Rosales y Omar Hernández Ordoñez (Colección Nacional de Anfibios y Reptiles) del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, por la asesoría brindada para identificar los fragmentos de insectos y reptiles, respectivamente. A Pablo Arenas y Raúl Martínez, por su ayuda en la colecta de muestras. A Diana Martínez-Almaguer por su ayuda en la edición de fotografías y figuras.

Referencias

- Álvarez-Castañeda, S. T., Álvarez, T. y González-Ruiz, N. (2015). *Guía para la identificación de los mamíferos de México en campo y laboratorio*. México D.F.: Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C./ Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C.
- Aranda, M., Rivera, N. L. y De Buen, L. L. (1995). Hábitos alimentarios del coyote (*Canis latrans*) en la Sierra del Ajusco, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 65, 89–99. <https://doi.org/10.21829/azm.1995.65651657>
- Arenas, P., Gil-Alarcón, G., Sánchez-Montes, S., Soto-Trujillo, M. P., Fernández-Figueroa, E. y Rangel-Escareño, C. (2019). Molecular detection of *Bartonella*, *Ehrlichia* and *Mycoplasma* in feral dogs of El Pedregal de San Angel Ecological Reserve in Mexico City. *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology*, 28, 728–734. <https://doi.org/10.1590/S1984-29612019085>





- Arnaud, G., Rodríguez, A., Ortega-Rubio, A. y Álvarez-Cárdenas, S. (1993). Predation by cats on the unique endemic lizard of Socorro Island (*Urosaurus auriculatus*), Revillagigedo, Mexico. *Ohio Journal of Science*, 93, 101–104.
- Baca, I. y Sánchez-Cordero, V. (2004). Catálogo de pelos de guardia dorsal en mamíferos terrestres del estado de Oaxaca, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, 75, 383–437.
- Balderas, C., Mendoza, J. y Alvarado, A. (2014). *Guía de anfibios y reptiles*. Divulgación de la ciencia y educación ambiental: Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel. Ciudad de México: Dirección General de Divulgación de la Ciencia. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Boitani, L., Francisci, F., Ciucci, P. y Andreoli, G. (2017). The ecology and behavior of feral dogs: a case study from central Italy. En J. Serpell (Ed.), *The domestic dog: its evolution, behavior, and interactions with people* (pp. 342–368). Cambridge: Cambridge University Press. <http://dx.doi.org/10.1017/9781139161800.017>
- Bonacic, C., Almuna, R. e Ibarra, J. T. (2019). Biodiversity conservation requires management of feral domestic animals. *Trends in Ecology & Evolution*, 34, 683–686. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2019.05.002>
- Campos, C. B., Esteves, C. F., Ferraz, K. M. P. M. B., Crawshaw, Jr. P. G. y Verdade, L. M. (2007). Diet of free-ranging cats and dogs in a suburban and rural environment, south-eastern Brazil. *Journal of Zoology*, 273, 14–20. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2007.00291.x>
- Carrasco-Román, E., Medina, J. P., Salgado-Miranda, C., Soriano-Vargas, E. y Sánchez-Jasso, J. M. (2021). Contributions on the diet of free-ranging dogs (*Canis lupus familiaris*) in the Nevado de Toluca Flora and Fauna Protection Area, Estado de México, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 92, e923495. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2021.92.3495>
- Carss, D. N. (1995). Prey brought home by two domestic cats (*Felis catus*) in northern Scotland. *Journal of Zoology*, 237, 678–686.
- Castillo-Argüero, S., Martínez Orea, Y., Romero-Romero, M. A., Guadarrama-Chávez, P., Núñez-Castillo, O., Sánchez-Gallén, I. et al. (2007). *La Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel: aspectos florísticos y ecológicos*. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Chávez, J. C. y Ceballos, G. (1994). Historia natural comparada de los pequeños mamíferos de la Reserva El Pedregal. En A. Rojo (Eds.). *Reserva Ecológica “El Pedregal de San Ángel”: ecología, historia natural y manejo* (pp. 229–238). México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Chávez-Castañeda, N. y Gurrola-Hidalgo, M. A. (2009). Avifauna. En A. Lot y Z. Cano-Santana (Eds.). *Biodiversidad del Pedregal de San Ángel* (pp. 261–275)., Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel y Coordinación de la Investigación Científica, UNAM. <https://ru.ameyalli.dgdc.unam.mx/handle/123456789/230>
- Centonze, L. y Levy, J. (2002). Characteristics of free-roaming cats and their caretakers. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 220, 1627–1633. <https://doi.org/10.2460/javma.2002.220.1627>
- Coronel-Arellano, H., Rocha-Ortega, M., Gual-Sill, F. M., Martínez-Meyer, E., Ramos-Rendón, A. K., González-Negrete, M. et al. (2020). Raining feral cats and dogs? Implications for the conservation of medium-sized wild mammals in an urban protected area. *Urban Ecosystems*, 24, 83–94. <https://doi.org/10.1007/s11252-020-00991-7>
- Cuthbert, R. N., Diagne, C., Haubrock, P. J., Turbelin A. J. y Courchamp, F. (2022). Are the “100 of the world’s worst” invasive species also the costliest? *Biological Invasions*, 24, 1895–1904. <https://doi.org/10.1007/s10530-021-02568-7>
- Dirección General de Comunicación Social (2022). UNAM. Recuperado el 30 de julio de 2022 de: <https://www.fundacionunam.org.mx/ecopuma/fauna-feral-en-la-reserva-ecologica-del-pedregal-de-san-angel/>
- Doherty, T. S., Dickman, C. R., Glen, A. S., Newsome, T. M., Nimmo, D. G., Ritchie, E. G. et al. (2017). The global impacts of domestic dogs on threatened vertebrates. *Biological Conservation*, 210, 56–59. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.04.007>
- Dorantes-Villalobos, D. (2017). *Distribución y abundancia de conejo castellano, Sylvilagus floridanus (Lagomorpha), en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, Ciudad de México, México (Tesis)*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México.
- Espinosa-Pérez, H. (2007). Peces. En A. Lot (Eds.), *Guía ilustrada de la Cantera Oriente. Caracterización ambiental e inventario biológico* (pp. 193–202). México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: <https://ru.ameyalli.dgdc.unam.mx/handle/123456789/231>
- Ferreira, J., Leitão, I., Santos-Reis, M. y Revilla, E. (2011). Human-related factors regulate the spatial ecology of domestic cats in sensitive areas for conservation. *Plos One*, 6, 1–10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0025970>
- Gil-Alarcón, G., Arenas-Pérez, P., Coronel-Arellano, H., Valadez-Soto, F., Márquez-Luna, U., Pérez-Escobedo, H. M. et al. (2021). *Diagnóstico y propuesta de manejo de la población canina dentro de la planta de composta del Bordo Pomiente*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Glebskiy, Y., Dorantes-Villalobos, D. y Cano-Santana, Z. (2020). Periodo reproductivo del conejo castellano, *Sylvilagus floridanus*, en un campo de lava de la Ciudad de México a través del análisis de la variación estacional de la abundancia y el tamaño de sus heces. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 91, e913275. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2020.91.3275>
- Granados-Pérez, Y. (2008). *Ecología de mamíferos silvestres y ferales de la Reserva Ecológica “El Pedregal”. Hacia una propuesta de manejo (Tesis de maestría)*. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Hess, S. C., Hansen, H., Nelson, D., Swift, R. y Banko, P. C. (2007). Diet of feral cats in Hawai’i Volcanoes National Park. *Pacific Conservation Biology*, 13, 44–49. <https://doi.org/10.1071/PC070244>





- Home, C., Bhatnagar, Y. V. y Vanak, A. T. (2018). Canine Conundrum: domestic dogs as an invasive species and their impacts on wildlife in India. *Animal Conservation*, 21, 275–282. <https://doi.org/10.1111/acv.12389>
- Hortelano-Moncada, Y., Cervantes, F. A. y Trejo-Ortiz, A. (2009). Mamíferos silvestres de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel en Ciudad Universitaria. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 80, 507–509. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=42513224021>
- Hortelano-Moncada, Y., Pérez-Lara, S., Cervantes, F. A. y Gil-Alarcón, G. (2023). Tlacuaches y basura cero en Ciudad Universitaria. *Revista Digital Universitaria*, 24. <http://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2023.24.1.1>
- Hughes, J. y Macdonald, D. W. (2013). A review of the interactions between free-roaming domestic dogs and wildlife. *Biological Conservation*, 157, 341–351. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.07.005>
- Kisiel, L. M., Jones-Bitton, A., Sargeant, J. M., Coe, J. B., Flockhart, D. T., Reynoso-Palomar, A. et al. (2016). Owned dog ecology and demography in Villa de Tezontepc, Hidalgo, México. *Preventive Veterinary Medicine*, 135, 37–46. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2016.10.021>
- Levy, J. K. y Crawford, P. C. (2004). Humane strategies for controlling feral cat populations. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 225, 1354–1360. <https://doi.org/10.2460/javma.2004.225.1354>
- Loyd, K. y DeVore, J. (2010). An evaluation of feral cat management options using a decision analysis network. *Ecology and Society*, 15, 10. <http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss4/art10/>
- 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, 1396. <https://doi.org/10.1038/ncomms2380>
- Lot, A., Pérez-Escobedo, M., Gil-Alarcón, G., Rodríguez-Palacios, S. y Camarena, P. (2012). *La Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel: atlas de riesgos*. Secretaría Ejecutiva de la Reserva. Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: <https://ru.ameyalli.dgdc.unam.mx/handle/123456789/229>
- Maher, D. S. y Brady, J. R. (1986). Food habits of bobcat in Florida. *Journal of Mammalogy*, 67, 133–138. <https://doi.org/10.2307/1381009>
- Mella-Méndez, I., Flores-Peredo, R., Pérez-Torres, J., Hernández-González, S., González-Urbe, D. U. y Bolívar-Cimé, B. (2019). Activity patterns and temporal niche partitioning of dogs and medium-sized wild mammals in urban parks of Xalapa, Mexico. *Urban Ecosystems*, 22, 1061–1070. <https://doi.org/10.1007/s11252-019-00878-2>
- Mella-Méndez, I., Flores-Peredo, R., Amaya-Espinel, J. D., Bolívar-Cimé, B., Mac Swiney, M. C. y Martínez, A. J. (2022). Predation of wildlife by domestic cats in a Neotropical city: a multi-factor issue. *Biological Invasions*, 24, 1539–1551. <https://doi.org/10.1007/s10530-022-02734-5>
- Méndez-de la Cruz, F. R., Díaz de la Vega-Pérez, A. H. y Jiménez-Arcos, V. H. (2009). Herpetofauna. En A. Lot y Z. Cano-Santana (Eds.), *Biodiversidad del Pedregal de San Ángel* (pp. 243–260). México D.F.: Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel y Coordinación de la Investigación Científica, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Morán-Rodríguez, L. E. (2012). Proponen solución al problema de los perros callejeros- *Ciencia UNAM*. Dirección General de Divulgación de la UNAM. https://ciencia.unam.mx/leer/109/Proponen_solucion_al_problema_de_los_perros_callejeros
- Negrete, Y. A. y Soberón, J. (1994). Los mamíferos silvestres de la reserva ecológica “El Pedregal”. En A. Rojo (Eds.), *Reserva Ecológica “El Pedregal de San Ángel”: ecología, historia natural y manejo* (pp. 219–228). México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Orduña-Villaseñor, M., Valenzuela-Galván, D. y Schondube, J. E. (2023). Tus mejores amigos pueden ser tus peores enemigos: impacto de los gatos y perros domésticos en países megadiversos. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 94, e944850. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2023.94.4850>
- Organización Mundial de Sanidad Animal. (2020). *Código sanitario para los animales terrestres*. Grupo ad hoc para la revisión del Capítulo 7.7. Control de las poblaciones de perros vagabundos. París: Comisión de Normas Sanitarias para los Animales Terrestres.
- Ortiz-Alcaraz, A., Arnaud, G., Aguirre-Muñoz, A., Galina-Tessaro, P., Méndez-Sánchez, F. y Ortega-Rubio, A. (2017). Diet and home-range of feral cat, *Felis catus* (Carnivora: Felidae) on Socorro Island, Revillagigedo Archipelago, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 33, 482–489. <https://doi.org/10.21829/azm.2017.3331149>
- Ortiz-Alcaraz, A., Aguirre-Muñoz, A., Méndez-Sánchez, F., Rojas-Mayoral, E., Solís-Carlos, F., Rojas-Mayoral, B. et al. (2019). Ecological restoration of Socorro Island, Revillagigedo Archipelago, Mexico: the eradication of feral sheep and cats. En C. R. Veitch, M. N. Clout, A. R. Martin, J. C. Russell y C. J. West (Eds.), *Island invasives: scaling up to meet the challenge* (pp. 267–273). Occasional Paper SSC No. 62. Gland, Suiza: IUCN.
- Pech-Canché, J. M., Sosa-Escalante, J. E. y Koyoc, M. E. (2009). Guía para la identificación de pelos de guardia de mamíferos no voladores del estado de Yucatán, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 13, 7–33. <https://doi.org/10.22201/ie.20074484e.2009.13.1.33>
- Ramírez-Bautista, A., Hernández-Salinas, U., García-Vázquez, U. O., Leyte-Manrique, A. y Canseco-Márquez, L. (2009). *Herpetofauna del Valle de México: diversidad y conservación*. México D.F.: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Ramos-Rendón, A. K. (2010). *Evaluación poblacional de mamíferos medianos en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, hacia un programa de control de gatos ferales (Tesis de maestría)*. Ciudad de México: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ramos-Rendón, A. K., Gual-Sill, F., Cervantes, F. A., González-Salazar, C., García-Morales, R. y Martínez-Meyer, E. (2023). Assessing the impact of free-ranging cats (*Felis silvestris catus*) and dogs (*Canis lupus familiaris*) on wildlife in a





- natural urban reserve in Mexico City. *Urban Ecosystems*, 26, 1341–1354. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11252-023-01388-y>
- Reynolds, J. C. y Aebischer, N. J. (1991). Comparison and quantification of carnivore diet by faecal analysis: a critique, with recommendations, based on a study of the fox *Vulpes vulpes*. *Mammal Review*, 21, 97–122. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2907.1991.tb00113.x>
- Rodríguez-Estrella, R., Arnaud, G., Álvarez-Cárdenas, S. y Rodríguez, A. (1991). Predation by feral cats on birds at Isla Socorro, México. *eWestern Birds*, 22, 141–143.
- Rojas-Sánchez, J. V. (2017). *Patrones de actividad de los mamíferos de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, Ciudad Universitaria, Ciudad de México* (Tesis). Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México.
- Santillán, M. (2017). Abandono de perros y gatos, riesgo ambiental para la Reserva del Pedregal de San Ángel. Ciudad de México. Ciencia UNAM. Recuperado el 15 de agosto de 2022 de: <http://ciencia.unam.mx/leer/668/abandono-de-perros-y-gatos-riesgo-ambiental-para-la-reserva-del-pedregal-de-san-angel>
- Semamat (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2015). Norma Oficial Mexicana. NOM-033-SAG/ZOO-2014. Métodos para dar muerte a los animales domésticos y silvestres. Diario oficial de la Federación 26/08/2015. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5405210&fecha=26/08/2015#gsc.tab=0
- Semamat (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, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo*. Publicada el 30 de diciembre de 2010. Diario Oficial de la Federación 14/11/2019. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019&print=true
- SEREPESA (Secretaría Ejecutiva de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel). (2008). *Manual de procedimientos del Programa de Adopción de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (PROREPSA)*. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Silva-Rodríguez, E. A. y Sieving, K. E. (2011). Influence of care of domestic carnivores on their predation on vertebrates. *Conservation Biology*, 25, 808–815. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2011.01690.x>
- Spotte, S. (2014). *Free-ranging cats: free-ranging cats: behavior, ecology, management*. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.
- Tremori, T. M., Monteiro, F. M., Montoya, L. M., Gonçalves, B. P., Ferraz-de Camargo, B. W., Gwinnett, C. et al. (2018). Hair analysis of mammals of Brazilian wildlife for Forensic Purposes. *Journal of Animal Sciences*, 8, 335–345. <https://10.4236/ojas.2018.83025>
- Van't Woudt, B. D. (1990). Roaming, stray, and feral domestic cats and dogs as wildlife problems. *Proceedings of the Vertebrate Pest Conference*, 14. Retrieved from: <https://escholarship.org/uc/item/1378w5fk>
- Vilchis-Conde, J. M. (2020). *Catálogo de pelos de guardia de los mamíferos de la Ciudad de México, México (Tesis)*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México.
- Young, J. K., Olson, K. A., Reading, R. P., Amgalanbaatar, S. y Berger J. (2011). Is wildlife going to the dogs? Impacts of feral and free-roaming dogs on wildlife populations. *BioScience*, 61, 125–132. <https://doi.org/10.1525/bio.2011.61.2.7>
- Zambrano, L., Rodríguez-Palacios, S., Pérez-Escobedo, M., Gil-Alarcón, G., Camarena, P. y Lot, A. (2016). *La Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel: atlas de riesgos*, 2ª Ed. Ciudad de México: UNAM.





ARTÍCULO 3. Percepción social de los tomadores de decisiones sobre la fauna en una reserva urbana: el problema ético de las especies introducidas y las especies nativas.



Cría de Tlacuache en la Zona Núcleo Poniente de la REPSA, en Junio de 2017 (Fotografía: Karina Ramos).



Percepción social de los tomadores de decisiones sobre la fauna en una reserva urbana: el problema ético de las especies introducidas y las especies nativas.

Ramos-Rendón, A.K.¹, Hernández-Garzón, M.D.², y Pérez-Campuzano, E.³

Introducción

El cuidado, manejo y conservación de animales no humanos⁴ domésticos (ANH-D) y silvestres (ANH-S) dentro de las ciudades y áreas naturales urbanas, implica estructurar planes de trabajo con una visión interdisciplinaria, donde aspectos ambientales, económicos, sociales y culturales se abordan como vertientes con miras a soluciones en conjunto. Hasta ahora, los trabajos sobre el manejo de ANH-D han proporcionado información relevante sobre su comportamiento en vida libre, las repercusiones que tienen al ser abandonados y las consecuencias hacia los ANH-S en zonas conservadas. Sin embargo, la relación entre ANH-D y Animales Humanos (AH), se ha complejizado desde que, perros y gatos, comenzaron a formar parte de nuestros hogares y de nuestro entorno de manera cotidiana. Con ello se ha formado una relación donde los AH se vuelven tutores o responsables de estos ANH-D de compañía. Esto, a su vez, lleva una serie de responsabilidades al adoptar, que al no ser consideradas pueden generar diversas disyuntivas en la toma de decisiones de manejo, cuando estos ANH-D son abandonados, creciendo de esta manera las poblaciones que viven en situación de calle o que colonizan hábitats en alguna categoría de conservación.

Uno de los sitios donde se presenta esta situación, es la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA), un área natural de carácter urbano, manejada y protegida por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), al sur de la Ciudad de México. El tipo de ecosistema existente en esta reserva es de matorral xerófilo, el cual se desarrolló sobre depósitos de lava resultantes de la actividad del volcán Xitle hace 2000 años. Pero, hace menos de 75 años, la zona incrementó su actividad de AH con la creación del campus de la UNAM, el desarrollo inmobiliario en el Pedregal y el aumento de vías de comunicación (Pisanty *et al.* 2009). Durante este proceso, la población de ANH-D en la zona también aumentó y con el

¹ Maestra en Ciencias, Laboratorio de Análisis Espaciales, Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México. karina.ramos@st.ib.unam.mx

² Egresada de la licenciatura en Sociología, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México. daniela.hernandez.garzon@politicas.unam.mx

³ Doctor en Geografía, Departamento de Geografía Económica, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México. eperez@geografia.unam.mx

⁴ Este capítulo, formará parte del libro que llevará por nombre *Moralidades espaciales de la conducta humana en torno a la vida*. Por lo tanto, en este capítulo fue necesario adentrarnos en la subdisciplina de Geografía de los animales, donde Quintero Venegas y López López (2020), mencionan que la utilización de los términos de animales humanos y animales no humanos, tienen la función ética de evitar el especismo y estos términos son empleados para aproximar conceptualmente a todos los seres que formamos parte del reino animalia.



pasar de las décadas, estas especies se encontraron cada vez más en situaciones de abandono, lo que originó generaciones de perros y gatos sin cuidadores responsables.

Al mismo tiempo, se provocó el aislamiento de poblaciones de fauna y flora silvestre autóctona, volviéndose una situación de riesgo para la sobrevivencia de muchas especies; aunado al factor de los efectos que ha provocado el aumento de las especies que no pertenecen al ecosistema del Pedregal, como los perros y gatos (introducidos por los AH) o con los mismos AH. Los resultados han sido interacciones entre los ANH de competencia, desplazamiento o depredación de especies nativas y problemas de bienestar animal como transmisión de enfermedades; situación que genera efectos adversos a nivel ecosistémico, reflejado en la reducción local de poblaciones de aves, mamíferos o reptiles y en el peor de los casos la desaparición de alguna especie nativa por efectos en cascada. En consecuencia, la percepción que los AH pueden tener sobre la situación actual de los ANH-D, en comparación con otras especies, está moldeada por juicios de valor y motivaciones más allá de la racionalidad científica, que han dificultado el manejo eficaz de estos.

Aunque esta reserva cuenta con un plan de manejo de ANH, consideramos de suma utilidad tener estudios que reflejen la percepción que los tomadores de decisiones de la REPSA, la UNAM y áreas relacionadas a este tema, tienen sobre las especies y el conflicto ecológico entre ellas. Las percepciones de estos actores - quienes planean, aprueban e investigan los métodos para el manejo de ANH-S- representan las bases ideológicas y éticas de los proyectos y planes de manejo que se ponen en marcha. Por ello, es importante que, quienes se encuentran a cargo de proyectos, tomen en cuenta las perspectivas y percepciones acerca de sus temas de trabajo, para así tomar decisiones de manejo más informadas, logrando con ello intervenciones más exitosas a largo plazo.

El presente trabajo expone los resultados sobre la Percepción Social de autoridades tomadoras de decisiones y actores involucrados en el manejo de ANH en la REPSA y zonas de conservación de la CDMX. Este trabajo aborda principalmente el tema de perros y gatos en la REPSA y CDMX. Lo anterior se realizó por medio de entrevistas semiestructuradas realizadas entre mayo de 2020 y abril de 2021.

El capítulo se organiza de la siguiente manera. En el primer apartado se expone de manera breve el marco teórico, para después presentar la metodología. La parte central del capítulo lo componen los resultados. El escrito termina con las conclusiones que llaman a la necesidad de salvar una falsa dicotomía entre ANH-S y ANH-D.

Marco teórico

En la psicología clásica, se ha entendido como percepción al proceso de “reconocimiento, interpretación y significación para la elaboración de juicios en torno a las sensaciones obtenidas del ambiente físico y social”



(Vargas, 1994, p. 48). Para Wagner & Hayes (2011), que usan la palabra alemana *Wahrnehmung*, significa considerar nuestra interpretación y significación como verdadera, es decir, cuando percibimos al objeto físico o social, lo conceptualizamos como el único absoluto sobre él. La psicología social, la sociología y la antropología, se han enfocado más en entender cómo se configuran socialmente esas percepciones. Desde estas disciplinas, nuestras percepciones sobre las personas, fenómenos u objetos no tienen un origen propiamente individual, sino que se moldean en nuestra relación con otros. La percepción es social, pues implica tanto los procesos cognitivos de reconocimiento individual, como los procesos sociales que configuran las percepciones.

La percepción social implica sobrepasar los límites de la individualidad, ya que los procesos y fenómenos sociales son mucho más complejos de asimilar que los objetos; por lo que buscamos constatar nuestras propias concepciones sobre la realidad en la interacción cotidiana con otros (Sánchez, 2013). Por ello, cuando nuestras percepciones son similares a las de otros con quienes compartimos el entorno, probablemente se deba a que hemos interiorizado las significaciones y el orden que, nuestro grupo (este se constituye por nuestra clase social, grupo de pertenencia, lugar en el espacio social, cultura de pertenencia, etc.), asigna a los fenómenos sociales; este proceso no implica que nosotros no tengamos percepciones propias, sino que “La manera de clasificar lo percibido es moldeada por circunstancias sociales” (Vargas, 1994).

Las percepciones sociales dependen del contexto socio-histórico, los cambios en el sistema cultural e ideológico, y las diversas significaciones que el grupo social -en el que se inserte el individuo en determinado tiempo y espacio- asignen al fenómeno u objeto. No implican un proceso lineal, ya que tanto el perceptor como el objeto percibido se influyen y se modifican mutuamente. Para Soares y Ortega (2021), la relación bidireccional en las percepciones sociales es un punto importante para ayudar a los tomadores de decisiones a poner en práctica proyectos y políticas públicas, pues entender cómo se comportan, qué opiniones y concepciones tienen los individuos sobre temas específicos, especialmente sobre el espacio físico y social, permite conocer cuáles son los intereses y prioridades de los actores a quienes se dirigen, así como conocer las oportunidades de que se comprometan con ella; los autores se refieren a que las percepciones como herramienta en proyectos y políticas son viables cuando estas tienen incidencia local.

[...] las percepciones sociales serían un punto de partida estratégico para incorporar las perspectivas y demandas locales, rompiendo el paradigma tradicional de planeación de programas en México, los cuales reflejan las visiones y percepciones de los tomadores de decisiones, lo que incide directamente en el desinterés local, conllevando al fracaso. (Subirats 1995; Soares & Ortega, 2021, p. 5)



Los tomadores de decisiones de la REPSA, así como aquellos que dirigen espacios dedicados a los ANH dentro de la CDMX, tienen percepciones diversas sobre estos, ya que los grupos en los que se desenvuelven, así como los nuevos paradigmas sobre las especies (zoo-ética y bioética) influyen directamente en sus opiniones e ideas sobre la fauna, y por tanto sobre el manejo de esta. En la configuración de las percepciones de actores, como los tomadores de decisiones, influyen factores socioeconómicos y culturales, contexto geográfico, experiencia con el manejo del recurso, flujos de información, participación en procesos de acción colectiva, entre otros elementos que los orientan a tomar acciones específicas; estos factores no pueden ser recolectados sino a través de herramientas de investigación que profundicen y posibiliten a los actores expresar sus opiniones, ideas y creencias, pero que también permitan identificar en sus discursos ideologías, estereotipos o imágenes que tienen respecto al tema y que moldean a las percepciones sociales.

Metodología

Se realizaron entrevistas semiestructuradas a tomadores de decisiones y personas involucradas en el manejo de perros y gatos en Ciudad Universitaria (CU), REPSA y CDMX. Con esta técnica no se pretendió tener una representación estadística, sino que, la profundidad en las respuestas era vital para recolectar una serie de criterios importantes para formar las percepciones sociales: juicios de valor, contexto socio-histórico, significaciones, sentimientos, emociones, estereotipos y prejuicios.

Se consideraron cuatro grupos de actores involucrados:

- Encargados de control y manejo de ANH en la REPSA, en diferentes periodos de tiempo (EMCF).
- Autoridades de la UNAM encargadas de la toma de decisiones sobre manejo, conservación y protección de la REPSA dentro de CU (TDR).
- Autoridades gubernamentales involucradas en el manejo y conservación de Áreas Naturales Protegidas, de Valor Ambiental en la Ciudad de México, o encargadas del manejo de fauna introducida (TDCD).
- Programas de manejo o control de ANH en la Ciudad de México: las personas que se incluyeron en este grupo fueron elegidas por su participación en programas de manejo y/o protección de fauna nativa o perros y gatos (PMPF).

Se llevaron a cabo 13 entrevistas, por confidencialidad, no presentamos nombres propios en los resultados, sólo nos referiremos a los entrevistados de acuerdo con las siglas de las áreas en que laboran (Cuadro 1).



Área	No.	Acrónimo
Control y manejo de fauna	1	EMCF1
	2	EMCF2
Autoridades REPSA/UNAM	3	TDR1
	4	TDR2
	5	TDR3
	6	TDR4
	7	TDCD1
Gobierno CDMX	8	TDCD2
	9	TDCD3
	10	TDCD4
Programas de manejo de perros, gatos o fauna silvestre	11	PMPF1
	12	PMPF2
	13	PMPF3

Cuadro 1. Acrónimos de las áreas a las que corresponden las personas entrevistadas de mayo de 2020 a abril de 2021.

Las entrevistas estuvieron dirigidas al tema de fauna, con apartados generales de los cuales se desprendía una lista de preguntas específicas de acuerdo con el perfil de los entrevistados; sin embargo, los guiones fueron ajustados dependiendo del puesto y trabajo que desempeñaban. Los apartados de las entrevistas se estructuraron de la siguiente forma: desarrollo profesional de la persona (su acercamiento a la REPSA, programas de manejo, fauna en general), área de trabajo o manejo donde se desempeña, problemas que enfrenta en sus áreas de trabajo: económicos y de comunicación en una reserva urbana, su opinión sobre el control y manejo de ANH-D (perros y gatos) y su relación con ANH-S (fauna nativa) y, finalmente, las sugerencias sobre cómo mejorar los planes de manejo.

Se contactó a los entrevistados vía correo electrónico o llamada telefónica. La mayoría de las personas contactadas aceptaron colaborar con este trabajo, aunque hubo quienes consideraron que no era pertinente entrevistarlos, o bien, no respondieron a nuestra solicitud. Este trabajo se desarrolló durante la primera ola de COVID-19 en México, por lo que todas las entrevistas fueron realizadas de manera virtual a través de plataformas de videoconferencia y audio donde fueron grabadas y posteriormente analizadas. Cada entrevista tuvo una duración de 45 a 60 minutos.

Para el análisis se partió de los temas que más destacaron en las entrevistas. La Figura 1 muestra el esquema que se siguió para la presentación de resultados. Por otro lado, para un panorama visual sobre las



percepciones sociales de los tomadores de decisiones sobre ANH, utilizamos nubes de palabras (*tag clouds*); un recurso que muestra una serie de palabras constantes y relevantes durante las entrevistas, las palabras de mayor tamaño son aquellas que cuentan con más repeticiones mientras las más pequeñas son las menos mencionadas. En el diseño y análisis de datos, representan un resumen de la información obtenida y se utilizan como esquema visual de la imagen colectiva de un tema particular (Reyes, 2020). Las nubes de palabras de este trabajo se generaron en el sitio web <https://wordart.com> y se muestran en el apartado de resultados.

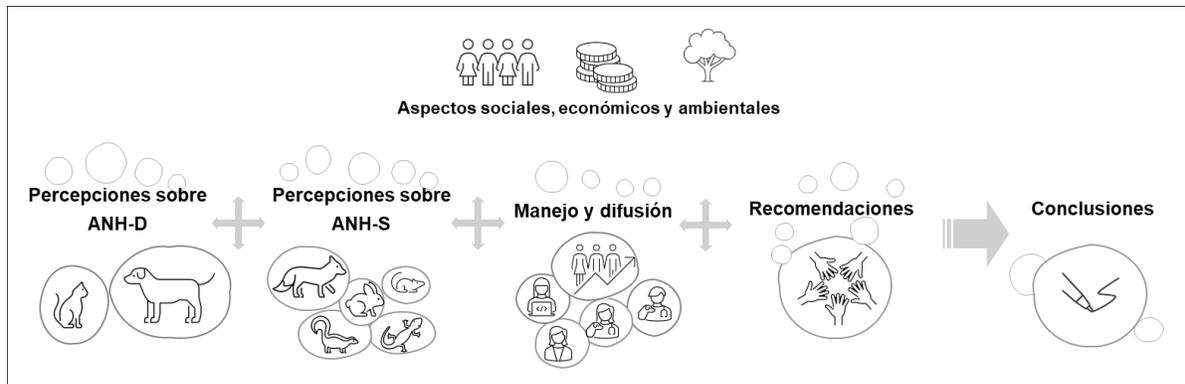


Figura 1. Esquema de la presentación de temas de acuerdo con las percepciones de los entrevistados.

En los resultados se citan textualmente los términos que cada entrevistado utiliza para referirse a las especies, esto con el objetivo de visualizar la influencia de otros contextos en sus palabras. No pretendemos cuestionar las percepciones sociales que los sujetos investigados tienen sobre los ANH, ni emitir nuestros propios juicios de valor sobre esas percepciones, lo que se busca, es mostrar cómo son estas percepciones las que más influyen en la toma de decisiones respecto a las especies antes mencionadas. El tema tiene contrastes éticos que no podemos negar, por lo que los abordamos y cuestionamos en nuestras reflexiones finales.

Resultados

Percepciones de tomadores de decisiones sobre ANH

La mitad de los tomadores de decisiones se relacionan indirectamente con los ANH-D desde el ámbito laboral. Su impresión general es que estos representan un riesgo para otras especies y para la salud pública en general, lo que los lleva a experimentar sentimientos como frustración e incertidumbre al momento de hablar sobre cómo manejar la situación que viven los ANH-D, quienes fueron denominados en algunos casos como “callejeros, abandonados o ferales”. Debido a las divergencias de utilización de estos términos, aunado a las modificaciones nomenclaturales que van de la mano con el manejo de términos más adecuados,



los denominaremos perros y gatos errantes. La otra mitad, se relaciona directamente con ellos, pues sus trabajos implican el manejo directo de perros y gatos, por lo que se involucran sentimientos como el amor, la compasión, pero también el enojo hacia las causas que propician el aumento de ANH-D sin tutor.

Aun así, ambos grupos concuerdan en que los humanos son los causantes de la sobrepoblación canina y felina. Con esto nos referimos al aumento y exceso de ANH-D que puedan causar algún desequilibrio (Ley de Protección a los Animales de la Ciudad de México, 2021).

Creo que hay varios factores que propician la sobrepoblación canina, por ejemplo, algunos propietarios permiten la cría incontrolada de sus animales, otro factor importante también es el abandono en la vía pública de animales no esterilizados; por supuesto la alta disponibilidad de recursos para su alimentación, como comida sobrante de los humanos. Me parece que el factor más importante es el factor humano. (PMPF1)

Las percepciones sobre perros y gatos recalcaron de manera constante el papel de los AH en la sobrepoblación de estas especies. Se aclaraba constantemente que los cuidadores de los ANH-D no son conscientes de lo que causa el abandono, e incluso que, aun siendo animales de compañía, el no esterilizar a las mascotas y dejarlas libres en parques tiene un efecto equivalente al abandono. Este último se volvió el factor principal, que los convierte en animales sin tutor. Por ello, aunque las percepciones son similares entre los grupos de trabajo; no los perciben de la misma manera cuando se habla del problema, y depende mucho si se refieren a ellos como animal “feral, doméstico o callejero”, es decir, lo que algunos llaman problema se refiere al abandono y al nivel de bienestar que tanto perros como gatos puedan vivir; mientras que para otros, el problema no solo se limita a ese aspecto, también implica la falta de manejo de perros y gatos frente a otros animales y sus consecuencias como especies “depredadoras”.

Las percepciones sociales además están moldeadas por pautas ideológicas y culturales que difieren del contexto laboral, por ejemplo, sin importar el grado de estudios de los entrevistados, la percepción sobre los perros y gatos, está condicionada a tratarlos cómo seres vivos no autónomos y necesitados de cuidado. De hecho, las personas que alimentan a perros y gatos en espacios públicos aparecen con frecuencia en los discursos de los actores entrevistados, y a menudo esta acción manifiesta una situación de frustración para ellos, ya que dificulta la realización de sus labores. Este papel que adquieren los tomadores de decisiones, como los de la razón del problema en favor de restaurar el equilibrio ecológico, los ha posicionado en situaciones complicadas, donde ellos dan la impresión de “villanos” en contra de perros y gatos. Este papel se les atribuye en más de un contexto, y sus propias palabras revelan que, en su relación con los ANH, hay un cambio en su vida cotidiana:

Cuando ya comencé a investigar más sobre animales ferales, animales urbanos, y así de todos los que habitan en la ciudad, que no solo son perros y gatos, son insectos, ratas; ahora, también ya es más común ver tlacuaches, cacomixtles, me ha tocado ver serpientes también. Justo la convivencia entre estos dos, pues no sé si está bien, pues como esta división, pero entre los animales urbanos y



los animales silvestres, la convivencia ya es un poco como competencia ¿no? Entonces hay veces que estos animales urbanos terminan devorando a los silvestres, y te das cuenta de el por qué controlarlos, esterilizarlos, y en algunas ocasiones matarlos, porque pues lo hacen; pues si tiene un beneficio para el planeta. (PMPF3)

En el caso de quienes trabajan directamente con las especies, las perciben como una responsabilidad, pero de implicaciones de bienestar animal de perros y gatos, mayoritariamente (Figura 2). Para estos tomadores de decisiones, es evidente la repetición de que, una mascota, conlleva ser responsable en gastos económicos y afectivos. La responsabilidad ha llevado a algunos tomadores de decisiones a pensar en nuevas formas de conseguir que los tutores de ANH-D se hagan cargo. Estas propuestas van desde la educación temprana sobre el cuidado de especies hasta una multa monetaria a quienes dejen libres o abandonen a sus mascotas, así como cobrar un impuesto por tener una, aunque estas propuestas parecen excesivas, muchas de ellas se han aplicado en otros países.

Todos los tomadores de decisiones concuerdan en que las acciones se deben orientar en pro de todas las especies, pero ¿qué pasa cuando no se llega a un consenso sobre cómo beneficiar ambas partes? Una de las cuestiones más complicadas al hablar de perros y gatos fue proponer qué hacer para mejorar su situación, no sólo porque el tema se complejiza cuando entran factores económicos y sociales que dependen del contexto, sino que los entrevistados no cuentan aún con algún plan que contemple cómo solucionar los prejuicios que giran alrededor de estas especies.

Aunque la percepción tiene un marcado carácter individual, ésta puede convertirse en una regularidad social a partir de los determinantes sociales que pueden presentarse ante distintos individuos de igual manera. La realidad puede presentarse única e irrepetible para los individuos, y diferentes personas pueden percibir de maneras distintas un mismo objeto, pero el carácter objetivo que adopta la realidad hace que un fenómeno se perciba de igual manera por un grupo de individuos ubicados en semejantes condiciones vitales. (Sánchez, 2013, p. 24)

Las percepciones alrededor de ANH-D se contrastan dependiendo del trabajo que se realiza por o hacia ellos. Lo que para algunos puede parecer una especie en peligro, para otros se vuelve una especie peligrosa, mientras que para algunos alimentar a estas especies en situación de calle es riesgoso para la salud pública y para otras especies, para otros no representa más que empatía con otras especies con quienes no se tiene una competencia biológica en ningún sentido.

Acusar a la REPSA de querer sacar a los gatos porque no es ético, es ignorar otro lado del problema ético, que es el daño que causan estas especies en nuestros pequeños ecosistemas urbanos. Si contamos la cantidad de gatos que hay en la ciudad deben ser millones comparado con los poquitos miles de cacomixtles, ¿por qué debemos privilegiar a los perros y gatos por sobre los cacomixtles? es un problema ético y habría que alistar la ayuda del Programa Universitario de Bioética, yo creo. (TDR2)

[...] yo creo que... yo no estoy a favor del sacrificio humanitario, eutanasia, matanza o cómo se quiera llamarlo, porque pienso que independientemente de que sea un perro o un gato, incluso un insecto, pues es una vida, tal vez mi punto de vista es muy humanístico, pero pienso que no se vale



sacrificar a los perros ¿Qué medidas de control se pueden tomar?, pienso que lo más importante es la educación, educación de una tenencia responsable, endurecimiento de castigos o digamos, alguna multa real a las personas que maltratan o abandonen a sus perros. (PMPF1)

Por otro lado, la Ley de Protección a los Animales de la CDMX (2021, p. 5), al referirse a ANH-S, lo define como “Especies no domésticas sujetas a procesos evolutivos y que se desarrollan ya sea en su hábitat, o poblaciones e individuos de éstas que se encuentran bajo el control del ser humano”. Estas especies, también conocidas como fauna nativa (Figura 2), se encuentran impresas en el imaginario de los entrevistados a través de diversas especies, encontrándose especies de invertebrados, (caracoles, abejas, mariposas, luciérnagas, escarabajos, etc.) y vertebrados (zorras, tlacuaches, cacomixtles, serpientes, murciélagos, ratas, ratones, entre otros). La fauna nativa es considerada parte esencial de los ecosistemas, a diferencia de las percepciones sobre los ANH-D, se realza dentro de los discursos sus utilidades como polinizadoras, controladoras de especies, dispersoras; aun así, los prejuicios sobre estas especies recaen sobre su apariencia estética (Figura 2). Inconscientemente, al hablar de las particularidades de estas especies, así como de sus funciones vitales para el ecosistema, se intenta desesperadamente justificar su protección y mantenimiento dentro de las ciudades. Uno de los entrevistados comenta que sería innecesario tener que estar aclarando lo emblemático de estas especies:

Bueno ya ves la (especie) más emblemática es la zorra, hay una zorra y hasta salió, eso les gusta, no, porque un tlacuache o un cacomixtle se les hace como muy de que está en todos lados, entonces pues sí, organismos como la zorra son emblemáticos, porque se ve. [...], no sé si emblemático sea la palabra, pero lo importante y que le da eso y cada vez que lo digo eso debería ser, no necesitan más razones para conservar un espacio, más que saber que hay murciélagos migratorios o que hay luciérnagas eso ya es o debería ser suficiente para decir se conservan más espacios de este tipo. (TDR 1)

Así, al igual que en este fragmento, las percepciones generales sobre estas especies versan sobre el destacamento de sus funciones, de lo esencial que son para los ecosistemas y las ciudades, así como para los beneficios que traería a los ciudadanos. Esto lleva a que lo siguiente que se piense sobre ellos es cómo conservarlos. Para los tomadores de decisiones este tema no ha sido fácil, aunque se encuentre justificado bajo el raciocinio científico, convencer a las comunidades y en este caso la comunidad universitaria sobre su valor más allá de lo estético ha sido un trabajo sin finalizar.

Sí la gente supiese que los cacomixtles también ahuyentan a los ratones, que los cacomixtles comen mucha fruta y tienen menos impacto sobre los pajaritos, que los cacomixtles; son nativos y ya estaban aquí, están adaptados al ambiente, a lo mejor estarían contentos en que hubiera cacomixtles en sus casas, en vez de gatos. Si la gente supiera que en la reserva del pedregal hay, las serpientes *Pituophis*, que son muy buenas para comer ratas, esas sí se comen no sólo a los ratones sino también a las ratas. Yo creo que las acciones que se han tomado están bien y yo creo que hay que tomar más, yo creo que hay que ser firmes en las campañas de erradicación, pero que estas deben ir acompañadas de



dinero, [...] lo que sucede es que debería haber una confluencia de sectores que consideren a la ANP lo suficientemente importante como para garantizar su seguridad[...] es ¿cómo le hacemos para que el tema ambiental tenga tal importancia para la gente, para los sectores?, que sea una condición “sine qua non” para proteger esa área (TDCD1).

La mayoría de los entrevistados, de todas las áreas, mencionó la necesidad de aumentar el apoyo de las estructuras más altas de toma de decisiones, pero también una mayor difusión de la importancia de conservar, del manejo de especies silvestres y del cuidado y responsabilidad de especies domésticas.

[...] a pesar de que ahora estamos en una época de mucho internet y cosas, la gente quiere ver cositas de tres minutos, y no cosas de una hora o algo así. Pero ¿cómo llegarles a los tomadores de decisión? Yo creo que se debe poner mucho más énfasis en una comunicación que no sea solo de aquí para allá, sino también de allá para acá, y que haya un encuentro de esas opiniones y un resultado nuevo de los que interactúan. No solamente transmitir información, sino lograr junto con los grupos crear nueva información. (TDR1)

En el sector ambiental, incluyendo el manejo de las especies de ANH, existe una lucha de poderes, que va relacionado directamente con la permanencia de programas, espacios o actividades que se implementan y que pierden peso con el cambio de administraciones. De esta manera, la comunicación resulta imprescindible para los programas de manejo, control o difusión, los ANH, no son un ente individual que está en condiciones de exigir derechos o mejor trato, cuidado o respeto, eso depende de los AH, de la disponibilidad para aceptar la responsabilidad del manejo, así como de las autoridades encargadas de la toma de decisiones.

Problemas de comunicación interinstitucional, al ser la división y recursos o asignación de tareas, aunado al constante abandono, maltrato y descuido de los animales, eso es maltrato animal, es un delito. (EMCF2)

Recomendaciones

Ética y opciones de manejo de ANH. Actualmente, debido al incremento de la popularidad de perros y gatos, las políticas de manejo se enfocan por problemas de bienestar animal, sin embargo, aún se deja de lado el impacto ambiental que pueden tener estas especies (Longcore *et al.*, 2009; Loss *et al.*, 2018). A partir de ello, surgieron proyectos para el manejo de estas especies, encontrando los de: atrapar-eutanasiar (muerte causada de manera humanitaria y puede aplicar cuando un animal presenta un riesgo significativo para la salud y seguridad humana o de otros animales, a causa de enfermedad o comportamiento agresivo; Tasker, s.a.); atrapar, esterilizar y liberar; atrapar, esterilizar, liberar y dar en adopción; atrapar, examinar, vacunar, esterilizar o castrar, liberar, monitorear (Lloyd & Hernandez, 2012). Cada uno de ellos representa diferentes complejidades y costos, aunado a los costos de manejo que ya se tienen de manera anual en las áreas que se dedican a este trabajo. Además, se debe reconocer el peso social y ético que implica cada una de estas medidas en el manejo de seres vivos.



Los centros de control canino matan en CDMX aproximadamente 30 mil ejemplares al año, estos son datos oficiales del 2013 de la propia Secretaría de Salud y lo interesante de este dato es que el 55% de esos animales, son entregados por sus aparentes familiares. Eso nos está diciendo que el problema del perro en la calle, NO se está generando en la calle, es decir, los seres humanos estamos alimentando ese universo de ejemplares. En todo este panorama, me parece que ha habido avance, hay una mayor culturalización en el tema, está en la agenda legislativa, en instancias de gobierno, pero, todavía hay que redondear un poco más de esto, sobre todo porque no sólo es hablar de perros y gatos, es hablar de cualquier forma de vida en un ambiente saludable, en un ecosistema sustentable, sostenible, hay fauna y está en conflicto con estos animales. (TDCD4)

Concientización y responsabilidad de tutores, así como de la sociedad en general. En las entrevistas, se menciona constantemente la necesidad de una mayor conciencia de tenencia y manejo de los ANH-D, pudiendo lograrse con una legislación mejor aplicada, con la población mejor informada y sensibilizada acerca de las consecuencias que acarrea el abandono o no esterilización o cuidado de sus co-habitantes en el hogar. También destaca la necesidad de que no solo sean los del área ambiental, los únicos preocupados por la protección y cuidado de los ANH-S, dado que también estamos compartiendo con ellos los espacios y hábitats necesarios para su desarrollo y permanencia en este ecosistema.

Continuidad de los programas de manejo. El incesante crecimiento de asentamientos de AH, aunado a la constante movilidad de éstos, provocan un frecuente reacondicionamiento de programas gubernamentales, sin dejar de lado, los cambios administrativos que suceden cada cierto periodo de tiempo, no solo a nivel universitario, sino a nivel local y federal. Cambios que muchas veces van acompañados de diferencias administrativas y de apoyo hacia los programas, teniendo como consecuencias, una pérdida de continuidad, además de una inconsistente o difícil evaluación de lo que se pudo realizar.

Recomendaría, que hagan un esfuerzo por tomarse un mes, en entender y reorganizar [...] Mi estrategia era academizar la REPSA, una vez que academizas las decisiones son colegiadas, y las decisiones colegiadas son infinitamente mejores que las personales, estas involucraban que ni ellos ni el rector tuviera el poder. La decisión de un cuerpo colegiado, de personas que saben de la reserva, y que pueden 1) evaluar a la gente, saber si está haciendo bien su chamba, porque son técnicos y 2) evitar que las decisiones unipersonales de alto poder puedan entrar fácilmente, es decir, se tienen que discutir; y no con autoridades administrativas, sino con un grupo de académicos que no les importa quién es el rector, y no es algo nuevo, todos los consejos técnicos funcionan así. (TDR4)

En algunos casos, el problema no es solo la continuidad de programas o personas, también es el desinterés de parte de autoridades superiores hacia los programas de manejo de ANH-D y con mayor frecuencia que los otros, de ANH-S. De esta manera, surge no sólo la preocupación por mantener estos programas (en varios casos de reciente formación en el medio gubernamental) puesto que no tienen resultados inmediatos, pero pueden ser constantes y de repercusiones a largo plazo. Su relevancia implica que no puede postergarse aún más.



Conclusiones

Lo observado en este trabajo, no dista mucho de las percepciones que se reportan en México y otros países, además de que no deja de ser un tema controvertido y con opiniones encontradas (Beckman et al., 2014; Gaertner et al., 2016; Loyd & DeVore, 2010; Nava Escudero, 2015; Nimer, et al., 2018; Walker, et al., 2017): Pero, existe un punto de convergencia de opiniones, en el que la opinión general muestra una preocupación por el bienestar tanto de ANH-D como ANH-S.

A pesar de la distancia o divergencias en opiniones entre los entrevistados, existe una preocupación por el bienestar animal, mismo que se refleja en distintas perspectivas. El control de los perros y gatos sigue siendo un tema controversial y tabú para muchos sectores, que aún no se llega a un consenso de cómo tratarlo de la mejor manera. El panorama aún no es claro con respecto a los métodos utilizados para el manejo de estas especies, principalmente porque no se ha logrado dar seguimiento ya sea tanto económico, como cultural, a los programas, lo cual los vuelve incompletos antes de que reflejen resultados.

Estamos en un punto de quiebre en el que hay sectores extremos dando mayor valor a unos animales sobre otros, pero, como se menciona anteriormente, no es buscar la confrontación, es tener un punto base para lograr acuerdos, que no solo beneficien a un determinado grupo de fauna, sino que busque mantener a las especies que sí son nativas de este ecosistema que habitamos, pero que, a la vez, disminuya el abandono, maltrato y crecimiento de poblaciones de ANH que han sido nuestra compañía. Un resultado claro es que gran parte de la responsabilidad es nuestra, de los AH.

Agradecimientos

Agradecemos a los investigadores y autoridades de REPSA, UNAM, Gobierno de CDMX y a las protectoras de animales, que brindaron su tiempo y disponibilidad para la realización de las entrevistas.

**Bibliografía**

- Beckman, M., Hill, K. E., Farnworth, M. J., Bolwell, C. F., Bridges, J., & Acke, E. (2014). Tourists' perceptions of the free-roaming dog population in Samoa. *Animals*, 4(4), 599–611. <https://doi.org/10.3390/ani4040599>
- Gaertner, M., Larson, B. M. H., Irlich, U. M., Holmes, P. M., Stafford, L., van Wilgen, B. W., & Richardson, D. M. (2016). Managing invasive species in cities: A framework from Cape Town, South Africa? *Landscape and Urban Planning*, 151(April), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.03.010>
- Ley de Protección a los Animales de la Ciudad de México. (2021) *Gaceta Oficial de la Ciudad de México*. 27 de mayo 2021, 1-69, https://paot.org.mx/centro/leyes/df/pdf/2021/LEY_PROTEC_ANIMALES_27_05_2021.pdf
- Longcore, T., Rich, C., & Sullivan, L. (2009). Critical assessment of claims regarding management of feral cats by trap-neuter-return. *Conservation Biology*, 23(4), 887–894. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01174.x>
- Loss, S., Will, T., Longcore, T., & Marra, P. (2018). Responding to misinformation and criticisms regarding United States cat predation estimates. *Biological Invasions*, 1–12. <https://doi.org/10.1007/s10530-018-1796-y>
- Loyd, K. & DeVore, J. (2010). An evaluation of feral cat management options using a decision analysis network. *Ecology and Society*, 15(4).
- Loyd, K. & Hernández, S. (2012). Public perceptions of domestic cats and preferences for feral cat management in the southeastern United States. *Anthrozoos*, 25(3), 337–351. <https://doi.org/10.2752/175303712X13403555186299>
- Lord, L. (2008). Attitudes toward and perceptions of free-roaming cats among individuals living in Ohio. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 232(8), 1159–1167.
- Méndez, C., Miranda, C., Torres, M., Márquez, M. (2013). Política de autogestión hospitalaria en Chile: percepciones de los tomadores de decisiones. En *Rev Panam Salud Publica*. 33(1) 47-53. Recuperado de <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/141124/Politica-de-autogestion-hospitalaria.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



- Nava Escudero, C. (2015). Debates jurídico-ambientales sobre los derechos de los animales. El caso de tlacuaches y cacomixtles versus perros y gatos en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel de Ciudad Universitaria”.
- Nimer, A., Meneses, N., Watson, Z., Shuster, S. & Benford, R. (2018). Population survey and management strategies of free-roaming dogs (*Canis familiaris*) on Saipan, Commonwealth of the Northern Mariana Islands. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 21(2), 170–184. <https://doi.org/10.1080/10888705.2017.1406801>
- Pisanty, I.; Mazari, M.; Ezcurra, E. (2009). El reto de la conservación de la biodiversidad en zonas urbanas y periurbanas. In *Capital natural de México vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio* (Vol. II, pp. 719–759).
- Quintero Venegas, G. J.; López López, Á. (2020). “Geografía de los animales: construcción filosófica de una subdisciplina científica a través de su historia.” *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía* 29 (1): 16-31. doi: 10.15446/rcdg.v29n1.78653.
- Reyes, I. (julio-diciembre de 2020). Nube de palabras. *Eutopía*, 12 (33), 56-63. Recuperado de <http://revistas.unam.mx/index.php/eutopia/article/view/78913/69754>
- Sánchez Quintana., Y. (21 de julio de 2013). *Repositorio Institucional de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas*. Recuperado el 30 de agosto de 2021, de DSpace@UCLV: <https://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/8139/S%C3%A1nchez%20Quintana%2C%20Yelena.%20Percepciones%20sociales%20de%20calidad%20de%20vida%20de%20los%20j%C3%B3venes%20de%20Cienfuegos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sandoval, E. & Díaz, S. (octubre-diciembre 2016). Procesos de toma de decisiones y adaptación al cambio climático. En *Ambiente y Sociedad*. XIX (4), [pp. 175-194].
- Santoro, E. (2012). Percepción Social. En J. Salazar, M. Montero, C. Muñoz, E. Sánchez, S. E., & J. Villegas, *Psicología Social*, 77-109. México: Trillas.
- Secretaría Ejecutiva de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel. (2014). *Informe de actividad 2014*. México: SEREPSA-UNAM.
- Secretaría Ejecutiva de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel. (2019). *Informe de actividades 2019*. México: SEREPSA-UNAM.
- Schüttler, E., Saavedra-Aracena, L., & Jiménez, J. (2018). Domestic carnivore interactions with wildlife in the Cape Horn Biosphere Reserve, Chile: husbandry and perceptions of impact from a community



perspective. *PeerJ*, 6, e4124. <https://doi.org/10.7717/peerj.4124>

Soares, D., & Ortega, S. (2021). Percepción social sobre participación en actividades de conservación de bosques. Una mirada desde la microcuenca Ichupio, lago de Pátzcuaro, México. *Sociedad Ambiente* (24), 1-27. doi:10.31840/sya.vi24.2304

Tello, C. (enero-junio de 2017). Políticas educativas en Latinoamérica: la vinculación entre los investigadores académicos y tomadores de decisiones en educación. Un análisis desde la teoría de los campos. En *Universitas humanística*. (83) [pp. 57-82], ISSN 0120-4807.

Thomas, R., Fellowes, M., & Baker, P. (2012). Spatio-Temporal Variation in Predation by Urban Domestic Cats (*Felis catus*) and the Acceptability of Possible Management Actions in the UK. *PLoS ONE*, 7(11), 20–23. doi:<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0049369>

Vargas Melgarejo, L. (1994). Sobre el concepto de percepción. *Alteridades*, 4(8), 47-53. Recuperado el 30 de agosto de 2021, doi: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74711353004>

Walker, J., Bruce, S. J., & Dale, A. R. (2017). A survey of public opinion on cat (*Felis catus*) predation and the future direction of cat management in New Zealand. *Animals*, 7(7). <https://doi.org/10.3390/ani7070049>

Wagner, W., & Hayes, N. (2011). *El discurso de lo cotidiano y el sentido de lo común: la teoría de las representaciones*. (F. Flores Palacios, Ed., & E. Serrano Oswald, Trad.) México: Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, UNAM.

Tasker, L. (s.a.). Métodos de eutanasia para perros y gatos: comparación y recomendaciones. Companion Animals Unit, World Society for the Protection of Animals.



DISCUSIÓN

El aumento de las poblaciones de gatos y perros es una realidad a la que tenemos que hacer frente y a las consecuencias que conlleva esta situación que se ve reflejada en el alto abandono e incremento de animales en situación de calle en las ciudades, pueblos y por ende en las áreas naturales protegidas de diferentes dimensiones y en diversas categorías de protección (Hawkins *et al.* 2004; Hughes & Macdonald, 2013; Medina *et al.* 2011). Con el aumento de gatos y perros en situación de calle, que posteriormente pueden propiciar el nacimiento de generaciones que crezcan en la misma situación, aumenta el riesgo de depredación o impactos en la salud sobre la fauna silvestre, poniendo a estas especies en un dilema de manejo o de prioridades de conservación entre gatos y perros versus fauna silvestre (Centonze & Levy, 2002; Longcore *et al.*, 2009; Loss *et al.*, 2018; Nava Escudero, 2015).

Este trabajo tuvo sus inicios cuando los estudios del impacto que podían tener los gatos o perros sobre la fauna silvestre eran poco estudiados en México. Con el monitoreo de mamíferos pequeños y medianos silvestres en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA) y el análisis de la dieta de los gatos (Granados Pérez, 2008; Ramos Rendón, 2010), se sentó el precedente para este trabajo de investigación y otros que han sido desarrollados en la REPSA. En el año 2012 inició el Programa de Control y Remediación de Fauna Feral en la REPSA (Lot *et al.*, 2012; Zambrano *et al.*, 2016) y después de cinco años de haberse iniciado el programa de control de perros y gatos se repitió el muestreo de mamíferos medianos, con el mismo método y sitios de muestreo.

Esto resultó de gran importancia porque no se tiene otro estudio predecesor con estas características y donde se pueda establecer una comparación de los cambios a nivel poblacional de mamíferos medianos o vertebrados, en una reserva de carácter urbano, con la realización de un programa de control de perros o gatos. A través de estos estudios comparativos fue posible comprobar la reducción de la población de los perros y en menor medida de los gatos, observándose un aumento en la población de tlacuaches y un incremento de la diversidad de vertebrados silvestres (Ramos-Rendón *et al.*, 2023).

A nivel internacional ha habido un incremento en la documentación de los daños que los gatos o perros pueden ocasionar en la fauna de tamaño pequeño, mediano o grande (Bonacic *et al.*, 2019; Campos *et al.*, 2007; Carrasco-Román *et al.*, 2021; Doherty *et al.*, 2017; Orduña-Villaseñor *et al.*, 2023; Young *et al.*, 2011). Pero, en el caso de México, aunque se tienen varios estudios de los impactos de gatos o perros a nivel insular (Aguirre-Muñoz *et al.*, 2017; Aguirre Muñoz *et al.*, 2009; Ortiz-Alcaraz *et al.*, 2017), a nivel continental aún siguen siendo pocos los estudios realizados, con esfuerzos muy localizados (Carrasco-Román *et al.*, 2021; Coronel-Arellano *et al.*, 2020; Mella-Méndez *et al.*, 2019; Orduña-Villaseñor *et al.*, 2023), por lo cual resulta muy importante tener los resultados que se presentan en este estudio comparativo entre dos temporadas de monitoreo donde se tiene el factor determinante del control de gatos y perros.



El Atlas de Riesgos de la REPSA, tanto en la versión del 2012 como del 2016 (Lot *et al.*, 2012; Zambrano *et al.*, 2016), menciona: “No se han encontrado pruebas directas del efecto de los gatos en la fauna nativa, esto debido a que son más sigilosos y voraces, por lo cual, no dejan evidencias”. Para ese momento solo se contaba con dos estudios que abordaban el tema de alimentación de gatos, mediante el análisis de excretas (Granados Pérez, 2008; Ramos Rendón, 2010). Estudios posteriores han mostrado también el impacto que tanto gatos como perros pueden tener sobre las especies nativas del Pedregal, no solo al ser depredadas, sino también por la competencia y transmisión de enfermedades (Arenas Pérez, 2016; Coronel-Arellano *et al.*, 2020; Negrete-González, 2020; Pacheco-Coronel, 2010).

En este estudio se utilizaron también otros métodos de identificación de especies en excretas o contenido estomacal, como pelos encontrados en las excretas, por ejemplo, los cuales fueron identificados a través de los patrones de médula o escamas, logrando hacer una identificación más precisa de las presas de las que se alimentan los gatos y perros. Mediante el análisis de dieta para perros y gatos errantes de la REPSA, se observó que los gatos pueden tener un impacto en un rango más amplio de mamíferos de talla pequeña y mediana, en cambio, para los perros la mayor parte de su dieta estuvo conformada por especies de talla mediana. Los datos presentados son un cimienta importante para el conocimiento y registro de los daños potenciales que ocasionan los gatos y perros errantes. Los resultados de este estudio permiten tener un listado más amplio de las presas que están consumiendo, lo cual secunda los estudios precedentes e incrementa el conocimiento acerca del impacto que pueden provocar estas especies hacia la fauna silvestre, lo que permite mejorar los programas de conservación de la biodiversidad de la REPSA (Campos *et al.*, 2007; Duffy & Capece, 2012; Loss & Marra, 2017; Mella-Méndez *et al.* 2019; Orduña-Villaseñor *et al.*, 2023; Young *et al.*, 2011).

Aun cuando se realizó un monitoreo intensivo en dos periodos durante el trabajo de campo, se requiere un esfuerzo más homogéneo, continuo y sostenido de observación de las poblaciones de las especies de vertebrados terrestres y voladores de la REPSA. Asimismo, por el tiempo y métodos de muestreo, hubo especies cuyas afectaciones no fueron perceptibles en este trabajo, por ejemplo, los impactos a las aves, reptiles e insectos que gatos y perros errantes pueden ocasionar aún siguen siendo un tema abierto de investigación.

Otro elemento primordial para los proyectos de control de especies invasoras es la dimensión social, la cual ha sido abordada con gran precaución debido a que nos encontramos frente al manejo de las dos especies de animales domésticos de compañía de los humanos más carismáticas y protegidas. La normatividad de la REPSA especifica que *está estrictamente prohibida la introducción de especies vegetales y animales exóticas a la Reserva Ecológica, incluyendo mascotas y animales domésticos en general* (SEREPSA, 2006). Asimismo, de acuerdo con la Ley de Protección a los Animales de la Ciudad de México (2023), las actividades de manejo o control de gatos o perros siguen la normatividad ambiental, pero existen grupos o personas protectoras de animales que se oponen a estas



actividades, pese a que se dispone de evidencia que sustenta los argumentos ambientales y normativos para llevar a cabo estas acciones.

A nivel internacional se tienen varios ejemplos de trabajos sobre percepción social acerca del tema del manejo de perros o gatos en áreas naturales protegidas y/o parques urbanos (Duffy & Capece, 2012; Loyd & Miller, 2010; McDonald *et al.*, 2015; Nimer *et al.* 2018; Peterson *et al.*, 2012; Reed & Merenlender, 2011; Wald *et al.*, 2013). Sin embargo, aunque en la REPSA se han realizado esfuerzos relevantes para reglamentar las actividades que se realizan de conservación (Lot *et al.*, 2012; SEREPSA, 2008, 2022; Zambrano *et al.*, 2016), pero sigue pendiente abordar el tema sobre percepción social acerca del manejo de especies silvestres e introducidas.

En este trabajo, una de las grandes tareas fue conocer la perspectiva de los tomadores de decisiones en diferentes niveles de gobierno de la Ciudad de México, de la Universidad, de los que ejecutan los programas y de las personas involucradas en la protección o manejo de gatos, perros o fauna silvestre. Con base en los resultados es posible advertir las problemáticas objeto de preocupación común para la conservación de especies y la necesidad de dar continuidad y mantenimiento a los programas de conservación.



CONCLUSIONES

Hace trece años mi trabajo de tesis de maestría concluía con el siguiente párrafo: *“Para estudios posteriores, se recomienda un monitoreo constante que permita determinar el estado poblacional de los mamíferos medianos, tanto nativos como introducidos. Además, resulta ineludible elaborar un programa de control de fauna feral, debido a que representan un problema ambiental y de salud pública para los asentamientos aledaños y las personas que circulan en el campus”* (Ramos Rendón, 2010).

Cuando releí este párrafo para elaborar las conclusiones de mi trabajo de doctorado, consideré necesario reconocer y elogiar el gran trabajo que ha llevado a cabo el personal de la Secretaría Ejecutiva de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (SEREPSA) y colaboradores, como la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia y otras dependencias, para continuar con la implementación del programa a través de los años, aunque con algunos altibajos presupuestales, logísticos y de disponibilidad de personal.

A nivel ambiental, se logró constatar que el control de perros ha tenido un efecto positivo para la fauna nativa de la REPSA, sin embargo, en el caso de los gatos aún no es posible observar cambios debido a la dificultad para el control y manejo de esta especie. No obstante, se pudo corroborar que ambas especies se están alimentando de fauna silvestre, lo cual puede generar efectos negativos sobre dichas poblaciones.

A nivel social aún queda mucho trabajo por delante, puesto que esta investigación pone de manifiesto las percepciones de tomadores de decisiones, cuyo factor común es la preocupación por el cuidado y bienestar de las especies de fauna silvestre, sin embargo, en cuanto a la problemática de cómo efectuar el manejo de perros y gatos, no fue posible llegar a un consenso sobre una medida de control eficiente. De manera adicional, continúa pendiente cómo abordar un tema tan complejo con la sociedad en general, dado que, paradójicamente, existe una sobrepoblación de gatos y perros por la tenencia descuidada e irresponsable de perros y gatos adoptados.

El trabajo de campo en este estudio sirvió de sustento y a la vez fue sostenido por otros trabajos de investigación que fueron desarrollados de manera paralela. Esto representa una ventana de oportunidad para la investigación interdisciplinaria, donde diversos planteamientos teórico-conceptuales y abordajes metodológicos pueden confluír para obtener resultados de índole varia con base en un esfuerzo común.



RECOMENDACIONES

Es necesario continuar con el monitoreo de las especies de vertebrados presentes en la REPSA para determinar en una mayor escala de tiempo las implicaciones que genera la presencia de especies introducidas, así como registrar los mecanismos de respuesta de las especies que han logrado sobrevivir en una mancha urbana en expansión, puesto que si no se toman las medidas y precauciones necesarias frente a este fenómeno, las posibilidades de sobrevivencia de los habitantes originales de este pedregal inigualable disminuirán cada vez más. Ejemplo de ello es la escasa presencia del zorrillo manchado *Spilogale angustifrons* (Sinónimos: *Spilogale putorius* subsp. *angustifrons*), que para el segundo periodo de muestreo solo hubo una captura en trampa Tomahawk y una observación en cámara trampa, por lo cual es necesario un mayor esfuerzo de monitoreo en zonas más conservadas de la REPSA, para comprobar si aún se encuentran más individuos.

De preferencia debe ser un protocolo de monitoreo que pueda ser repetible, para que este pueda ser llevado a cabo por diferentes equipos de investigación. En el cual se pueda tener una muestra representativa de las tres áreas núcleo de la REPSA. En este trabajo se marcó una cuadrícula que abarcara las áreas núcleo Poniente y Oriente, pero también se puede utilizar el método de transectos. La utilización de cámaras trampa, facilitó la observación en zonas de difícil acceso donde se encontraban algunos de los puntos de muestreo y eso facilitó tener el registro de especies que son difíciles de capturar mediante otros tipos de trampas, pero, si lo que se necesita es un muestreo para ver el estado de salud de los individuos, así como otros parámetros poblacionales, se recomienda el método de captura recaptura, con marcaje de los individuos, para llevar un control de sus movimiento, de ser posible. Se recomienda que sea parte de los protocolos de la reserva, el mantener un monitoreo anual, al menos dos temporadas al año, teniendo representación de la época seca y de lluvia.

El marco normativo y las acciones sobre las que se implementó la labor de manejo y control de gatos y perros¹, más el apoyo institucional, presupuesto y logística, con algunos altibajos temporales, han demostrado buenos resultados. Sin embargo, aún resulta imperioso asegurar la continuidad de los programas, así como el respaldo de la sociedad civil que confluente en este sitio y de las autoridades encargadas de la toma de decisiones y asignación de presupuestos. Por lo tanto, se recomienda la realización de estudios de percepción social sobre la tenencia responsable de animales domésticos, en relación con el conocimiento de la existencia áreas de conservación en

¹ Permisos (SGPA/DGVS/03670, SGPA/DGVS/005615) otorgados por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).



manchas urbanas, y de cuál es el objetivo de que existan este tipo de reservas ecológicas en un área urbana y cómo puede contribuir la sociedad civil al cuidado de las especies nativas que existen en estas reservas.

En el ámbito ambiental, que contempla el manejo de todas las especies animales, tanto silvestres como domésticas, se observó una lucha de poderes relacionada directamente con la estabilidad y permanencia de programas, espacios y/o actividades que se implementan y cuya eficacia se pierde con el cambio de las administraciones y por tanto de las directrices de manejo y control de especies. La continuidad de trabajos en la REPSA y en otras áreas de conservación en zonas urbanas resulta prioritaria para salvaguardar estos sitios de protección y cuidado de especies nativas. Debido a que un programa de control de fauna errante requiere un esfuerzo constante, es ineludible exhortar el compromiso de la población para contribuir con la disminución y paulatina desaparición del ingreso y abandono de perros y gatos mediante el diseño de programas sólidos de educación ambiental que sean, creativos y eficaces para interpelar la conciencia de la gente. Por ejemplo, los programas que se llevan cabo mediante la articulación de esfuerzos de iniciativa privada con responsabilidad social en colaboración con áreas naturales. Cuyo objetivo, entre otros, es desarrollar actividades de educación ambiental que permiten a la ciudadanía conocer la importancia de conservar las especies nativas de un ecosistema que se encuentra en un sitio de rápido crecimiento urbano.

Las divergencias sociales y operacionales en relación con el manejo de gatos y perros frente a las especies nativas que aún permanecen en la REPSA o la CDMX, son un tema pendiente de resolución, debido al abordaje diferenciado entre protectoras de animales del ámbito civil e investigadores y funcionarios de instituciones encargadas de protección y conservación ambiental. En consecuencia, es importante explorar perspectivas e implementar mecanismos que faciliten la conciliación de los diferentes sectores y el involucramiento a niveles más altos de dirección, por ejemplo, las autoridades universitarias que correspondan, con la finalidad de proporcionar continuidad y estabilidad a los programas con independencia de los cambios de administración.

La protección y conservación de la REPSA es un compromiso que concierne, en general, a la ciudadanía, pero principalmente a todos los universitarios, estudiantes, académicos, personal administrativo, autoridades y toda persona que ha estudiado, visitado o laborado en esta sorprendente Ciudad Universitaria. Varias especies ya se han perdido con el crecimiento demográfico que ha tenido la ciudad en el transcurso de los años, por lo tanto, no se deben minimizar ni postergar todos los esfuerzos que se han llevado a cabo y que se continúan haciendo para mantener la riqueza y la biodiversidad que aún existe en esta isla urbana que es botón de muestra de las maravillas de este pedregal que forma parte del patrimonio intangible de la humanidad.

Entendamos que si no hay reserva no hay CU, y si no hay CU no hay UNAM, y si no hay UNAM no hay país.

(Luis Zambrano, 2020)



GLOSARIO DE TÉRMINOS

Animales humanos¹. Se utiliza para aludir a los “seres humanos” o “sociedades humanas”

Animales no humanos¹. Se utiliza en lugar de animales

Especie nativa²: Especie que se encuentra dentro de su área de distribución natural u original (histórica o actual), acorde con su potencial de dispersión natural; es decir sin la ayuda o intervención del ser humano. Dicho de otra forma, la especie forma parte de las comunidades bióticas naturales del área.

Especie exótica (introducida o no nativa)². Es la especie, subespecie o taxón inferior que se establece fuera de su área natural (pasada o actual) y de dispersión potencial (fuera del área que ocupa de manera natural o que no podría ocupar sin la directa o indirecta introducción o cuidado humano) e incluye cualquier parte, gameto o propágulo de dicha especie que puede sobrevivir y reproducirse (CDB 2009, IUCN 2000). Este término también puede aplicarse a niveles taxonómicos superiores, como género o familia (IUCN 2000; Lever 1985).

Especie exótica invasora². Es 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 amenazan la diversidad biológica nativa, la economía y la salud pública (DOF 2010).

Especie doméstica³. Se entiende una especie en cuyo proceso de evolución han influido los seres humanos para satisfacer sus propias necesidades

Especie invasora². Una especie exótica que se establece en hábitats o ecosistemas naturales o seminaturales; es un agente de cambio y representa una amenaza para la biodiversidad nativa (CDB 2009; IUCN 1999).

Fauna silvestre⁴. Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente.

Introducción². Transferencia por parte del ser humano de ejemplares vivos a una nueva región, fuera del área de distribución natural de la especie o taxón (histórica o actual). Puede ocurrir dentro de un mismo país o entre diferentes países o continentes (IUCN 2000; Lever 1985). El proceso de introducción puede ocurrir de manera inadvertida o deliberada, como consecuencia de actividades humanas específicas (IUCN 2000; McNeely et al. 2001).

¹ Quintero Venegas y López López (2020), mencionan que estos términos son empleados para aproximar conceptualmente a todos los seres que formamos parte del reino *animalia*, por lo tanto, utilizan los términos de animales humanos y animales no humanos, con la función ética de evitar el especismo.

² La definición de estos términos se toma de manera textual de la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras (Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras, 2010).

³ Convenio sobre la diversidad biológica (CBD; 1992).

⁴ La definición de fauna silvestre se toma parcialmente de la NOM-126-SEMARNAT-2000. Para este trabajo de tesis, la forma de abordar el término de fauna silvestre, no considera los animales que en algún momento fueron domésticos, por lo tanto, de la definición planteada en el documento de la Norma, se omite la frase: “...que se encuentran bajo el control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación”.



LITERATURA CITADA

- Aguirre-Muñoz, A., Méndez Sánchez, F., Latofski Robles, M., Salizzoni Chávez, K., Luna Mendoza, S., Ortiz Alcaraz, A., ... Rojas Mayoral, E. (2017). Avances en la conservación y restauración integral de las islas de México y mejoras al marco legal para consolidar la trayectoria positiva. En: Georgia Born-Schmidt, Felipe de Alba, Jordi Parpal, Patricia Koleff (coord), Principales retos que enfrenta México ante las especies exóticas invasoras (Primera Ed). Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública (CESOP).
- Aguirre Muñoz, A., R. Mendoza Alfaro, *et al.* (2009). Especies exóticas invasoras: impactos sobre las poblaciones de flora y fauna, los procesos ecológicos y la economía, En Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México, pp. 277-318.
- Arenas Pérez, P. A. (2016). Seroprevalencia de rabia y *Leptospira* en poblaciones de perros de libre rango (*Canis familiaris*) y tlacuaches (*Didelphis spp.*) que habitan dos reservas ecológicas. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ash, S., & Adams, C. (2003). Public preferences for free-ranging domestic cat (*Felis catus*) management options. *Wildlife Society Bulletin*, 31(2), 334–339.
- Beckman, M., Hill, K. E., Farnworth, M. J., Bolwell, C. F., Bridges, J., & Acke, E. (2014). Tourists' perceptions of the free-roaming dog population in Samoa. *Animals*, 4(4), 599–611. <https://doi.org/10.3390/ani4040599>
- Boitani, L., Francisci, F., Ciucci, P., & Andreoli, G. (2017). The ecology and behavior of feral dogs: A case study from central Italy. En J. Serpell (Ed.), *The Domestic Dog: Its Evolution, Behavior, and Interactions with People* (pp. 342–368). <https://doi.org/10.1017/9781139161800.017>
- Bonacic, C., Almuna, R. e Ibarra, J. T. (2019). Biodiversity conservation requires management of feral domestic animals. *Trends in Ecology & Evolution*, 34, 683-686. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2019.05.002>
- Borgström, S., Lindborg, R., & Elmqvist, T. (2013). Nature conservation for what? Analyses of urban and rural nature reserves in southern Sweden 1909-2006. *Landscape and Urban Planning*, 117, 66–80. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.04.010>
- Bowman, D. D., Montgomery, S. P., Zajac, A. M., Eberhard, M. L., & Kazacos, K. R. (2010). Hookworms of dogs and cats as agents of cutaneous *Larva migrans*. *Trends in Parasitology*, 26(4), 162–167. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2010.01.005>
- Born-Schmidt, G., De Alba, F., Servole, J., Koleff, P. & Espaldon, M. V. (2017). Principales retos que enfrenta México ante las especies exóticas invasoras. Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública.



- Bradshaw, J. W. S., Horsfield, G. F., Allen, J. A., & Robinson, I. H. (1999). Feral cats: Their role in the population dynamics of *Felis catus*. *Applied Animal Behaviour Science*, 65(3), 273–283. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(99\)00086-6](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(99)00086-6)
- Cadotte, M. W., Yasui, S. L. E., Livingstone, S., & MacIvor, J. S. (2017). Are urban systems beneficial, detrimental, or indifferent for biological invasion? *Biological Invasions*, 19(12), 3489–3503. <https://doi.org/10.1007/s10530-017-1586-y>
- Campos, C. B., Esteves, C. F., Ferraz, K. M. P. M. B., Crawshaw, P. G., & Verdade, L. M. (2007). Diet of free-ranging cats and dogs in a suburban and rural environment, south-eastern Brazil. *Journal of Zoology*, 273(1), 14–20. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2007.00291.x>
- Carrasco-Román, E., Medina, J. P., Salgado-Miranda, C., Soriano-Vargas, E., & Sánchez-Jasso, J. M. (2021). Contributions on the diet of free-ranging dogs (*Canis lupus familiaris*) in the Nevado de Toluca Flora and Fauna Protection Area, Estado de México, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 92. <https://doi.org/10.22201/IB.20078706E.2021.92.3495>
- Castellanos Morales, G. (2006). Sobre el ámbito hogareño y los hábitos alimentarios de un carnívoro en un ambiente suburbano. El Cacomixtle (*Bassariscus astutus*) en la reserva ecológica “El Pedregal de San Ángel”. Ciudad Universitaria. México, D.F. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Castillo Argüero, S., Martínez Orea, Y., Romero Romero, M. A., Guadarrama Chávez, P., Núñez Castillo, O., Sánchez Gallén, I., & Meave, J. A. (2007). La reserva ecológica del Pedregal de San Ángel: aspectos florísticos y ecológicos.
- Coronel-Arellano, H., Rocha-Ortega, M., Gual-Sill, F., Martínez-Meyer, E., Ramos-Rendón, A. K., González-Negrete, M., Gil-Alarcón, G., Zambrano, L. (2020). Raining feral cats and dogs? Implications for the conservation of medium-sized wild mammals in an urban protected area. *Urban Ecosystems*, 24(1), 83–94. <https://doi.org/10.1007/s11252-020-00991-7>
- Centonze, L. A., & Levy, J. K. (2002). Characteristics of free-roaming cats and their caretakers. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 220(11), 1627–1633. <https://doi.org/10.2460/javma.2002.220.1627>
- 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.
- Ditchkoff, S. S., Saalfeld, S. T., & Gibson, C. J. (2006). Animal behavior in urban ecosystems: Modifications due to human-induced stress. *Urban Ecosystems*, 9(1), 5–12. <https://doi.org/10.1007/s11252-006-3262-3>



- Díaz Videla, M. (2017). ¿Qué es una mascota? Objetos y miembros de la familia. *Revista Ajayu De Psicología*, Vol. 15, No. 1: 53 – 69.
- 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.
- Duffy, D. C., & Capece, P. (2012). Biology and Impacts of Pacific Island Invasive Species. 7. The Domestic Cat (*Felis catus*). *Pacific Science*, 66(2), 173–212. <https://doi.org/10.2984/66.2.7>
- Dyachenko, V., Pantchev, N., Gawłowska, S., Vrhovec, M. G., & Bauer, C. (2008). *Echinococcus multilocularis* infections in domestic dogs and cats from Germany and other European countries. *Veterinary Parasitology*, 157(3–4), 244–253. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2008.07.030>
- Ferreira, J. P., Leitão, I., Santos-Reis, M., & Revilla, E. (2011). Human-related factors regulate the spatial ecology of domestic cats in sensitive areas for conservation. *PLoS ONE*, 6(10), 1–10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0025970>
- Gaertner, M., Larson, B. M. H., Irlich, U. M., Holmes, P. M., Stafford, L., Van Wilgen, B. W., & Richardson, D. M. (2016). Managing invasive species in cities: A framework from Cape Town, South Africa? *Landscape and Urban Planning*, 151(April), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.03.010>
- Gaertner, M., Novoa, A., Fried, J., & Richardson, D. M. (2017). Managing invasive species in cities: a decision support framework applied to Cape Town. *Biological Invasions*, 19(12), 3707–3723. <https://doi.org/10.1007/s10530-017-1587-x>
- García Peña, M. N. (2007). Sobre el ámbito hogareño y los hábitos alimentarios de un carnívoro en un ambiente suburbano. La zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) en la reserva ecológica “El Pedregal de San Ángel”. Ciudad Universitaria. México, D.F. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gramza, A., Teel, T., Vandewoude, S., & Crooks, K. (2016). Understanding public perceptions of risk regarding outdoor pet cats to inform conservation action. *Conservation Biology*, 30(2), 276–286. <https://doi.org/10.1111/cobi.12631>
- Granados Pérez, Y. (2008). Ecología de mamíferos silvestres y ferales de la Reserva Ecológica “El Pedregal”: Hacia una propuesta de manejo. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Hawkins, C. C., Grant, W. E., & Longnecker, M. T. (2004). Effect of house cats, being fed in parks, on California birds and rodents. *Proceedings 4th International Urban Wildlife Symposium*, 164–170. Retrieved from cals.arizona.edu/pubs/adjunct/snr0704



- Hortelano-Moncada, Y., Cervantes, F. A., & Trejo-Ortiz, A. (2009). Mamíferos silvestres de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel en Ciudad. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 80, 507–520.
- Hortelano-Moncada, Y. (2020). Mamíferos Silvestres de la Ciudad de México, México. Tesis Doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Hughes, J., & Macdonald, D. W. (2013). A review of the interactions between free-roaming domestic dogs and wildlife. *Biological Conservation*, 157, 341–351. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.07.005>
- Jenkins, P. T. (2013). Invasive animals and wildlife pathogens in the United States: The economic case for more risk assessments and regulation. *Biological Invasions*, 15(2), 243–248. <https://doi.org/10.1007/s10530-012-0296-8>
- Kasbaoui, N. (2016). Risks and benefits to cats of free roaming versus containment. University of Lincoln.
- Kowarik, I. (2011). Novel urban ecosystems, biodiversity, and conservation. *Environmental Pollution*, 159(8–9), 1974–1983. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2011.02.022>
- Lepczyk, C. A., Mertig, A. G., & Liu, J. (2004). Landowners and cat predation across rural-to-urban landscapes. *Biological Conservation*, 115(2), 191–201. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(03\)00107-1](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00107-1)
- Levy, J. K., & Crawford, P. C. (2004). Humane strategies for controlling feral cat populations. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 225(9), 1354–1360. <https://doi.org/10.2460/javma.2004.225.1354>
- Ley de Protección a los Animales de la Ciudad de México. (2023). Publicada en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 26 de febrero de 2002. Última reforma publicada en la G.O. CDMX el 1 de marzo de 2023.
- Lezama, J., & Domínguez, J. (2006). Medio ambiente y sustentabilidad urbana. *Papeles de Población*, (49), 154–176.
- Longcore, T., Rich, C., & Sullivan, L. M. (2009). Critical assessment of claims regarding management of feral cats by trap-neuter-return. *Conservation Biology*, 23(4), 887–894. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01174.x>
- Lord, L. K. (2008). Attitudes toward and perceptions of free-roaming cats among individuals living in Ohio. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 232(8), 1159–1167. <https://doi.org/10.2460/javma.232.8.1159>
- Loss, S. R., Will, T., & Marra, P. P. (2013). The impact of free-ranging domestic cats on wildlife of the United States. *Nature Communications*, 4, 1396. <https://doi.org/10.1038/ncomms2380>



- Loss, S. R., & Marra, P. P. (2017). Population impacts of free-ranging domestic cats on mainland vertebrates. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 15(9), 502–509. <https://doi.org/10.1002/fee.1633>
- Loss, S. R., Will, T., Longcore, T., & Marra, P. P. (2018). Responding to misinformation and criticisms regarding United States cat predation estimates. *Biological Invasions*, 1–12. <https://doi.org/10.1007/s10530-018-1796-y>
- Lot, A., & Cano-Santana, Z. (2009). Biodiversidad del ecosistema del Pedregal de San Ángel. Universidad Nacional Autónoma de México, México, DF. <https://doi.org/10.1016/j.chembiol.2014.08.006>
- Lot, A., Escobedo Pérez, M., Gil Alarcón, G., Palacios Rodríguez, S., & Camarena, P. (2012). *La Reserva Ecológica Del Pedregal De San Ángel: Atlas De Riesgos*.
- Loyd, K. A. T., & DeVore, J. (2010). An evaluation of feral cat management options using a decision analysis network. *Ecology and Society*, 15(4).
- Loyd, K. A. T., & Miller, C. A. (2010). Influence of Demographics, Experience and Value Orientations on Preferences for Lethal Management of Feral Cats. *Human Dimensions of Wildlife*, 15(4), 262–273. <https://doi.org/10.1080/10871209.2010.491846>
- Loyd, K. A. T., & Hernández, S. M. (2012). Public perceptions of domestic cats and preferences for feral cat management in the southeastern United States. *Anthrozoos*, 25(3), 337–351. <https://doi.org/10.2752/175303712X13403555186299>
- McDonald, R. I., Kareiva, P., & Forman, R. T. T. (2008). The implications of current and future urbanization for global protected areas and biodiversity conservation. *Biological Conservation*, 141(6), 1695–1703. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.04.025>
- McDonald, J. L., Maclean, M., Evans, M. R., & Hodgson, D. J. (2015). Reconciling actual and perceived rates of predation by domestic cats. *Ecology and Evolution*, 5(14), 2745–2753. <https://doi.org/10.1002/ece3.1553>
- McKinney, M. L. (2006). Correlated non-native species richness of birds, mammals, herptiles and plants: Scale effects of area, human population and native plants. *Biological Invasions*, 8(3), 415–425. <https://doi.org/10.1007/s10530-005-6418-9>
- Medina, F. M., Bonnaud, E., Vidal, E., Tershy, B. R., Zavaleta, E. S., Josh Donlan, C., ... Nogales, M. (2011). A global review of the impacts of invasive cats on island endangered vertebrates. *Global Change Biology*, 17(11), n/a-n/a. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2011.02464.x>
- Mella-Méndez, I., Flores-Peredo, R., Pérez-Torres, J., Hernández-González, S., González-Uribe, D. U., & del Socorro Bolívar-Cimé, B. (2019). Activity patterns and temporal niche partitioning of dogs and medium-



- sized wild mammals in urban parks of Xalapa, Mexico. *Urban Ecosystems*, 22(6), 1061–1070. <https://doi.org/10.1007/s11252-019-00878-2>
- Miller, J. R., & Hobbs, R. J. (2002). Conservation where people live and work. *Conservation Biology*, 16(2), 330–337. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2002.00420.x>
- Moreno, I. (2019). Ciudad Universitaria de la UNAM cumple 65 años. *Gaceta UNAM*. https://unamglobal.unam.mx/global_revista/ciudad-universitaria-de-la-unam-cumple-65-anos/
- Natoli, E., Say, L., Cafazzo, S., Bonanni, R., Schmid, M., & Pontier, D. (2005). Bold attitude makes male urban feral domestic cats more vulnerable to Feline Immunodeficiency Virus. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 29(1 SPEC. ISS.), 151–157. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2004.06.011>
- Nava Escudero, C. (2015). Debates jurídicos-ambientales sobre los derechos de los animales. El caso de tlacuaches y cacomixtles versus perros y gatos en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel. Ciudad de México: Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM.
- Negrete, A. & Soberón, J. 1994. Los mamíferos silvestres de la reserva ecológica "El Pedregal". En: Rojo A. Ed. Reserva Ecológica "El Pedregal" de San Ángel: Ecología, Historia Natural y Manejo, pp. 219–228, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Negrete-González, M. (2020). Caracterización de la estructura trófica de los mamíferos medianos del Pedregal de San Ángel, Ciudad de México. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Nimer, A., Meneses, N., Watson, Z. D., Shuster, S. M., & Benford, R. (2018). Population survey and management strategies of free-roaming dogs (*Canis familiaris*) on Saipan, Commonwealth of the Northern Mariana Islands. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 21(2), 170–184. <https://doi.org/10.1080/10888705.2017.1406801>
- Opsteegh, M., Haveman, R., Swart, A. N., Mensink-Beerepoot, M. E., Hofhuis, A., Langelaar, M. F. M., & van der Giessen, J. W. B. (2012). Seroprevalence and risk factors for *Toxoplasma gondii* infection in domestic cats in The Netherlands. *Preventive Veterinary Medicine*, 104(3–4), 317–326. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2012.01.003>
- Orduña-Villaseñor, M., Valenzuela-Galván, D., & Schondube, J. E. (2023). Tus mejores amigos pueden ser tus peores enemigos: impacto de los gatos y perros domésticos en países megadiversos. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 94(e944850). <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2023.94.4850>
- Ortiz-Alcaraz, A., Arnaud, G., Aguirre-Muñoz, A., Galina-Tessaro, P., Méndez-Sánchez, F., & Ortega-Rubio, A. (2017). Diet and home-range of feral cat, *Felis catus* (Carnivora: Felidae) on Socorro Island, Revillagigedo Archipelago, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 33(3), 482–489.



- Pacheco Coronel, N. (2010). Estudio piloto de la frecuencia de parásitos en mamíferos ferales y silvestres en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel de la UNAM. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Peterson, M. N., Hartis, B., Rodríguez, S., Green, M., & Lepczyk, C. A. (2012). Opinions from the Front Lines of Cat Colony Management Conflict. PLoS ONE, 7(9), e44616. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0044616>
- Prell, C., Hubacek, K., & Reed, M. (2007). Stakeholder Analysis and Social Network Analysis in Natural Resource Management. SRI Papers, 22(6), 501–518. <https://doi.org/10.1080/08941920802199202>
- Pisanty, I.; Mazari, M.; Ezcurra, E. (2009). El reto de la conservación de la biodiversidad en zonas urbanas y periurbanas. In Capital natural de México vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio: Vol. II (pp. 719–759).
- Quintero Venegas, G. J.; López López, Á. (2020). “Geografía de los animales: construcción filosófica de una subdisciplina científica a través de su historia” Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía 29 (1): 16-31. doi: 10.15446/rcdg.v29n1.78653.
- Ramírez-Cruz, G. A., Mendoza-Hernández, P. E., Solano-Zavaleta, I., & Zúñiga-Vega, J. J. (2018). How Widespread are Nonnative Species? Estimating Habitat Occupancy in an Ecological Reserve within a Megacity. Natural Areas Journal, 38(1), 68–87. <https://doi.org/10.3375/043.038.0108>
- Ramos Rendón, A. K. (2010). Evaluación poblacional de mamíferos medianos en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, hacia un programa de control de gatos ferales. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ramos-Rendón, A. K., Gual-Sill, F., Cervantes, F. A., González-Salazar, C., García-Morales, R., & Martínez-Meyer, E. (2023). Assessing the impact of free-ranging cats (*Felis silvestris catus*) and dogs (*Canis lupus familiaris*) on wildlife in a natural urban reserve in Mexico City. Urban Ecosystems. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11252-023-01388-y>
- Reed, S. E., & Merenlender, A. M. (2011). Effects of Management of Domestic Dogs and Recreation on Carnivores in Protected Areas in Northern California. Conservation Biology, 25(3), 504–513. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2010.01641.x>
- Richardson, David M. (2011). Fifty Years of Invasion Ecology. In D. M. Richardson (Ed.), Fifty Years of Invasion Ecology: The Legacy of Charles Elton (1st ed.). <https://doi.org/10.1002/9781444329988>
- Rubin, H. D., & Beck, A. M. (1982). Ecological behavior of free-ranging urban pet dogs. Applied Animal Ethology, 8(1–2), 161–168. [https://doi.org/10.1016/0304-3762\(82\)90141-9](https://doi.org/10.1016/0304-3762(82)90141-9)
- Sala, O. E., Chapin, F. S., Iii, Armesto, J. J., Berlow, E., Bloomfield, J., ... Master, L. L. (2000). Global biodiversity scenarios for the year 2100. Science, 287(5459), 1770–1774. <https://doi.org/10.1126/science.287.5459.1770>



- Salas Zapata, W. A., Ríos Osorio, L. A., & Álvarez Del Castillo., J. (2011). Bases conceptuales para una clasificación de los sistemas socioecológicos de la investigación en sostenibilidad. *Revista Lasallista de Investigación*, 8(2), 136–142.
- Schüttler, E., Saavedra-Aracena, L., & Jiménez, J. E. (2018). Domestic carnivore interactions with wildlife in the Cape Horn Biosphere Reserve, Chile: husbandry and perceptions of impact from a community perspective. *PeerJ*, 6, e4124. <https://doi.org/10.7717/peerj.4124>
- SEMARNAT (2001). Norma Oficial Mexicana NOM-126-ECOL-2000, publicada el 20 de marzo de 2000. *Diario Oficial de la Federación* 20/03/2000. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=768503&fecha=20/03/2001#gsc.tab=0
- SEMARNAT (2016). Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México. DOF - Diario Oficial de la Federación: 07/12/2016. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5464456&fecha=07/12/2016#gsc.tab=0
- Secretaría Ejecutiva de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, SEREPSA (2006). Lineamientos Para el desarrollo de actividades dentro de La Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel de Ciudad Universitaria. Publicado en Gaceta UNAM (No. 3,924) el 14 de septiembre de 2006.
- Secretaría Ejecutiva de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, SEREPSA. (2008). Manual de procedimientos del Programa de Adopción de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (PROREPSA).
- Secretaría Ejecutiva de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, SEREPSA. (2022). Plan de manejo adaptativo REPSA CU, UNAM (S. Cram & M. Pérez-Escobedo, Eds.). CDMX, México.
- Siebe, C. (2009) La erupción del volcán Xitle y las lavas del Pedregal hace 1670 ± 35 años AP y sus implicaciones. 43-49. En: Lot A, Cano-Santana Z (eds.) Biodiversidad del ecosistema del Pedregal de San Ángel. Universidad Nacional Autónoma de México. Mexico City, Mexico.
- Silva Belo, V., Struchiner, C. J., Werneck Loureiro, G., Gonçalves Teixeira Neto, R., Barbosa Tonelli, G., Gomes De Carvalho Júnior, C., ... Da Silva, E. S. (2017). Abundance, survival, recruitment and effectiveness of sterilization of free-roaming dogs: A capture and recapture study in Brazil. *PLoS ONE*, 12(11), 1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187233>
- Slater, M. R. (2002). *Community Approaches to Feral Cats (First)*. Washington, US: Humane Society Press.
- Slater, M. R., Di Nardo, A., Pediconi, O., Villa, P. D., Candeloro, L., Alessandrini, B., & Del Papa, S. (2008). Free-roaming dogs and cats in central Italy: Public perceptions of the problem. *Preventive Veterinary Medicine*, 84(1–2), 27–47. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2007.10.002>



- Slater, M. R., & Shain, S. (2005). Feral Cats: An Overview. En D.J. Salem & A.N. Rowan (Ed.), *The state of the animals III: 2005*. Pp. 43–53
- Spotte, S. (2014). Free-Ranging Cats. En *Free-Ranging Cats: Behavior, Ecology, Management (First)*. <https://doi.org/10.1002/9781118884058>
- Tarsitano, E. (2006). Interaction between the environment and animals in urban settings: Integrated and participatory planning. *Environmental Management*, 38(5), 799–809. <https://doi.org/10.1007/s00267-005-0148-8>
- Tasker, L. (2007). Stray Animal Control Practices (Europe). A report into the strategies for controlling stray dog and cat populations adopted in thirty-one countries. In WSPA/ RSPCA.
- Terradas, J., Franquesa, T., Parés, M., & Chaparro, L. (2011). Ecología urbana. *Investigación y Ciencia*, (noviembre), 52–60.
- Thompson, R. C. A., Palmer, C. S., & O’Handley, R. (2008). The public health and clinical significance of *Giardia* and *Cryptosporidium* in domestic animals. *Veterinary Journal*, 177(1), 18–25. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.09.022>
- Vázquez, L. (2016). Urbanización y naturaleza. *Ecofronteras*, 20(57), 18–19.
- Wald, D. M., & Jacobson, S. K. (2013). Factors Affecting Student Tolerance for Free-Roaming Cats. *Human Dimensions of Wildlife*, 18(4), 263–278. <https://doi.org/10.1080/10871209.2013.787660>
- Wald, D. M., Jacobson, S. K., & Levy, J. K. (2013). Outdoor cats: Identifying differences between stakeholder beliefs, perceived impacts, risk, and management. *Biological Conservation*, 167, 414–424. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.07.034>
- Walker, J. K., Bruce, S. J., & Dale, A. R. (2017). A survey of public opinion on cat (*Felis catus*) predation and the future direction of cat management in New Zealand. *Animals*, 7(7). <https://doi.org/10.3390/ani7070049>
- Weston, M. A., Fitzsimons, J. A., Wescott, G., Miller, K. K., Ekanayake, K. B., & Schneider, T. (2014). Bark in the park: A review of domestic dogs in parks. *Environmental Management*, 54(3), 373–382. <https://doi.org/10.1007/s00267-014-0311-1>
- Wilken, R. L. M. (2012). Feral cat management: perceptions and preferences (a case study). San José State University.
- Yoak, A. J., Reece, J. F., Gehrt, S. D., & Hamilton, I. M. (2016). Optimizing free-roaming dog control programs using agent-based models. *Ecological Modelling*, 341, 53–61. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2016.09.018>



-
- Young, J. K., Olson, K. A., Reading, R. P., Amgalanbaatar, S., & Berger, J. (2011). Is Wildlife Going to the Dogs? Impacts of Feral and Free-roaming Dogs on Wildlife Populations. *BioScience*, 61(2), 125–132. <https://doi.org/10.1525/bio.2011.61.2.7>
- Zambrano, L., Rodríguez-Palacios, S., Pérez-Escobedo, M., Gil-Alarcón, G., Camarena, P., & Lot, A. (2016). *La Reserva Ecológica Del Pedregal De San Ángel: Atlas De Riesgos* (2a ed.; UNAM, Ed.). Ciudad de México.
- Zúñiga-Vega, J., Solano-Zavaleta, I., Sáenz-Escobar, M. F., & Ramírez-Cruz, G. A. (2019). Habitat traits that increase the probability of occupancy of migratory birds in an urban ecological reserve. *Acta Oecologica*, 101(August), 103480. <https://doi.org/10.1016/j.actao.2019.103480>

ANEXOS. ENTREVISTAS SEMIESTRUCTURADAS

Guía de entrevista-- Encargados de manejo y control de fauna en la REPSA (EMCF).

Entrevistados/entrevistadas: Encargados de control y manejo de fauna en la REPSA, en diferentes periodos de tiempo.

La presente guía representa un bosquejo de los temas generales que se van a desarrollar a lo largo de la entrevista que realizaremos. Los puntos por tratar serán abordados de acuerdo con su desarrollo profesional, perfil laboral y el puesto o trabajo que se encuentre desempeñando o desempeñó al estar involucrado(a) en el manejo, control o decisiones de tipo logístico o científico que se relacionen con el manejo de gatos y perros, ya sea en el campus de Ciudad Universitaria (CU) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), o a nivel Ciudad de México. El temario se desglosa por temas principales y una breve explicación acerca de lo que queremos conocer sobre dichos temas.

Temario

Percepción de la REPSA

- Hablarnos sobre el acercamiento que tuvo con la REPSA, cómo inició su relación con la conservación de esta. Cómo es su percepción sobre la REPSA y sobre la comunidad universitaria y su relación con la misma.

Manejo general

- Abordar el tema de las acciones propuestas por la universidad para la conservación de las especies nativas del Pedregal. Contar sobre su experiencia al desarrollar estas acciones y detallar cómo es que las han (o no) implementado. Hablar sobre la relevancia de estas acciones.

Especies nativas

- Conocer la importancia de las especies nativas en CDMX así como en la REPSA, y desde su experiencia con qué acciones protegerlas.

Manejo de perros y gatos

- Conocer su opinión (a nivel individual e institucional) sobre los perros y gatos sin dueño en CU. Platicar sobre lo que ha implicado su estadía para el ecosistema del Pedregal y cómo la universidad ha manejado a estas especies: si los alimentan, cuidan o reubican fuera de CU.

Normatividad

- Contarnos sobre su involucramiento en el control de perros y gatos y conocer los instrumentos, métodos y herramientas que ha utilizado para dicha práctica dentro de CU.

Problemáticas en una Reserva Urbana

Sociales: conflictos entre actores en la REPSA

- Analizar, desde su experiencia con la REPSA, las disputas entre los diversos actores que la habitan: la quejas, luchas, problemas, negociaciones y soluciones existentes en una Reserva Urbana.

Comunicación: Dependencias de la UNAM en CU

- Hablarnos sobre cómo ha percibido el nivel de colaboración entre las dependencias de la UNAM (facultades, institutos, coordinaciones, entre otras dentro de CU), para trabajar por la conservación de la REPSA.

Económicas: fondos y gastos

- Abordar el tema de los gastos y costos que ha implicado la conservación de la REPSA. Saber cómo se decide el presupuesto desde su dependencia, y desde su experiencia qué dificultades económicas se interponen para continuar con su labor.

Recomendaciones

- Finalmente, podrá brindarnos cualquier tipo de recomendación que crea necesaria para mejorar el control y manejo de perros y gatos en CU, la conservación de las especies nativas del Pedregal y el bienestar de la comunidad universitaria.

¡Gracias por su colaboración!



Guía de entrevista – Tomadores de decisiones REPSA (TDR).

Entrevistados/entrevistadas: Autoridades de la UNAM encargadas de la toma de decisiones sobre manejo, conservación y protección de la REPSA dentro de CU

La presente guía representa un bosquejo de los temas generales que se van a desarrollar a lo largo de la entrevista que realizaremos. Los puntos por tratar serán abordados de acuerdo con su desarrollo profesional, perfil laboral, y el puesto o trabajo que se encuentre desempeñando o desempeñó al estar involucrado(a) en el manejo, control o decisiones de tipo logístico o científico que se relacionen con el manejo de gatos y perros, ya sea en el campus de Ciudad Universitaria (CU) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), o a nivel Ciudad de México. El temario se desglosa por temas principales y una breve explicación acerca de lo que queremos conocer sobre dichos temas.

Temario

Percepción de la REPSA

- Hablarnos sobre el acercamiento que ha tenido con la REPSA. Cómo es su percepción sobre la REPSA y sobre la comunidad universitaria y su relación con la misma.

Manejo general

- Abordar el tema de las acciones propuestas por la universidad para la conservación de las especies nativas del Pedregal. Contar sobre su experiencia al desarrollar estas acciones y detallar cómo es que las han (o no) implementado. Hablar sobre la relevancia de estas acciones.

Especies nativas

- Conocer la importancia de las especies nativas en CDMX, así como en la REPSA, y desde su experiencia con qué acciones protegerlas.

Manejo de perros y gatos

- Conocer su opinión (a nivel individual e institucional) sobre los perros y gatos sin dueño en CU. Platicar sobre el proceso [de control o de manejo] de perros y gatos en su dependencia y de cómo ha reaccionado su comunidad ante las medidas tomadas.

Normatividad

- Contarnos sobre su involucramiento en el control de perros y gatos y conocer los instrumentos, métodos y herramientas que utilizan en su dependencia para dicha práctica.

Problemáticas sociales en una Reserva Urbana

Sociales: conflictos entre actores en la REPSA

- Analizar, desde su experiencia con la REPSA, las disputas entre los diversos actores que la habitan: la quejas, luchas, problemas, negociaciones y soluciones existentes en una Reserva Urbana.

Comunicación externa: Dependencias de la UNAM en CU

- Hablarnos sobre cómo ha percibido el nivel de colaboración entre las dependencias de la UNAM (facultades, institutos, coordinaciones, entre otras dentro de CU), para trabajar por la conservación de la REPSA.

Comunicación interna: dentro de la dependencia

- Contarnos cómo es la colaboración y organización dentro de su dependencia (directivos, académicos, alumnos, personal administrativo y sindicalizado, entre otras) para conservar la REPSA.

Económicas: fondos y gastos

- Abordar el tema de los gastos y costos que ha implicado la conservación de la REPSA. Saber cómo se decide el presupuesto desde su dependencia, y desde su experiencia qué dificultades económicas se interponen para continuar con su labor.

Recomendaciones

- Finalmente, podrá brindarnos cualquier tipo de recomendación que crea necesaria para mejorar el control y manejo de perros y gatos en CU, la conservación de las especies nativas del Pedregal y el bienestar de la comunidad universitaria.

¡Gracias por su colaboración!



Guía de entrevista – Tomadores de decisiones gobierno de la Ciudad de México (TDCD)

Entrevistados/entrevistadas: Autoridades gubernamentales involucradas en el manejo y conservación de Áreas Naturales Protegidas, de Valor Ambiental en la Ciudad de México, o encargadas del manejo de fauna introducida

La presente guía representa un bosquejo de los temas generales que se van a desarrollar a lo largo de la entrevista que realizaremos. Los puntos por tratar serán abordados de acuerdo con su desarrollo profesional, perfil laboral, y el puesto o trabajo que se encuentre desempeñando o desempeñó al estar involucrado(a) en el manejo, control o decisiones de tipo logístico o científico que se relacionen con el manejo de gatos y perros, ya sea en el campus de Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), o a nivel Ciudad de México. El temario se desglosa por temas principales y una breve explicación acerca de lo que queremos conocer sobre dichos temas.

Temario

Percepción sobre reservas ecológicas urbanas

- Hablarnos sobre el acercamiento que ha tenido con este tema. Cómo es su percepción acerca de la conservación de reservas urbanas y sobre la relación de la población de CDMX con estas.

Percepción de perros y gatos sin dueño

- Conocer su opinión sobre los perros y gatos sin dueño en la CDMX y, desde su experiencia, como es que las personas perciben a los perros y/o gatos y porque son un problema público.

Manejo de perros y gatos sin dueño

- Abordar el tema de las acciones que realiza para manejar a los perros y/o gatos de la CDMX: si los alimenta, cuida o reubica. Platicar también sobre los instrumentos, métodos y herramientas que ha utilizado para dicha práctica.

Conflictos ambientales

Manejo general

- Platicarnos la forma en que su trabajo con caninos y felinos incide en las poblaciones de especies nativas que habitan parques y reservas naturales y urbanas de la ciudad.

Percepción y opiniones del control y manejo de perros y gatos

- Darnos su opinión (como individuo y como institución) sobre las diversas prácticas para controlar perros y/o gatos (esterilizar, reubicar, sacrificar, entre otras) y si está de acuerdo (o no) con alguna de ellas.

Problemáticas en las dependencias del gobierno:

Comunicación y organización con otras instituciones públicas y privadas

- Hablarnos sobre cómo se coordinan las dependencias del gobierno federal y el gobierno estatal de la CDMX para combatir la sobrepoblación de perros y gatos sin dueño en los espacios públicos.

Económicos: Fondos y gastos de la institución

- Abordar el tema de los gastos y costos que ha implicado su trabajo con perros y/o gatos sin dueño. Saber cómo se decide el presupuesto en su institución destinado a esta labor, y desde su experiencia, qué dificultades económicas se interponen para continuar con este trabajo.

Recomendaciones

- Finalmente, brindarnos cualquier tipo de recomendación que crea necesaria para mejorar el control y manejo de perros y gatos en la CDMX, así como sugerir nuevas alternativas para reducir su población.

¡Gracias por su colaboración!



Guía de entrevista - Encargados en el manejo y protección de fauna (PMPF)

Entrevistados/entrevistadas: Personas involucradas en programas de manejo o control de fauna silvestre o introducida en la Ciudad de México. En este grupo fueron elegidas personas que tuvieran participación en programas de manejo y/o protección de fauna nativa o perros y gatos. En este caso, debido a que se tuvieron entrevistados dedicados a protección de fauna silvestre e introducida, o bien, exclusivamente a protección o manejo de fauna introducida, la guía fue ajustada de dos maneras.

1) A personas encargadas en manejo de fauna silvestre e introducida.

La presente guía representa un bosquejo de los temas generales que se van a desarrollar a lo largo de la entrevista que realizaremos. Los puntos por tratar serán abordados de acuerdo con su desarrollo profesional, perfil laboral, y el puesto o trabajo que se encuentre desempeñando o desempeñó al estar involucrado(a) en el manejo, control o decisiones de tipo logístico o científico que se relacionen con el manejo de fauna silvestre, gatos o perros, ya sea en el campus de Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), o a nivel Ciudad de México. El temario se desglosa por temas principales y una breve explicación acerca de lo que queremos conocer sobre dichos temas.

Temario

Trabajo

- Hablamos sobre su interés por trabajar con fauna silvestre, perros y/o gatos en situación de abandono, maltrato o lesionados, también conocer sobre su lugar de trabajo y lo que los distingue de otras protectoras.

Percepción de perros y gatos sin dueño

- Conocer su opinión sobre los perros y gatos sin dueño en la CDMX y, desde su experiencia, como es que las personas perciben a los perros y/o gatos y porque los abandonan.

Manejo de fauna silvestre, o, perros y gatos sin dueño

- Abordar el tema de las acciones que realiza para manejar a estas especies de la CDMX: si los alimenta, cuida o reubica. Platicar también sobre los instrumentos, métodos y herramientas que ha utilizado para dicha práctica.

Conflictos ambientales

Manejo general

- Platicarnos la forma en que su protectora opera en parques y reservas naturales y urbanas donde habitan tanto especies nativas como perros y/o gatos.

Especies nativas

- Conocer la importancia de las especies nativas en CDMX; abordar desde su experiencia con qué acciones proteger a estas especies y cómo influye en su trabajo la presencia de perros y/o gatos sin dueño.

Percepción y opiniones del control y manejo de perros y gatos

- Darnos su opinión (personal y como organización) sobre las diversas prácticas para controlar perros y/o gatos (esterilizar, reubicar, sacrificar, entre otras) y si está de acuerdo (o no) con alguna de ellas.

Problemáticas de las protectoras

Sociales: incremento de abandono y decremento de espacio

- Exponernos, desde su experiencia con la organización, qué tan alto ha sido el número de casos atendidos en la CDMX, si ha tenido problemas de espacio para continuar operando y, en su opinión, qué se podría hacer para concientizar sobre la responsabilidad que implica tener una mascota o encontrar una especie de fauna silvestre lastimada.

Comunicación: protectoras y Gobierno de la CDMX

- Hablarnos sobre cómo ha percibido el nivel de colaboración entre las dependencias públicas y privadas de la CDMX (asociaciones civiles, empresas, Gobierno de la CDMX) para trabajar o colaborar con las labores que desarrollan en su grupo de trabajo.

Económicas: Fondos y gastos de la protectora

- Abordar el tema de los gastos y costos que ha implicado proteger a dichas especies. Saber cómo se decide el presupuesto en su organización, y desde su experiencia qué dificultades económicas se interponen para continuar con su labor.

Recomendaciones

- Finalmente, podrá brindarnos cualquier tipo de recomendación que crea necesaria para mejorar el manejo de fauna silvestres y control de perros y gatos en la CDMX, así como sugerir nuevas alternativas para reducir su población.

¡Gracias por su colaboración!



2) A personas encargadas en manejo de fauna introducida.

La presente guía representa un bosquejo de los temas generales que se van a desarrollar a lo largo de la entrevista que realizaremos. Los puntos por tratar serán abordados de acuerdo con su desarrollo profesional, perfil laboral, y el puesto o trabajo que se encuentre desempeñando o desempeñó al estar involucrado(a) en el manejo, control o decisiones de tipo logístico o científico que se relacionen con el manejo de gatos y perros, ya sea en el campus de Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), o a nivel Ciudad de México. El temario se desglosa por temas principales y una breve explicación acerca de lo que queremos conocer sobre dichos temas.

Temario

Trabajo

- Hablarnos sobre su interés por trabajar con perros y/o gatos en situación de abandono, también conocer sobre su lugar de trabajo y lo que los distingue de otras protectoras.

Percepción de perros y gatos sin dueño

- Conocer su opinión sobre los perros y gatos sin dueño en la CDMX y, desde su experiencia, como es que las personas perciben a los perros y/o gatos y porque los abandonan.

Manejo de perros y gatos sin dueño

- Abordar el tema de las acciones que realiza para manejar a los perros y/o gatos de la CDMX: si los alimenta, cuida o reubica. Platicar también sobre los instrumentos, métodos y herramientas que ha utilizado para dicha práctica.

Conflictos ambientales

Manejo general

- Platicarnos la forma en que su protectora opera en parques y reservas naturales y urbanas donde habitan tanto especies nativas como perros y/o gatos.

Especies nativas

- Conocer la importancia de las especies nativas en CDMX; abordar desde su experiencia con qué acciones proteger a estas especies y externar como esto ha influido en su trabajo con perros y/o gatos sin dueño.

Percepción y opiniones del control y manejo de perros y gatos

- Darnos su opinión (personal y como organización) sobre las diversas prácticas para controlar perros y/o gatos (esterilizar, reubicar, sacrificar, entre otras) y si está de acuerdo (o no) con alguna de ellas.

Problemáticas de las protectoras

Sociales: incremento de abandono y decremento de espacio

- Exponernos, desde su experiencia con la organización, qué tan alto ha sido el número de abandono en perros y/o gatos de la CDMX, si ha tenido problemas de espacio para continuar operando y, en su opinión, qué se podría hacer para concientizar sobre la responsabilidad que implica tener una mascota.

Comunicación: protectoras y Gobierno de la CDMX

- Hablarnos sobre cómo ha percibido el nivel de colaboración entre las dependencias públicas y privadas de la CDMX (asociaciones civiles, empresas, Gobierno de la CDMX) para trabajar contra la sobrepoblación de perros y/o gatos sin dueño.

Económicas: Fondos y gastos de la protectora

- Abordar el tema de los gastos y costos que ha implicado proteger perros y/o gatos. Saber cómo se decide el presupuesto en su organización, y desde su experiencia qué dificultades económicas se interponen para continuar con su labor.

Recomendaciones

- Finalmente, podrá brindarnos cualquier tipo de recomendación que crea necesaria para mejorar el control y manejo de perros y gatos en la CDMX, así como sugerir nuevas alternativas para reducir su población.

¡Gracias por su colaboración!

