

## 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 <sup>a, \*</sup>, Águeda Karina Ramos-Rendón <sup>b</sup>, Guillermo Gil-Alarcón <sup>c</sup>,  
Laura Jazmín Landeta-Solis <sup>b, d</sup>, José Manuel Vilchis-Conde <sup>a</sup>, José Juan Flores-Martínez <sup>e</sup>,  
Ricardo Rodríguez-Medina <sup>f</sup> y Fernando A. Cervantes <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, Departamento de Zoología, Colección Nacional de Mamíferos, Circuito Cultural, Ciudad Universitaria, 04510 Ciudad de México, México

<sup>b</sup> 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

<sup>c</sup> 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

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

<sup>e</sup> 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

<sup>f</sup> 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, 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. Los mamíferos nativos son más consumidos que los introducidos y que la dieta 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 la lagartija *Sceloporus grammicus*). Estos resultados proveen información 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, 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. The native mammals are consumed more than introduced mammals, and that diet of cats and dogs includes species endemic to Mexico (*S. saussurei*, *P. gratus*, and *Peromyscus melanophrys*) or in any risk category (*S. saussurei* and the lizard *Sceloporus grammicus*). These results provide 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 cenizote *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 Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (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/DGVS/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 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 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





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).

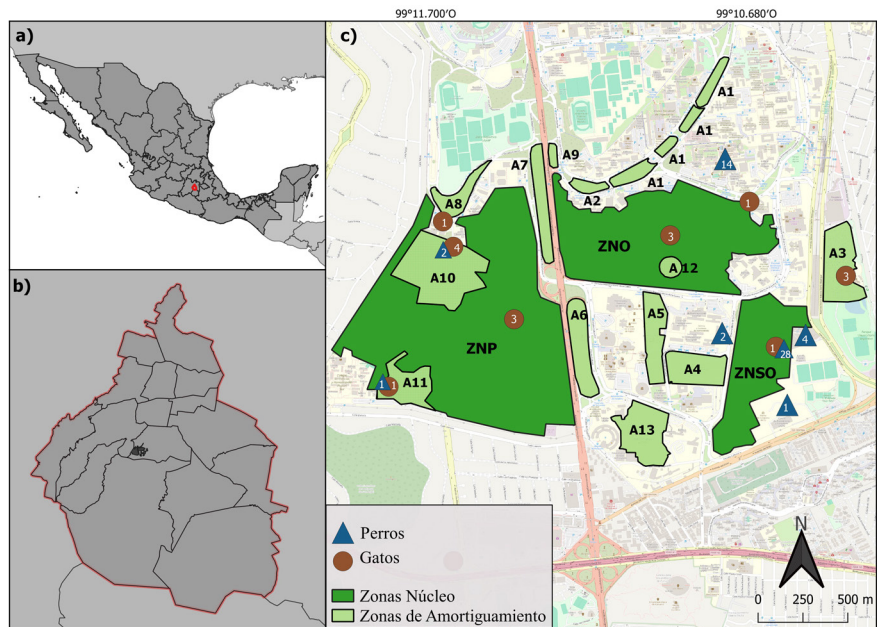


Figura 2. Ubicación de la Reserva Ecológica del Pedregal del San Ángel (REPSA) de Ciudad Universitaria, UNAM (a, b, c), constituida por 3 zonas núcleo: ZNP = zona núcleo poniente, ZNO = zona núcleo oriente y ZNSO = zona núcleo sur-oriente. Además de 13 zonas de amortiguamiento: A1-A13. Asimismo, se especifican 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).

montero *P. melanophrys* (fig. 4a, b, c, d) y la musaraña *Sorex saussurei* (fig. 4e, f, g, h); a 4 de mamíferos medianos, 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*.

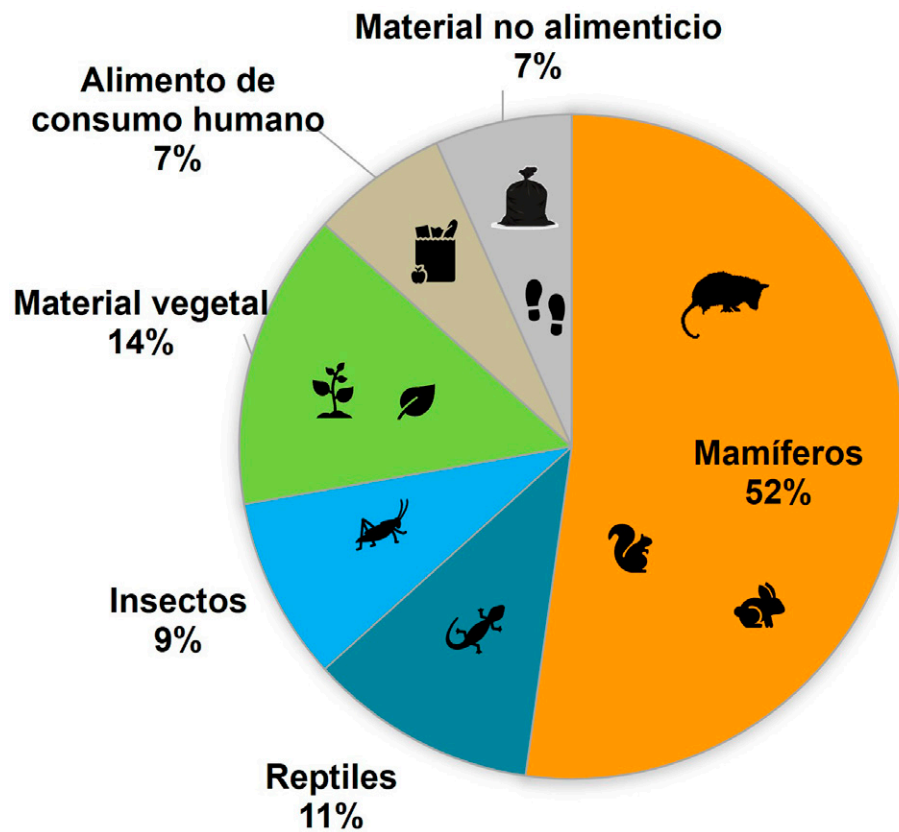


Figura 3. Componentes de la dieta de los gatos errantes que habitan dentro de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel de Ciudad Universitaria, UNAM.

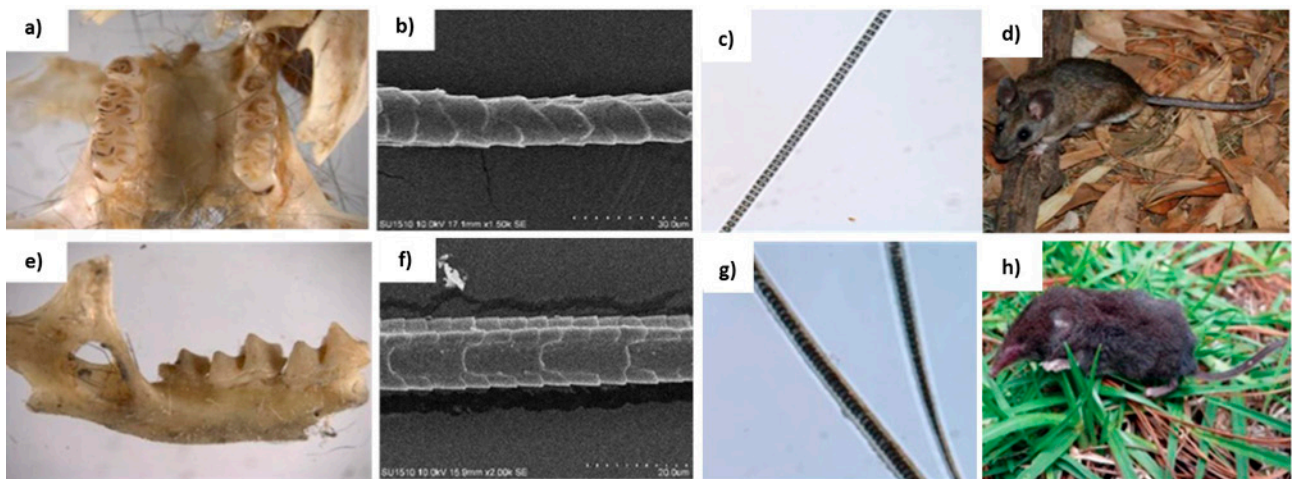


Figura 4. Ratón negruzco moreno, *Peromyscus melanophrys*: a) fragmento de maxilar, b) cutícula de pelo, c) médula de pelo, d) ejemplar vivo. Musaraña común de montaña, *Sorex saussurei*: e) mandíbula, f) cutícula de pelo, g) médula de pelo, h) ejemplar vivo.

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 surorientado; ZA = zona de amortiguamiento: A3, Cantera oriente; A10, Jardín Botánico; A11, Vivero Alto; ND = no determinada. \*Muestras colectadas contiguas a las zonas 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

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 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 basureras.

**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,

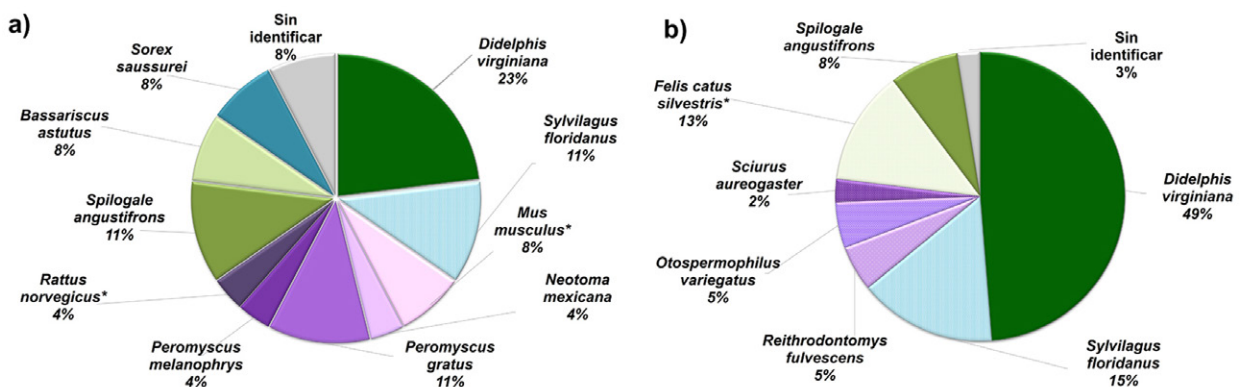


Figura 5. Mamíferos silvestres e introducidos (\*) identificados como componentes de la dieta de los gatos (a) y perros errantes (b) que habitan en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel de Ciudad Universitaria, UNAM.



Tabla 2

Especies de mamíferos silvestres nativos e introducidos (\*) consumidos por gatos y perros errantes en la REPSA, encontrados en heces y contenidos estomacales, 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	Sciuridae	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardillón	0	-	-	2	0.036	0.05
		<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	0	-	-	1	0.018	0.03
	Cricetidae	<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 monterero	1	0.091	0.04	0	-	-
	Muridae	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón silvestre moreno	0	-	-	2	0.036	0.05
		<i>Mus musculus</i> *	Ratón doméstico	2	0.182	0.08	0	-	-
		<i>Rattus norvegicus</i> *	Rata gris	1	0.091	0.04	0	-	-
Carnivora	Felidae	<i>Felis silvestris catus</i> *	Gato doméstico	0	-	-	5	0.091	0.13
	Mephitidae	<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

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% correspondió a mamíferos. Los resultados permitieron conocer que los gatos errantes están depredando fauna nativa poco conspicua, como el ratón monterero *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 *Sorex saussurei* 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 estos 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 (Semarnat, 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-Villaseñor 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-Garfias 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 y Asela Barragán 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 Angel: 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). Cd. de México: 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 Poniente*. 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. *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 Tezontepec, 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](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>
- Semarnat (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](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5405210&fecha=26/08/2015#gsc.tab=0)
- Semarnat (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2019). Modificación del Anexo Normativo III, *Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, 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](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019&print=true)
- SEREPSA (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://doi.org/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.