



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**Mamíferos en las Áreas Naturales Protegidas “Sierra de
Guadalupe, La Armella y El Tepeyac”, Ciudad de México
y Estado de México, México**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**B I Ó L O G A
P R E S E N T A:**

Asela Samari Barragán Saldaña



**DIRECTOR DE TESIS:
M. en C. Yolanda Hortelano Moncada**

Ciudad Universitaria, CDMX, 2020



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Hoja de Datos del Jurado

1. Datos del alumno
Barragán
Saldaña
Asela Samari
55 25 00 20 55
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Biología
312084255

2. Datos del tutor
M. en C
Yolanda
Hortelano
Moncada

3. Datos del sinodal 1
Dra.
Livia Socorro
León
Paniagua

4. Datos del sinodal 2
Dr.
Lázaro
Guevara
López

5. Datos del sinodal 3
M. en C.
Mayra Vianey
Gómez
Naranjo

6. Datos del sinodal 4
M. en C.
Noé
Pacheco
Coronel

7. Datos del trabajo escrito
Mamíferos en las Áreas Naturales Protegidas “Sierra de Guadalupe, La Armella y El Tepeyac”, Ciudad de México y Estado de México, México
99 p
2020

FACULTAD DE CIENCIAS
Secretaría General
División de Estudios Profesionales


Votos Aprobatorios


LIC. IVONNE RAMÍREZ WENCE
Directora General
Dirección General de Administración Escolar
Presente


Por este medio hacemos de su conocimiento que hemos revisado el trabajo escrito titulado:


Mamíferos en las Áreas Naturales Protegidas "Sierra de Guadalupe, La Armella y El Tepeyac", Ciudad de México y Estado de México, México

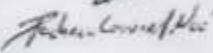
realizado por **Asela Samari Barragán Saldaña** con número de cuenta 312084255 quien ha decidido titularse mediante la opción de tesis en la licenciatura en **Biología**. Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Propietaria Dra. Livia Socorro Lavín Paniagua  27/11/2020

Propietario Dr. Lázaro Guevara López  27 nov 2020

Propietaria M. en C. Yolanda Hortelano Moncada 
Tutora

Suplente M. en C. Mayra Viancy Gómez Naranjo 

Suplente M. en C. Noé Pacheco Coronel 

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX., A 26 DE NOVIEMBRE DE 2020

JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ACT. MAURICIO AGUILAR GONZÁLEZ

Señor sinodal: antes de firmar este documento, solicite al estudiante que le muestre la versión digital de su trabajo y verifique que la misma incluya todas las observaciones y correcciones que usted hizo sobre el mismo.

AGRADECIMIENTOS ACADÉMICOS

A mis sinodales Dra. Livia Socorro León Paniagua, Dr. Lázaro Guevara López, M. en C. Yolanda Hortelano Moncada, M. en C. Mayra Vianey Gómez Naranjo y M. en C. Noé Pacheco Coronel que se tomaron el tiempo para la revisión de este trabajo, por sus observaciones, comentarios y valiosas sugerencias que enriquecieron en gran medida esta tesis.

A Fernando A. Cervantes y Juan Carlos López Vidal curadores de la Colección Nacional de Mamíferos, del Instituto de Biología y de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, por permitir la revisión de ejemplares en esos acervos. M. Aranda que ayudó a identificar algunos registros dudosos. A Leonardo Barragán y Gerardo López por las facilidades otorgadas durante el muestreo de mamíferos en la Sierra de Guadalupe y La Armella. Rafael Alvarado por los registros de *Urocyon*.

A Jesús Fernández y Diego Alvarado por el apoyo en la colecta de los ejemplares, rastros, toma de datos y fotografías. A mis compañeros Migue Rodríguez, José Vilchis, Mijal Montelongo, Edwin Batalla, Omar Hernández, Jocelyn Martínez, Sofía Laguna, Jorge Valle y Alejandra, por el apoyo en las salidas al campo. A los compañeros forestales de la Sierra de Guadalupe Julio Gutiérrez, José Martínez, Juan Aguirre, Miriam Reyes y Pedro Coca, que se tomaron el tiempo para acompañarnos durante los monitoreos nocturnos, así como a los compañeros que nos proporcionaron alojamiento durante los muestreos.

Al Pas. de Biol. Iván Romero por la asesoría en el programa QGIS, al Dr. Lázaro Guevara por su asesoría y apoyo en la búsqueda en GBIF, al Dr. Omar Hernández por su asesoría en la elaboración de la curva de acumulación de especies y a la Biol. Itzel Martínez por su asesoría en la limpieza e identificación de excretas.

Al Instituto de Biología y a la Colección Nacional de Mamíferos, por el gran conocimiento brindado y las facilidades otorgadas durante la elaboración de este trabajo. A la Facultad de Ciencias, mi alma mater, por permitirme un desarrollo profesional y personal. A la Universidad Nacional Autónoma de México por brindarme las herramientas necesarias para alcanzar mis objetivos y por hacerme parte de esta gran familia.

AGRADECIMIENTOS PERSONALES

A mi papá por ese infinito apoyo y seguridad que siempre me has brindado desde que nací, por tu absoluta confianza y por siempre estar orgulloso de mí. A mi mamá por ser un gran ejemplo a seguir, porque en ti veo una mujer fuerte y profesional, así como todo tu apoyo brindado.

A mi hermano, por siempre escucharme y estar ahí en mis buenos y malos momentos, por siempre apoyarme y nunca dejarme sola. A mi hermana y mi querida sobrina, por siempre sentirse orgullosas de mí y por todo el amor que me brindan.

A Ricardo que me has acompañado en este tan arduo camino, porque siempre has estado a mi lado dándome fuerzas y nunca me has dejado sola.

A los cenocitos (Jimena, Karen, Marcos y Ángel), así como a Monserrat y Eduardo por ser mis grandes amigos de la Facultad, por estar ahí compartiendo grandes aventuras y experiencias dentro y fuera de la Facultad, por darme ánimos y confianza cuando me sentía estresada. A Yasmín y Alberto mis tan queridos amigos del CCH que a pesar de la distancia y los distintos caminos que hemos tomado, siempre han estado ahí compartiendo buenos momentos.

A Vianey por ser la primera persona que confió en mí y brindarme las bases para seguir mi camino, por guiarme durante esta formación, por escucharme y entenderme en los momentos difíciles. A la Maestra Yolanda, por ser tan paciente conmigo, apoyarme, llamarme la atención cuando era necesario y brindarme las herramientas necesarias para hacer de mí una excelente bióloga y persona.

Finalmente, me gustaría agradecer a todas aquellas personas que estuvieron presentes en esta formación, que compartimos buenos momentos juntos y que dejaron en mí un poco de su conocimiento.

Contenido

I. Introducción.....	7
II. Objetivos.....	14
III. Materiales y métodos	
III. A) Obtención de datos.....	15
III. A) 1. Literatura y bases de datos electrónicas.....	15
III. A) 2. Visita a colecciones biológicas.....	16
III. A) 3. Recolecta de ejemplares.....	17
III. A) 4. Búsqueda y limpieza de restos de material óseo.....	21
III. B) Listado taxonómico y riqueza de especies.....	22
III. C) Análisis de datos.....	22
III. D) Fichas descriptivas.....	23
IV. Resultados	
IV. A) Listado de especies.....	24
IV. B) Mapa de distribución.....	29
IV. C) Gráficos de acumulación de especies y registros.....	30
IV. D) Fichas descriptivas.....	33
V. Discusión.....	34
VI. Conclusiones.....	41
VII. Literatura citada.....	42
VIII. Anexos	
VII. A) Lista de ejemplares.....	65
VIII. B) Localidades de recolecta.....	69
VIII. C) Fichas descriptivas.....	72

I. Introducción

Los mamíferos silvestres son uno de los grupos de vertebrados más exitosos en el planeta y conocer su diversidad sirve como indicador del estado de conservación del hábitat, ya que contribuyen en el flujo de energía de los ecosistemas y el ciclo de nutrientes (Aragón-Piña, 2011). Los mamíferos son polinizadores, dispersores de semillas y controladores biológicos de plagas, además, son la base de estudios biomédicos con impactos en la salud humana y proveen de comida y vestido sobre todo para muchos pobladores rurales y grupos indígenas (Guevara *et al.*, 2016). Al mismo tiempo, son estos mamíferos silvestres uno de los grupos amenazados en la actual crisis de la biodiversidad, causada por la pérdida o fragmentación del hábitat, la cual afecta a más de 5,899 especies de mamíferos en el mundo (IUCN, 2020).

De ahí que, México ha elaborado diversas estrategias de conservación, entre las que encontramos las Áreas Naturales Protegidas (ANP), creadas mediante un decreto presidencial y donde las actividades que se pueden llevar a cabo se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (CONANP, 2016). A nivel federal existen siete categorías de conservación, y por lo menos 22 entidades federativas cuentan con decretos de conservación estatales, bajo la administración de secretarías o institutos ambientales de cada gobierno (CONABIO, 2009). Estas ANP, pretenden conservar zonas del territorio, que no han sido afectadas en gran medida por actividades humanas y donde se debe fortalecer la protección y restauración para mantener los beneficios ambientales y sociales que ofrecen a la población (SEDEMA, 2018).

De esta manera, la Ciudad de México, cuenta con 25 ANP con decreto vigente y de carácter federal, estatal y privado, de las cuales ocho son Parques Nacionales, cinco son Zonas Sujetas a

Conservación Ecológica, cuatro Zonas de Conservación Ecológica, una Zona de Protección Hidrológica y Ecológica, dos Zonas Ecológicas y Culturales, cuatro Reservas Ecológicas Comunitarias y una Zona de Protección Especial (GODF, 2010; Hortelano-Moncada, 2016). El Estado de México, tiene a su cargo 91 ANP de carácter federal y estatal, de las cuales nueve son Parques Nacionales, una es Reserva Ecológica Federal, dos son Áreas de Protección de Flora y Fauna, un Área de Protección de Recursos Naturales, 53 Parques Estatales, cuatro Parques Municipales, tres Parques Urbanos, 12 Reservas Ecológicas Estatales y seis Parques sin decreto, haciendo al Estado de México la Entidad Federativa con mayor número de ANP en el país (CEPANAF, 2015).

No obstante, a pesar de la gran tradición que hay en México en el estudio de la mastozoología, aún faltan listados actualizados para todas las ANP de la Ciudad de México y el Estado de México. Existen trabajos que por lo amplio de su investigación describen la mastofauna a nivel nacional (Hall, 1981; Villa-Ramírez y Cervantes, 2003; Ceballos y Oliva, 2005; Briones *et al.*, 2016). También se han realizado trabajos a nivel de entidades federativas como para la Ciudad de México, Estado de México o de algunas zonas como la Cuenca de México (Villa-R, 1953; Ceballos y Galindo, 1984; Hortelano-Moncada y Cervantes, 2011; Guevara *et al.* 2016; Hortelano-Moncada *et al.*, 2016). También existen listados a nivel regional entre los que destacan Zempoala (Ramírez-Pulido, 1969), el Parque Nacional Zoquiapan y anexas (Blanco *et al.*, 1981), Ocuilan (León *et al.*, 1990), las Ciénegas de Lerma (Babb *et al.*, 1989) y Nanchichita (Aguilera *et al.*, 1992; Monroy-Vilchis *et al.*, 2011) en el Estado de México, mientras que para la Ciudad de México los estudios se han enfocado particularmente en el sur de la Ciudad (Bárceñas y Medellín, 2007; Navarro-Frías *et al.*, 2007; Hortelano-Moncada *et al.*, 2009; Botello *et al.*, 2010). Ambas entidades federativas cuentan con la mayor densidad

poblacional y mayores problemas ambientales, lo que ha provocado la pérdida de hábitats naturales y, en consecuencia, la pérdida de especies silvestres (Chávez y Ceballos, 1998; Hortelano-Moncada y Cervantes, 2011).

La Sierra de Guadalupe es una cadena montañosa localizada en un 82% en el Estado de México y un 18% en el norte de la Ciudad de México, donde por cuestiones políticas y administrativas se encuentra dividida en cuatro categorías de conservación (tres estatales y una federal). El Parque Estatal “Sierra de Guadalupe” (PESG) de carácter estatal, está ubicado en el Estado de México, comprende los municipios Coacalco de Berriozábal, Ecatepec de Morelos, Tlalnepantla de Baz y Tultitlán, se decretó en el año de 1976 y comprende una superficie total de 6,322.50 hectáreas (CEPANAF, 2015; Gaceta del Gobierno, 1976). Las tres áreas restantes se ubican en el extremo norte de la Ciudad de México, en la Alcaldía Gustavo A. Madero, una es la Zona Sujeta a Conservación Ecológica “Sierra de Guadalupe” (ZSCESG) de carácter estatal, se decretó en el año de 2002 y abarca un total de 633 hectáreas, integrada por 14 polígonos (GODF, 2002); en 2006 dentro de esta zona, se decretó una segunda ANP, que lleva por nombre Zona de Conservación Ecológica “La Armella” (ZCELA) de carácter estatal, conformada únicamente por dos polígonos de 193.38 hectáreas totales (GODF, 2006); la tercer área es el Parque Nacional “El Tepeyac” (PNT) de carácter federal, se decretó en 1937, cuenta una superficie total aproximada de 1,500.00 hectáreas y está constituida por los cerros denominados El Tepeyac, Gachupines, Guerrero y Zacatenco (Figura 1; Diario Oficial 1937, PAOT, 2008). De ahora en adelante estas cuatro ANP, serán mencionadas como “Sierra de Guadalupe”, ya que son zonas casi contiguas, con características morfológicas, geológicas y ecológicas similares y son parte de una cadena montañosa, denominada con ese nombre.

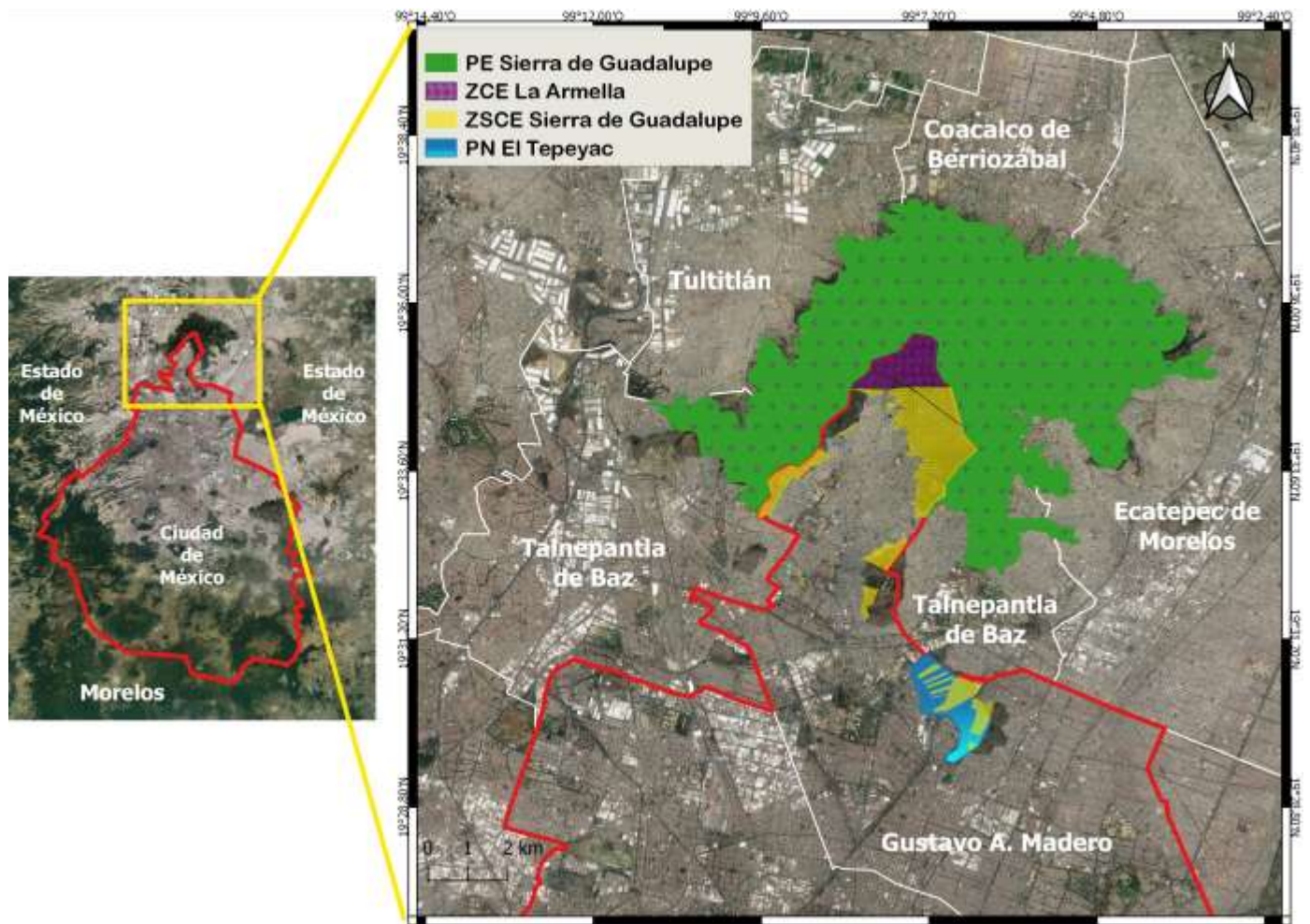


Figura 1. Ubicación de la “Sierra de Guadalupe”, conformada por cuatro Áreas Naturales Protegidas: el Parque Estatal Sierra de Guadalupe en los municipios Coacalco de Berriozábal, Ecatepec de Morelos, Tlalnepantla de Baz y Tultitlán, Estado de México; en la Alcaldía Gustavo A. Madero, Ciudad de México: la Zona de Conservación Ecológica La Armella; la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Sierra de Guadalupe y Parque Nacional El Tepeyac.

La Sierra de Guadalupe, se ubica en la provincia fisiográfica Faja Volcánica Transmexicana, localizada en la región hidrológica del Alto Río Pánuco, en la cuenca río Moctezuma. Está conformada por una serie de 31 cerros, denominados: Tres Cruces (o Tlayacampa), Las Peñas, De la Cruz, El Panal, El Tenayo (o de la B), El Chiquihuite, Zacatenco, El Guerrero, Los Guachupines, El Tepeyac, Cola de Caballo, Córdova, Picacho, El Fraile, Tlayalotes, La Presa, El Sombrero (o Pico Tres Padres), Escorpión, Petlécatl, Gordo, Caracoles,

La Mesa, Guahuatepec, El Moctezuma, María Auxiliadora, Los Díaz, Xonciaco, Cabeza Blanca, Canteras, Ehecatl, (Fig. 2; Cedillo *et al.*, 2008; Hortelano-Moncada *et al.*, 2016).



Figura 2. Cerros que conforman la cadena montañosa Sierra de Guadalupe. Entre los más conocidos están el cerro Tres Padres, El Chiquihuite, Picacho, El Fraile, Petlécatl, Guerrero, El Tepeyac y Gordo (Tomada de markallstar.blogspot.com).

Resultado de sus características fisiológicas y geológicas la vegetación más representativa es matorral crasicaule (80%), vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, bosque de encino, bosque cultivado, pastizal halófito, pastizal inducido, y agricultura de temporal anual (Fig. 3; PAOT, 2009), lo que a su vez repercute en su hidrología, que se encuentra constituida únicamente por una red de corrientes estacionales y arroyos de carácter intermitente (GODF, 2006). Esta sierra forma una barrera natural contra la contaminación y degradación del ambiente, ya que interrumpe áreas con uso urbano, industriales, explotación de minerales y áreas de deforestación, donde, por sus características morfológicas, geológicas y ecológicas la convierten

en una de las más importantes reservas bióticas del Valle de México. Por su ubicación, presenta áreas alteradas principalmente por el manejo indebido de los recursos naturales, generando una fuerte presión sobre los recursos del suelo, agua, flora y fauna (Cedillo *et al.*, 2007, 2008).

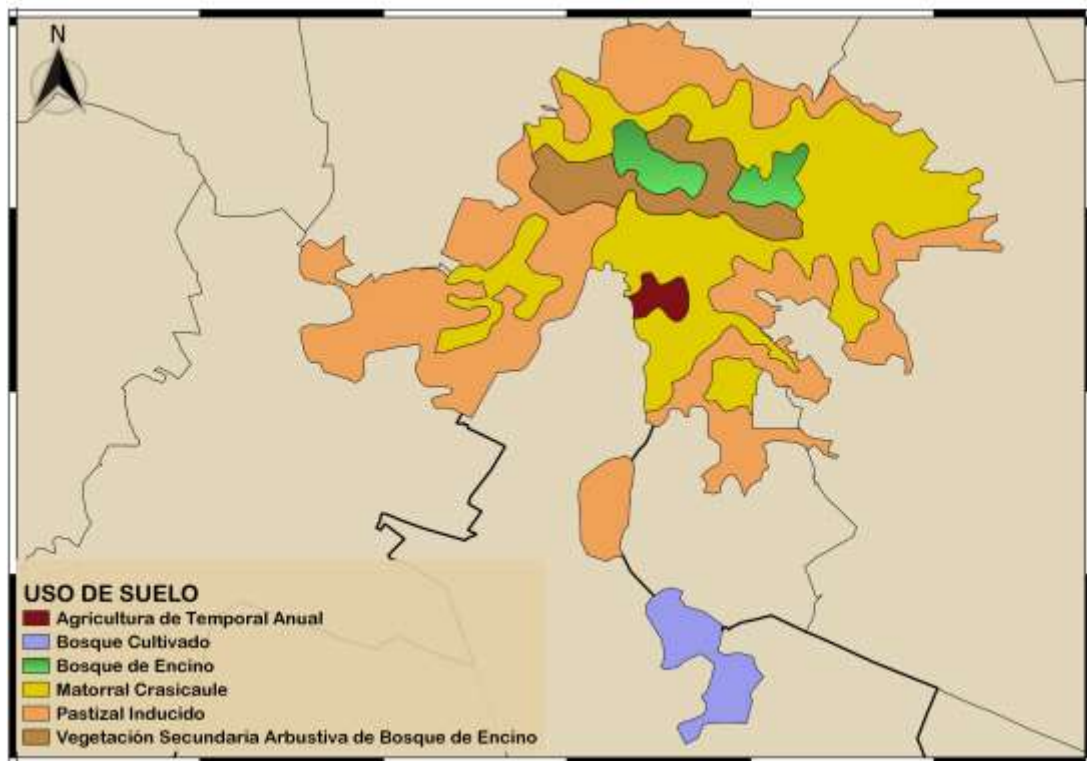


Figura 3. Uso de suelo y vegetación de las Áreas Naturales Protegidas: Parque Estatal “Sierra de Guadalupe, Zona de Conservación Ecológica La Armella; la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Sierra de Guadalupe y Parque Nacional El Tepeyac

Los trabajos científicos publicados para la Sierra de Guadalupe, se enfocan principalmente a grupos de invertebrados (Velázquez, 2014; Stanford-Camargo *et al.*, 2016; Medina-Reyes *et al.*, 2019), flora (Márquez *et al.*, sin fecha), suelo (Vela-Correa y Flores-Román, 2004), geomorfología (Lugo-Hubp y Salinas-Montes, 1996; Martínez-Yáñez *et al.*, 2009), ordenamiento territorial (Villavicencio, 2007), hidrología (Vázquez, 2016) y estado de conservación (Cedillo *et al.*, 2007: 2008; Paniagua, 2016). Para los vertebrados, existen dos publicaciones de avifauna (García, 1999; Salazar *et al.*, 2017), una publicación y varios informes técnicos que documenta

algunas especies de mamíferos (Hortelano-Moncada *et al.*, 2016; GEM.SE.CGCE, 2002; GODF, 2006; Cedillo *et al.*, 2008; PAOT, 2009; CEPANAF, 2015; GOCD, 2016a, b). Sin embargo, no existen estudios completos y documentados que sirvan de base en la elaboración de sus programas de recuperación y restauración.

De esta manera, conocer la diversidad de mamíferos es primordial en un contexto actual, donde, la modificación del hábitat es resultado de las actividades humanas. (Leitner y Turner, 2001; González-Oreja *et al.*, 2010), siendo, el número de especies (riqueza específica) el atributo más frecuentemente utilizado para medir la biodiversidad, y sirve como indicador del estado general de los ecosistemas, además de ser una manera rápida, directa y sencilla de describir la diversidad (Gaston, 1996; Gotelli y Colwell, 2011). Pero, lograr una evaluación adecuada de la riqueza tiene varios retos que requieren superarse y la mejor opción consiste en estimar el número de especies a partir de muestreos previos, lo que permite tener un panorama a través del cual podemos observar los cambios a través del tiempo en un mundo ecológico (Leitner y Turner, 2001; González-Oreja *et al.*, 2010).

Por lo anterior, fue necesario conocer la diversidad de mamíferos silvestres que se distribuyen en las ANP de la Sierra de Guadalupe, es decir, en el Parque Estatal Sierra de Guadalupe (PESG), la Zona de Conservación Ecológica La Armella (ZCELA); la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Sierra de Guadalupe (ZSCESG) y el Parque Nacional El Tepeyac (PNT), las únicas zonas verdes de la parte norte de la ciudad de México, y sur del Estado de México con el objetivo de que este estudio sea una herramienta que permita elaborar estrategias de recuperación y conservación de dichas zonas.

II. Objetivos

- Conocer la riqueza de mamíferos silvestres presentes en las Áreas Naturales Protegidas de la Sierra de Guadalupe: Parque Estatal Sierra de Guadalupe, Estado de México, Zona de Conservación de Ecológica La Armella, Zona Sujeta a Conservación Ecológica Sierra de Guadalupe y el Parque Nacional El Tepeyac, Ciudad de México.
- Realizar un listado taxonómico de los mamíferos presentes en las Áreas Naturales Protegidas de la Sierra de Guadalupe
- Elaborar fichas que proporcionen los datos más relevantes de la biología básica y geográfica de las especies documentadas.

III. Materiales y métodos

III. A) Obtención de datos

Con la finalidad de obtener todos los registros posibles de mamíferos silvestres en las Áreas Naturales Protegidas de la Sierra de Guadalupe: Parque Estatal Sierra de Guadalupe, Zona de Conservación de Ecológica La Armella, Zona Sujeta a Conservación Ecológica Sierra de Guadalupe y el Parque Nacional El Tepeyac. se realizó una búsqueda que incluyo: revisión en literatura y bases de datos electrónicas; visitas a colecciones biológicas; recolecta de ejemplares, excretas y egagrópilas y recuperación de restos de material óseo.

III. A) 1. Literatura y bases de datos electrónicas

Se realizó una revisión sistematizada de registros en la literatura de listados generales (Villa-Ramírez, B. 1953; Hall, 1982; Chávez y Ceballos, 1998; Villa-Ramírez y Cervantes. 2003) e información más particular (Chávez *et al.*, 2009; Hortelano-Moncada y Cervantes, 2011; Guevara *et al.*, 2016; Hortelano-Mocada *et al.*; 2016; Ramírez-Pulido *et al.*, 2017). También se realizó la búsqueda en bases de datos disponibles en plataformas electrónicas disponibles, en el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México (SNIB, 2019)

<http://www.snib.mx/ejemplares/mamiferos.201904.csv.zip>.

http://www.snib.mx/descargasSNIBmx/SNIBEjemplares201912_20200707_124113.zip.

http://www.snib.mx/descargasSNIBmx/SNIBEjemplares201904_20200707_125451.zip.

Global Biodiversity Information Facility (GBIF, 2019 DOI: <https://doi.org/10.15468/dl.7fc2rw>. <https://doi.org/10.15468/dl.k4k7dr>). Asimismo, se realizó una búsqueda en galerías virtuales de imágenes como IREKANI (<http://unibio.unam.mx/irekani/>) consultada el 09 de marzo del 2019 siguiendo dos rutas: la primera IREKANI, Instituto de

Biología - UNAM > Irekani > Colección de Fotocolectas Biológicas del Instituto de Biología > e introduciendo la palabra “Sierra de Guadalupe”; la segunda ruta fue IREKANI, Instituto de Biología - UNAM > Irekani > Colección Nacional de Mamíferos > e introduciendo la palabra “Sierra de Guadalupe”. Así como iNaturalist (CONABIO, 2020; <https://www.naturalista.mx/observations>). consultada el 10 de marzo del 2019, se hizo una búsqueda por localidad “Sierra de Guadalupe” con el filtro categoría = Mamíferos. Se realizó una actualización de la base el 10 de julio del 2020. La búsqueda consistió en la palabra “anp-ag-arm”, con los filtros de categoría = Mamíferos, Persona = anp-ag-arm, Lugar = México y una segunda búsqueda incluía la palabra “Parque Estatal Sierra de Guadalupe”, con los filtros de categoría = Mamíferos, Proyecto = 14164, Lugar = México.

III. A) 2. Visita a colecciones biológicas

Se hizo una revisión de ejemplares depositados en cinco colecciones biológicas durante el año 2019: Colección Nacional de Mamíferos (CNMA); Colección Mastozoológica de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB); Colección Mastozoológica de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa (UAM); la Colección de Mamíferos del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", México (FCMM) y de manera electrónica Biodiversity Institute & Natural History Museum (KU; Fig. 4).



Figura 4. Revisión de ejemplares en la Colección Mastozoológica de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional.

III. A) 3. Recolecta de ejemplares

Se realizaron seis salidas a campo, con el objetivo de actualizar los datos y apoyar los monitoreos en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Sierra de Guadalupe y la Zona de Conservación Ecológica La Armella. Todas las salidas fueron realizadas durante el año 2019 en las siguientes fechas: del 12 al 13 de marzo, del 20 al 21 y del 27 al 28 de mayo, del 12 al 14 de junio y del 02 al 03 de septiembre, por cuestiones de seguridad y logística cinco de las seis salidas tuvieron solo una noche de monitoreo a excepción de la salida en junio en la cual pudimos monitorear durante dos noches consecutivas (Permiso de colecta SGPA/DGVS/9899/19).

Para mamíferos pequeños, se colocaron 30 trampas Sherman plegables de 8 x 9 x 23 cm, a una distancia aproximada de cinco metros entre cada trampa. El cebo utilizado fue avena con vainilla, se colocaron a partir de las 17:00 horas y se revisaron durante la mañana del día siguiente. Se colocaron en localidades diferentes, con la finalidad de tener representados diferentes microhábitats (Fig. 5).



Figura 5. A) Captura y manipulación de un roedor (*Peromyscus*). B) Toma de medidas

Para la recolecta de murciélagos, se utilizaron tres redes de hilo nylon de 6 x 2 m, las cuales fueron colocadas dentro de vegetación, en caminos, en cuerpos de agua y en posibles refugios. Las redes se abrieron durante cuatro horas a partir del crepúsculo, revisándolas cada 30 minutos. Los muestreos se realizaron una semana antes de la luna nueva para evitar una disminución en el éxito de captura en noches iluminadas por la luna, de acuerdo con lo recomendado por Kunz y Parson (2009; Fig. 6).



Figura 6. A) Colocación de redes de niebla para la captura de murciélagos, B) Ejemplar capturado de murciélago trompudo (*Choeronycteris mexicana*)

Los ejemplares de mamíferos pequeños se les aplicó eutanasia y fueron preparados en taxidermia de acuerdo con *Guidelines of the American Society of Mammalogists for the use of wild mammals in research and education* (Sikes, 2016). Posteriormente fueron depositados en la Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de Biología, de la Universidad Nacional Autónoma de México (Fig. 7).



Figura 7. Toma de medidas, preparación en taxidermia y limpieza de material óseo de mamíferos.

Para mamíferos medianos se utilizaron cuatro trampas Tomahawk durante 12 h consecutivas, colocadas aleatoriamente dentro del sitio de muestreo ubicándolas cerca de veredas, bebederos, letrinas y rascaderos. Los cebos utilizados fueron sardina y fruta (naranja, mandarina, manzana). Se les tomó registro fotográfico, muestras de ectoparásitos y posteriormente fueron liberados en el mismo sitio de captura (Fig. 8).



Figura 8. Captura, manipulación y liberación de un tlacuache, *Didelphis virginiana*.

Para los mamíferos medianos y grandes, se colocaron dos cámaras-trampa automatizadas en estaciones sencillas en sitios estratégicos, cerca de madrigueras, bebederos, lechos de arroyos, agujajes, caminos y veredas que contaban con rastros como huellas y excretas. Se mantuvieron en operación por una noche, a partir de las 17:00 h y se desactivaron a la mañana siguiente, con una duración aproximada de 13 h consecutivas de actividad por noche, el cebo utilizado fue sardina (Fig. 9). Para cada una de las fotografías obtenidas se registró el nombre del sitio, lugar, municipio, estado, persona que colocó la cámara-trampa, coordenadas geográficas, fecha, hora y tipo de vegetación.



Figura 9. Colocación de cámara-trampa.

III. A) 4. Búsqueda y limpieza de restos de material óseo

Durante los recorridos en la zona se fueron recuperando ejemplares muertos, excretas y egagrópilas, y cada muestra que se colectó fue colocada en una bolsa rotulada, con el nombre del colector, número de muestra, coordenada, lugar y la fecha (Fig. 10). La separación de componentes de heces y egagrópilas se realizó colocando las muestras en un recipiente de agua de aproximadamente 500 ml, con 10 g de detergente donde, se dejaron reposar por 24 h para poder separar los componentes. Al pasar este tiempo el material se lavó, utilizando tamices de diferentes diámetros, una vez limpias, las muestras se extendieron en una charola donde se procedió, con la ayuda de pinzas y agujas de disección a separar los componentes como: pelos, huesos y material vegetal (Aranda *et al.*, 1995; Martínez-Vázquez *et al.*, 2010). Finalmente, para la determinación de ejemplares procedentes de recolectas directa e indirectas se usaron claves especializadas para mamíferos (Álvarez-Castañeda *et al.* 2005; Medellín, *et al.*, 2008) y con el apoyo de especialistas en el grupo.



Figura10. a) Roedores momificados, encontrados dentro de tinacos abandonados; b) excretas de carnívoros y c) egagrópilas

III. B) Listado taxonómico y riqueza de especies

Toda la información obtenida fue almacenada en una base de datos que contiene la información biológica, taxonómica y geográfica de cada ejemplar. Posteriormente, las especies fueron contabilizadas y enlistadas en una tabla, donde, se actualizó la nomenclatura de acuerdo con Ramírez-Pulido *et al.* (2014) y Burgin *et al.*, (2018); se consideró el endemismo en México y la categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2019 y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN); así como el tipo de registro que se obtuvo de cada especie (recolecta directa, registro fotográfico, excreta o huella) y en que ANP fue recolectada.

III. C) Análisis de los datos

Se georreferenciaron todas las localidades, a través del programa informativo *Google Earth-Pro*, el cual nos permite visualizar múltiple cartografía, con base en la fotografía satelital. Posteriormente se elaboró un mapa de distribución de las localidades de recolecta a través del Sistema de Información Geográfica de software libre *QGis 3.14* (2019), el cual, permitió crear y visualizar la distribución de las localidades de recolecta. Se obtuvo la curva de acumulación de especies para valorar la calidad del muestreo a través de los datos obtenidos, donde la incorporación de nuevas especies al inventario se relaciona con el esfuerzo de muestreo empleado (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003). La curva de acumulación de especies es la gráfica del número de especies observadas como función de alguna medida del esfuerzo de muestreo requerido para observarlas (Colwell *et al.*, 2004), a partir de los datos obtenidos, se le realizó un proceso previo de suavizado en el programa *EstimatesS v.9* (Colwell, 2013), donde el orden de entrada de las unidades de muestreo (n) se aleatoriza y el número medio de especies (S_n), se calcula para los valores de n comprendidos entre 1 y el total de unidades de esfuerzo, obteniendo

la curva ideal. Posteriormente, en el programa Excel fue construida la curva de acumulación de especies utilizando el modelo de Chao 1, al recomendarse para estudiar abundancias de individuos en una sola muestra (especies raras), como ocurre en este estudio (Escalante, 2003).

Su expresión matemática es:

$$S_{est} = S_{obs} + \left(\frac{f_1^2}{2f_2} \right)$$

Dónde: S_{est} es el número de clases (es este caso, número de especies) que deseamos conocer, S_{obs} es el número de especies observadas en una muestra, f_1 es el número de *singletons* (especies representadas por sólo un individuo en la muestra) y f_2 es el número de *doubletons* (especies representadas por exactamente dos individuos).

III. E) Fichas descriptivas

Se elaboraron fichas descriptivas para cada una de las especies registradas, donde se proporcionó información general sobre distribución, uso de hábitat, alimentación, conducta, importancia biológica, presiones y amenazas y estado de conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2019, CITES y La lista roja de la UICN.

IV. Resultados

IV. A) Listado taxonómico y riqueza de especies

La base de datos obtenida durante este proceso de recopilación de información, contiene un total de 178 registros, de los cuales actualmente 149 se encuentran depositados en cuatro colecciones biológicas: 65 en la Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (CNMA); 78 en la Colección Mastozoológica de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), cuatro en la Biodiversity Institute & Natural History Museum (KU), uno en la Colección Mastozoológica de la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa (UAMI) y uno en la Colección de Mamíferos del Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera: (FCMM). Los nombres y acrónimos de las colecciones están de acuerdo con el directorio de colecciones del hemisferio (Dunnum, *et al.*, 2018). En las galerías virtuales se tienen un total de 29 registros: 11 en IREKANI, correspondientes a cuatro especies (*Didelphis virginiana*, *Sylvilagus floridanus*, *Sciurus aureogaster*, *Urocyon cinereoargenteus* y *Bassariscus astutus*), mientras que 18 registros se encuentran en iNaturalist entre las que se encuentran excretas, huellas, mandíbula y ejemplares, correspondientes a seis especies (*Didelphis virginiana*, *Nyctinomops macrotis*, *Otospermophilus variegatus*, *Sylvilagus floridanus*, *Spilogale angustifrons* y *Bassariscus astutus*; Anexo 1).

El total de especies documentadas para la Sierra de Guadalupe fue de 29, que pertenecen a 24 géneros, 14 familias y 6 órdenes. En donde, seis de las especies que se distribuyen en la Sierra de Guadalupe son endémicas de México, tres se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT 2019; dos como especies Amenazadas (*Choeronycteris mexicana*, *Cratogeomys fumosus*) y una como especie Sujeta a Protección Especial (*Leptonycteris yerbabuenae*); de acuerdo la Unión Internacional para la Conservación de la especie (IUCN; 2019) una se encuentra como Casi

Amenazadas (*C. mexicana*) y otra como Vulnerable (*L. yerbabuena*), el resto como especies en menor preocupación (Cuadro 1). Ninguna se encuentra en la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). La distribución de las especies en cada una de las Áreas Naturales Protegidas fue la siguiente: 20 especies en el PESG, ocho en la ZCELA, 17 en la ZSCESG y siete en el PNT. Hay 13 especies que se encontraron en más de una de las ANP, tal es el caso de *Baiomys taylori*, *Bassariscus astutus*, *Didelphis virginiana*, *Nyctinomops macrotis*, *Otospermophilus variegatus*, *Peromyscus difficilis*, *P. gratus*, *P. labecula*, *Sciurus aureogaster*, *Sigmodon toltecus*, *Spilogale angustifrons*, *Syvilagus floridanus* y *Urocyon cinereoargenteus*, y 16 se encontraron solamente en una de las ANP. En el PESG están *Canis latrans*, *Cratogeomys fumosus*, *Heteromys irroratus*, *Microtus mexicanus*, *Mustela frenata*; *Myotis velifer*, *Reithrodontomys fulvescens*, *Sorex saussurei* y *Tadarida brasiliensis*; en la ZSCESG *Aeorestes cinereus*, *Choeronycteris mexicana*, *Leptonycteris yerbabuena* y *Peromyscus labecula*; en la ZCELA *Cratogeomys meriami* y *Neotomodon alstoni* y en el PNT *Myotis occultus* (Cuadro 1).

Cuadro 1. Lista taxonómica de especies en la Sierra de Guadalupe, se anota el nombre científico de la especie, así como el autor. Además, se incluye endemismo en México (En); la categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2019 (NOM; A=Amenazada y Pr=Sujeta a Protección Especial) y a la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN; NT= Casi Amenazada, VU=Vulnerable y LC=Menor Preocupación). Se anota el tipo de Registro TR (C=Ejemplar colectado, F=Registro fotográfico, E=excreta, H= huella) y su presencia en las Áreas Naturales Protegidas ANP (PESG=Parque Estatal Sierra de Guadalupe, ZCELA=Zona de Conservación Ecológica La Armella, ZSCESG=Zona Sujeta a Conservación Ecológica Sierra de Guadalupe, PNT=Parque Nacional El Tepeyac).

	En	NOM	IUCN	TR	ANP
ORDEN DIDELPHIMORPHIA					
Familia Didelphidae					
Subfamilia Didelphinae					
<i>Didelphis virginiana</i> (Kerr, 1792)			LC		
<i>Didelphis virginiana californica</i> (Bennett, 1833)				C,F	PESG,ZCELA, ZSCESG
ORDEN EULIPOTYPHLA					
Familia Soricidae					
Subfamilia Soricinae					
<i>Sorex saussurei</i> (Merriam, 1892)			LC	C	PESG
ORDEN CHIROPTERA					
Familia Phyllostomidae					
Subfamilia Glossophaginae					
<i>Choeronycteris mexicana</i> Tschudi, 1844		A	NT	C	ZSCESG
<i>Leptonycteris yerbabuenae</i> Martínez and Villa, 1940		Pr	VU	C	ZSCESG
Familia Molossidae					
Subfamilia Molossinae					
<i>Tadarida brasiliensis</i> (I. Geoffroy Saint-Hilaire, 1824)			LC		
<i>Tadarida brasiliensis mexicana</i> (de Saussure, 1860)				C	PESG
<i>Nyctinomops macrotis</i> (Gray, 1839)			LC	C	PESG,ZSCESG, PNT
Familia Vespertilionidae					
Subfamilia Vespertilioninae					
<i>Aeorestes cinereus</i> (Palisot de Beauvois, 1796)			LC	C	ZSCESG
Subfamilia Myotiinae					
<i>Myotis occultus</i> (Hollister, 1909)			LC	C	PNT
<i>Myotis velifer</i> (J. A. Allen, 1890)			LC		
<i>Myotis velifer velifer</i> (J. A. Allen, 1890)				C	PESG
ORDEN LAGOMORPHA					
Familia Leporidae					
<i>Sylvilagus floridanus</i> (J. A. Allen, 1890)			LC		
<i>Sylvilagus floridanus orizabae</i> (Merriam, 1893)				C,H	PESG,ZCELA,

ORDEN RODENTIA**Familia Sciuridae****Subfamilia Sciurinae**

<i>Otospermophilus variegatus</i> (Erxleben, 1777)			LC		
<i>Otospermophilus variegatus variegatus</i> (Erxleben, 1777)				C,F	PESG,ZCELA, ZSCESG
<i>Sciurus aureogaster</i> F. Cuvier, 1829			LC		
<i>Sciurus aureogaster aureogaster</i> F. Cuvier, 1829				F	PESG,ZSCESG

Familia Geomyidae**Subfamilia Geomyinae**

<i>Cratogeomys fumosus</i> (Merriam, 1892)	En	A	LC		
<i>Cratogeomys fumosus tylosinus</i> (Merriam, 1895)				C	PESG
<i>Cratogeomys merriami</i> (Thomas, 1893)	En		LC	C	ZCELA

Familia Heteromyidae**Subfamilia Heteromyinae**

<i>Heteromys irroratus</i> (Gray, 1868)			LC		
<i>Heteromys irroratus alleni</i> (Coues, 1881)				C	PESG

Familia Cricetidae**Subfamily Arvicolinae**

<i>Microtus mexicanus</i> (de Saussure, 1861)			LC		
<i>Microtus mexicanus mexicanus</i> (de Saussure, 1861)				C	PESG

Subfamily Neotominae

<i>Baiomys taylori</i> (Thomas, 1887)			LC		
<i>Baiomys taylori analogus</i> (Thomas, 1887)				C	PESG,PNT, ZSCESG
<i>Neotomodon alstoni</i> (Merriam, 1898)	En		LC		
<i>Neotomodon alstoni alstoni</i> (Merriam, 1898)				C	ZCELA
<i>Peromyscus difficilis</i> (J. A. Allen, 1891)	En		LC		
<i>Peromyscus difficilis felipensis</i> Merriam, 1898				C	PESG,ZCELA, ZSCESG, PNT
<i>Peromyscus gratus</i> (Merriam, 1898)			LC		
<i>Peromyscus gratus gratus</i> (Merriam, 1898)				C,F	PESG,ZCELA, ZSCESG,PNT
<i>Peromyscus labecula</i> (Wagner, 1845)			LC		
<i>Peromyscus labecula fulvus</i> (Osgood, 1904)				C	ZSCESG
<i>Peromyscus labecula labecula</i> Elliot, 1903				C	ZSCESG
<i>Peromyscus melanophrys</i> (Coues, 1874)	En		LC		
<i>Peromyscus melanophrys melanophrys</i> (Coues, 1874)				C	ZSCESG
<i>Reithrodontomys fulvescens</i> (J. A. Allen, 1894)	En		LC		
<i>Reithrodontomys fulvescens toltecus</i> Merriam, 1901				C	PESG
<i>Sigmodon toltecus</i> (Saussurei, 1860)			LC	C	PESG,ZSCESG, PNT

ORDEN CARNÍVORA**Familia Canidae**

Subfamilia Caninae			
<i>Canis latrans</i> (Say, 1822)	LC		
<i>Canis latrans cagottis</i> (Hamilton Smith, 1839)		C	PESG
<i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Schreber, 1775)	LC		
<i>Urocyon cinereoargenteus nigrirostris</i> (Lichtenstein, 1830)		F	PESG,ZCELA
Familia Memphitidae			
<i>Spilogale angustifrons</i> (A. H. Howell, 1902)	LC		
<i>Spilogale angustifrons angustifrons</i> (A. H. Howell, 1902)		C,F	ZSCESG,PNT
Familia Mustelidae			
Subfamilia Mustelinae			
<i>Mustela frenata</i> (Lichtenstein, 1831)	LC		
<i>Mustela frenata frenata</i> (Lichtenstein, 1831)		C	PESG
Familia Procyonidae			
Subfamilia Bassariscinae			
<i>Bassariscus astutus</i> (Lichtenstein, 1830)	LC		
<i>Bassariscus astutus astutus</i> (Lichtenstein, 1830)		C,F,E	PESG,ZSCESG

El grupo mejor representado fueron los roedores con 14 especies (48.28 %), seguido por los murciélagos con siete especies (24.14 %), que en conjunto representan el 72.42 % de las especies registradas para la Sierra de Guadalupe (Fig. 13). Las especies del Orden Rodentia están incluidas en 4 familias: Cricetidae (9), Sciuridae (2), Geomyidae (2) y Heteromyidae (1) y clasificadas en 10 géneros. El roedor con mayor número de individuos reportados fue *Peromyscus gratus* con 33 ejemplares, seguido de *P. difficilis* con 27 ejemplares y el ratón cosechero *R. fulvescens* con 11 ejemplares. Las especies del orden Chiroptera se clasifican en 3 familias y 7 géneros: Vespertilionidae (3) Molossidae (2) y Phyllostomidae (2), donde el murciélago con mayor número de individuos registrados fue *Myotis velifer* con siete ejemplares.

Los carnívoros ocupan el tercer lugar en riqueza con cinco especies reportadas (17.24 %), y agrupados en 4 familias: Canidae (2), Mephitidae (1), Mustelidae (1) y Procyonidae (1). El cacomixtle, *Bassariscus astutus* es la especie con mayor cantidad de registros. Por último, los marsupiales, musarañas y conejos (*Didelphis virginiana*, *Sorex saussurei*, *Sylvilagus floridanus*)

estuvieron representados por una sola especie, que en conjunto representan el 10.35% del total de las especies reportadas para la Sierra de Guadalupe (Fig. 13)

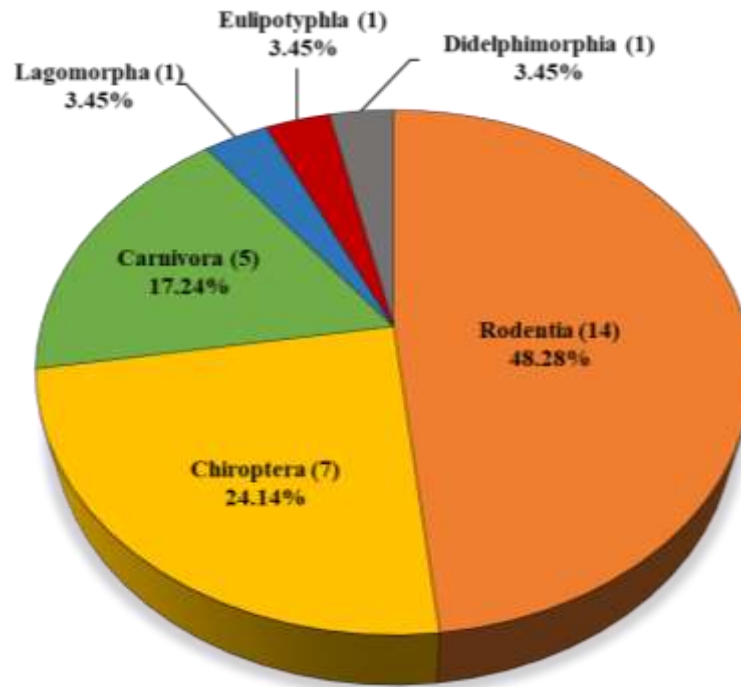


Figura 13. Riqueza de especies de mamíferos silvestres por ordenes taxonómicos registrados en la Sierra de Guadalupe

IV. B) Mapa de distribución de las localidades de recolecta

Las recolectas corresponden a 62 localidades, 41 ubicadas en la CDMX y 21 en el EDOMEX. De ellas, 21 se encuentran en el PESG, 11 en la ZCELA, 21 en la ZSCESG y nueve en el PNT (Fig. 14, Anexo 2).

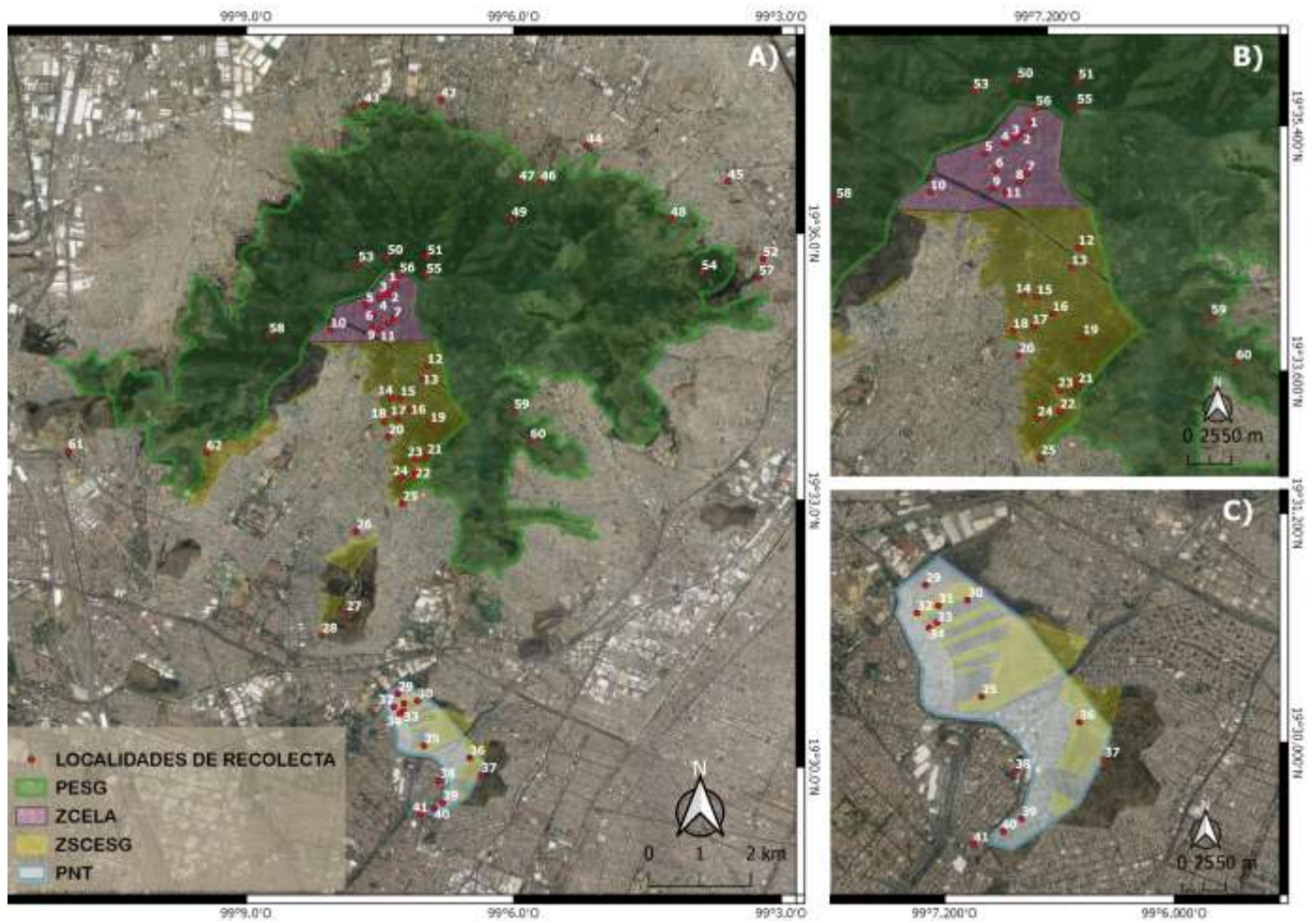


Figura 14. A) Localidades de recolecta de las especies de mamíferos que se distribuyen en la Áreas Naturales Protegidas de la Sierra de Guadalupe: Parque Estatal Sierra de Guadalupe (PESG), Zona de Conservación Ecológica La Armella (ZCELA), Zona Sujeta a Conservación Ecológica Sierra de Guadalupe (ZSCESG), Parque Nacional El Tepeyac (PNT), B) Acercamiento de las localidades en la parte norte de la Ciudad de México y C) Acercamiento de las localidades en la cobertura del PNT y parte de la ZSCE.

IV. C) Gráficos de acumulación de especies y registros

Con los datos obtenidos se realizó un análisis histórico de como se fueron registrando las especies en la Sierra de Guadalupe, se dividió en tres períodos de acuerdo con la fecha de

recolecta y con las especies registradas, de esta manera se presenta un periodo con registros históricos, uno intermedio y uno con registros recientes. El primer período comprende de 1937 a 1980, con 100 ejemplares recolectados y 15 especies registradas, con la siguiente distribución de datos: una especie diferente en cada uno de los años 1947, 1949, 1952 y 1967 con 7, 8, 4 y 25 ejemplares recolectados (respectivamente), mientras que en los años 1937 y 1948 agregan dos especies con 7 y 2 ejemplares recolectados; en 1964 y 1980, tres nuevas especies en cada año y con 16 y 3 ejemplares recolectados. A pesar de que 1965 y 1967 fueron los años con mayor número de recolectas de ese período no se agregaron nuevas especies en la zona. En el segundo periodo de 27 años, de 1981 a 2008 solo se encontraron 2 ejemplares recolectados (1988 y 1997) sin registro de nuevas especies en la zona. El tercer periodo fue cuando se reinician las recolectas y comprende de 2009 a 2020. En 2009 dos especies más son registradas, un murciélago y un ratón *Aeorestes cinereus* y *Neotomodon alstoni*, y en los años 2012, 2013, 2015, 2017, 2018 cuentan con un nuevo registro cada año, *Didelphis virginiana*, *Bassariscus astutus*, *Sorex saussurei*, *Urocyon cinereoargenteus* y *Sciurus aureogaster* respectivamente, mientras que en 2014 y 2019 se registraron dos especies en cada año, una tuza y un coyote (*Cratogeomys fumosus* y *Canis latrans*), y un murciélago y un ratón (*Choeronycteris mexicana* y *Peromyscus melanophrys*), respectivamente; en 2020 un murciélago *Leptonycteris yerbabuena*. El año 2019 presentó el mayor número de recolectas, con 36 ejemplares. En este último período hubo 76 ejemplares recolectados y el registro de 14 nuevas especies en la zona (Fig. 15).

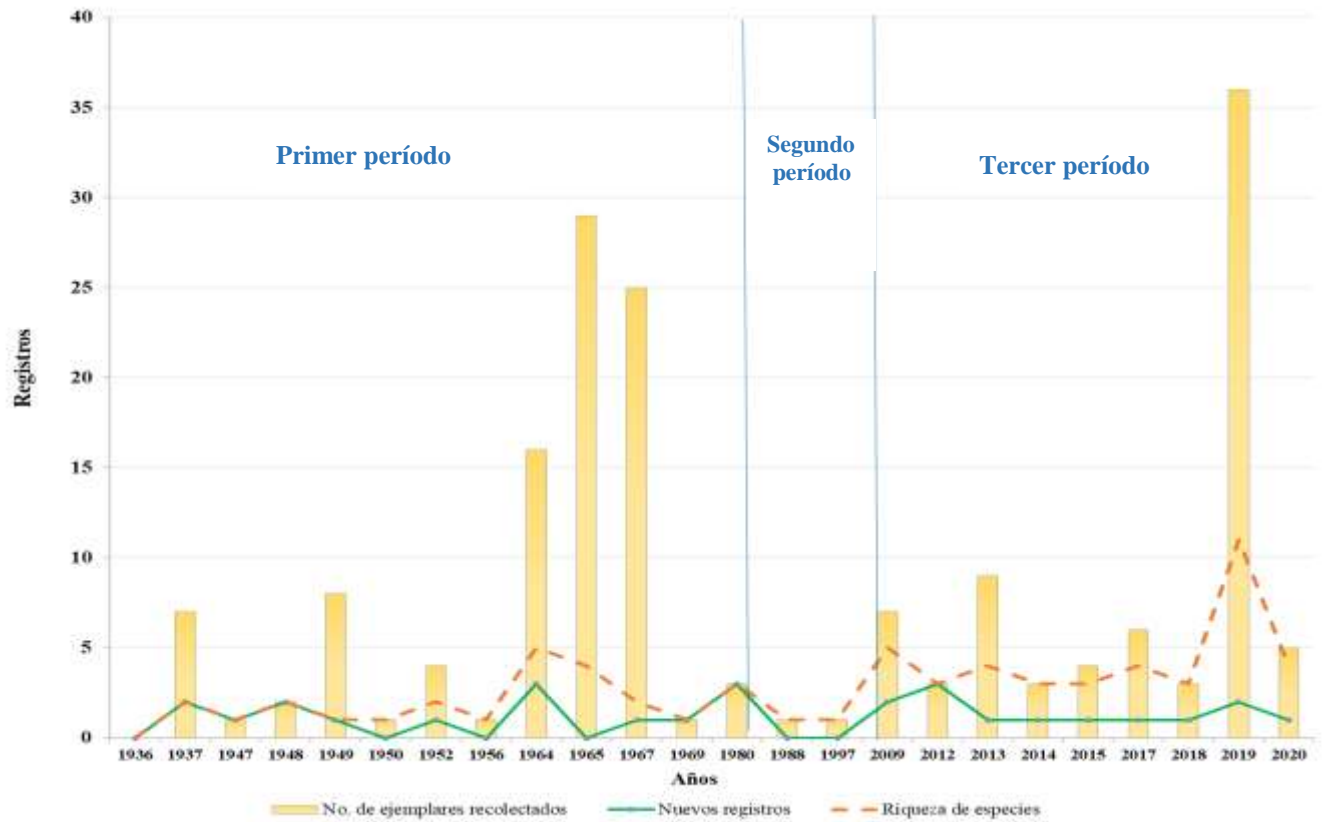


Figura 15. Representación del número de ejemplares recolectados por año, el número de nuevos registros y la riqueza de especies por año en las Áreas Naturales Protegidas de la Sierra de Guadalupe.

La curva de acumulación de especies tuvo un total de 23 muestras, correspondientes a los años de colecta de 1937, 1947, 1948, 1949, 1950, 1952, 1956, 1964, 1965, 1967, 1969, 1980, 1988, 1997, 2009, 2012, 2013, 2014, 2015, 2017, 2018, 2019, 2020. Los resultados de acuerdo con el modelo de Chao 1, predice un total de 36 (35.95) especies para la Sierra de Guadalupe, con un índice de completitud (probabilidad de encontrar nuevas especies) de 0.806675938, es decir que, podrían distribuirse siete especies más de las registradas en este estudio (Fig. 16)

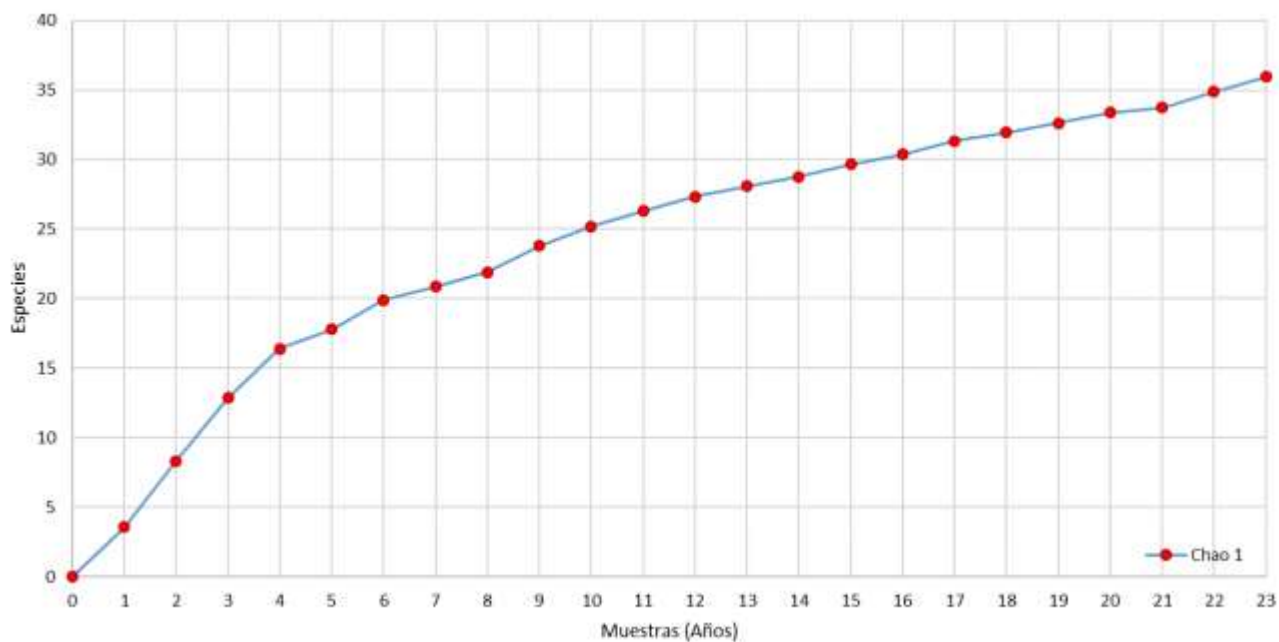


Figura 16. Curva de acumulación de especies de mamíferos silvestres del Área Natural Protegida Sierra de Guadalupe

IV. D) Fichas descriptivas

Se elaboraron un total de 29 fichas descriptivas de las especies que se encuentran en la Sierra de Guadalupe, en donde se proporciona, el nombre científico y los nombres comunes para cada una de las especies, además de distribución, uso de hábitat, alimentación, conducta, importancia biológica, presiones y amenazas y estado de conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2019, y UICN (Anexo 3).

V. Discusión

El total de especies reportadas en este estudio fue de 29, antes de iniciar esta investigación, solo había cuatro especies científicamente documentadas: *Myotis occultus*, *Nyctinomops macrotis*, *Sigmodon toltecus* (Hortelano-Moncada *et al.* 2016) *Peromyscus gratus* (IREKANI, CFB-2366) en el área correspondiente a la Ciudad de México. Por otro lado, el número de especies obtenidas es igual a la sumatoria de todas las especies mencionadas en diferentes informes técnicos y planes de manejo para la Áreas Naturales Protegidas de la Sierra de Guadalupe, pero que carecen de registros documentados, que da un total de 29 especies: 19 en GEM.SE.CGCE, 2002; 8 en GODF, 2006; 7 en Cedillo *et al.*, 2008; 4 en PAOT, 2009; 6 en CEPANAF, 2015; 10 en GOCG, 2016a, b) en donde 21 de esas especies coinciden con este trabajo, *Didelphis virginiana*, *Tadarida brasiliensis*, *Aeorestes cinereus*, *Myotis occultus*, *M. velifer*, *Sylvilagus floridanus*, *Otospermophilus variegatus*, *Sciurus aureogaster*, *Cratogeomys fumosus*, *Heteromys irroratus*, *Microtus mexicanus*, *Baiomys taylori*, *Peromyscus difficilis*, *P. gratus*, *P. maniculatus*, *Reithrodontomys fulvescens*, *Canis latrans*, *Urocyon cinereoargenteus*, *Spilogale angustifrons*, *Mustela frenata* y *Bassariscus astutus*, mientras que ocho no fueron registradas: *Ictidomys mexicanus*, *Dasyopus novemcinctus*, *Sorex oreopolus*, *Peromyscus levipes*, *Reithrodontomys megalotis*, *Lynx rufus*, *Conepatus leuconotus* y *Mephitis macroura*; no se descarta su presencia en la Sierra de Guadalupe, en necesario que se pueda corroborar con registros directos o indirectos. En este trabajo se registran seis especies no mencionadas previamente en publicaciones científicas, informes técnicos y programas de Manejo de la Sierra de Guadalupe, una musaraña *Sorex saussurei*, dos murciélagos *Choeronycteris mexicana* y *Leptonycteris yerbabuena*, una tuza *Cratogeomys merriami* y dos ratones *Peromyscus labecula* y *P. melanophrys*.

El área natural protegida que mostró mayor riqueza fue el Parque Estatal “Sierra de Guadalupe” (PESG) con 21 especies, seguido de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica “Sierra de Guadalupe” (ZSCESG) que presentó 14 especies, mientras que el Parque Nacional “El Tepeyac” (PNT) tuvo 10 especies y la Zona de Conservación Ecológica “La Armella” (ZCELA) solo tuvo siete, esto debido a que el PESG abarca el 80% de esta cadena montañosa, está mejor conservada y la vegetación conformada principalmente de bosque de encino, la vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino y el matorral xerófilo. Además, se pueden encontrar los mayores puntos de elevación de toda la Sierra de Guadalupe.

El análisis histórico de colectas y especies muestra que de 2009 a 2020 se logró documentar 14 nuevas especies registradas en la Sierra de Guadalupe que corresponde al 48.27%, dato que contrasta con el primer período de 43 años (1937 a 1980) con solo 15 especies documentadas, entre estos dos períodos, que hay 28 años con solo dos ejemplares recolectados, pero sin ninguna especie nueva. Además, a partir de 2019 fecha en que se inició este trabajo, se encuentra la mayor riqueza y abundancia, con 11 especies y 36 ejemplares lo que resalta la importancia de realizar un trabajo sistematizado y uso de diversos métodos de colecta, que incluyó las recolectas directas e indirectas (excretas y egagrópilas y material fotográfico) y recuperación de ejemplares. Por otro lado, también contribuyó en gran medida la colaboración del personal de la Dirección General de Sistemas de Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Valor Ambiental (DGSANPAVA) Sierra de Guadalupe, dependiente de la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA), quienes donaron material biológico que habían recolectado durante sus programas de manejo y que fue adecuadamente documentado e integrado a la CNMA. Además, una valiosa fuente de información histórica se recuperó de los ejemplares depositados en diferentes colecciones biológicas, lo que muestra la importancia que tienen estos

acervos para diferentes estudios, entre ellos los inventarios biológicos, en donde los ejemplares y su información asociada, siempre estará disponibles para las actuales y futuras generaciones.

Los criterios para incluir una especie en el inventario era que estuviera adecuadamente documentada, con un registro formal y cuya localidad estuviera dentro de los límites de la Sierra de Guadalupe. Por lo que la musaraña *Cryptotis soricinus* (CNMA 1963), localizada a una distancia de 9.73 km del centro y 5.48 km del extremo más cercano en el Municipio de Tlalnepantla; el ratón *Perognathus flavus* (ENCB-2268-2269) localizado a 8.76 km del centro y 3.88 km del extremo más cercano en el municipio Coacalco de Berriozábal del Estado de México y la ardilla *Ictidomys mexicanus* (CNMA-7908), localizada a una distancia de 12.76 km del centro de la Sierra de Guadalupe y a 6.58 km del extremo más cercano en el municipio Ecatepec no fueron considerados porque están localizadas fuera de límites de la Sierra de Guadalupe. Aunque las dos primeras especies tiene aproximadamente 30 años que no se han registrado en la CDMX (Hortelano-Moncada y Cervantes, 2011).

El murciélago magueyero menor *Leptonycteris yerbabuena*, no había sido considerado, debido a que había un registro fotográfico (Naturalista_15353123) dentro de zona, pero su resolución no es muy buena para garantizar la determinación taxonómica, y porque el ejemplar depositado en la CNMA (CNMA-11343) se localizaba a una distancia de 9.16 km del centro y 4.60 km del extremo más cercano en el municipio Tultitlán. Sin embargo, un ejemplar fue colectado recientemente dentro de la zona y depositado en la CNMA, por lo tanto, fue considerado en el listado. Por esta razón, no se descarta la posibilidad de encontrar más especies dentro de los límites actuales de la Sierra de Guadalupe, mientras que otras tal vez hayan sido extirpadas pues dichos registros son anteriores al año 1969, cuando la Sierra cubría mayor extensión territorial y la mancha urbana no había avanzado como la observamos actualmente.

Para *Centurio senex* hay tres registros en zonas cercanas a la Sierra de Guadalupe. Un registro fotográfico (Naturalist_581022) de 2014 año el cual se menciona que fue remitido a una colección biológica, pero no fue localizado, otro ejemplar colectado en 2002 (ENCB_4322), ambos registros con localidad precisa en la Alcaldía Gustavo A. Madero y cercanos a la Sierra de Guadalupe y, la localidad del tercer registro corresponde a Tlalnepantla, Estado de México (Ramírez 2012). En una publicación se hace referencia a que esta especie tiene distribución potencial en Ciudad de México y Estado de México (Ceballos *et al.* 2006), aunque la localidad más cercana publicada es en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos (Orozco-Lugo *et al.* 2014). Sin embargo, en dos publicaciones se menciona que son registros de dispersión accidental (Sánchez, *et al.* 1989; Uhart y López-Vidal 2008) y por lo tanto no se consideró como especie que habita en la zona.

Entre las especies reportadas en los informes técnicos, pero sin ningún ejemplar de referencia están el ardillón mexicano *I. mexicanus* y el lince *Lynx rufus*. De la primera especie hay un registro antiguo (1963), en los alrededores. Es una especie cuya presencia no se descarta, debido a que se encuentra en hábitats herbáceos con matorrales y se ha visto que puede ocupar espacios verdes suburbanos (Linzey *et al.* 2016). Aunque también hay que considerar la fecha del registro. En este trabajo se obtuvo un registro fotográfico de una excreta al parecer de lince, pero no se tuvo la certeza de su identificación, por lo tanto, no fue contabilizada en el listado, sin embargo, es importante considerar que probablemente esta especie esté en el PESG, que es la zona más conservada.

Por otra parte, tampoco fueron contabilizados algunos registros de *Microtus mexicanus* y de *Mustela frenata*, por tener información incompleta, para la primera especie se mencionan 8 registros (Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México, SINB); pero solo se

menciona que su ubicación está en el polígono I de la Sierra de Guadalupe y que están depositados en Kansas University Natural History Museum, University of Kansas-KU y en Texas Cooperative Wildlife Collections, Texas A & M University-TCWC y al hacer una búsqueda más exhaustiva fueron registros visuales que no cuentan con más información que la localidad. Para la segunda especie existe solo la foto de una madriguera (iNaturalist_10297314) y debido a los criterios tomados en este trabajo para su incorporación, se requiere que el registro visual nos permita asegurar formal e indudablemente la presencia de esta especie. Sin embargo, este registro resulta relevante, ya que el único registro de esta especie (CNMA-21581) es de 1980, lo que indicaría que después de 38 años esta especie sigue presente en dicha área.

La curva de acumulación de especies indicó que se tiene inventariado aproximadamente el 81% de las especies y que probablemente hay otras siete especies que habitan la Sierra de Guadalupe. Por lo tanto, no se descarta la posibilidad de encontrar algunas de las especies antes mencionadas en la zona o algunas otras como murciélagos, especialmente en el área natural protegida que se ubica en el EDOMEX. Tampoco se descarta que algunas de las especies listadas ya no se encuentren en SG, por la reducción y modificación de esta área. El número de especies de mamíferos silvestres reportados para la Sierra de Guadalupe equivale al 35.80% de las especies registradas para la CDMX de acuerdo con lo reportado por Hortelano-Moncada *et al.* (2016) y al 23.2% reportadas para el EDOMEX de acuerdo con Chávez *et al.* (2009). El área de la Sierra de Guadalupe, donde se registró la mayor riqueza, es la correspondiente a la CDMX, con 21 especies, mientras que 18 especies fueron registradas para el EDOMEX, representando el 72.4 y 62 % respectivamente, de la diversidad total encontrada en la Sierra de Guadalupe. Las especies compartidas entre ambas entidades son 11 y son aquellas que presentan mayor vagilidad, es decir, especies medianas como *Bassariscus astutus*, *Didelphis virginiana*, *Otospermophilus variegatus*, *Sciurus aureogaster*, *Sylvilagus floridanus*, *Urocyon cinereoargenteus* y, así como

especies que tienen una amplia distribución, como *Baiomys taylori*, *Nyctinomops macrotis*, *Peromyscus difficilis*, *P. gratus*, y *Sigmodon toltecus*. Por otro lado, hay nueve especies exclusivas en cada una de las entidades y son aquellas con poca vagilidad o especies poco comunes. Además, por cuestiones de seguridad y facilidades otorgadas durante las recolectas, el esfuerzo de muestreo se realizó principalmente en la CDMX. Sin embargo, de seguir con las recolectas en el PESG (EDOMEX), se esperaría que el número de especies se incremente en esta ANP, que es casi tres veces el tamaño de las correspondientes a la CDMX y tiene con mayor área conservada, con vegetación de bosque de encino y vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, además de matorral xerófilo.

De las 118 ANP que tienen el EDOMEX y 24 de la CDMX, solo en 11 que tienen estudios con registros documentados de mamíferos (sin considerar las pertenecientes a este estudio), cinco pertenecen al EDOMEX (Monroy-Velázquez *et al.*, 2001; Vilchis *et al.* 2011; Sánchez-Jasso *et al.* 2013; Aranda *et al.* 2014; Espinosa-Graciano *et al.* 2017) y seis a la CDMX (Villa-Ramírez 1953; Aranda *et al.* 1980; Mandujano 1990; Castro-Campillo *et al.* 1992; Ramírez-Pulido *et al.* 2004; Bárcenas y Medellín 2007; Navarro *et al.* 2007; Castro-Campillo *et al.* 2008; Hortelano *et al.* 2016). Estas son cifras preocupantes, pues si se incluyen las cuatro ANP de este trabajo, representan tan solo el 12.71 % de ANP con registros documentados en ambas entidades federativas.

Al realizar una comparación de la Sierra de Guadalupe, con lo reportado para otras ANP, se observa que la Sierra de Guadalupe, presenta una riqueza notable considerando su extensión, pues áreas con casi la misma extensión territorial como el Parque Estatal “Sierra de Tepetzotlán”, que tiene una superficie tan solo 100 hectáreas mayor a la Sierra de Guadalupe, reporta 11 especies (Espinosa-Graciano *et al.*, 2017). Pero al comparar esta diversidad con el Parque

Nacional “Desierto de los Leones”, que presentan una superficie de menos de la mitad de la Sierra de Guadalupe con 22 (Aranda *et al.*, 1980; Mandujano 1990; Ramírez-Pulido *et al.*, 2004; Castro-Campillo *et al.*, 2008), se observa que la riqueza de mamíferos en la Sierra de Guadalupe es menor. Lo mismo pasa al compararse con la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, que a pesar de no ser un área natural protegida con decreto estatal o federal, es una zona que resguarda un número importante de diversidad biológica entre las que reporta a 33 especies de mamíferos en una superficie de tan solo 237.3 hectáreas (Hortelano-Moncada *et al.*, 2009).

La Sierra de Guadalupe es importante porque alberga tres especies listadas en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2019), *Choeronycteris mexicana* y *Leptonycteris yerbabuena*, *Cratogeomys fumosus*, y las dos primeras también consideradas en categoría de riesgo de acuerdo con la IUCN. Además de 6 roedores endémicos de México. Tres de estas especies, *C. mexicana*, *L. yerbabuena* y *Peromyscus melanophrys* fueron recolectadas y registradas recientemente durante el desarrollo de este trabajo. La Sierra de Guadalupe es el último reducto de un área natural ubicada al norte de la Ciudad de México, y éste es el primer inventario documentado de la fauna de mamíferos silvestres de esa zona y uno de los pocos inventarios de las áreas naturales protegidas de la CDMX y EDOMEX. Las condiciones de alteración antropogénica como asentamientos regulares e irregulares, fauna y flora introducida, comercio ilegal de fauna nativa, explotación forestal e incendios hacen peligrar su preservación. El conocimiento de la mastofauna nativa beneficiará la percepción de la biodiversidad entre la población local y seguramente contribuirá a la implementación gubernamental de acciones de conservación y recuperación de la biodiversidad en esta zona.

VI. Conclusión

En las Áreas Naturales Protegidas de la Sierra de Guadalupe se encontró una riqueza de 29 especies de mamíferos, cantidad significativa si se consideran otras ANP en la Ciudad y el Estado de México con menor área. Tres de estas especies se encuentran en alguna categoría de riesgos en México y dos en una norma internacional, además seis de estas 29 especies son endémicas de México. Estos datos son relevantes sobre todo si se considera que esta zona está ubicada en una de zonas más pobladas del mundo, con una enorme presión por el crecimiento desordenado de la mancha urbana, por contaminación, incendios forestales e introducción de fauna nativa y vandalismo, por mencionar algunos.

De esta forma, realizar un listado taxonómico y actualizado de los mamíferos presentes en estas cuatro Áreas Naturales Protegidas, representa una oportunidad para iniciar acciones de conservación y recuperación de la biodiversidad. Al mismo tiempo, que las fichas que proporcionan los datos más relevantes de la biología básica y geográfica de las especies documentadas, sean una herramienta que conlleve un cúmulo de conocimientos que nos permita valorar la importancia de la fauna silvestre del último reducto de área natural ubicado al norte de la Ciudad de México y donde los recursos financieros son limitados y la creciente demanda poblacional dificultan las acciones de conservación.

VII. Literatura citada

- Andelt, W. F.** 1985. Behavioral Ecology of Coyotes in South Texas. *Wildlife Monographs*. 94:3-45.
- Andelt, W. F., J. G. Kie, F. F. Knowlton y Cardwell, K.** 1987. Variation in coyote diets associated with season and successional change in vegetation. *The Journal of Wildlife Management* 51:273-277.
- Aguilera, R. U., D. A. Navarrete, M. P. Alba, y A. Zambrano.** 1992. Los mamíferos de la Reserva de Nachititla, en el Estado de México, consideraciones ecológicas sobre la alimentación. *Memorias del XI Congreso Nacional de Zoología*, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán.
- Álvarez, T. y J. Ramírez-Pulido.** 1972. Notas acerca de murciélagos mexicanos. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional, México* 19:167-178.
- Álvarez-Castañeda, S. T. y I. Castro-Arellano.** 2016. *Neotomodon alstoni*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T14600A22345400. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T14600A22345400.en>.
- Álvarez-Castañeda, S.T., y F. Reid.** 2016. *Microtus mexicanus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T13443A115113184. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T13443A22345679.en>.
- Álvarez-Castañeda, S. T., T. Álvarez y N. González-Ruiz.** 2015. Guía para la identificación de los mamíferos de México en campo y laboratorio/keys for identifying Mexican Mammals in the field and in the laboratory. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. y Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. Guadalajara, México.

- Aragón, E., A. Garza y F. A. Cervantes.** 2011. Estructura y organización de los ensamblajes de roedores de un bosque de la Sierra Madre Occidental, Durango, México. *Revista Chilena de Historia Natural* 82:523-542.
- Aragón-Piña, E. E.** 2011. Composición y estructura de una comunidad de pequeños mamíferos de la Sierra Madre Occidental, Durango, México. Tesis para obtener el grado académico de Doctora en Ciencias. Posgrado en Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- Aranda, M.** 2018. Manual para rastreo de mamíferos silvestres de México. Segunda reimpresión. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.
- Aranda, M., C. Martínez del Río, L. C. Colmenero y V. M. Magallón.** 1980. Los mamíferos de la Sierra del Ajusco. Comisión Coordinadora para el Desarrollo Agropecuario. Departamento del Distrito Federal (COCODA). Distrito Federal., México.
- Aranda, M., N. López-Rivera y L. López-de Buen.** 1995. Hábitos alimentarios del coyote (*Canis latrans*) en la Sierra del Ajusco. *Acta Zoológica Mexicana* 65:89-99.
- Arroyo-Cabrales, J., R. R. Hollander, y Jr., J. K. Jones.** 1987. *Choeronycteris mexicana*. *Mammalian Species* 291:1-5.
- Ávila-Flores R., R.A. Medellín.** 2004. Ecological, taxonomic, and physiological correlates of cave use by mexican bats. *Journal of Mammalogy* 85:79-87.
- Baar, S. L., E. D. Fleharty y M. F. Artman.** 1974. Utilization of Deep Burrows and Nests by Cotton Rats in West-Central Kansas. *The Southwestern Naturalist* 19:440-444.
- Babb, S. K. y R. González.** 1989. Contribución al estudio de los vertebrados terrestres de la zona de la ciénega del Lerma, ubicada en los municipios de Santiago de Tianguistenco y

San Mateo Texcalyacac, Estado de México. Biología de Campo, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, UNAM. Distrito Federal, México.

Bárceñas H. V. y R. A. Medellín. 2007. Registros notables de mamíferos en el sur del Distrito Federal, México. *Revista Mexicana de Mastozoología* 11:73-79.

Barquez, R., M. Diaz, y J. Arroyo-Cabral. 2015. *Nyctinomops macrotis* (errata version published in 2016). The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T14996A97207443. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T14996A22010988.en>

Barquez, R., M. Diaz, E. González, A. Rodríguez, S. Incháustegui, y J. Arroyo-Cabral. 2015. *Tadarida brasiliensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T21314A22121621. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T21314A22121621.en>

Baker R.H y M.W. Baker. 1975. Montane Habitat Used by the Spotted Skunk (*Spilogale putorius*) in Mexico. *Journal of Mammalogy* 56:671-673.

Bekoff, Marc. 1977. *Canis latrans*. *Mammalian Species*. 79:1-9.

Bekoff, M. y M. C. Wells. 1980. The Social Ecology of Coyotes. *Scientific American* 242:130-151.

Blanco, S., G. Ceballos, C. Galindo, M. Maass, P. Patrón, A. Pescador y A. Suárez. 1981. Ecología de la Estación Experimental Zoquiapan: descripción general, vegetación y fauna. Cuadernos Universitarios 2. Universidad de Chapingo. Estado de México, México.

Botello, F., M. Aranda y V. Sánchez-Cordero. 2010. Fortalecimiento de la Colección de fotocolectas biológicas (CFB): una propuesta del uso de la imagen digital al servicio del conocimiento de la biodiversidad. Instituto de Biología. SNB. UNAM/CONABIO proyecto No. FS003. Ciudad de México, México.

- Briones-Salas, M., Y. Hortelano-Moncada, G. Magaña-Cota, Sánchez-Rojas y J. E. Sosa-Escalante.** 2016. Riqueza y Conservación de los Mamíferos en México a Nivel Estatal: Volumen I. Primera edición. Ciudad de México, México.
- Briones-Salas, M., Ma. D. Lunar-Krauletz, A. Marín-Sánchez and J. Servín.** 2006. Noteworthy records of two species of mammals in the Sierra Madre de Oaxaca, México. *Revista Mexicana de biodiversidad* 77:309-310.
- Burgin C.J., J.P. Colella, P.L. Kahn, y N.S. Upham.** 2018. How many species of mammals are there?. *Journal of Mammalogy* 99:1- 11.
- Castellanos, G. y L. Rurik.** 2005. Áreas de actividad y uso de hábitat del cacomixtle (*Bassariscus astutus*) en “El pedregal de San Ángel”. *Revista Mexicana de Mastozoología* 9:113-122.
- Cameron, G. N. y W. Bradley Kincaid.** 1982. Species Removal Effects on Movements of *Sigmodon hispidus* and *Reithrodontomys fulvescens*. *The American Midland Naturalist* 108:60-67.
- Cassola, F.** 2016. *Reithrodontomys fulvescens*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e. T19407A115150749. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T19407A22385132.en>
- Castro-Arellano, I. y E. Vázquez.** 2016. *Peromyscus difficilis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e. T16658A115135855. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T16658A22360167.en>.
- Castro-Campillo, A., T. B. Silva y J. Ramírez-Pulido.** 1992. Notas sobre los mamíferos de la Sierra de Santa Catarina, Distrito Federal, México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* 43:33-4259.

- Castro-Campillo, A., A. Salame-Méndez, J. Vergara-Huerta, A. Castillo y J. Ramírez-Pulido.** 2008. Fluctuaciones de micromamíferos terrestres en bosques templados aledaños a la Ciudad de México, Distrito Federal. Pp. 391-410 en Avances en el estudio de los mamíferos de México (Lorenzo, C., Espinoza, E. y Ortega J., eds.). Publicaciones Especiales, vol. II, Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C. México, Distrito Federal, México.
- Carraway, L.** 2007. Shrews (Eulypotyphla: Soricidae) of Mexico. Monographs of the Western North American Naturalist 3:1-91.
- Ceballos G. y A. Miranda.** 1986. Los mamíferos de Chamela, Jalisco. Manual de Campo. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Distrito Federal, México.
- Ceballos G. y G. Oliva.** 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Fondo de Cultura Económica. Distrito Federal, México. 986 pp.
- Ceballos, G. y C. Galindo Leal.** 1984. Mamíferos Silvestres de la Cuenca de México. Limusa S.A. Distrito Federal, México.
- Cedillo, O. L., M. Á. Rivas, y F. N. Rodríguez.** 2007. El Área Natural Protegida Sujeta a Conservación Ecológica “Sierra De Guadalupe”. Revista Sistemas Ambientales 1:1-14.
- Cedillo, O. L., M. Á. Rivas, y F. N. Rodríguez.** 2008. Estudio de los suelos en la Sierra de Guadalupe. Sitio de Estudio: Cañada La Mora y La Mora 2, determinación de Granulometría, Porosidad y Permeabilidad. Revista Sistemas Ambientales 2:1-11.
- CEPANAF (Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna).** 2015. Áreas Naturales Protegidas del Estado de México. Disponible en:

http://areasnaturales.EstadodeMéxico.gob.mx/sites/areasnaturales.EstadodeMéxico.gob.mx/files/files/SUPERFICIE%20PARQUES_JUNIO_2015.pdf

- Cervantes F.A., C. Lorenzo, J. Vargas y T. Holmes.** 1992. *Sylvilagus cunicularius*. Mammalian Species 412:1-4.
- Chávez, C. y G. Ceballos.** 1994. Historia natural comparada de los pequeños mamíferos de la Reserva El Pedregal. Pp. 229-238 en: Reserva Ecológica “El Pedregal” de San Ángel: Ecología, Historia Natural y Manejo (A. Rojo, eds.) Universidad Nacional Autónoma de México. Distrito Federal, México.
- Chávez, C. y G. Ceballos.** 1998. Diversidad y Estado de Conservación de Mamíferos del Estado de México. Revista Mexicana de Mastozoología 3:113-134.
- Chávez C., G. Ceballos, R. List, I. Salazar y L. A. Espinosa Ávila..** 2009. Mamíferos. Pp 145-152 en La diversidad biológica del Estado de México: Estudio de Estado (Ceballos, G., R. List, G. Garduño, R. López Cano, M. J. Muñozcano Quintanar, E. Collado y J. Eivin San Román, eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Choate, J.R.** 1970. Systematics and zoogeography of Middle American shrews of genus *Cryptotis*. University. Kansas Publications. Museum of Natural History 19:195-317.
- Choate, W. y J.K. Jones.** 1970. Additional Notes on Reproduction in the Mexican Vole, *Microtus mexicanus*. The Southwestern Naturalist 14:356-358.
- Coates-Estrada, R. y A. Estrada.** 1986. Manual de identificación de Campo de los Mamíferos de la Estación de Biología “Los Tuxtlas”. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Distrito Federal, México.

- Cockrum L.E.** 1991. Seasonal distribution of northwestern populations of the long-nosed bats, *Leptonycteris sanborni* family Phyllostomidae. *Anales del Instituto de Biología. Serie Zoología* 62:181-202.
- Cockrum L.E. y R. Villa.** 1962. Migration in the Guano Bat *Tadarida brasiliensis mexicana* (Saussure). *Journal of Mammalogy* 43:43-64.
- Cole F., Russell y Don E. Wilson.** 2006. *Leptonycteris yerbabuena*. *Mammalian Species* 797:1-7.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad).** 2009. Áreas Protegidas en México. Consulta el 10 de julio del 2019. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/areasprot/enmexico.html>.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad).** 2012. Portal de Geoinformación. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Consulta el 7 de enero de 2019. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONANP. (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas).** 2016. Áreas Naturales Protegidas. Consulta el 12 de diciembre del 2018. Disponible en: <https://www.conanp.gob.mx/regionales/>
- Correa, C. A., M. E. Mendoza, A. Etter, y D. R. Pérez.** 2017. Potential Distribution of Mountain Cloud Forest in Michoacán, Mexico: Prioritization for Conservation in the Context of Landscape Connectivity. *Environmental Management* 60:86-103
- Crabb, W. D.** 1941. Food Habits of the Prairie Spotted Skunk in Southeastern Iowa. *Journal of Mammalogy* 22:349-364.

- Cuarón, A.D., P. C. de Grammont, N. Woodman, y J. Matson.** 2017. *Sorex saussurei*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T41416A22317311. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T41416A22317311.en>.
- Davis, W. B. y L.A. Follansbee.** 1945. The Mexican volcano mouse, *Neotomodon*. *Journal of Mammalogy* 26:401-411.
- Davis, W. B. y Jr P. W. Lukens.** 1958. Mammals of the Mexican state of Guerrero, exclusive of Chiroptera and Rodentia. *Journal of Mammalogy* 39:347-367.
- Davis, R.B., C.F. Herreid y H.L. Short.** 1962. Mexican free-tailed bat in Texas. *Ecological Monographs* 32:311-346.
- Dawson, G.A. y J.W. Lang.** 1973. The Functional Significance of Nest Building by a Neotropical Rodent (*Sigmodon hispidus*). *The American Midland Naturalist* 89:503-509.
- DeMastes, J.W., T.A Spradling, M.S. Hafner, D.J Hafner, y D.L Reed.** 2002. Systematics and Phylogeography of Pocket Gophers in the Genera *Cratogeomys* and *Pappogeomys*. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 22:144-154.
- DOF (Diario Oficial).** 1937. Departamento Forestal y de Caza y Pesca. Decreto que declara Parque Nacional “El Tepeyac” la parte que delimita de de la Serranía de Guadalupe, Distrito Federal, México.
- DOF (Diario Oficial).** 2010. 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. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019
- Dowler, R.C. y H.H. Genoway.** 1978. *Liomys irroratus*. *Mammalian species* 82:1-6.

- Dunnum J. L., McLean B. S., Dowler, R. C., y the Systematic Collections Committee of the American Society of Mammalogists.** 2018. Mammal collections of the Western Hemisphere: a survey and directory of collections. *Journal of Mammalogy*, 99:1307-1322.
- Escalante, T.** 2003. ¿Cuántas especies hay? Los estimadores no paramétricos de Chao. *Elementos: ciencia y cultura* 52:53-56. Puebla, México.
- Espinosa-Graciano, E.M., y R. García-Collazo.** 2017. Dieta del Coyote (*Canis latrans*) en el Parque Estatal Sierra de Tepetzotlán, Estado de México. *BIOCYT Biología, Ciencia y Tecnología* 10:687-696.
- Fleharty, E.D. y L.E. Olson.** 1969. Summer Food Habits of *Microtus ochrogaster* and *Sigmodon hispidus*. *Journal of Mammalogy* 50:475-486.
- Fitch, J.H., Jr. K.A Shump y A.U. Shump.** 1981. *Myotis velifer*. *Mammalian Species* 149:1-5.
- Fritzell, E.K., y K.J and Haroldson.** 1982. *Urocyon cinereoargenteus*. *Mammalian Species* 189:1-8.
- Fleming T.H., R.A. Nufiez y L.S. Lobo Sternberg.** 1993. Seasonal changes in the diets of migrant and non-migrant nectarivorous bats as revealed by carbon stable isotope analysis. *Oecologia* 94:72-75.
- Fuller, T.K., y B.L. Cypher.** 2004. *Gray fox Urocyon cinereoargenteus* (Schreber, 1775). Pp. 92-97 en *Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs. Status Survey and Conservation Action Plan* (Sillero-Zubiri C., M. Hoffmann y D.W. Macdonald eds.) IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Gaceta del Gobierno. Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de México.** 1976. Decreto del Ejecutivo por el que se crea el Parque Estatal denominado Sierra de

Guadalupe, ubicado en los Municipios de Tlanepantla, Ecatepec de Morelos, Coacalco y Tultitlán, Estado de México. Toluca de Lerdo. México 10 de agosto de 1976.

Gaceta del Gobierno. Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de México.

1999. Programa de manejo del Parque Estatal “Sierra de Guadalupe”. Registro DGC Num. 001 1021. Toluca del Lerdo. México 09 de febrero de 1999.

Galindo-Leal, C. y C. J. Krebs. 1997. Habitat structure and demographic variability of a habitat specialist: the rock mouse (*Peromyscus difficilis*). Revista Mexicana Mastozoológica 2:72-89

García Collazo, R. 1999. Estudio preliminar de la avifauna del Parque Natural Sierra de Guadalupe, Edo. De México. Tesis para obtener el título de biólogo. Escuela Nacional de Estudios Profesionales-Iztacala, UNAM. Distrito Federal, México.

GBIF (Global Biodiversity Information Facility). 2019. Disponible en: <https://www.gbif.org/>

GEM.SE.CGCE. 2002. Programa Integrado de Manejo de 4 Microcuencas: en el Parque Estatal Sierra de Guadalupe, Resumen Ejecutivo, Informe Final. Secretaria de Ecología. Toluca, México. (RE-M3-205, RE-M5-203, RE-M6-211, RE-M7-181). Toluca, México.

Glass, B.P. 1982. Seasonal Movements of Mexican Freetail Bats *Tadarida brasiliensis mexicana* Banded in the Great Plains. The Southwestern Naturalist 27:127-133.

Grajales-Tam, K. M. y A. González-Romero. 2014. Determinación de la dieta estacional del coyote (*Canis latrans*) en la región Norte de la Reserva de la Biosfera Mapimí, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 85:553-564

GOCD (Gaceta Oficial de la Ciudad de México). 2016a. Aviso por el cual se da a conocer el Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica “Sierra de Guadalupe”. 8 de noviembre del 2016.

- GOCD (Gaceta Oficial de la Ciudad de México).** 2016b. Aviso por el cual se da a conocer el Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Zona de Conservación Ecológica “La Armella”. 1º de diciembre del 2016.
- GODF (Gaceta Oficial del Distrito Federal).** 2002. Decreto por el cual se modifica el polígono del área natural protegida, con carácter Zona Sujeta a Conservación Ecológica, la región denominada “Sierra de Guadalupe”, ubicada en la Delegación del Distrito Federal en Gustavo A. Madero. 20 de agosto de 2002.
- GODF (Gaceta Oficial del Distrito Federal).** 2006. Decreto por el que se establece como área natural protegida del distrito federal, con categoría de zona de conservación ecológica, el área conocida con el nombre de “La Armella”. Jefatura de Gobierno. Acuerdo administrativo por el que se emiten las normas y criterios que deben observarse para la realización de actividades dentro del área natural protegida con categoría de zona ecológica y cultural, “Cerro de la Estrella”. Secretaría del Medio Ambiente. 9 de junio de 2006.
- GODF (Gaceta Oficial del Distrito Federal).** 2010. Acuerdo por el que se aprueba y expide el Plan Rector de las Áreas Naturales Protegidas del Distrito Federal. 9 de junio de 2010.
- Gompper, M. E.** 2002. The ecology of Northeast coyotes: Current knowledge and priorities for future research. Wildlife Conservation Society Working Paper No. 17. New York, USA.
- González, E., R. Bárquez, y J. Arroyo-Cabrales.** 2016. *Lasiurus cinereus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T11345A22120305. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T11345A22120305.en>.
- Green, J.S.** 1994. Coyotes. The Handbook: Prevention and Control of Wildlife Damage, USA.
- Guenoways, H. H. y J. K. Jones.** 1973. Notes of some mammals from Jalisco, Mexico. Occasional Papers. The Museum, Texas Tech University 9:1-22.

- Guevara, L., L. Botello, F. J. y M. Aranda.** 2016. Mamíferos. Pp. 421- 429 en La biodiversidad en la Ciudad de México. Vol. II. (Cruz, A., J. Rivera, E. Cabrera, E. Melgarejo, H. Perdomo y A. Contreras eds.) Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México. México.
- Hafner, M.S., J.E. Light, D.J. Hafner, S.V. Brant, T.A. Spradling y J.W. Demastes.** 2005. Cryptic Species in the Mexican Pocket Gopher *Cratogeomys merriami*. Journal of Mammalogy 86:1095-1108.
- Hall, E.R.** 1981. The Mammals of North America. John Wiley and Sons, New York, USA.
- Hayward, B.J.** 1928. The Natural History of the Cave Bat, *Myotis velifer*. Western New Mexico University Research in Science 1:75-123.
- Helgen, K. y F. Reid.** 2016. *Mustela frenata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e. T41654A45213820. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T41654A45213820.en>.
- Hevly, R.H.** 1979. Dietary Habits of Two Nectar and Pollen Feeding Bats in Southern Arizona and Northern Mexico. Journal of the Arizona-Nevada Academy of Science 14:13-18.
- Hernández, L., R.R. Parmenter, J.W. Dewitt, D.C. Lightfoot y J. Laundré.** 2002. Coyote diets in the Chihuahua desert, more evidence for optimal foraging. Journal of Arid Environments 51:613-624
- Hoffmeister, D.F.** 1986. Mammals of Arizona. University of Arizona Press and Arizona Game and Fish Department, Tucson 62:458-460. Arizona, USA.
- Hoffmeister, D. F. y L. de la Torre.** 1961. Geographic variation in the mouse *Peromyscus difficilis*. Journal of Mammalogy 42:1-13

- Hooper, E.T.** 1952. A systematic review of the harvest mice (Genus *Reithrodontomys*) of Latin America. Miscellaneous Publications of the Museum of Zoology, University of Michigan, 77:1-255. Michigan, EE.UU.
- Hortelano-Moncada, Y.** 1995. Variación de aloenzimas entre *Microtus mexicanus*, *M. oaxacensis* y *M. umbrosus* (Rodentia: Muridae). Tesis de Maestría en Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM, México, Distrito Federal, México.
- Hortelano-Moncada Y. y F. A. Cervantes.** 1989. Variación del tamaño de camada del ratón meteorito (*Microtus mexicanus*). Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología, 60:211-222. Distrito Federal, México.
- Hortelano-Moncada Y., F.A. Cervantes y A. Trejo-Ortiz.** 2009. Mamíferos silvestres de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel en Ciudad Universitaria, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. Revista Mexicana de Biodiversidad 80:507-620.
- Hortelano-Moncada Y., F.A. Cervantes y R. Rojas Villaseñor.** 2016. Riqueza y conservación de los mamíferos silvestres de la Ciudad de México, México. Pp 179-220 en Riqueza y Conservación de los Mamíferos en México a Nivel Estatal (Briones Salas, M., Y. Hortelano Moncada, G. Magaña Cota, G. Sánchez Rojas, y J. E. Sosa Escalante, eds.). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Universidad de Guanajuato, Ciudad de México.
- Howell, D. J.** 1980. Adaptive variation in diets of desert bats has implications for evolution of feeding strategies. Journal of Mammalogy 61: 730-733.
- Ñarritu, B.** 2017. Interacción madre-cría del murciélago magueyero menor (*Leptonycteris yerbabuena*) en cuevas de maternidad en Sonora y Guerrero, México. Tesis, Facultad de Ciencias, UNAM. Ciudad de México, México.

- ITIS (Integrated Taxonomic Information System).** 2019. Disponible en: <https://www.itis.gov/>
- IUCN (The IUCN Red List of Threatened Species).** 2019. *Bat-Friendly Tequila*. Disponible en: https://www.iucn.org/sites/dev/files/bat-friendly_tequila_factsheet.pdf
- Juárez, C.** 2012. Amos de la oscuridad: Polinizadores de agaves-el murciélago magueyero. UNAMirada a la Ciencia. Año VII, No. 79
- Junge, J.A., y R. S Hoffman.** 1981. An annotated key to the long-tailed shrews (genus *Sorex*) of the United States and Canada, with notes on the Middle American *Sorex*. Occasional papers of the Museum of Natural History, the University of Kansas 94:1-48
- Kays, R.** 2018. *Canis latrans*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e. T3745A103893556. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T3745A103893556.en>.
- Kiblicky, P.** 1969. The chromosomes of hispid cotton rat, *Sigmodon hispidus*. From two localities in Venezuela. Journal of Mammalogy 50:810-811.
- Kunz, T.H. y S. Parson.** 2009. Ecological and Behavioral Methods for the Study of Bats. The Johns Hopkins University Press. Baltimore, EE.UU.
- Lacher, T., R., Timm y S.T. Álvarez-Castañeda.** 2016a. *Otospermophilus variegatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e. T20495A22263993. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T20495A22263993.en>.
- Lacher, T., R., Timm, y S.T. Álvarez-Castañeda.** 2016b. *Peromyscus gratus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e. T16663A115136134. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T16663A22360083.en>.
- Leopold, A.S.** 1859. Wildlife of Mexico. The game Birds and Mammals. University of Florida Libraries. London, England.

- León, L., A. L. Martínez, M. G. Torres, E. M. Figueroa, A. H. Flores, L. Garduño, B. M. González, M. Mayorga, A. Mata, E. A. Pérez, L. Ríos, M. S. Valencia, E. V. Contreras y V. Villavicencio.** 1990. Estudio faunístico preliminar de la zona de Ocuilan y sus alrededores, Estado de México y Morelos. Biología de Campo, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, UNAM. Distrito Federal, México.
- López-F., W. y G. Urbano V.** 1977. Restos de pequeños mamíferos recuperados en regurgitaciones de lechuza, *Tyto alba*, en México. Anales Instituto de Biología Universidad Nacional. Autónoma. México, Serie. Zoología 48:231-242.
- Lorenzo, C., y H.C. Lanier.** 2019. *Sylvilagus cunicularius*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e. T21211A45181292. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-1.RLTS.T21211A45181292.en>.
- Luego-Hubp, J. y A. Salinas-Montes.** 1996. Geomorfología de la Sierra de Guadalupe (al Norte de la Ciudad de México) y su relación con peligros naturales. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas 13:240-251.
- Mandujano Rodríguez, S. y Hernández Arellano, G.** 1990. Análisis de los factores ambientales que influyen sobre el nivel poblacional del venado cola blanca *Odocoileus virginianus*, en el Parque “Desierto de los Leones”. Pp. 35-364 en Áreas naturales protegidas de México y especies en peligro. UNAM, UAM-Xochimilco, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala.
- Márquez, K.; A.K., López Ortega; J. Rocha; J.J. Espejel; C.O. Rodríguez; A. Ocampo-López; L. Chaves; R. Garro; M. Castañeda; P. I. Badillo; K. López y M. Cisneros.** Sin fecha. Caracterización de la flora suculenta y sus servicios ambientales en la Sierra de Guadalupe, Delegación Gustavo A. Madero. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN. México.

- Martínez-Vázquez, J.; R.Ma. González-Monroy y D. Díaz-Díaz.** 2010. Hábitos alimentarios del Coyote en el parque nacional Pico de Orizaba. *THERYA* 1:145-154
- Martínez-Yáñez, M., E. Cabral-Cano, F. Correa-Mora, O. Díaz-Molina, G. Cifuentes-Nava, E. Hernández-Quintero, H. Delgado-Granados.** 2009. Estudio de la ladera occidental del Cerro del Chiquihuite, Ciudad de México mediante SIG y GPS. *RIIT* 10(2). FI-UNAM. Disponible en: https://www.academia.edu/9741134/Sierra_de_Guadalupe
- McCracken, G. F.** 1984. Communal Nursing in Mexican Free-Tailed Bat Maternity Colonies. *Science* 223:1090-1091.
- McManus.** 1974. *Didelphis virginiana*. *Mammalian species* 40:1-6.
- Medellín, R.** 2016. *Leptonycteris yerbabuena*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e. T136659A21988965. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T136659A21988965.en>.
- Medellín, R. A., H. T Arita, y O. Sánchez.** 2008. Identificación de los Murciélagos de México. Clave de campo. Segunda edición. Instituto de Ecología, UNAM
- Medellín R.A. y Torres Knoop.** 2012. Evaluación de riesgo de extinción de *Leptonycteris yerbabuena* de acuerdo al numeral 5.7 de la NOM-059-SEMARNAT-2010. *MER Leptonycteris yerbabuena*. Ciudad de México, México.
- Medina-Reyes, G., E. Jiménez-Sánchez, S. Zaragoza-Caballero.** 2019. Diversidad estacional y vertical de coleópteros (INSECTA: COLEOPTERA) en la Sierra de Guadalupe, Estado de México, México. *Entomología mexicana* 6:373-378.
- Mellink, E.** 1998. Ampliación de la distribución del tlacuache (*Didelphis virginiana*) en Baja California. *Revista Mexicana de Mastozoología* 3:148.
- Méndez-Carvajal P. y Moreno, R.** 2014. Mammalia, Carnivora, Canidae, *Canis latrans* (Say, 1823): Actual distribution in Panama. *Check List* 10:376-379.

- Merriam, C. H.** 1892. Descriptions of nine new mammals collected by E. W. Nelson in the states of Colima & Jalisco, Mexico. *Proceedings of the Biological Society of Washington*. 7: 164-174.
- Milner, J., C. Jones, y J.K Jones.** 1990. *Nyctinomops macrotis*. *Mammalian Species* 351:1-4.
- Mones, A.** 1968. Restos óseos de mamíferos contenidos en regurgitaciones de lechuza del estado de Oaxaca, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 39:169-172.
- Monrroy, A.G.** 2007. Uso de hábitat y ámbito hogareño del coyote *Canis latrans cagottis* en un área comunal protegida de la Sierra Mare le Oaxaca, México. Tesis para obtener el grado de Maestra en Ciencias. Institutoo Politécnico Nacional.
- Monrroy-Vilchis, O., M.M. Zarco-González, J. Ramírez-Púlido y U. Aguilera Reyes.** 2011. Diversidad de mamíferos de la Reserva Natural Sierra Nanchititla, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82:237-248.
- iNaturalist. 2018.** Información Sobre Taxones. Disponible en: <https://www.iNaturalist.mx/taxa>.
- iNaturalist. 2019.** Observaciones. Disponible en: <https://www.iNaturalist.mx/observations>
- Navarro-Frías, J.; N. González-Ruiz, y S.T. Álvarez-Castañeda.** 2007. Los mamíferos silvestres de Milpa Alta, Distrito Federal: Lista actualizada y consideraciones para su conservación. *Acta Zoológica Mexicana* 23:103-124.
- Nielsen, C., y H.C. Lanier.** 2019. *Sylvilagus floridanus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e. T41299A45191626. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-1.RLTS.T41299A45191626.en>.
- Oaks, E. C., P. J. Young, G. L. Kirkland, Jr. y D. F. Schmidt.** 1987. *Spermophilus variegatus*. *Mammalian Species* 272:1-8.

- Paniagua Fuentes, C.P.** 2016. Revisión bibliográfica del estado de conservación del Área Natural Protegida “Parque Estatal Sierra de Guadalupe”. Tesis para obtener el título de Biólogo. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN. Ciudad de México, México.
- PAOT (Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal).** 2008. Dictamen Técnico Ambiental. Parque Nacional El Tepeyac, Delegación Gustavo A. Madero.
- PAOT (Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal).** 2009. Estudio sobre la superficie ocupada en Áreas Naturales Protegidas del Distrito Federal. Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal. México.
- Pérez-Hernández, R., D. Lew, y S. Solari.** 2016. *Didelphis virginiana*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e. T40502A22176259. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T40502A22176259.en>.
- Peña, R.** 2016. Propuesta para el mejoramiento y aprovechamiento sustentable del Parque Nacional Lagunas de Zempoala. Tesis que para obtener el título de Licenciada en Ciencias Ambientales. Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Planeación urbana y regional. Estado de México, México.
- Piaggio, A.J., E.W. Valdez, M.A. Bogan y G.S.** 2002. Spicer. Systematics of *Myotis occultus* (Chiroptera: Vespertilionidae) Inferred from sequences of two mitochondrial genes. *Journal of Mammalogy* 83:386–395.
- Poglayen-Neuwall, I. y E. Toweill.** 1988. *Bassariscus astutus*. *Mammalian species* 327:1-8.
- Ramírez-Pulido, J.** 1996. Contribución al estudio de los mamíferos del Parque Nacional “Lagunas de Zempoala”, Morelos, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, 40:253-290.

- Ramírez-Pulido, J., A. Martínez y G. Urbano.** 1977. Mamíferos de la Costa Grande de Guerrero, México. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología 48: 243-292.
- Ramírez-Pulido J., A. Castillo-Morales, A. Salame-Méndez y A. Castro-Campillo.** 2004. Características morfológicas y morfométricas de cinco especies de *Cryptotis* (Mammalia: Soricomorpha). Acta Zoológica Mexicana 20:9-37.
- Ramírez-Pulido, J., N. González-Ruiz, L. Gardner y J. Arroyo-Cabrales.** 2014. List of Recent Land Mammals of Mexico. Special Publications. Museum of Texas Tech University. Number 63.
- Reid, F., J. Schipper, y R. Timm.** 2016. *Bassariscus astutus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e. T41680A45215881. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T41680A45215881.en>.
- Roemer, G., B. Cypher, y R. List.** 2016. *Urocyon cinereoargenteus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e. T22780A46178068. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T22780A46178068.en>.
- Rojas-Martínez, A., H. Godínez-Álvarez, A. Valiente-Banuet, Ma. del Coro Arizmendi y O. Sandoval Acevedo.** 2012. Frugivory diet of the lesser long-nosed bat (*Leptonycteris yerbabuena*), in the Tehuacán Valley of central Mexico. THERYA. 3:371-380
- Rosas-Espinoza, V.C, E.S. García-Mata, A.L. Santiago-Pérez y J. Villarreal-Méndez.** 2014. Herpetofauna asociada a madrigueras de la tuza *Pappogeomys bulleri* en el bosque templado de sierra de Quila, Jalisco. Revista Mexicana de Biodiversidad 85:328-331.
- Rumiz, D. I.** 2010. Roles Ecológicos de los mamíferos medianos y grandes. Pp 53-73 en Mamíferos medianos y grandes de Bolivia (Wallace, R., H. Gómez, Z.R. Porcel. D.I Rumiz eds.) Centro de Ecología y Difusión, Fundación Simón I. Patiño.

- Salazar, R.; T.A. Altamirano y M. Soriano.** 2017. Avifauna del cerro Ehécatl, municipio de Ecatepec de Morelos, Estado de México. México. Revista de Zoología 29.
- Sánchez, O., G. López-Ortega y R. López-Wilchis.** 1989. Murciélagos de la Ciudad de México y sus alrededores. Pp 141-165 en Ecología Urbana (Gio-Argaéz, R., R. I. Hernández, y E. Saíñz-Hernández eds.), Sociedad Mexicana de Historia Natural, México, Distrito Federal, México.
- Sánchez-Cordero, V. y M. Canela-Rojo.** 1991. Estudio poblacional de roedores en un bosque de pino del eje Neovolcánico Transversal Mexicano. Anales Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma De México, Serie Zoología 62:319-340.
- Sánchez-Jasso, J.M., X. Aguilera-Miguel, J.P. Medina-Castro y G. Sierra-Domínguez.** 2013. Riqueza específica de vertebrados en un bosque reforestado del Parque Nacional Nevado de Toluca, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 84:360-373.
- SEDEMA (Secretaría del Medio Ambiente).** 2018. Áreas Naturales Protegidas del Estado de México. Disponible en: http://sma.Estado de México.gob.mx/areas_naturales_protegidas
- Servín, J. y C. Huxley.** 1991. La dieta del coyote en un bosque de encino-pino de la Sierra Madre Occidental de Durango, México. Acta zoológica mexicana. 44:1-26.
- Shump, K. A. Jr.** 1978. Ecological Importance of Nest Construction in the Hispid Cotton Rat (*Sigmodon hispidus*). The American Midland Naturalist 100:103-115
- Shump, K. A., Jr. y A. U. Shump.** 1982. *Lasiurus cinereus*. Mammals Species. 185:1-5.
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera).** 2019. El murciélago: al rescate de la diversidad. Disponible en: <https://www.gob.mx/siap/articulos/el-murcielago-al-rescate-de-la-diversidad?idiom=es>
- Sikes, R.S.** 2016. 2016 Guidelines of the American Society of Mammalogists for the use of wild mammals in research and education. Journal of Mammalogy 97:663-688.

- SNIB (Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México).** 2019. Disponible en: <http://www.snib.mx/>
- Solari, S.** 2018a. *Choeronycteris mexicana*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e. T4776A22042479. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T4776A22042479.en>.
- Solari, S.** 2018b. *Myotis occultus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e. T136650A21990499. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T136650A21990499.en>.
- Solari, S.** 2019. *Myotis velifer*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e. T14208A22063586. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-1.RLTS.T14208A22063586.en>.
- Sosa-Escalante, J., S. Hernández, A. Segovia, y V. Sánchez-Cordero.** 1997. First Record of the Coyote, *Canis latrans* (Carnivora: Canidae), in the Yucatán Península, México. The Southwestern Naturalist 42:494-495.
- Stanford-Camargo, S.G.; G.R. Medina-Ortiz; M.P. Ibarra-González y S.G. Cruz-Miranda.** 2016. Estudio de los odonatos de la Sierra de Guadalupe. Entomología mexicana 3:589-595.
- Svihla, R.O.** 1930. Notes on the golden harvest mouse. Journal of Mammalogy 11:53-55.
- Trapp, G.R.** 1972. Some anatomical and behavioral adaptations of ringtails. *Bassariscus astutus*. Journal of Mammalogy 53:549-557.
- UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).** 2019. Lista roja de especies amenazadas. Disponible en: <https://www.iucn.org>

- Valenzuela, D., y D. W. Macdonald.** 2002. Home range use by white nosed coatis (*Nasua narica*): limited water and test of the resource dispersion hypothesis. *Journal of Zoology* London. 258:247-256. The Zoological Society of London, UK.
- Vázquez Garfias, E.** 2016. Estudio de los riesgos hidrometeorológicos y del aprovechamiento del agua pluvial en la cuenca de Cuauhtepac, Delegación Gustavo A. Madero, Ciudad de México, México. Proyecto de investigación curricular. Para obtener el título de Ingeniero en Sistemas Ambientales. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, México.
- Vázquez, E. y S.T. Álvarez-Castañeda.** 2016. *Peromyscus melanophrys*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e. T16677A115136842. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T16677A22363488.en>.
- Vela-Correa, G. y D. Flores-Román.** 2004. Génesis de suelos del Parque Nacional “El Tepeyac”. *TIERRA Latinoamericana* 22.
- Velázquez, A., F.J. Romero, H. Rangel-Cordero y G.W. Heil.** 2001. Effects of landscape changes on mammalian assemblages at Izta-Popo Volcanoes, Mexico. *Biodiversity and Conservation* 10:1059–1075.
- Velázquez Flores, M.A.** 2014. Estudio faunístico de los lepidópteros diurnos del Parque Ecológico Ehécatl en la Sierra de Guadalupe Ecatepec, Estado de México. Tesis para obtener el título de biólogo. Facultad de Estudios Superiores-Iztacala, UNAM. México.
- VerNet.** 2019. Disponible en: <http://vertnet.org/>
- Vilchis Conde, J. M.** 2020. Catálogo de pelos de guardia de los mamíferos de la Ciudad de México, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Villa-Ramírez, B y F.A. Cervantes.** 2003. Los mamíferos de México. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ed. Iberoamericana.

- Villa-Ramirez, B.** 1953. Mamíferos Silvestres del Valle de México. Anales del Instituto de Biología. UNAM. Distrito Federal, México.
- Villavicencio, A.** 2007. Evaluación de funciones y servicios ambientales: Parque Estatal Sierra de Guadalupe-Proyecto de Conservación Ecológica de la Zona Metropolitana del Valle de México. Tesis doctoral. Universidad de Granada.
- Watkins, L.C., J.K. Jones, y H.H. Genoways.** 1972. Bats of Jalisco, México. Special publications - The Museum, Texas Tech University 1:1-44.
- Whitaker, J.O. Jr.** 1974. *Cryptotis parva*. Mammalian species 43:1-8.
- Wilkins, K.T.** 1989. *Tadarida brasiliensis*. Mammalian species 331:1-10.
- Williams, S.L., J. Ramírez-Pulido y R.J. Baker.** 1985. *Peromyscus alstoni*. Mammalian species. 242:1-4.
- Wilson, D. E. y D. M. Reeder.** 2005. Mammals Species of the World. A Taxonomic and Geographic. Reference. Johns Hopkins University Press.
- Zarza-Villanueva, H.** 2006. Ficha técnica de *Cryptotis parva* subsp. *soricina* en Los mamíferos mexicanos en riesgo de extinción según el PROY-NOM-059-ECOL-2000 (Medellín, R. eds.). Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. W005. México, D.F.

VIII. ANEXOS

VIII. A) Listado de los ejemplares

<p>Anexo 1. Ejemplares examinados de las especies que se distribuyen en la Sierra de Guadalupe,; Colecciones donde están depositados los ejemplares CNMA = Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México; ENCB = Colección de Mamíferos de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas; UAMI = Colección Mastozoológica de la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa; FCMM = Colección de Mamíferos del Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México; KU = Biodiversity Institute y Natural History Museum; IR = IREKANI y iN = iNaturalist; L = Número localidad de recolecta; ZCELA = Zona de Conservación Ecológica “La Armella”; ZSCESG = Zona Sujeta a Conservación Ecológica “Sierra de Guadalupe”</p>
<p><i>Didelphis virginiana</i> Ejemplares examinados, 14: Ciudad de México: ZCELA, 1.76 km NNE Malacates, 2471 m, 19°35'25.70", -99°07'19.66" (L 1, CNMA 49450); Paraje La Cruz, 1.13 km NNE Malacates, 2590 m, 19°35'11.78", -99°07'39.59" (L 5, CNMA 49448); ZCELA, 1.03 km NE Malacates, 2585 m, 19°34'59.27", -99°07'24.17" (L 8, iN 9508175); ZSCESG, 1.51 km E Malacates, 2414 m, 19°34'30.42", -99°06'58.34" (L 12, iN 7635574); Caballerizas, 0.58 km ENE La Forestal 1, 2359, 19°34'09.28", -99°07'22.55" (L 14, IR 12659); Barranca La Mora, 0.77 km ENE La Forestal, 2431 m, 19°34'08.57", -99°07'16.62" (L 15, CNMA 49447, 49449); La Mora 0.49 km ESE La Forestal 1, 233 m, 19°33'53.70", -99°07'27.18" (L 18, CNMA 48826); Torre de Joya, 0.88 km ENE La Casilda, 2508 m, 19°33'29.58", -99°06'58.57" (L 21, IR 12656); Torre de Joya, 0.64 km ENE La Casilda, 2563 m, 19°33'27.62", -99°07'06.60" (L 23, CNMA 49822-49825). Estado de México: 0.15 km NO Amp. Izcalli, Ecatepec de Morelos, 2294 m, 19°35'42.61", -99°03'12.43" (L 52, iN 38032568).</p>
<p><i>Sorex saussurei</i> Ejemplares examinados 2: Estado de México: 3.25 km SEE Amp. San Mateo, Tultitlán, 2375 m, 19°35'43.73", -99°06'58.31" (L 51, CNMA 49452); 3.90 km ESE Solidaridad 3ra Secc., Tultitlán, 2285 m, 19°35'32.70", -99°06'58.95" (L 55, CNMA 49451).</p>
<p><i>Choeronycteris mexicana</i> Ejemplares examinados 1: Ciudad de México: Cerro Zacatenco, 0.55 Km NNO San Pedro Zacatenco, 2259 m, 19°30'37.73", 99°07'14.47" (L 33, CNMA 49827).</p>
<p><i>Leptonycteris yerbabuena</i> Ejemplares examinados 1: Ciudad de México: Cerro Zacatenco,</p>

0.55 Km NNO San Pedro Zacatenco, 2259 m, 19°30'37.73", 99°07'14.47" (L 33, <i>CNMA 49828</i>).
<i>Tadarida brasiliensis</i> Ejemplares examinados 3: Estado de México: 0.67 km SO Bosques de Coacalco, Coacalco de Berriozábal, 2384 m, 19°36'33.99", -99°05'56.40" (L 47, <i>ENCB 5177-5178</i>); 1.40 km SSO Bosques de Coacalco, Coacalco de Berriozábal, 2472 m, 19°36'09.59", -99°06'01.67" (L 49, <i>CNMA 49453</i>).
<i>Nyctinomops macrotis</i> Ejemplares examinados 4: Ciudad de México: 0.38 km S Cerro del Chiquihuite, 2274 m, 19°32'39.00", -99°07'46.00" (L 26, <i>UAMI 3160</i>); Cerro Zacatenco 0.50 km E Zacatenco Lindavista, 2248 m, 19°30'42.99", -99°07'14.00" (L 31, <i>ENCB 30502</i>); Cerro Los Gachupines, 0.83km SSO Santa Isabel Tola, 2240 m, 19°29'28.00", -99°07'03.00" (L 41, <i>FCMM 6684</i>); Estado de México: 1.05 km OSO San Francisco Coacalco, Coacalco de Berriozábal, 2253 m, 19°37'56.74", -99°06'49.07" (L 42, <i>iN 37309396</i>).
<i>Aeorestes cinereus</i> Ejemplares examinados 1: Ciudad de México: ZSCESG, 0.75 km SSE La Casilda, 2445 m, 19°32'57.95", -99° 07'15.44" (L 32, <i>CNMA 49454</i>).
<i>Myotis occultus</i> Ejemplares examinados 1: Ciudad de México: Cerro de la Villa, 0.49 km S Santa Isabel Tola, 2255 m, 19°29'36.00", -99°06'48.00" (L 39, <i>ENCB 4238</i>).
<i>Myotis velifer</i> Ejemplares examinados 7: Estado de México: 0.72 km E Vista Hermosa, Ecatepec de Morelos, 2392 m, 19°36'35.00", -99°03'36.00" (L 45, <i>CNMA 5167</i>); 0.67 km SO Bosques de Coacalco, Coacalco de Berriozábal, 2384 m, 19°36'33.99", -99°05'56.40" (L 47, <i>ENCB 5170-5175</i>).
<i>Sylvilagus floridanus</i> Ejemplares examinados 8: Ciudad de México: ZCELA, 0.75 km NE Malacates, 2533 m, 19°34'56.64", -99°07'36.12" (L 9, <i>iN 7620962, 7689594</i>); ZCELA, 0.69 km NO Malacates, 2463 m, 19°34'54.77", -99°08'03.40" (L 10, <i>CNMA 49829</i>); ZSCESG, 0.94 km E La Forestal 1, 2460 m, 19°34'01.30", -99°07'09.69" (L 16, <i>iN 7689602</i>); ZSCESG, 1.24 km ENE Arboledas de Cuauhtepic, 2465 m, 19°33'51.03", -99°06'56.34" (L 19, <i>IR</i>), Estado de México: 0.72 km E Vista Hermosa, Ecatepec de Morelos, 2392 m, 19°36'35.00", -99°03'36.00" (L 45, <i>CNMA 1055</i>); 0.15 km NO Amp. Izcalli, Ecatepec de Morelos, 2294 m, 19°35'42.61", -99°03'12.43" (L 52, <i>iN 48488674</i>); 1.30 km O Amp. Izcalli, Ecatepec de Morelos, 2376 m, 19°35'33.55", -99°03'53.79" (L 54, <i>iN 10492020</i>).
<i>Otospermophilus variegatus</i> Ejemplares examinados 4: Ciudad de México: ZCELA, 0.98 km NNE Malacates, 2511 m, 19°35'04.62", -99°07'34.80" (L 6, <i>iN 7635584</i>); Cerro Chiquihuite, 0.48 km E La Pastora, 2473 m, 19°31'43.68", -99°07'52.91" (L 27, <i>CNMA 49456</i>); Estado de

<p>México: 0.15 km NO Amp. Izcalli, Ecatepec de Morelos, 2294 m, 19°35'42.61", -99°03'12.43" (L 52, <i>iN</i> 48488763), 0.31 km SSO Amp. Izcalli, Ecatepec de Morelos, 2284 m, 19°35'30.17", -99°03'15.25" (L 57 <i>iN</i>,23814129).</p>
<p><i>Sciurus aureogaster</i> Ejemplares examinados 3: Ciudad de México: Torre de Joya, 0.64 km ENE La Casilda, 2563 m, 19°33'27.62", -99°07'06.60" (L 23 <i>IR</i>); Estado de México: 0.15 km NO Amp. Izcalli, Ecatepec de Morelos, 2294 m, 19°35'42.61", -99°03'12.43" (L 52, <i>IR</i>, <i>iN</i> 19493033).</p>
<p><i>Cratogeomys fumosus</i> Ejemplares examinados 1: Estado de México: 0.39 km ESE Santa María Cuauhtepic, Tultitlán, 2333 m, 19°37'26.49", -99°07'41.40" (L 43, <i>CNMA</i> 49457).</p>
<p><i>Cratogeomys merriami</i> Ejemplares examinados 1: Ciudad de México: ZCELA, 1.36 km NNE Malacates, 2600 m, 19°35'16.30", -99°07'30.57" (L 4, <i>CNMA</i> 27176).</p>
<p><i>Heteromys irroratus</i> Ejemplares examinados 4: Estado de México: 0.75 km O Amp. Independencia, Tlalnepantla de Baz, 22.57 m, 19°33'33.01", -99°10'59.99" (L 61, <i>ENCB</i> 1164); 0.47 km S Bosques de Coacalco, Coacalco de Berriozábal, 2392 m, 19°36'33.99", -99°05'42.00" (L 46, <i>ENCB</i> 3387-3389).</p>
<p><i>Microtus mexicanus</i> Ejemplares examinados 8: Estado de México: 0.42 km NNE Loma Linda, Tlalnepantla de Baz, 2361 m, 19°33'40.01", -99°05'48.99" (L 60, <i>CNMA</i> 850-857).</p>
<p><i>Baiomys taylori</i> Ejemplares examinados 4: Ciudad de México: Cerro Zacatenco 0.78 km ENE Zacatenco Lindavista, 2262 m, 19°30'44.76", -99°07'04.90" (P/E, N 30, <i>CNMA</i> 49830); Cerro Zacatenco, 0.34 Km SE San Pedro Zacatenco, 2252 m, 19°30'15.71", -99°07'00.62" (L 35, <i>CNMA</i> 49831); Estado de México: 0.75 km O Amp. Independencia, Tlalnepantla de Baz, 22.57 m, 19°33'33.01", -99°10'59.99" (L 61, <i>ENCB</i> 1179, 1255).</p>
<p><i>Neotomodon alstoni</i> Ejemplares examinados 2: Ciudad de México: ZCELA, 0.81 km NE Malacates, 2443 m, 19°34'54.70", -99°07'30.30" (L 11, <i>CNMA</i> 49661-49662).</p>
<p><i>Peromyscus difficilis</i> Ejemplares examinados 27: Ciudad de México: ZCELA, 1.58 km NNE Malacates, 2660 m, 19°35'20.63", -99°07'22.85" (L 2, <i>CNMA</i> 49833, 49834); ZCELA, 1.36 km NNE Malacates, 2600 m, 19°35'16.30", -99°07'30.57" (L 4, <i>CNMA</i> 49835); Torre de Joya, 0.59 km E La Casilda, 2561 m, 19°33'18.36", -99°07'06.60" (L 22, <i>CNMA</i> 49832); Cerro Zacatenco 0.39 km ENE Zacatenco Lindavista, 2445 m, 19°30'49.50", -99°07'18.08" (L 29, <i>CNMA</i> 49837); Cerro Vicente Guerrero 0.81 km E Santa Isabel Tola, 2262 m, 19°29'54.64", -99°06'21.97" (L 37, <i>CNMA</i> 49458); Estado de México: 0.47 km S Bosques de Coacalco, Coacalco de</p>

<p>Berriozábal, 2392 m, 19°36'33.99", -99°05'42.00" (L 46, <i>ENCB 3390-3411</i>); 2.64 km ESE Solidaridad 3ra Secc., Tultitlán, 2805 m, 19°35'39.42", -99°07'44.62" (L 53, <i>CNMA 49836</i>).</p>
<p><i>Peromyscus gratus</i> Ejemplares examinados 34: Ciudad de México: ZCELA, 1.20 km NE Malacates, 2610 m, 19°35'03.06", -99°07'20.92" (L 7, <i>IR CFB-2366</i>); (L 23, <i>CNMA 49838</i>); (L 24, <i>CNMA49839</i>); Cerro Vicente Guerrero 0.81 km E Santa Isabel Tola, 2262 m, 19°29'54.64", -99°06'21.97" (L 37, <i>CNMA 49459</i>); Cerro Vicente Guerrero 0.1 km E Santa Isabel Tola, 2245 m, 19°29'51.00", -99°06'50.00" (L 38, <i>CNMA 686</i>); Estado de México: 0.89 km ENE Bosques de Coacalco, Coacalco de Berriozábal, 2358 m, 19°36'59.00", -99°05'11.00" (L 44, <i>ENCB: 1216-1222; 2014</i>); 2.64 km ESE Solidaridad 3ra Secc., Tultitlán, 2805 m, 19°35'39.42", -99°07'44.62" (L 53, <i>CNMA 49840</i>), 0.75 km O Amp. Independencia, Tlalnepantla de Baz, 22.57 m, 19°33'33.01", -99°10'59.99" (L 61, <i>ENCB 1168-1177, 1245-1254, 2013</i>).</p>
<p><i>Peromyscus labecula fulvus</i> Ejemplares examinados 2: Ciudad de México: Cerro del Chiquihuite, 0.12 km NO Cuauhtémoc, 2327 m, 19°31'28.99", -99°08'09.37" (L 28, <i>KU 49332-49333</i>).</p>
<p><i>Peromyscus labecula labecula</i> Ejemplares examinados 1: Ciudad de México: Cerro Vicente Guerrero 0.1 km E Santa Isabel Tola, 2245 m, 19°29'51.00", -99°06'50.00" (L 38, <i>CNMA 629</i>).</p>
<p><i>Peromyscus melanophrys</i> Ejemplares examinados 8: Ciudad de México: Caballerizas, 0.58 km ENE La Forestal 1, 2359, 19°34'09.28", -99°07'22.55" (L 14; <i>CNMA 49841-49848</i>).</p>
<p><i>Reithrodontomys fulvescens</i> Ejemplares examinados 12: Ciudad de México: Cerro del Chiquihuite, 0.12 km NO Cuauhtémoc, 2327 m, 19°31'28.99", -99°08'09.37" (L 28, <i>KU 49050-49051</i>); Estado de México: (L 44, <i>ENCB 1209-1215</i>); 0.75 km O Amp. Independencia, Tlalnepantla de Baz, 22.57 m, 19°33'33.01", -99°10'59.99" (L 61, <i>ENCB 1165-1167</i>).</p>
<p><i>Sigmodon toltecus</i> Ejemplares examinados 5: Ciudad de México: Barranca La Mora, 1.34 km ENE La Forestal 1, 2373 m, 19°34'21.64", -99°07'01.30" (L 13, <i>CNMA 49460</i>); Cerro Zacatenco, 0.45 Km NNO San Pedro Zacatenco, 2292 m, 19°30'35.93", -99°07'16.88" (L 34, <i>CNMA 49461</i>); Cerro Los Gachupines, 0.83km SSO Santa Isabel Tola, 2240 m, 19°29'28.00", -99°07'03.00" (L 41, <i>CNMA 3425-3426</i>); Estado de México: 0.75 km O Amp. Independencia, Tlalnepantla de Baz, 22.57 m, 19°33'33.01", -99°10'59.99" (L 61, <i>ENCB 1178</i>).</p>
<p><i>Canis latrans</i> Ejemplares examinados 1: Estado de México: 2.46 km E Buenavista 2da Secc., Tultitlán, 2373 m, 19°34'51.21", -99°08'44.82" (L 58, <i>CNMA 49462</i>).</p>
<p><i>Urocyon cinereoargenteus</i> Ejemplares examinados 4: Ciudad de México: ZCELA, 1.49 km</p>

NNE Malacates, 2621 m, 19°35'19.00", -99°07'26.00" (L 3, IR 12662). Estado de México: 0.39 km ESE Santa María Cuauhtepic, Tultitlán, 2333 m, 19°37'26.49", -99°07'41.40" (L 43, IR), 3.46 km ESE Amp. San Mateo, Tultitlán, 2321 m, 19°35'44.05", -99°07'14.06" (L 50, IR), 3.45 km ESE Solidaridad 3ra Secc., Tultitlán, 2270 m, 19°35'32.00", -99°07'17.00" (L 56, IR 12659)
<i>Spilogale angustifrons</i> Ejemplares examinados 4: Ciudad de México: ZSCESG, 0.75 km SSE La Casilda, 2445 m, 19°32'57.95", -99° 07'15.44" (L 25 CNMA 49464-49465); Cerro Vicente Guerrero 0.72 km NE Santa Isabel Tola, 2241 m, 19°30'06.39", -99°06'29.77" (L 36, iN 7714755). Cerro Los Gachupines, 0.62 km S Santa Isabel Tola, 2264 m, 19°29'32.00" - 99°06'53.70" (L 40, CNMA 49463).
<i>Mustela frenata</i> Ejemplares examinados 1: Estado de México: 0.72 km E Vista Hermosa, Ecatepec de Morelos, 2392 m, 19°36'35.00", -99°03'36.00" (L 45, CNMA 21581).
<i>Bassariscus astutus</i> Ejemplares examinados 7: Ciudad de México: ZSCESG, 0.84 km NE Arboledas de Cuauhtepic, 2349 m, 19°33'55.77", -99°07'17.81" (L 17, iN 7635408); 0.40 km NE Arboledas de Cuauhtepic, 2377 m, 19°33'42.80", -99°07'24.47" (L 20, CNMA 49849); Cerro Chiquihuite, 0.48 km E La Pastora, 2473 m, 19°31'43.68", -99°07'52.91" (L 27, CNMA 49466), Estado de México: 0.83 km SSO Vista Hermosa, Ecatepec de Morelos, 2371 m, 19°36'09.66", -99°04'14.42" (L 48, iN 49874606); 0.15 km NO Amp. Izcalli, Ecatepec de Morelos, 2294 m, 19°35'42.61", -99°03'12.43" (L 52, iN 24285898); 2.64 km ESE Solidaridad 3ra Secc., Tultitlán, 2805 m, 19°35'39.42", -99°07'44.62" (L 53, IR 12654); 1.11 km ENE Cuauhtémoc, Tlalnepantla de Baz, 2404 m, 19°33'32.25", -99°09'26.85" (L 62, iN 7635448).

VIII. B) Localidades de recolecta

No.	Coordenadas Geográficas	Localidad
CIUDAD DE MÉXICO		
1	19°35'25.70", -99°07'19.66"	ZCELA, 1.76 km NNE Malacates, GAM, 2471 m
2	19°35'20.63", -99°07'22.85"	ZCELA, 1.58 km NNE Malacates, GAM, 2660 m
3	19°35'19.00", -99°07'26.00"	ZCELA, 1.49 km NNE Malacates, GAM, 2621 m
4	19°35'16.30", -99°07'30.57"	ZCELA, 1.36 km NNE Malacates, GAM, 2600 m
5	19°35'11.78", -99°07'39.59"	Paraje La Cruz, 1.13 km NNE Malacates, GAM, 2590 m
6	19°35'04.62", -99°07'34.80"	ZCELA, 0.98 km NNE Malacates, GAM, 2511 m
7	19°35'03.06", -99°07'20.92"	ZCELA, 1.20 km NE Malacates, GAM, 2610 m
8	19°34'59.27", -99°07'24.17"	ZCELA, 1.03 km NE Malacates, GAM, 2585 m

9	19°34'56.64", -99°07'36.12"	ZCELA, 0.75 km NE Malacates, GAM, 2533 m
10	19°34'54.77", -99°08'03.40"	ZCELA, 0.69 km NO Malacates, GAM, 2463 m
11	19°34'54.70", -99°07'30.30"	ZCELA, 0.81 km NE Malacates, GAM, 2443 m
12	19°34'30.42", -99°06'58.34"	ZSCESG, 1.51 km E Malacates, GAM, 2414 m
13	19°34'21.64", -99°07'01.30"	Barranca La Mora, 1.34 km ENE La Forestal 1, GAM, 2373 m
14	19°34'09.28", -99°07'22.55"	Caballerizas, 0.58 km ENE La Forestal 1, GAM, 2359
15	19°34'08.57", -99°07'16.62"	Barranca La Mora, 0.77 km ENE La Forestal 1, GAM, 2431 m
16	19°34'01.30", -99°07'09.69"	ZSCESG, 0.94 km E La Forestal 1, GAM, 2460 m
17	19°33'55.77", -99°07'17.81"	ZSCESG, 0.84 km NE Arboledas de Cuauhtepic, GAM, 2349 m
18	19°33'53.70", -99°07'27.18"	La Mora 0.49 km ESE La Forestal 1, GAM, 2333 m
19	19°33'51.03", -99°06'56.34"	ZSCESG, 1.24 km ENE Arboledas de Cuauhtepic, GAM, 2465 m
20	19°33'42.80", -99°07'24.47"	0.40 km NE Arboledas de Cuauhtepic, GAM, 2377 m
21	19°33'29.58", -99°06'58.57"	Torre de Joya, 0.88 km ENE La Casilda, GAM, 2508 m
23	19°33'27.62", -99°07'06.60"	Torre de Joya, 0.64 km ENE La Casilda, GAM, 2563 m
22	19°33'18.36", -99°07'06.60"	Torre de Joya, 0.59 km E La Casilda, GAM, 2561 m
24	19°33'14.99", -99°07'16.40"	ZSCESG, 0.33 km ESE La Casilda, GAM, 2445 m
25	19°32'57.95", -99° 07'15.44"	ZSCESG, 0.75 km SSE La Casilda, GAM, 2445 m
26	19°32'39.00", -99°07'46.00"	0.38 km S Cerro del Chiquihuite, GAM, 2274 m
27	19°31'43.68", -99°07'52.91"	Cerro Chiquihuite, 0.48 km E La Pastora, GAM, 2473 m
28	19°31'28.99", -99°08'09.37"	Cerro del Chiquihuite, 0.12 km NO Cuauhtémoc, GAM, 2327 m
29	19°30'49.50", -99°07'18.08"	Cerro Zacatenco 0.39 km ENE Zacatenco Lindavista, GAM, 2445 m
30	19°30'44.76", -99°07'04.90"	Cerro Zacatenco 0.78 km ENE Zacatenco Lindavista, GAM, 2262 m
31	19°30'42.99", -99°07'14.00"	Cerro Zacatenco 0.50 km E Zacatenco Lindavista, GAM, 2248 m
32	19°30'40.68", -99°07'20.73"	Cerro Zacatenco 0.34 km ESE Zacatenco Lindavista, GAM, 2263 m
33	19°30'37.73", 99°07'14.47"	Cerro Zacatenco, 0.55 Km NNO San Pedro Zacatenco, GAM, 2259 m
34	19°30'35.93", -99°07'16.88"	Cerro Zacatenco, 0.45 Km NNO San Pedro Zacatenco, GAM, 2292 m
35	19°30'15.71", -99°07'00.62"	Cerro Zacatenco, 0.34 Km SE San Pedro Zacatenco, GAM, 2252 m
36	19°30'06.39", -99°06'29.77"	Cerro Vicente Guerrero 0.72 km NE Santa Isabel Tola, GAM, 2241 m
37	19°29'54.64", -99°06'21.97"	Cerro Vicente Guerrero 0.81 km E Santa Isabel Tola, GAM, 2262 m
38	19°29'51.00", -99°06'50.00"	Cerro Vicente Guerrero 0.1 km E Santa Isabel Tola, GAM, 2245 m

39	19°29'36.00", -99°06'48.00"	Cerro de la Villa, 0.49 km S Santa Isabel Tola, GAM, 2255 m
40	19°29'32.00" -99°06'53.70"	Cerro Los Gachupines, 0.62 km S Santa Isabel Tola, GAM, 2264 m
41	19°29'28.00", -99°07'03.00"	Cerro Los Gachupines, 0.83km SSO Santa Isabel Tola, GAM, 2240 m
ESTADO DE MÉXICO:		
42	19°37'56.74", -99°06'49.07"	PESG, 1.05 km OSO San Francisco Coacalco, Coacalco de Berriozábal, 2253 m
43	19°37'26.49", -99°07'41.40"	PESG, 0.39 km ESE Santa María Cuauhtepic, Tultitlán, 2333 m
44	19°36'59.00", -99°05'11.00"	PESG, 0.89 km ENE Bosques de Coacalco, Coacalco de Berriozábal, 2358 m
45	19°36'35.00", -99°03'36.00"	PESG, 0.72 km E Vista Hermosa, Ecatepec de Morelos, 2392 m
46	19°36'33.99", -99°05'42.00"	PESG, 0.47 km S Bosques de Coacalco, Coacalco de Berriozábal, 2392 m
47	19°36'33.99", -99°05'56.40"	PESG, 0.67 km SO Bosques de Coacalco, Coacalco de Berriozábal, 2384 m
48	19°36'09.66", -99°04'14.42"	PESG, 0.83 km SSO Vista Hermosa, Ecatepec de Morelos, 2371 m
49	19°36'09.59", -99°06'01.67"	PESG, 1.40 km SSO Bosques de Coacalco, Coacalco de Berriozábal, 2472 m
50	19°35'44.05", -99°07'14.06"	PESG, 3.46 km ESE Amp. San Mateo, Tultitlán, 2321 m
51	19°35'43.73", -99°06'58.31"	PESG, 3.25 km SEE Amp. San Mateo, Tultitlán, 2375 m
52	19°35'42.61", -99°03'12.43"	PESG, 0.15 km NO Amp. Izcalli, Ecatepec de Morelos, 2294 m
53	19°35'39.42", -99°07'44.62"	PESG, 2.64 km ESE Solidaridad 3ra Secc., Tultitlán, 2805 m
54	19°35'33.55", -99°03'53.79"	PESG, 1.30 km O Amp. Izcalli, Ecatepec de Morelos, 2376 m
55	19°35'32.70", -99°06'58.95"	PESG, 3.90 km ESE Solidaridad 3ra Secc., Tultitlán, 2285 m
56	19°35'32.00", -99°07'17.00"	PESG, 3.45 km ESE Solidaridad 3ra Secc., Tultitlán, 2270 m
57	19°35'30.17", -99°03'15.25"	PESG, 0.31 km SSO Amp. Izcalli, Ecatepec de Morelos, 2284 m
58	19°34'51.21", -99°08'44.82"	PESG, 2.46 km E Buenavista 2da Secc., Tultitlán, 2373 m
59	19°34'00.00", -99°06'00.00"	PESG, 0.70 km OSO San Andrés de La Cañada, Ecatepec de Morelos, 2388 m
60	19°33'40.01", -99°05'48.99"	PESG, 0.42 km NNE Loma Linda, Tlalnepantla de Baz, 2361 m
61	19°33'33.01", -99°10'59.99"	PESG, 0.75 km O Amp. Independencia, Tlalnepantla de Baz, 22.57 m
62	19°33'32.25", -99°09'26.85"	PESG, 1.11 km ENE Cuauhtémoc, Tlalnepantla de Baz, 2404 m

VIII. C) Fichas descriptivas

Anexo 3. Fichas descriptivas de las especies que se encuentran en la Sierra de Guadalupe. Se indica el nombre científico, nombres comunes, distribución, uso de hábitat, alimentación, conducta, importancia biológica, presiones y amenazas y estado de conservación de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2019, UICN, CITES y endemidad en México.

Didelphis virginiana (Bennett, 1833)

Tlacuache, Tlacuache norteño, Zarigüeya, Virginia opossum

Distribución: El tlacuache se distribuye desde Costa Rica hasta el suroeste de Canadá. En México, se encuentra en la mayor parte del país, excepto en la Península de Baja California y parte del Desierto Chihuahuense (Aranda, 2018).

Uso de hábitat: El tlacuache se puede encontrar en una variedad de hábitats, que van desde ambientes relativamente áridos hasta hábitats húmedos, con preferencia a bosques y matorrales cercanos a arroyos y pantanos, así como zonas suburbanizadas. Utiliza como refugio y madrigueras de crianza los sitios como madrigueras abandonadas, troncos huecos y cavidades de los árboles (Pérez-Hernández *et al.*, 2016).

Alimentación: Es omnívoro oportunista, su dieta incluye frutos, invertebrados y pequeños vertebrados (Aranda, 2018).

Conducta: Son animales nocturnos, arborícolas, terrestres, solitarios y no son territoriales, pero pueden defender el espacio ocupado en un tiempo determinado (McManus, 1974; Ceballos y Galindo, 1984; Aranda, 2018). Presentan el comportamiento conocido como tanatosis (Aranda, 2018), es nómada y permanece en un sitio entre seis meses y un año (Ceballos y Oliva, 2005).

Importancia biológica: Juegan un papel importante como depredadores de semillas y frutos, son reguladores de poblaciones de insectos, ayudan a reducir la acumulación de materia orgánica en descomposición y sirven como alimento para mamíferos más grandes (Rumiz, 2010).

Presiones o amenazas: No existen amenazas fuertes sobre esta especie. En algunos lugares son cazados y atrapados como alimento o para la obtención de pelaje en ciertas áreas de distribución,

pero la mortalidad se debe principalmente a la colisión con vehículos (Pérez-Hernández *et al.*, 2016).

Estado de conservación: NOM-059: No enlistada; UICN: Menor Preocupación (LC); CITES: No enlistada; Endemicidad en México: No endémica

***Sorex saussurei* (Merriam, 1892)**

Musaraña de saussurei, Saussure's shrew

Distribución: Esta especie se distribuye en Guatemala y México, en los estados de Jalisco, Colima, Michoacán, México y Ciudad de México (Cuarón *et al.*, 2017; Hall, 1981; Merriam, 1892).

Uso de hábitat: En general, esta musaraña se encuentra en elevaciones altas de bosque de *Pinus sp.*, *Quercus sp.*, *Juniperus sp.*, con sotobosque arbóreo, en áreas con una capa profunda de humus cubierta con una capa de hojas o agujas. También se puede encontrar en campos agrícolas de gran elevación, plantaciones de avena y maíz, en pastos altos de zacatón y rocas cerca del agua (Carraway, 2007). Se han capturado cerca de troncos caídos, en laderas cubiertas por humus y hojas a nivel del piso en bosque de pino (David y Lukens, 1958).

Alimentación: En general se conoce poco de la biología de esta especie, pero su alimentación debe ser similar a la de las otras especies del género *Sorex*, que consumen invertebrados como himenópteros, coleópteros, dípteros, ortópteros y arácnidos, así como carroña y materia vegetal como musgo y semillas (Ceballos y Oliva, 2005).

Conducta: Sin información disponible.

Importancia biológica: Son presa de especies más grandes como lechuzas, y mamíferos carnívoros, así como algunas especies de reptiles (Ceballos y Oliva, 2005).

Presiones o amenazas: La principal amenaza es la deforestación que ocurre en algunas partes de su área de distribución, aunque esto no se considera una amenaza importante pues es una especie con amplia distribución (Cuarón *et al.*, 2017).

Estado de conservación: NOM-059: No enlistada; UICN: Menor Preocupación (LC); CITES: No enlistada; No endémica

Choeronycteris mexicana (Tschudi, 1844)

Murciélago trompudo, Mexican long-tongued bat

Distribución: La distribución del murciélago trompudo comprende desde Honduras y el Salvador en Centroamérica, hacia el norte a través de gran parte de México, hasta el sur de California, Nevada, Arizona y Nuevo México en Estados Unidos de América (Solari, 2018; Villa y Cervantes, 2002).

Uso de hábitat: En México hay registros en bosque tropical caducifolio y subcaducifolio, en bosque espinoso, en matorral xerófilo y en bosque de coníferas y encino (Arroyo-Cabrales *et al.*, 1987). Se refugian en las entradas de cuevas y minas abandonadas, formando grupos pequeños, aunque también se les ha encontrado en sótanos de casas, edificios, alcantarillas y en oquedades de árboles (Solari, 2018a; Watkins *et al.*, 1972).

Alimentación: Se alimentan de polen y fruta, un gran porcentaje corresponde a pitahaya (*Lemnaireocereus*), caahuate (*Ipomea*), maguey (*Agave*) y garambullo (*Myrtilocactus*). También consumen néctar y polen de coquito (*Pseudobombax elipticum*), frutas de cactus y ocasionalmente insectos (Ceballos y Oliva, 2005; Solari, 2018a; Villa y Cervantes, 2002).

Conducta: Se sospecha que al igual que los murciélagos del género *Leptonycteris*, realiza migraciones latitudinales. Los individuos se encuentran separados entre 2 y 5 cm y cuelgan cerca de la entrada de sus refugios, donde permanecen alertas y salen volando si se les molesta (Ceballos y Oliva, 2005; Solari, 2018a).

Importancia biológica: Juegan un papel muy importante como depredador y dispersor de semillas y frutos, polinizadores y sirven como alimento para mamíferos más grandes (Rumiz, 2010).

Presiones o amenazas: Las posibles amenazas incluyen la espeleología recreativa, cierres de minas naturales o intencionales, minas renovadas, recuperación de minas y pérdida de recursos alimenticios. Además, son muy sensibles a la intrusión y tienden a volar fuera de la percha cuando se les molesta (Arroyo-Cabrales *et al.*, 1987).

Estado de conservación: NOM-059: Amenazada; UICN: Casi Amenazada (NT); CITES: No enlistada; No endémica

***Leptonycteris yerbabuena* (Martínez and Villa-R, 1940)**

Murciélago magueyero menor, Lesser Long-nosed Bat

Distribución: Esta especie es conocida desde el Sur de Arizona, Estados Unidos, hasta Honduras y el Salvador (Medellín, 2016). En México se distribuye en Sonora y Nuevo León, excepto la Península de Baja California y Yucatán (Villa y Cervantes, 2002).

Uso de hábitat: Este murciélago se posa en cuevas y minas, a menudo en colonias de varios miles. Se han observado refugiándose en edificios (Villa y Cervantes, 2002; Medellín, 2016). Las cuevas más calientes reportadas para las especies sólo las utilizan como refugio de maternidad (Ávila-Flores y Medellín 2004).

Alimentación: Este murciélago se alimenta de néctar y polen de principalmente de las familias Cactaceae, Aguavaceae y Bombaceae, aterrizan sobre las flores o pueden sobrevolarla durante periodos cortos para alimentarse. También se ha observado que comen algunos frutos e insectos (Hevly 1979, Howell 1980; Cole and Wilson 2006; Rojas-Martínez *et al.*, 2012 e Iñarritu, 2017).

Conducta: Emerge una aproximadamente una hora después de la puesta del sol para alimentarse. Las subpoblaciones del norte migran hacia el sur en septiembre y regresan en mayo (Medellín, 2016). Forman colonias de maternidad, las cuales pueden contener más de 20,000 hembras preñadas (Villa y Cervantes, 2002; Medellín y Torres Knoop, 2012).

Importancia biológica: Juegan un papel muy importante como depredador y dispersor de semillas y frutos, polinizadores y sirven como alimento para mamíferos más grandes (Rumiz, 2010).

Presiones o amenazas: Al ser una especie que habita en cuevas, presenta una alta vulnerabilidad. Debido a la presencia humana como incendios, vandalismo, depósito de ofrendas a ídolos como la Santa Muerte y a Satanás, rituales y antorchas, así como la agricultura y otras actividades aledañas a las cuevas (Juárez, 2012).

Estado de conservación: NOM-059: Sujeta a Protección Especial; UICN: Casi Amenazada (NT); CITES: No enlistada; No endémica

Tadarida brasiliensis (de Saussure, 1860)

Murciélago guanero, Mexican free-tailed bat

Distribución: El murciélago guanero tiene una amplia distribución en México y Guatemala, también se le encuentra en Costa Rica, Panamá y en Sudamérica y hacia el norte penetra en los Estados Unidos de América; (Villa y Cervantes, 2002). En México se encuentra virtualmente en todo el país, excepto en las tierras bajas del sureste y en la península de Yucatán (Ceballos y Oliva, 2005).

Uso de hábitat: El murciélago guanero vive principalmente en cuevas, túneles, minas y edificios abandonados, o bien en las partes superiores del cielo raso o entre las tejas y las hendiduras y resquicios de puertas y ventanas y detrás de los anuncios adosados a las paredes de casas comerciales. Utilizan huecos de árboles, bodegas, estadios y otros edificios altos. Se puede encontrar en los bosques de pino-encino, pero principalmente se encuentra en el matorral xerófilo del Altiplano, así como en bosques tropicales secos, siempre cerca de zonas áridas (Ceballos y Oliva, 2005; Villa y Cervantes, 2002; Wilkins, 1989).

Alimentación: Consume grandes cantidades de insectos, vuela muy rápido en persecución de su presa y por lo común vuela a gran elevación. Su principal alimento son las polillas (Lepidóptera; Villa y Cervantes, 2002; Wilkins, 1989).

Conducta: Emigra regularmente del sur y suroeste de los Estados Unidos de América a México cada otoño y retorna a principios de la primavera (Cockrum y Villa-R., 1962; Glass, 1982). Se ha demostrado claramente, que esta especie tiene movimientos migratorios durante la temporada invernal y vuelven a formar las colonias de maternidad en el sur y sureste de los Estados Unidos de América y en algunas partes del norte de México. Es una especie que comparte sus sitios de refugio con muy pocas especies (Ceballos y Oliva, 2005; Villa y Cervantes, 2002).

Importancia biológica: Consume gran cantidad de insectos que podrían causar daño a las plantaciones de cultivo. En algunas de estas cuevas se han llegado a estimar colonias de hasta 20 millones de individuos, de manera que cada millón de murciélagos destruye aproximadamente una tonelada de insectos cada noche y, además, su guano no solo es de los mejores fertilizantes, sino que es completamente natural y en cuevas donde se refugian, se extraen sus excrementos en grandes cantidades para utilizarse como fertilizante (Medellín *et al.*, 2008; Villa y Cervantes, 2002). Las grandes colonias atraen una gran variedad de depredadores. Entre los más comunes se encuentran varias aves, como gavilanes de cola roja (*Buteo jamaicensis*), búhos (*Bubo virginianus*) y lechuza (*Tyto alba*); mamíferos medianos como zorrillos, mapaches y tlacuaches y

algunas especies de serpientes (*Elephe*, *Masticophis*, *Micrurus*; Ceballos y Oliva, 2005; Davis *et al.*, 1962). Cerca de la entrada de las cuevas es común observar en el crepúsculo varias aves de presa volando en círculos y atacando a los murciélagos que salen de sus refugios.

Presiones o amenazas: En México, varias cuevas han sido desarrolladas como sitios turísticos o han sido quemadas y hasta dinamitadas, por lo que ya no albergan murciélagos. A pesar de ser una especie relativamente abundante, podría estar amenazada de extinción, ya que es particularmente vulnerable por ser migratorio, por refugiarse en colonia enormes en unos pocos sitios y por su susceptibilidad a los pesticidas (Ceballos y Oliva, 2005).

Estado de conservación: NOM-059: No enlistada; UICN: Menor Preocupación (LC); CITES: No enlistada; No endémica.

Nyctinomops macrotis (Gray, 1839)

Murciélago coludo de orejas grandes, Big free-tailed bat

Distribución: El murciélago coludo de orejas grandes se encuentra desde sureste de la Columbia Británica (Canadá) y Iowa (USA) hasta el sureste de México, Colombia, Venezuela, Guayana y Perú, el norte de Argentina y Uruguay, Cuba, Jamaica e Hispaniola (Barquez y Arroyo-Cabrales, 2015).

Uso de hábitat: Esta especie es fundamentalmente habitante de áreas rocosas y abruptas, sus principales refugios son grietas en los acantilados, aunque también utilizan edificios, cuevas y huecos de árboles y en la Ciudad de México han sido observados refugiándose en edificios altos (Ceballos y Oliva, 2005).

Alimentación: Se alimenta casi totalmente de mariposillas nocturnas (Lepidoptera). Ocasionalmente consume grillos (Grillidae), saltamontes (Tettigoniidae), hormigas voladoras (Formicidae), chinches apestosas (Pentatomidae) y cigarras (Cicadellidae; Milner *et al.*, 1990).

Conducta: Este murciélago pasa el día en su refugio en las hendiduras de las rocas. Su morfología alar indica que su vuelo es rápido y recto, pero con poca maniobrabilidad (Ceballos y Oliva, 2005; Villa y Cervantes, 2002). Cuando captura su alimento emite un sonido peculiar como un castaño penetrante que se puede notar durante la noche. Son de vuelo rápido y los sonidos que emiten se escuchan en rápida sucesión (Villa y Cervantes, 2002).

Presiones o amenazas: El hecho de que esta especie puede aprovechar como refugios las grandes construcciones en zonas urbanas como en la Ciudad de México, son pocas las presiones y

amenazas que enfrenta. Sin embargo, se requieren más estudios para conocer actualmente su estado de conservación (Ceballos y Oliva, 2005).

Estado de conservación: NOM-059: No enlistada; UICN: Menor Preocupación (LC); CITES: No enlistada; No endémica

Aeorestes cinereus (Palliot de Beauvois, 1796)

Murciélagos canosos; Hoary bat

Distribución: Abarca prácticamente todo el continente desde el sur de Canadá hasta Chile y Argentina. En México, se distribuye en todo el norte incluyendo la Península de Baja California, por la vertiente del Pacífico hasta Oaxaca, en la vertiente del Golfo, incluso se le ha registrado en Veracruz (Ceballos y Oliva, 2005).

Uso de hábitat: A este murciélagos se le puede observar solitario colgando en los árboles perennifolios de las montañas, así como en los líquenes o follajes de cipreses y sabinos en las tierras bajas. Incluye refugios en cuevas y algunos inusuales en agujeros de pájaros carpinteros, nidos de ardillas, bajo tablas de madera derivada o entre los espacios de los edificios o casas. Usualmente vuelan alrededor de 10 m arriba del suelo y algunas veces abandonan su refugio antes del crepúsculo. Durante el día, los murciélagos más viejos generalmente posan de tres a cinco metros por encima del suelo, en árboles como olmos, cerezos negros y ciruelas (Shump y Shump, 1982).

Alimentación: Abandonan sus refugios después del atardecer para alimentarse de mariposas nocturnas o escarabajos. Al parecer se alimentan únicamente de algunos órdenes de insectos, por lo que se consideran selectivos en sus hábitos alimenticios. También se ha reportado que se alimentan de moscas, saltamontes, termitas, libélulas y avispas (Shump y Shump, 1982).

Conducta: Son migratorios y exhiben una interesante distribución estacional. En verano las hembras se mueven para dar a luz y atender a sus crías, mientras que los machos, se dirigen a lugares contrarios, generalmente en áreas montañosas. Los machos tienden a tener una zona territorial preparada para la llegada de las hembras y no hacer un viaje tan largo (Ceballos y Oliva, 2005).

Importancia biológica: Un solo murciélagos insectívoro es capaz de comerse miles de mosquitos en una sola hora (Medellín *et al.*, 2008)

Presiones o amenazas: Esta especie tiene un amplio rango de distribución y es muy común, por lo que habita en algunas áreas naturales protegidas dentro y fuera del país. Sin embargo, la

deforestación y perturbación humana son una importante amenaza en nuestro país (González *et al.*, 2016).

Estado de conservación: NOM-059: No enlistada; UICN: Menor Preocupación (LC); CITES: No enlistada; No endémica

Myotis occultus (Hollister, 1909)

Miotis de Arizona, Arizona Myotis

Distribución: Los límites del área de distribución en el centro-norte de México son inciertos, la especie se ha registrado en varias localidades de Chihuahua y en un sitio aislado cerca de Texcoco en la Ciudad de México (Piaggio *et al.*, 2002; Solari, 2018b).

Uso de hábitat: En México se le ha encontrado en el pastizal árido, matorral xerófilo y bosques de pino-encino (Cervantes y Oliva, 2002). Su presencia en los sitios de refugios depende principalmente de la temperatura y de la humedad relativa de la zona. Se han reportado colonias de individuos que buscan refugios en edificios viejos (Sánchez *et al.*, 1989).

Alimentación: Son insectívoros y capturan a sus presas sobre cuerpos de agua (Ceballos y Oliva, 2005)

Conducta: Comienza sus actividades de forrajeo durante el crepúsculo, existiendo un segundo período de actividad durante las primeras horas de la noche (Ceballos y Oliva, 2005). Realizan dos tipos de agrupaciones en las cuevas, una formada por colonias de maternidad de crías y hembras y otras donde se reúnen los machos y las hembras (Ceballos y Oliva, 2005).

Importancia biológica: Un solo murciélago insectívoro es capaz de comerse miles de mosquitos en una sola hora (Medellín *et al.*, 2008)

Presiones o amenazas: Se tiene evidencia de que el uso indiscriminado de insecticidas ha sido una de las principales causas en la disminución de sus pobladores en los Estados Unidos. Sin embargo, para México no se tienen reportes detallados sobre el tamaño de las poblaciones y su situación actual, aunque lo escaso de los registros indica que la especie es rara en nuestro país y que además tiene un área de distribución muy restringida (Ceballos y Oliva, 2005).

Estado de conservación: NOM-059: No enlistada; UICN: Menor Preocupación (LC); CITES: No enlistada; No endémica

Myotis velifer (J.A. Allen, 1890)

Murcielaguito pardo, Cave Myotis

Distribución: Se encuentra desde Honduras y Guatemala hasta el norte de Kansas, sur de Nevada y sureste de California, Estados Unidos y en México ocupan una gran diversidad de regiones geográficas (Solaris, 2019).

Uso de hábitat: Habita en una gran variedad de tipos de vegetación, desde el bosque tropical caducifolio, bosque tropical espinoso, matorral xerófilo, bosques de encino, bosque de pino, bosque de oyamel, hasta áreas perturbadas (Ceballos y Oliva, 2005). Se le encuentra formando grupos de gran magnitud que en ciertas épocas del año son muy comunes en las cuevas, túneles, casas viejas e iglesias. En la Ciudad de México, durante el verano, se refugian detrás de las láminas de los anuncios comerciales, hasta debajo de vestiduras de los santos en el interior de las iglesias (Villa y Cervantes, 2002).

Alimentación: Cuando abandonan su refugio vuelan directamente al agua para beber antes de buscar alimento, justo por encima de la vegetación con vuelos rápidos y directos (Solaris, 2019). Es una especie oportunista, se alimenta de una gran variedad de insectos, especialmente de microlepidópteros durante el verano y la primavera, su dieta se vuelve más variada después de las lluvias (Hayward, 1970).

Conducta: Es una especie cavernícola que forma grandes colonias cuyo tamaño y función varían con la estación: desde 600 hasta 5,000 individuos en colonias de reproducción y hasta 15,000 individuos en una colonia de maternidad (Ceballos y Oliva, 2005). Se les ha encontrado asociado con *M. yumanensis*, *M. californica*, *M. volans* y *Tadarida brasiliensis* (Álvarez y Ramírez-Pulido, 1972; Fitch *et al.*, 1981).

Importancia biológica: Los depredadores de este murciélago son gavilanes (*Buteo lagopus*), halcones (*Falco sparverius*), mapaches (*Procyon lotor*), zorrillos (*Mephitis mephitis*), cacomixtle (*Bassariscus astutus*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y se han descubierto también cráneos en las regurgitaciones de lechuza de campanario (*Tyto alba*; Hayward, 1970).

Presiones o amenazas: Debido a su amplia distribución no presenta problemas de conservación, excepto cuando ocupan cuevas y cavernas, las cuales con mucha frecuencia son visitadas, alteradas, cerradas o renovadas. Además, la pérdida de hábitat de forraje debido a las actividades humanas presenta una importante amenaza para la especie (Ceballos y Oliva, 2005; Solaris, 2019).

Estado de conservación: NOM-059: No enlistada; UICN: Menor Preocupación (LC); CITES: No enlistada; No endémica.

Sylvilagus floridanus (Erxleben, 1777)

Conejo castellano, Eastern cottontail rabbit

Distribución: Es la especie de conejo con mayor distribución en el continente, se le encuentra desde el sur de Canadá hasta la parte norte de América del Sur en Colombia y Venezuela (Nielsen y Lanier, 2019). Se distribuyen en todo el territorio mexicano, excepto Baja California, Guerrero y parte de la península de Yucatán (Villa y Cervantes, 2002).

Uso de hábitat: Esta especie ocupa muy diversos hábitats en México debido a su amplia tolerancia a diversas condiciones ecológicas (Villa y Cervantes, 2002). En la Cuenca de México es la única especie de conejo presente en los bosques de oyamel (*Abies sp.*) y los más comunes en los campos de cultivo, se refugian en la maleza, en vegetación herbácea y arbustos (Ceballos y Oliva, 2005). Viven en madrigueras que ellos mismos cavan o abandonadas, sus nidos los construyen en el interior de sus madrigueras con pasto y hierbas finamente cortados y con pelo de la hembra (Villa y Cervantes, 2002).

Alimentación: Son herbívoros y se alimentan principalmente de pastos, hierbas, plántulas, legumbres, frutos y granos. Su preferencia por brotes tiernos y verdes los hace invadir campos de cultivo, por lo que es común verlo en determinadas épocas en los sembradíos (Ceballos y Oliva, 2005; Villa y Cervantes, 2002).

Conducta: Son activos principalmente durante el crepúsculo y el amanecer, son poco gregarios, excepto durante la época de reproducción. (Villa y Cervantes, 2002). La manifestación social se manifiesta en jerarquías con un macho dominante, que controla la estructura social de sus poblaciones y se les considera una especie agresiva que puede desplazar a otros lepóridos (Ceballos y Oliva, 2005).

Importancia biológica: Sus principales depredadores son halcones (*Buteo*), lechuzas (*Bubo sp.*, *Tyto alba*), cuervos (*Corvidae*), zorras (*Urocyon sp.*), lince (*Lynx sp.*), comadrejas (*Mustela sp.*), mapaches (*Procyonidae*), coyotes (*Canidae*), cacomixtle (*Bassariscus sp.*) y serpientes (*Crotalus sp.*, *Boa sp.*; Ceballos y Oliva, 2005; Villa y Cervantes, 2002).

Presiones o amenazas: Son intensamente cazados en México, como deporte, recurso alimentario y en peletería. (Ceballos y Oliva, 2005). Las subpoblaciones de esa especie están en riesgo por el

cambio de hábitat y depredación por especies exóticas invasoras, en toda su área de distribución. En algunos lugares está amenazada por la competencia ganadera y la fragmentación del hábitat.

Estado de conservación: NOM-059: No enlistada; UICN: Menor Preocupación (LC); CITES: No enlistada; No endémica.

Sciurus aureogaster (F. Cuvier, 1829)

Ardilla gris, Mexican gray squirrel

Distribución: Se encuentra desde Nuevo León y norte de Tamaulipas, hasta Tabasco por el Golfo de México y desde Nayarit hasta Chiapas y Guatemala por el Pacífico (Hall, 1981).

Uso de hábitat: Construyen sus madrigueras con hojas verdes y pínulas de los árboles donde viven. Algunas madrigueras se localizan entre los huecos de los árboles (Aranda, 2018; Ceballos y Oliva, 2005). Se les encuentra en bosques templados de pino-encino, cedro y oyamel, también en bosques tropicales estacionales y húmedos y matorrales espinosos. Son comunes en áreas perturbadas, como campos de cultivo y parques de la Ciudad (Ceballos y Oliva, 2005).

Alimentación: Son omnívoros, aunque principalmente vegetariana, incluye una variedad de tipos de alimento, desde hojas, brotes, tallos, flores, polen, frutos, semillas y corteza, como: conos, yemas, bellotas de encino y frutas como jobo o ciruelas silvestres, higos verdes, tamarindo, mangos, chicozapote y coquitos de aceite, Además, incluye hongos, insectos, huevos y polluelos de aves (Aranda, 2018; Ceballos y Oliva, 2005; Villa y Cervantes, 2002).

Conducta: Son de hábitos arborícolas, aunque frecuentemente bajan al suelo en busca de alimento o para cruzar algún camino (Aranda, 2018). Son diurnos, presenta dos picos de actividad por las mañanas de 7:00 h a 9:00 h y por las tardes de 15:00 h a 17:00 h. Se les encuentra como individuos solitarios y solo se reúnen en épocas de reproducción, siendo los grupos no mayores a cuatro individuos (Coates-Estrada y Estrada, 1986).

Importancia biológica: Son utilizadas como fuente de proteína animal para consumo humano y son adquiridas como mascotas, además sirven de alimento para un buen número de depredadores naturales (Ramírez-Pulido *et al.*, 1977).

Presiones o amenazas: Sus poblaciones en algunas partes de México ocasionan daños a cultivos y se les considera una plaga. En Costa Grande de Guerrero los propietarios pueden pagar a una o más personas para que las cacen y llegan a matar de 15 a 20 individuos por día, en regiones turísticas preparan la piel con procedimientos taxidérmicos rudimentarios para vender los

deformes despojos como artesanías (Ceballos y Oliva, 2005; Ramírez-Pulido *et al.*, 1977; Villa y Cervantes, 2002).

Estado de conservación: NOM-059: No enlistada; UICN: Menor Preocupación (LC); CITES: No enlistada. No endémica.

Otospermophilus variegatus (Erxleben, 1777)

Ardilla rupestre, Rock squirrel

Distribución: Tiene un rango de distribución muy extenso desde el suroeste de los Estados Unidos y en México, hasta el extremo sur de Puebla, México (Villa y Cervantes, 2002).

Uso de hábitat: Esta especie es terrestre y prefiere los sitios rocosos. Sus madrigueras se encuentran debajo de los grandes peñascos o algunas veces entre los matorrales. Suele aprovechar las fisuras entre las cercas de piedra, así como los suelos blandos en la base de magueyes en terrenos de cultivos (Ceballos y Oliva, 2005; Villa y Cervantes, 2002).

Alimentación: Bellotas, piñones y nueces son preferidos por estas ardillas, pero también comen chapulines, grillos y orugas, así como otros insectos. Semillas de mezquite, cactus, agave, calabaza silvestre, higos y frutas silvestres o cultivadas forman buena parte de su dieta. Suelen ser muy oportunista además consumen desperdicios de carne fresca o seca (Ceballos y Oliva, 2005; Villa y Cervantes, 2002).

Conducta: Son excelentes trepadores y buscan su alimento en las ramas de los árboles y no es raro encontrarlas viviendo en las oquedades del tronco de los árboles muy arriba del suelo. Las ardillas rupestres son almacenadoras de alimento. Es posible que en las partes más norteñas de su distribución hibernen. Sin embargo, en gran parte de su distribución, se les ve activas durante todo el año (Villa y Cervantes, 2002). Suele ser colonial y dentro de estas hay un macho dominante y varios varones subordinados (Lacher *et al.*, 2016a).

Importancia biológica: Es posible que el consumo de hongo por ardillas contribuya a la dispersión de hongos terrestres y epífitas. Además, durante el proceso de frugivoría las semillas pueden ser destruidas en el dosel por ardillas (Rumiz, 2010).

Presiones o amenazas: Es muy tolerante a diferentes condiciones ambientales, es muy común en Áreas Naturales Protegidas y perturbadas, que por sus densidades puede convertirse en una plaga en cultivos. (Ceballos y Oliva, 2005; Villa y Cervantes, 2002).

Estado de conservación: NOM-059: No enlistada; UICN: Menor Preocupación (LC); no endémica

Cratogeomys fumosus (Merriam, 1803)

Tuza, Naked nosed pocket gophers

Distribución: Es una especie endémica de México, se encuentra en la Faja Volcánica Transmexicana, en el extremo sur de la meseta mexicana desde el oeste de los estados de Jalisco y Colima hasta el este de Hidalgo y el Estado de México (DeMastes *et al.*, 2002).

Uso de hábitat: Habita en suelos profundos, de origen aluvial y volcánico, donde cavan extensas galerías de hasta 30 metros de largo, con un túnel principal y varias ramificaciones. Son relativamente comunes en los campos de cultivo (Ceballos y Oliva, 2005; Villa y Cervantes, 2002).

Alimentación: Su alimentación se basa en raíces y tubérculos (Ceballos y Oliva, 2005)

Conducta: Es una tuza poco conocida, de actividad diurna y hábitos cavadores (Ceballos y Oliva, 2005).

Importancia biológica: Sus madrigueras pueden ser usadas por vertebrados tales como anfibios, reptiles y otros mamíferos (Rosas-Espinoza *et al.*, 2014).

Presiones o amenazas: Se le considera una especie en riesgo debido a su reducida distribución y al avance de pueblos y zonas urbanas en Colima. Una evaluación reciente de su distribución indicó una parte importante de su hábitat ha sido destruida por asentamientos humanos y por el avance de las fronteras ganaderas y agrícolas como cultivos de caña de azúcar, sorgo y maíz (Ceballos y Oliva, 2005).

Estado de conservación: NOM-059: No enlistada; UICN: Menor Preocupación (LC); CITES: No enlistada; Endémica de México

Cratogeomys merriami (Thomas, 1893)

Tuza llanera, Merriam's pocket gopher

Distribución: Es una especie endémica de México que se encuentra preferentemente en la Altiplanicie Central de México (Villa y Cervantes, 2002). Se encuentra desde la parte sur del Valle de México, desde Lerma hasta el oeste de Puebla en el Valle de Toluca (Hafner *et al.*, 2005).

Uso de hábitat: Vive en pastizales (zacatonales) y bosques templados de pino y encino. También se sabe que se encuentra en tierras agrícolas. Son de hábitos cavadores y pasan la mayor parte de su vida en sus galerías y túneles (Ceballos y Oliva, 2005).

Alimentación: Se alimentan principalmente de bulbos y semillas que se encuentran bajo tierra, ocasionalmente consumen plantas verdes (Ceballos y Oliva, 2005).

Conducta: Son activos de día y de noche, pero su mayor actividad ocurre en el crepúsculo, construye sus túneles abarcando superficies considerables con un intrincado sistema de ramales subterráneos (Ceballos y Oliva, 2005; Villa y Cervantes, 2002).

Importancia biológica: La construcción de túneles es un medio eficaz para que el aire y el agua sean llevados hacia el subsuelo. Son depredadas por comadrejas, zorras, tlacoyotes y algunas aves rapaces (Ceballos y Oliva, 2005). Su carne es utilizada para preparar diversos adobos como la "barbacoa de tuza" de consumo comunal en celebraciones especiales (Villa y Cervantes, 2002).

Presiones o amenazas: En su área de distribución, es común esta gran tuza en los campos cultivados, donde indudablemente es una plaga que causa daños cuantiosos a los agricultores. En general, la economía se perjudica a causa de sus hábitos cavadores y alimenticios. De esto resulta que algunos agricultores mantienen una campaña permanente contra ellas, usando trampas ingeniosas y rústicas, gases letales y sustancias químicas tóxicas sin resultados completamente satisfactorios (Villa y Cervantes, 2002)

Estado de conservación: NOM-059: No enlistada; UICN: Menor Preocupación (LC); CITES: No enlistada; Endémica de México

Heteromys irroratus (Gray, 1868)

Ratón espinoso, Mexican Spiny Pocket Mouse

Distribución: Es una especie con una amplia distribución, desde el sur de Texas, Estado Unido hasta el centro de México, donde se le encuentra al este de la Sierra Madre Occidental desde Chihuahua hasta Michoacán, continuando por el centro del país hasta Oaxaca y en la vertiente del Golfo desde Tamaulipas hasta Veracruz (Ceballos y Oliva, 2005; Genoways y Jones, 1973)

Uso de hábitat: Habita principalmente en el matorral xerófilo y bosque espinoso, prefieren zonas rocosas, donde construye sus madrigueras bajo tronco, rocas y arbustos. Vive en torno a los bordes con hierbas de los campos y entre las cañas de las plantas de maíz en los barbechos o entre las hileras de magueyes (Dowler y Genoway, 1978; Villa-Ramírez, 1953).

Alimentación: Se alimenta de una gran variedad de semillas silvestres y ocasionalmente de hojas de plantas agrestes e invertebrados (Ceballos y Oliva, 2005; Villa-Ramírez, 1953).

Conducta: Son nocturnos, de hábitos solitarios con poca tolerancia social (Ceballos y Oliva, 2005)

Importancia biológica: Esta especie se ha encontrado en regurgitaciones de lechuza (*Tyto alba*), en diferentes partes del país (López-F. y Urbano, 1977).

Presiones o amenazas: Pueden llegar a convertirse en plagas de cultivos (Ceballos y Oliva, 2005).

Estado de conservación: NOM-059: No enlistada; UICN: Menor Preocupación (LC); CITES: No enlistada; No endémica

***Microtus mexicanus* (Saussure, 1861)**

Metorito, Mexican Vole

Distribución: Se extiende desde el suroeste de Estados Unidos, hasta el centro y sur de México, ocupando la Sierra Madre Oriental, el Eje Neovolcánico y la Sierra de Oaxaca (Ceballos y Oliva, 2005; Choate, y Jones, 1970; Hall, 1981).

Uso de hábitat: Se encuentran en diversos hábitats, zonas semiáridas, pastizales y cultivos. Prefieren vivir en llanuras de pasto denso, pero también se le encuentra en praderas de hierbas y pasto bajo, en las partes altas de los bosques de abetos y pinos bajo los troncos cubiertos de musgo (Hortelano-Moncada, 1995).

Alimentación: Se alimentan de material vegetal: raíces, tallos, flores, semillas y hojas de plantas herbáceas (Ceballos y Oliva, 2005; Sánchez-Cordero y Canela-Rojo, 1991).

Conducta: Están activos durante el día, así como en la noche, y utilizan veredas y túneles en sus movimientos. Son de hábitos sociales muy desarrollados que viven en grupos familiares constituidos por dos a ocho individuos (Ceballos y Oliva, 2005; Villa-R., 1953)

Importancia biológica: Son depredados principalmente por coyotes, linceos, búhos, lechuzas y serpientes (Ceballos y Galindo, 1984; Villa y Cervantes, 2002).

Presiones o amenazas: En muchos lugares hacen daño considerable a los alfalfares y a las raíces de maguey, por su dieta herbívora y su gran potencial reproductivo, lo que la convierte en una especie perjudicial para la agricultura. Muchas de las poblaciones están aisladas y en declive (Álvarez-Castañeda y Reid, 2016; Hortelano y Cervantes, 1989; Villa-R., 1953).

Estado de conservación: NOM-059: No enlistada; UICN: Menor Preocupación (LC); CITES: No enlistada; No endémica

***Baiomys taylori* (Thomas, 1887)**

Ratón pigmeo, Northern Pygmy Mouse

Distribución: Se distribuye desde el suroeste de Arizona, Nuevo México y Texas en los Estados Unidos, hasta México, donde se encuentra en los estados de Durango, Sonora, Chihuahua, Zacatecas, Aguascalientes, Jalisco, Querétaro, Guanajuato, Sinaloa, San Luis Potosí, Tamaulipas, Coahuila, Nuevo León, Jalisco, Colima, Michoacán, Estado de México, Ciudad de México, Veracruz y Puebla (Ceballos y Oliva, 2005; Villa y Cervantes, 2002)

Uso de hábitat: Habita principalmente en pastizal, matorral xerófilo, bosques espinosos, bosques de encino y de coníferas y en áreas de cultivo. Puede ser muy abundante en ciertos lugares cubiertos de hierbas, cerca de los cercados de piedra suelta que limitan las propiedades y donde la vegetación y el pasto es más denso (Ceballos y Oliva, 2005; Villa y Cervantes, 2002)

Alimentación: En forma predominante incluye vegetación verde y semillas de pastos, de hojas y raíces de herbáceas. Pueden consumir tunas (*Opuntia lindheimeri*) y semillas de leguminosas (*Prosopis juliflora*) (Ceballos y Oliva, 2005; Villa-R., 1953; Villa y Cervantes, 2002).

Conducta: Son de hábitos nocturnos y crepusculares, se puede reconocer su presencia por los caminos que hacen entre la vegetación herbácea alta que les da abrigo (Ceballos y Oliva, 2005; Villa y Cervantes, 2002).

Importancia biológica: Sirven de alimento para otros grandes depredadores. Al ser un mamífero pequeño juega un papel muy importante como depredadores y dispersores de semillas y frutos (Aragón, Garza, & Cervantes, 2009)

Presiones o amenazas: Es una especie común con una distribución muy amplia que no presenta problemas de conservación (Ceballos y Oliva, 2005).

Estado de conservación: NOM-059: No enlistada; UICN: Menor Preocupación (LC); CITES: No enlistada; No endémica

***Neotomodon alstoni* (Merriam, 1898)**

Ratón de los volcanes, Volcano mouse

Distribución: Es una especie endémica de México, su distribución está restringida a las montañas de la Faja Volcánica Transmexicana desde Michoacán hasta Veracruz (Villa y Cervantes, 2002). Algunos análisis de variación geográfica indican que es una especie monotípica (Williams *et al.*, 1985).

Uso de hábitat: Es abundante en una faja que va de los 2,600 hasta los 4,500 m. El principal factor en la vida de estos ratones es la presencia de zacatón (*Muhlenbergia macroura*), donde forman sus madrigueras (Villa y Cervantes, 2002).

Alimentación: Se alimenta de hojas, tallos, brotes, semillas, frutos, hongos y artrópodos. Esta dieta varía de acuerdo con la temporada del año y es semejante entre sexos y diferentes grupos de edad (Álvarez y Mayo-Aceves, 1993; Prieto, 1988).

Conducta: Es una especie activa, principalmente durante las primeras horas de la noche, sin embargo, puede tener períodos de actividad más amplios. Por otro lado, observan que la actividad nocturna varía con la edad, pero no con el sexo (Ceballos y Oliva, 2005; Davis y Follansbee, 1945; Villa y Cervantes, 2002).

Importancia biológica: Al ser un mamífero pequeño juega un papel muy importante como depredadores y dispersores de semillas y frutos (Aragón, Garza, & Cervantes, 2009)

Presiones o amenazas: Esta especie está amenazada por la urbanización y la deforestación debido a la extracción de madera, actividades agrícolas, pastoreo y actividades recreativas humanas (Álvarez-Castañeda y Castro-Arellano, 2016).

Estado de conservación: NOM-059: No enlistada; UICN: Menor Preocupación (LC); CITES: No enlistada; Endémica de México

***Peromyscus difficilis* (J. A. Allen, 1891)**

Ratón de roca, Rock mouse

Distribución: Esta especie es endémica de México, se distribuye desde el Oeste de Chihuahua, hacia el sur hasta el centro de Oaxaca. Su rango de distribución sigue la Sierra Madre Occidental y Oriental, rodeando los desiertos de Chihuahua y Sonora (Castro-Arellano y Vázquez, 2016; Ceballos y Oliva, 2005).

Uso de hábitat: Habita generalmente en ambientes rocosos en bosques de pino y encinos. También se han colectado en matorrales desérticos y pastizales, cerca de piedra suelta y acantilados rocosos, incluyendo cráteres volcánicos y son semiarborícolas (Ceballos y Oliva, 2005; Villa y Cervantes, 2002).

Alimentación: Son herbívoros, la mayor parte de su dieta la constituyen semillas, hasta tunas, aunque también se alimentan de materia vegetal como tallo y raíces (Ceballos y Oliva, 2005; Villa y Cervantes, 2002).

Conducta: Son de hábitos nocturnos, hacen sus nidos con plantas y otros materiales, generalmente tiene más de una madriguera (Ceballos y Galindo, 1984). Esta especie cuenta con grandes pabellones auditivos que le permiten captar ultrasonidos, como los que emiten las musarañas y los murciélagos, y posiblemente los puedan emitir (Ceballos y Oliva, 2005).

Importancia biológica: Sus depredadores principales son coyotes, zorras, cacomixtles, zorrillos, aves rapaces (como águila y búhos) y algunos reptiles (Villa, 1953). Además, al ser un mamífero pequeño juega un papel muy importante como depredadores y dispersores de semillas y frutos (Aragón *et al.*, 2011)

Presiones o amenazas: Es una especie poco abundante, pero debido a su distribución tan amplia y la variedad de ambientes que habita no se encuentra en riesgo de extinción. Sin embargo, la deforestación de los bosques de pino y encino podrían representar una amenaza para esta especie en el futuro (Castro-Arellano y Vázquez, 2016; Ceballos y Oliva, 2005).

Estado de conservación: NOM-059: No enlistada; UICN: Menor Preocupación (LC); CITES: No enlistada; Endémica de México

Peromyscus gratus (Merriam, 1898)

Ratón piñonero; Pinon mouse

Distribución: En México se distribuye en las partes altas del Altiplano Mexicano y de la Faja Volcánica Transmexicana, desde el oeste de Chihuahua y sureste de Coahuila hasta el centro de Oaxaca. Se extiende hasta Estados Unidos de América y al sureste de Nuevo México (Ceballos y Oliva, 2005; Villa y Cervantes).

Uso de hábitat: Se encuentra en hábitats rocosos de regiones áridas, también en bosques húmedos, de pino-encino, derrames lávicos, valles abiertos y campos de cultivo (Villa y Cervantes, 2002). Puede preferir colinas cubiertas de vegetación arbustiva, pero por lo general se asocia con hábitats rocosos, especialmente con flujos de lava oscura, donde suele hacer sus madrigueras en las fisuras de las rocas (Ceballos y Oliva, 2005; Lacher *et al.*, 2016b).

Alimentación: Se alimentan de materia vegetal verde, semillas y hongos, aunque en ocasiones pueden llegar a consumir insectos y otros vertebrados (Ceballos y Oliva, 2005; Villa y Cervantes, 2002).

Conducta: Son de hábitos nocturnos y semiarborícolas, sus habilidades para trepar son mayores a las de otros ratones. Sus grandes orejas les permiten detectar eficientemente a sus depredadores en sus hábitats donde la cubierta vegetal es poco densa. Las crías emiten una serie de sonidos que

desempeñan una importante función en las relaciones adulto-infante (Ceballos y Oliva, 2005; Villa y Cervantes, 2002).

Importancia biológica: Se encontró una alta correlación entre la disponibilidad de frutos caídos de cedros (*Juniperus deppeana*) y la densidad de roedores, existiendo una respuesta asincrónica por parte de los ratones a la disponibilidad de recursos (Ceballos y Oliva, 200). Al ser un mamífero pequeño juega un papel muy importante como depredadores y dispersores de semillas y frutos (Aragón *et al.*, 2011)

Presiones o amenazas: No se han documentado amenazas importantes para esta especie.

Estado de conservación: NOM-059: No enlistada; UICN: Menor Preocupación (LC); CITES: No enlistada; No endémica

***Peromyscus labecula* (Wagner, 1845)**

Ratón norteamericano, North American Deermouse

Distribución: Se distribuye desde Canadá y Alaska, hasta la parte suroccidental de México, desde la península de Baja California, la Meseta Central y la Faja Volcánica Transmexicana hasta la posición central de Oaxaca (Hall, 1981; Villa y Cervantes, 2002; Ceballos y Oliva, 2005).

Uso de hábitat: Habita gran variedad de hábitats, desde planicies áridas hasta bosques deciduos y de coníferas (Villa y Cervantes, 2002). Por lo general viven en madrigueras que construyen en suelos blandos o arenosos. Se les puede encontrar en huecos de troncos caídos, pero también son buenos trepadores y se les ha capturado cerca de rocas (Ceballos y Oliva, 2005).

Alimentación: Son altamente oportunistas en su alimentación; se alimentan de semillas, materia vegetal tierna, insectos, moluscos (caracoles y babosas terrestres) y anélidos (Ceballos y Oliva, 2005).

Conducta: Son nocturnos que comienzan su actividad poco después del ocaso y alcanzan su punto máximo una hora y media posterior a la puesta del sol y así continúan hasta la medianoche. Son territoriales especialmente durante la época de reproducción (Ceballos y Oliva, 2005).

Importancia biológica: Son dispersores de semillas y sirven como alimento para otros grandes depredadores por ejemplo se tiene registros en las regurgitaciones de lechuza (Ceballos y Oliva, 2005; Aragón-Piña, 2011).

Presiones o amenazas: Se les considera como una amenaza seria en las áreas de regeneración vegetal puesto que se alimenta de semillas especialmente de coníferas. Por otra parte, también se

les considera dispersores de hongos micorrícicos (Ceballos y Galindo, 1984; Ceballos y Oliva, 2005).

Estado de conservación: NOM-059: No enlistada; UICN: Menor Preocupación (LC); CITES: No enlistada; No endémica

Peromyscus melanophrys (Coues, 1874)

Ratón montero negruzco, Plateau Deer Mouse

Distribución: Especie endémica de México, se distribuye desde el norte y centro hasta el sur del país a través del Altiplano, desde Durango y Chihuahua hasta Oaxaca y Chiapas (Hall, 1981).

Uso de hábitat: Habita preferentemente en regiones áridas asociadas a yuca, cholla, ocotillo, nopal, mezquite y algunas cactáceas, son abundantes en sitios rocos (Ceballos y Oliva, 2005).

Alimentación: Son roedores granívoros que puede consumir 1646 gr de semillas al año por individuo en condiciones controladas (Ceballos y Oliva, 2005). Además, se alimentan de tallos, yemas y semillas (Ceballos y Galindo, 1984).

Conducta: Es una especie semi-arborícola, se sabe que emerge al anochecer para trepar y alimentarse del fruto de los árboles de Joshua y los cactus de tuna. Es bastante ruidosa y puede localizarse por su chirrido constante (Vázquez y Álvarez-Castañeda, 2016).

Importancia biológica: Son dispersores de semillas y depredados por grandes carnívoros, además son depredados por lechuzas (*Tyto alba*) y tecolotes (*Bubo virginianus*; Mones, 1968; Aragón-Piña, 2011)

Presiones o amenazas: No presenta problemas para su conservación, pues se encuentra en algunas Áreas Naturales Protegidas dentro de nuestro país

Estado de conservación: NOM-059: No enlistada; UICN: Menor Preocupación (LC); CITES: No enlistada; Endémica de México

Reithrodontomys fulvescens (J. A. Allen, 1894)

Ratón silvestre moreno, Fulvous Harvest Mouse

Distribución: Es una especie con una amplia distribución desde Missouri, Mississippi y Texas en Estados Unidos hasta Costa Rica. En México se encuentra ampliamente distribuido en todo el país (Hall, 1981).

Uso de hábitat: Se encuentran en nidos esféricos, hechos de pasto y colocados a varios centímetros del suelo (Svihla, 1930). Ocupan ecotonos con pastizal, sitios con afloramientos

rocosos, con parches de matorral o con otros rasgos que les brinden protección (Ceballos y Oliva, 2005; Hooper, 1952). Se puede encontrar en lugares donde hay mezquites, nopales o vegetación de cobertura con pasto alto (Villa y Cervantes, 2002).

Alimentación: Son omnívoros y su dieta puede incluir casi 90% de invertebrados en la época de lluvias, mientras que en otras épocas las semillas pueden construir una parte más significativa de su alimento, puede incluir algunas raíces (Ceballos y Oliva, 2005; Villa y Cervantes, 2002).

Conducta: Esta especie es estrictamente nocturna y semiarbóricolas (Cameron y Kincaid, 1982; Ceballos y Oliva, 2005)

Importancia biológica: Son dispersores de semillas, controladores de plagas de insectos y son depredados por grandes carnívoros (Aragón-Piña, 2011).

Presiones o amenazas: Las barreras a la dispersión, incluidas las carreteras y la fragmentación del hábitat debido al desarrollo agrícola, pueden tener efectos negativos en la dinámica de la población (Cassola, 2016).

Estado de conservación: NOM-059: No enlistada; UICN: Menor Preocupación (LC); CITES: No enlistada; No endémica

Sigmodon toltecus (Say y Ord, 1825)

Rata algodónera hispida, Hispid cotton rat

Distribución: Su distribución se extiende desde el norte de Sudamérica a través de gran parte de Centroamérica y México, hacia el norte en las partes sureste y sur-central de los Estados Unidos de América (Kiblicky, 1969; Villa y Cervantes, 2002).

Uso de hábitat: Se encuentra en lugares con hierbas y pastos, bajo hojas de palma, bajo mezquites a lo largo de las hileras de alambre de púas en campos de cultivo abandonados y en las plantaciones de plátano o de caña de azúcar a diversas altitudes. Prefiere lugares húmedos a lo largo de las corrientes de agua donde crecen zacates y hierbas (Villa y Cervantes, 2002). Sus veredas son evidentes en las áreas cubiertas por pastizales, pero no distinguibles en las áreas con una cobertura arbustiva significativa. Construyen sus madrigueras de pasto en una gran variedad de lugares, incluyendo grietas de rocas, tocones, troncos y huecos de los árboles o bajo superficie del suelo (Dawson y Lang, 1973; Baar *et al.*, 1974; Shump, 1978).

Alimentación: Son animales omnívoros, su alimentación incluye tallos, hojas, semillas, insectos, lagartijas y huevos de aves, pero principalmente consumen pastos (Flcharty y Olson, 1969). Se le

puede ver alimentándose de vegetación y hongos en campo abierto a cierta distancia de sus madrigueras (Villa y Cervantes, 2002).

Conducta: Es un animal diurno y nocturno, con un patrón de actividad influenciado por factores bióticos y abióticos. Son buenas nadadoras por lo que los cuerpos de agua no son una barrera para su desplazamiento (Villa y Cervantes, 2002; Ceballos y Oliva, 2005).

Importancia biológica: Es una especie depredada por algunos carnívoros, especialmente reptiles como culebras y nauyacac (*Bothrops asper*), aves de presa como gavilanes, lechuzas (*Tyto alba*) y halcón de cola roja (*Buteo jamaicensis*), así como pequeños mamíferos carnívoros como las comadrejas y los coyotes, los cuales también tienen un importante papel en el mantenimiento de un nivel poblacional adecuado para evitar el predominio de una sola especie que necesariamente deviene en plaga (Villa y Cervantes, 2002).

Presiones o amenazas: A esta rata algodонера se le ha visto con frecuencia en los bordes herbáceos de huertos, causando daños considerables a especies como el jitomate (*Lycopersicon esculentum*, y tomate (*Physalis exocarpa*). Así como a la caña madura, propiciando pérdidas de sacarosa y presencia de hongos. Esto motiva a la organización de campañas contra ellas pues, además, dañan los sembrados de maíz, de frijol y de arroz (Villa y Cervantes, 2002).

Estado de conservación: NOM-059: No enlistada; UICN: Menor Preocupación (LC); CITES: No enlistada; No endémica

Canis latrans (Hamilton-Smith, 1839)

Coyote, Mexican Coyote

Distribución: Se puede encontrar en Canadá, noreste y centro sur de Estados Unidos, América central y todo el territorio mexicano (Bekoff y Wells, 1980; Hall, 1981).

Uso de hábitat: Los coyotes utilizan casi todos los hábitats disponibles, incluidos prados, bosques, desiertos, montañas y ecosistemas tropicales (Kays, 2018.). En México, habita en todos los tipos de vegetación, especialmente en planicie con matorral xerófilo y pastizal (Ceballos y Oliva, 2005). La capacidad de los coyotes para explotar los recursos humanos les permite ocupar áreas urbanas y la disponibilidad de agua puede limitar la distribución de coyotes en algunos entornos desérticos (Méndez-Carvajal y Moreno 2014).

Alimentación: Son depredadores generalistas y oportunistas, con variaciones estacionales. Se han reportado hasta 67 alimentos: 13 plantas, 52 animales y otros desconocidos (Grajales y González, 2014). Los cuales incluyen lagomorfos, roedores, ungulados, aves, insectos, frutos, reptiles,

carroña, otros carnívoros, material vegetal y perros llaneros (*Cynomys mexicanus*) (Servín y Huxley, 1991; Green, 1994; Gompper, 2002; Hernández *et al.* 2002; Valenzola y Macdonlad, 2002; Monroy, 2007). Siendo los lagomorfos los más importantes en zonas áridas, especialmente en invierno (Andelt, 1985; Grajales y Gonzales, 2014); mientras que en los bosques la dieta se inclina hacia los roedores como *Sigmodon*, *Neotoma* y *Peromyscus* (Servín y Huxley, 1991; Ceballos y Oliva, 2005). Además, no es raro que ataquen el ganado, siendo más susceptibles las aves de corral, los borregos y los chivos (Aranda, 2018). La depredación de los coyotes sobre los neonatos de ungulados nativos puede ser alta durante la adulación (Andelt *et al.* 1987). Los coyotes en áreas suburbanas son expertos en explotar recursos alimenticios hechos por el hombre y consumir fácilmente alimentos para perros u otros artículos relacionados con el hombre.

Conducta: Son animales sociales con patrones de actividad crepuscular (Bekoff y Wells, 1980). Sin embargo, dependiendo del grado de actividad humana y de la persecución en su contra, son activos de día y de noche (Aranda, 2018). La organización social del coyote es variable, hay animales solitarios y otros más territoriales. Aunque no frecuentemente se le ve en manada como a los lobos, si se les puede llegar a ver en pareja durante la crianza de sus cachorros (Bekoff, 1977; Gompper, 2002). La pareja puede ser la misma, año tras año, pero no necesariamente para toda su vida (Monroy, 2007).

Importancia biológica: Al igual que otros carnívoros el coyote es controlador de poblaciones, a pesar de la diversidad de componentes que pueden estar presentes en su dieta de manera ocasional, los coyotes muestran preferencia por liebres y roedores. Esta especie compite con el Águila real (*Aquila chrysaetos*), lince (*Lynx rufus*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y ocelote (*Leopardus pardalis*; Villa y Cervantes, 2002).

Importancia cultural: A través del tiempo, ha sido objeto de mitos, leyendas y supersticiones entre los indígenas que creen que al poseer una parte del coyote (pelo, uñas, colmillos, etc.) estarán a salvo de cualquier maleficio (Monroy, 2007)

Presiones o amenazas: La importancia del coyote dentro de los ecosistemas en áreas rurales, especialmente en zonas ganaderas, es objeto de controversias debido a que su presencia siempre asocia, sin fundamentos claros, con pérdidas económicas por depredación de ganado doméstico (Ceballos y Oliva, 2005), así como animales de interés cinegético (Servín y Huxley 1991).

Estado de conservación: NOM-059: No enlistada; UICN: Menor Preocupación (LC); CITES: No enlistada; No endémica

Urocyon cinereoargenteus (Schreber, 1775)

Zorra gris, Gray Fox

Distribución: La zorra gris es el carnívoro más abundante y ampliamente distribuido en México. Su alta abundancia en las mesetas del sur y del centro, altamente pobladas, es un tributo a la sagacidad y adaptabilidad de la especie (Villa y Cervantes, 2002). Tiene una amplia distribución desde el extremo sur del centro y este de Canadá, pasando por Estados Unidos, México hasta el norte de Venezuela y Colombia, desde la costa del Pacífico de los Estados Unidos hasta los océanos Atlántico y Caribe (Fritzell y Haroldson 1982, Fuller y Cypher 2004; Ceballos y Oliva, 2005)

Uso de hábitat: Prefiere los sitios de matorral y los campos abiertos, especialmente en las regiones áridas. Es capaz de adaptarse a los cambios que el hombre ha hecho a los ecosistemas, a veces tan profundos que donde había bosque, ahora son pastizales o tierras con enormes cárcavas resultantes de la erosión (Villa y Cervantes, 2002).

Alimentación: Consume insectos como chapulines, roedores, conejos, aves y huevo de aves, también frutas como higos silvestres, o amates (*Ficus sp.*), fresas y hasta elotes y carroña ocasionalmente. No cazan en grupo, son animales solitarios (Villa y Cervantes, 2002).

Conducta: Aunque la zorra gris se puede ver a cualquier hora del día, es más frecuente que inicie sus actividades de cacería durante el crepúsculo vespertino. Su antebrazo tiene una mayor movilidad rotacional que cualquier otro miembro de la familia Canidae (Villa y Cervantes, 2002). Es terrestre, pero con la capacidad para subir árboles gracias a sus garras semirretráctiles y puede saltar de rama en rama (Villa y Cervantes, 2002; Aranda, 2018).

Importancia biológica: Al igual que otros carnívoros el coyote es controlador de poblaciones, a pesar de la diversidad de componentes que pueden estar presentes en su dieta de manera ocasional

Presiones o amenazas: En los pueblos y ranchos cercanos a los bosques o montes, ataca a las gallinas, particularmente cuando estas pasan la noche en ramas de árboles sin protección, lo que ocasiona problemas con el hombre. Su piel es de gran demanda y se usa mucho por los campesinos, sobre todo en la manufactura de bolsas, morrales y hasta en las sillas de montar (Villa y Cervantes, 2002). Debido a su baja calidad de piel en comparación con otras especies, el uso comercial es algo limitado. Sin embargo, se registraron 90,604 pieles decomisadas en los Estados Unidos durante la temporada de 1991 a 1992 y en México, la zorra gris con frecuencia se vende ilegalmente como mascotas (Fuller y Cypher, 2004; Roemer *et al.*, 2016).

Estado de conservación: NOM-059: No enlistada; UICN: Menor Preocupación (LC); CITES: No enlistada; No endémica

Spilogale angustrifrons (A. H. Howell, 1902)

Zorrillo manchado sureño, Southern Spotted Skunk

Distribución: Esta especie se encuentra desde el centro de México hasta la península de Yucatán (Aranda, 2018).

Uso de hábitat: Habita en una gran variedad de tipos de vegetación como el bosque tropical caducifolio, matorral espinoso, matorral xerófilo, bosque de pino-encino, bosque de oyamel y pastizales. Es común en zonas perturbadas y campos de cultivos (Baker y Baker, 1975; Villa, 1953). Hacen sus madrigueras bajo troncos o rocas, en árboles huecos y entre las raíces de árboles y arbustos; también utilizan las madrigueras abandonadas de armadillos y otros mamíferos (Ceballos y Miranda, 1986, Reid, 1997).

Alimentación: Se alimenta principalmente de insectos y pequeños mamíferos, pero también incluyen anfibios y frutas silvestres. El 50% de su alimentación está constituida por invertebrados y el resto por vertebrados y plantas (Crabb, 1941; Baker y Baker, 1975; Ceballos y Oliva, 2005). Como son larvas de coleópteros, pequeños murciélagos y aves o sus huevos, reptiles y algunas bayas (Villa y Cervantes, 2002).

Conducta: Son estrictamente nocturnos y en los meses más fríos su actividad se reduce. Son hábiles trepadores, muy vivaces, curiosos y ágiles (Villa y Cervantes, 2002; Ceballos y Oliva, 2005). Como defensa arrojan su orina que es de un olor más penetrante que la de otros zorrillos. En ocasiones trata de intimidar al enemigo golpeando con sus patas delanteras (Villa, 1953; Ceballos y Oliva, 2005).

Importancia biológica: Sus principales depredadores son lechuzas, zorras, tlalcoyotes, gato montés, coyotes y perros. Además, es una especie útil para la agricultura, ya que controlan invertebrados y roedores que destruyen los cultivos (Villa, 1953; Ceballos y Oliva, 2005).

Presiones o amenazas: Esta especie tiene una amplia distribución y una tolerancia a perturbación antrópicas, por lo que no está en riesgos (Ceballos y Oliva, 2005).

Estado de conservación: NOM-059: No enlistada; UICN: Menor Preocupación (LC); CITES: No enlistada; No endémica

Mustela frenata (Lichtenstein, 1831)

Comadreja, Weasel.

Distribución: Tiene una distribución muy amplia, ya que se le encuentra desde el sureste de Canadá hasta Argentina en el sur de Sudamérica. En México, se le encuentra en prácticamente todo el territorio del país (Ceballos y Oliva, 2005).

Uso de hábitat: Toleran diversas condiciones ecológicas naturales y perturbadas, pero prefieren sitios aparentemente más abiertos, con vegetación arbustiva o herbácea y cerca de fuentes de agua. Hacen sus madrigueras en túneles, en cavidades entre rocas y troncos caídos o huecos (Ceballos y Oliva, 2005).

Alimentación: Son exclusivamente carnívoros, se alimentan de ratones, tuzas, ardillas, musarañas, conejos y aves principalmente. Son muy astutas y a menudo cazan presas mucho más grandes que ellas (Ceballos y Oliva, 2005).

Conducta: Son activas durante el día y la noche, son territoriales y generalmente solitarias (Ceballos y Miranda, 1986; Ceballos y Oliva, 2005). Son terrestres, pero pueden trepar con facilidad (Aranda, 2018).

Importancia biológica: Son depredados por otros mamíferos carnívoros como coyotes y aves rapaces (Ceballos y Miranda, 1986). Su ausencia determina la presencia de plagas; por ejemplo, la de tuzas, que en algunas regiones afectan seriamente a la agricultura. En el Valle de México, donde la urbanización ha destruido el hábitat de las comadrejas y los campesinos han reducido sus poblaciones, las tuzas han prosperado en forma notable (Villa y Cervantes, 2002).

Presiones o amenazas: En Guerrero se les persigue, porque entran a los gallineros, un solo animal puede matar hasta cincuenta pollos en una sola incursión (Villa y Cervantes, 2002). Las amenazas adicionales incluyen monocultivo y drenaje de humedales. Quizás afectado directa e indirectamente por el uso de pesticidas (efectos en la reproducción, hábitat y / o suministro de alimentos; Helgen y Reid, 2016).

Estado de conservación: NOM-059: No enlistada; UICN: Menor Preocupación (LC); CITES: No enlistada; No endémica

Bassariscus astutus (Linhtenseteir, 1830)

Cacomixtle, Ringtail

Distribución: Desde las provincias del sur de Guerrero, Oaxaca, Veracruz (donde se superpone con *B. sumichrasti*) hacia el norte a través de México, incluyendo Baja California y las islas de San José, Espiritu y Tiberón en el Mar de Cortés, y por el suroeste hacia el noroeste de un tercio de los Estados Unidos (Leopold, 1959; Hall, 1981), como el este de Oregon, Ohio, Montgomery, Alabama, los cuales probablemente representan animales cautivos (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988).

Uso de hábitat: Los cacomixtles habitan en zonas montañosas y laderas de relieve accidentado (Ceballos y Oliva, 2005). Se encuentra en diversos ambientes desde el nivel del mar hasta alrededor de los 3,200 m de altitud, incluyendo matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio y bosques de encino y de coníferas (Aranda, 2018), así como en hábitats- semiáridos (caracterizados por *Quercus*, *Pinus edulis* o *Juniperus*) chaparral, desierto y hábitats tropicales secos, siempre en afloramientos de rocas, cañones o tules (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988). Es una especie generalista, lo que le permite sobrevivir en zonas rurales, suburbanas y urbanas, beneficiándose de la presencia humana (Castellanos y Rutik, 2005; Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988). A menudo se encuentra en grietas de rocas, dentro arboles huecos, debajo de raíces, madrigueras excavadas por otros animales, pilotes y edificios rurales. Raramente, pasan más de tres días consecutivos en el mismo refugio, excepto cuando las inclemencias del tiempo se complican (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988).

Alimentación: Su alimentación es omnívora. Se alimentan principalmente de pequeños mamíferos, insectos, frutos, aves, reptiles y ocasionalmente néctar (Ceballos y Oliva, 2005; Aranda, 2018) Compite por alimento con mapaches (*Procyon lotor*), tlacuache (*Didelphis marsupialis*) zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y zorrillo norteño (*Mephitis mephitis*; Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988).

Conducta: Es un animal solitario, nocturno, activo tanto en tierra como en los árboles (Aranda, 2018). Su área de actividad es variable y depende directamente del hábitat, estación del año y sexo (Ceballos y Oliva, 2005). Utiliza regularmente caminos y veredas de la gente, por lo que es fácil encontrar sus huellas dondequiera que la tierra esté limpia y suave, La excretas comúnmente se encuentran sobre piedras o troncos caídos, formando letrinas (Aranda, 2018). Son animales de movimientos muy ágiles y excelentes trepadores; son capaces de rotar el antebrazo hasta 180° (Trapp, 1972).

Importancia biológica: Uno de sus principales depredadores es el gran búho cornudo (*Bubo virginianus*), el coyote (*Canis latrans*), mapaches (*Procyon lotor*). Además de compartir el hábitat con cacomixtle tropical (*B. sumichrasti*), es simpátrica con la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y zorra del desierto (*Vulpes macrotis*) los cuales, en gran parte de su rango de distribución, no son verdaderas competidoras porque difieren en el uso del hábitat (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988).

Presiones o amenazas: Esta especie es legalmente atrapada por su piel en los estados de Arizona, Nuevo México, Colorado y Texas en Estados Unidos, donde también se atrapa de forma incidental en trampas para zorras (*Urocyon*) y mapaches (*Procyon*; Reid *et al.* 2016). El pelaje de la cola anillada es de mala calidad (delgada, no duradera y sujeto a desvanecimiento), y las pieles generalmente se venden por menos de 5 US cada una, aunque pueden venderse hasta en 12 US. Finalmente, estas amenazas incluyen también atropellamiento por automóviles (Reid *et al.* 2016).

Estado de conservación: NOM-059: No enlistada; UICN: Menor Preocupación (LC); CITES: No enlistada; No endémica