



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA**

**Guía de campo de los mamíferos del Valle
de Piedras Encimadas, Municipio de
Zacatlán, Sierra Norte de Puebla**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGO

P R E S E N T A:

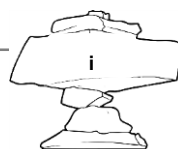
ALAN JHOSEFAT VÁZQUEZ REYNA



**DIRECTOR DE TESIS:
M. EN C. URI OMAR GARCÍA VÁZQUEZ**

CIUDAD DE MÉXICO

Febrero 2019





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central

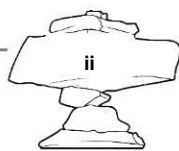


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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





UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

“ZARAGOZA”

DIRECCIÓN

**JEFE DE LA UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
P R E S E N T E.**

Comunico a usted que el alumno **VÁZQUEZ REYNA ALAN JHOSEFAT**, con número de cuenta **414055661**, de la carrera de Biología, se le ha fijado el día **12 de febrero de 2019** a las **15:00 hrs.**, para presentar examen profesional, el cual tendrá lugar en esta Facultad con el siguiente jurado:

PRESIDENTE Biól. CRISTÓBAL GALINDO GALINDO

VOCAL M. en C. URI OMAR GARCÍA VÁZQUEZ

SECRETARIO Dr. ALBERTO MÉNDEZ MÉNDEZ

SUPLENTE M. en C. NICTÉ RAMÍREZ PRIEGO

SUPLENTE Dr. GABRIEL GUTIÉRREZ GRANADOS

El título de la tesis que presenta es: **Guía de campo de los mamíferos del Valle de Piedras Encimadas, Municipio de Zacatlán, Sierra Norte de Puebla.**

Opción de titulación: Tesis.

Agradeceré por anticipado su aceptación y hago propia la ocasión para saludarle.

ATENTAMENTE
“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”
Ciudad de México, a 09 de enero de 2019

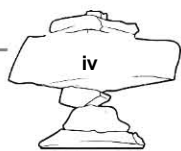
DR. VICENTE JESÚS HERNÁNDEZ ABAD
DIRECTOR ZARAGOZA

DIRECCIÓN

RECIBÍ
OFICINA DE EXÁMENES
PROFESIONALES Y DE GRADO

VO. BO.
M. en C. ARMANDO CERVANTES SANDOVAL
JEFE DE CARRERA





“Está en nosotros el ver la vida como una serie de dificultades y tribulaciones o como una acumulación de tesoros.”

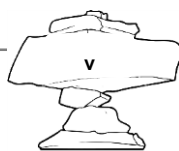
Anónimo

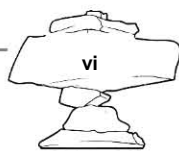
“Nuestra lealtad es para las especies y el planeta. Nuestra obligación de sobrevivir no es sólo para nosotros mismos sino también para ese cosmos, antiguo y vasto, del cual derivamos.”

Carl Sagan

“Los hombres ya no somos mamíferos, el ser humano no se convirtió en depredador; la raza humana somos simplemente un virus, matamos, crecemos y nos multiplicamos.”

Jesús María Hernández Gil





Agradecimientos

Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y a la Facultad de Estudios Superiores (FES) Zaragoza por la educación recibida en cada una de sus aulas, prácticas de campo y por cada experiencia concedida dentro y fuera de sus aulas.

A mis sinodales: Biól. Cristóbal Galindo Galindo, Dr. Alberto Méndez Méndez, M. en C. Nicté Ramírez Priego, Dr. Gabriel Gutiérrez Granados y M. en C. Uri Omar García Vázquez, por su tiempo para la revisión de este trabajo y valiosas aportaciones para mejorarlo.

A la Asociación “Bellas Praderas A.C” por su apoyo y hospitalidad durante el trabajo de campo en el Valle de Piedras Encimadas.

A la Dra. Livia León Paniagua por su apoyo en el préstamo de trampas e identificación de algunos ejemplares colectados en este estudio.

Agradecimientos personales

A Uri Omar García Vázquez, que a pesar de no ser “masto”, me permitió formar parte de su equipo de trabajo y su laboratorio. Por las enseñanzas y el apoyo para este trabajo y sin duda, hacerme crecer dentro del campo de la mastozoología.

A Cristóbal Galindo Galindo “Crisbat”, por acercarme a la mastozoología con esas aventuras en las cuevas de la Huasteca Potosina y la Sierra Norte de Puebla.

A mis compañeros de laboratorio, por cada convivencia y cada salida a campo en las que ocurrieron incontables anécdotas y aventuras.

A Marco “Rambo”, Charly, Toño y Julio por esa aventura en Otontepec, por tantas risas, por el “odio” compartido a esos bocoles y sin olvidar el nacimiento de la “rapiña”.

A Romina, Diego, Fanny, Gabo, Mabel, Marco, Axel y Teno por su apoyo, compañía en los muestreos, aguantar frío y todas esas anécdotas en Piedras Encimadas.

A Axel “cainal” por todas esas vivencias en campo, en la fes, en el gym, Aquismon, etc, etc. (sabes que si continuo saco un libro), por tu amistad y apoyo en todo momento; Osvaldo por todas esas carcajadas y tonterías en San Luis y en la FES; Gabo por tu amistad y “bullyng”, además de ser un amigo inseparable desde 4to semestre; Andrés por esas promos y ese alcoholismo; Uriel por esa alegría, amistad y apoyo que me has brindado; Toño por tu amistad y consejos; Diego por tu amistad y todas esas promos, recuerda que ahí están mis “15”; Charlie por esa energía, todas esas largas caminatas en campo y tu amistad; Marco por considerarme en el “mastoteam” en múltiples salidas a campo y apoyarme a crecer como “masto”.

A los “Alfas”: Ulises “El Kong”, Joshua, Yoltic, Edgar, Mabel y Jesus “El tocayo”, gracias por ser mis amigos y mis hermanos durante la carrera, por su apoyo cuando más lo necesite, por tantas anécdotas, convivencias y un sin fin de bullyng y risas.

A Romina (mi amiga, novia y colega), por todo el apoyo, las fuerzas, el ánimo en todo momento, por caminar a mi lado en las buenas y las malas, todo el amor que me brindas, me quedo sin palabras para agradecerte todo chaparrita, sin ti, no lo hubiera logrado. P.d. Somos el mejor equipo **#2in1**.



A Tania, por todos esos años de apoyo y compañía, gracias por todo “Qk”, te quiero mucho.

Especialmente a mis padres, Irma Reyna y Juan Carlos Vázquez, por el apoyo, amor incondicional, por impulsarme a dar más de mí, por lo que he aprendido; sin ustedes nada de esto sería posible. Son un ejemplo de sacrificio y fortaleza y no tengo palabras para expresarles lo mucho que los amo. A mis hermanos Yael y Jared por todos los momentos compartidos, las risas y juegos, los quiero infinitamente. A mis abuelitos: Adela Hernández y los que ya no están físicamente, Lucia Flores y Silverio Vázquez, siempre están en mi corazón. A todos mis tíos y primos por el apoyo.

En el parque ecoturístico “Piedras Encimadas” agradezco a:

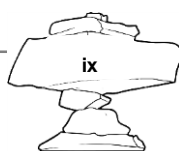
Don Felipe y Don Guillermo Garrido, por su hospitalidad, amabilidad y sin duda el préstamo de bicicletas para desplazarnos por todo el valle.

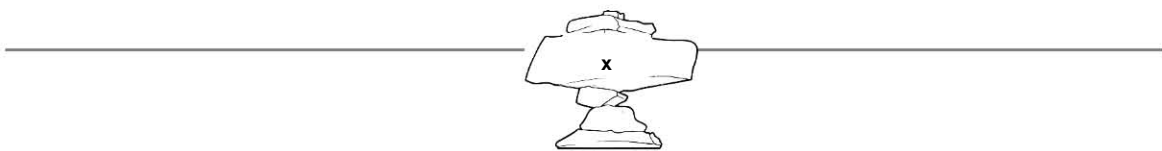
A Joseline y cada uno de los guías del parque que nos señalaron zonas para el muestreo e informarnos sobre los avistamientos de algunas especies.

A la señora Marilú y a la pequeña Mariel, gracias infinitas por su atención, su amabilidad, sus historias y su hospitalidad en cada una de las visitas al parque.

A todas las señoras que forman parte de la zona gastronómica del parque, que con su sazón nos daban fuerza para seguir después del arduo trabajo de campo.

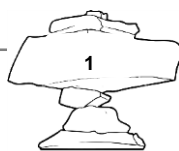
Al señor Elfego, que con su amabilidad, carisma, sus refrescos artesanales y dulces nos alegraba todos los días.

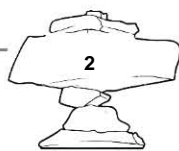




Índice

Resumen.....	3
Introducción	5
Marco teórico	6
Antecedentes	8
Objetivo General	10
Objetivos particulares	10
Metodología.....	10
Trabajo	14
Resultados	19
Discusión.....	32
Conclusiones	38
Literatura citada.....	39
Apéndices.....	51
Guía de campo de los mamíferos del Valle de Piedras Encimadas, Municipio de Zacatlán, Sierra Norte de Puebla	57



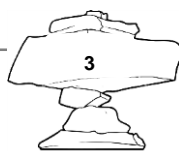


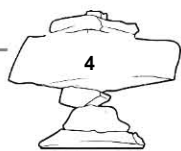
Resumen

Se elaboró una guía de campo de las especies de mamíferos presentes en el Valle de Piedras Encimadas, así como la descripción de su diversidad y estado de conservación, con el objeto de aportar información básica que sea útil para pobladores, turistas y trabajadores del Parque Ecoturístico de Piedras Encimadas.

El trabajo de campo se realizó de febrero de 2017 a abril de 2018 con visitas bimestrales de cinco días de duración en promedio. Para la captura de individuos se emplearon métodos tradicionales (redes de niebla, trampas Sherman y Tomahawk), además de fototrampas, en combinación con estaciones olfativas. Los ejemplares colectados fueron ingresados a la Colección de Mamíferos de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM.

Se registraron 33 especies de mamíferos silvestres que corresponden aproximadamente al 20.5% del total de la mastofauna de Puebla. Los órdenes mejor representados fueron Rodentia (14 especies) y Carnivora (ocho especies), mientras que los menos representados fueron Didelphimorphia, Cingulata y Lagomorpha con una especie cada uno. Cuatro especies se encuentran en alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010. El registro de *Microtus quiasater* representa un nuevo registro altitudinal.





Introducción

Los mamíferos silvestres se han estudiado por las diversas interacciones que tienen con diferentes grupos biológicos, la relación depredador-presa, el papel ecológico que desempeñan, sus migraciones y las adaptaciones que han desarrollado para sobrevivir en casi todos los ambientes. Son muy variadas las funciones que los mamíferos tienen en los ecosistemas: dispersores de semillas, consumen grandes cantidades de alimento (ej. frutos, insectos y vertebrados), polinizadores, removiendo suelos, controladores de plagas, entre otras (CONABIO, 2011).

En el mundo se ha documentado la presencia de 5,416 especies de mamíferos de los cuales, México alberga cerca del 11% es decir, 564 que representan 14 órdenes, 46 familias y 200 géneros, por lo tanto, se ubica como el tercer lugar en diversidad de mamíferos del mundo (Ramírez-Pulido *et al.*, 2014; Sánchez-Cordero *et al.*, 2014)

Esta diversidad de mamíferos se compone principalmente por roedores y murciélagos (Ramírez-Pulido y Castro-Campillo, 1993), seguidos por los carnívoros y cetáceos, en conjunto los cuatro grupos representan cerca del 86% de todas las especies reportadas (Ceballos, 2014). Lo que hace única a la fauna de mamíferos mexicanos es su gran número de endemismos (161), que lo colocan en el primer lugar entre los países continentales (Ceballos y Arroyo-Cabrales, 2012). Esto es el resultado de diversos factores que incluyen la posición geográfica, la topografía, la historia geológica, y la diversidad y heterogeneidad de hábitats del país (Ceballos y Navarro, 1991).

En nuestro país, una de las regiones de gran diversidad de flora y fauna es la Sierra Madre Oriental (SMO; Luna *et al.*, 2004), ya que cuenta con bosques templados, los cuales son considerados uno de los ecosistemas con mayor diversidad de mamíferos en México (Fa y Morales, 1993).

El estado Puebla es de gran importancia biológica, al estar ubicado en la Zona de Transición Mexicana, exhibe alta diversidad como resultado de importantes procesos de especiación que se llevaron a cabo cuando hibridaron las regiones Neártica y Neotropical (Escalante *et al.*, 2005). Asimismo, está constituida por las provincias biogeográficas neárticas del Altiplano Mexicano, Sierra Madre Oriental, Faja Volcánica Transmexicana, Cuenca del Balsas, Sierra Madre del Sur y la provincia neotropical del Golfo de México (Morrone, 2005); estas características ubican al estado en el octavo lugar de acuerdo a la riqueza total de especies (CONABIO, 2006).

Sin embargo, a pesar de ser uno de los que tienen mayor riqueza faunística de México, es uno de los estados que ha recibido menos atención por los mastozoólogos (Ramírez-Pulido *et al.*, 2005). Por lo cual, para buscar satisfacer la carencia de información, en el presente trabajo se realizó una guía de campo de las especies de mamíferos presentes en el Valle de Piedras Encimadas, municipio de Zacatlán, que aportara a los pobladores, trabajadores y visitantes del parque ecoturístico, información ecológica, morfológica y de distribución de los mamíferos que habitan en la zona como herramientas para la conservación, además de ser una base sólida para estudios biológicos posteriores y dar a conocer una pequeña muestra de la mastofauna que ocurre en la Sierra Norte de Puebla, que es una zona sujeta a diversas presiones que afectan su biodiversidad tales como cacería, tala excesiva, extracción de fauna silvestre, cambio de uso de suelo y actividades antropogénicas relacionadas con el turismo.

Marco teórico

Conservación

México no escapa a los problemas ambientales que afectan actualmente al mundo. Por ejemplo, se estima que desde 1,600 se han extinto entre 79 y 108 especies de mamíferos en el mundo (Dobson, 1996; Ceballos *et al.*, 2010); en México se ha reportado la desaparición de 15 especies por causas antrópicas. Entre ellas destaca la desaparición en el medio silvestre de especies que alguna vez tuvieron una amplia distribución, como el lobo mexicano (*Canis lupus baileyi*) y el oso pardo (*Ursus arctos*) en el norte de México (Ceballos y Oliva 2005). Sin embargo, la mayoría de las extinciones pasan inadvertidas (Ceballos *et al.*, 2010), en especial en el caso de los grupos de organismos menos conspicuos y de los menos conocidos. Aunado a esto, se considera que el sistema de áreas naturales protegidas del país tiene una eficiencia baja para la protección de la mastofauna, debido a que cerca de la quinta parte del total de las especies, un tercio de las endémicas y un tercio de las vulnerables no están protegidas (Vázquez y Valenzuela-Galván, 2009). La posible desaparición de estos animales constituiría una pérdida de grandes repercusiones, por ello el gobierno mexicano concentra su esfuerzo en conservar a las especies de mamíferos enlistadas en la Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual determina cuales son las especies y subespecies de flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas, en peligro de extinción, amenazadas, sujetas a protección especial y probablemente extinta en medio silvestre, en la cual se establecen especificaciones para su protección (Urquiza-Haas *et al.*, 2011).

En México, la necesidad de generar conocimiento sobre la riqueza y diversidad biológica se ha convertido en un factor primordial para establecer estrategias de conservación, ya que la frontera agrícola avanza a una elevada tasa; los cultivos y pastizales inducidos representan actualmente más de 41 millones de hectáreas (21% del territorio nacional), en detrimento de las coberturas vegetales como selvas, vegetación hidrófila, pastizales naturales, matorrales y bosques, que son los tipos de vegetación que más superficie pierden (Cole *et al.*, 1994; Nichols y Conroy, 1996; Boulinier, 1998; Velázquez *et al.*, 2002).

Particularmente, en el estado de Puebla, factores como la sobrepoblación y el crecimiento de las zonas urbanas, los cambios radicales en el uso de suelo al incrementar la superficie destinada a la agricultura y a la ganadería (con más del 44.5% de la superficie estatal perturbada), la introducción de especies exóticas que compiten y desplazan a las nativas, la contaminación del agua, aire y el suelo son importantes amenazas que afectan a la conservación de la biodiversidad en la entidad (Cruz-Angón *et al.*, 2011; Sarukhán *et al.*, 2009).

Inventarios biológicos

En las últimas décadas, los problemas ambientales y ecológicos han aumentado, lo cual demanda contar con información actualizada de la diversidad biológica para proponer estrategias de su uso y protección (Toledo y Castillo, 1999). Los inventarios son un elemento que genera conocimiento necesario para determinar especies indicadoras y así, proporcionar los elementos para monitorear las características poblacionales (Ramírez-Pulido y Müdspacher, 1987).

La importancia de los inventarios radica en conocer la identidad y distribución geográfica de las especies, ya que se generan datos sobre la presencia o ausencia de especies en un área, información básica con la cual se comienza a entender la estructura de la comunidad, su función y procesos dentro de la misma (Stork *et al.*, 1996).

Los inventarios faunísticos puntuales son herramientas importantes de las cuales, tanto la comunidad académica y el sector oficial requieren para contar con elementos necesarios para plantear, planear, proponer y promover proyectos sobre la ecología de una especie, de una comunidad en particular o sobre el manejo y la conservación de los recursos naturales de un lugar determinado (Ramírez-Pulido y Müdspacher, 1987).

Guías de campo

La creciente necesidad de proteger los hábitats y especies tanto animales como vegetales para mantener el equilibrio ecológico, condujo la necesidad de divulgar el conocimiento de la riqueza biológica del país a todos los niveles de la población (García-Soto, 2011), ya que es uno de los puntos medulares de las estrategias de conservación. Sin embargo, en México los trabajos de este tipo son escasos (García y Ceballos, 1994), esto se debe a que la ciencia constituye un tema muy alejado de la vida cotidiana (Salcedo-Vargas, 1986).

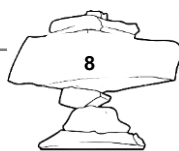
Las guías de campo ofrecen una herramienta de gran utilidad para contribuir a la divulgación del conocimiento biológico, en especial en dos esquemas importantes: uno que se refiere a fomentar la importancia de la conservación de la fauna y flora silvestre; el otro, aumentar el conocimiento a nivel estatal y/o regional de la biodiversidad (Salcedo-Vargas, 1986).

El propósito central de una guía de campo es presentar información básica a los no especialistas evitando, en lo posible, el uso de términos técnicos y especializados sobre la identificación de las especies, importancia ecológica y económica, biología de los organismos y el estado de conservación actual (Haines y Rees, 1990; Ceballos y Miranda, 2000), al mismo tiempo logra desvanecer algunos mitos o ideas erróneas referentes a algunas especies que se consideran peligrosas para el hombre (Salcedo-Vargas, 1986).

Antecedentes

La diversidad biológica de Puebla está representada por 1,050 especies de vertebrados, de las cuales 161 son mamíferos, lo que ubica al estado en el sexto lugar, solamente superado por Oaxaca, Veracruz, Jalisco, Chiapas y Michoacán (Martínez-Vázquez *et al.*, 2011).

En el Estado de Puebla una de las regiones biogeográficas de mayor importancia es la SMO, ya que presenta una gran diversidad de flora y fauna (Luna *et al.* 2004), en la cual, se tiene registro de 200 especies de mamíferos, que representan aproximadamente el 40% de toda la mastofauna terrestre del país, de estas, 34 son endémicas a México y cinco para la SMO. Los bosques de coníferas poseen el mayor número de especies (179), así como el piso altitudinal por arriba de los 1250 m (148) (León-Paniagua *et al.*, 2004).



Dentro de la SMO se encuentra la Sierra Norte de Puebla, donde se han reportado 122 especies, agrupadas en nueve órdenes, 20 familias, 24 subfamilias y 68 géneros (Peralta-Moctezuma y Martínez-Vázquez, 2011).

A pesar de esto, en la Sierra Norte de Puebla la investigación científica no ha sido extensa. Entre algunos trabajos actuales se logran enlistar los siguientes:

Ramírez-Bravo y Hernández-Santín (2012 a, b) dan a conocer nuevos registros de tepezcuintle, ocelote y venado temazate en diferentes municipios de la Sierra Norte tales como, Cuetzalán y Hueyapan, ambos colindantes con el municipio de Zacatlán.

Lira-Torres *et al.* (2014) documentaron la presencia del puercoespín arborícola (*Sphiggurus mexicanus*) en los límites entre los Estados de Puebla e Hidalgo, en un bosque templado de la SMO.

Aldama-Benítez y Vázquez-Roldan (2009), estudiaron una comunidad de 23 especies de murciélagos en un bosque mesófilo de montaña del municipio de Zapotitlán de Méndez.

Silverio-Polo y Ramírez-Bravo (2014) registraron los mamíferos medianos presentes en dos zonas del municipio de Cuetzalán, este estudio reporta 13 especies de las cuales nueve son de carnívoros en los que destaca la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) por ser la mejor representada, la nutria (*Lontra longicaudis*) y el jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*) consideradas como especies raras y en peligro de extinción. También reportan la presencia del puercoespín arborícola (*Sphiggurus mexicanus*).

Particularmente para el Valle de Piedras Encimadas no se cuenta con registros de mastofauna a pesar de esto, el estudio de Cabrera-Garrido (2016) en el municipio de Tétela de Ocampo que se asemeja ecológicamente a la zona de estudio debido a su colindancia con el municipio de Zacatlán, se registran 43 especies de mamíferos silvestres que corresponden aproximadamente a 26.5% del total de la Mastofauna de Puebla. Los órdenes mejor representados fueron Chiroptera (14 especies), Rodentia (14 especies) y Carnívora (10 especies).

Objetivo General

Elaborar un inventario y una guía de campo de las especies de mamíferos silvestres que habitan en el Valle de Piedras Encimadas, Municipio de Zacatlán, Puebla.

Objetivos particulares

1. Elaborar una lista de los mamíferos silvestres que habitan en el Valle de Piedras Encimadas, Municipio de Zacatlán, Puebla.
2. Determinar las especies de mamíferos que se encuentran incluidos dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, UICN y CITES.
3. Estimar la riqueza específica de los mamíferos silvestres que habitan en el Valle de Piedras Encimadas, Municipio de Zacatlán, Puebla.
4. Estimar la diversidad y abundancia de los mamíferos silvestres que habitan en el Valle de Piedras Encimadas, Municipio de Zacatlán, Puebla.
5. Realizar fichas biológicas de cada especie registrada en el Valle de Piedras Encimadas, Municipio de Zacatlán, Puebla.

Metodología

Zona de estudio

El municipio de Zacatlán se localiza al Noroeste del estado de Puebla, con coordenadas geográficas extremas de 19° 50' y 20° 06' de latitud norte; los meridianos 97° 51' y 98° 11' de longitud oeste, colinda al norte con los municipios de Ahuazotepec, Huachinango, Chiconcuautla y Ahuacatlán; al este con los municipios de Ahuacatlán, Tepetzintla y Tétela de Ocampo; al sur con los municipios de Tétela de Ocampo, Aquixtla y Chignahuapan; al oeste con el municipio de Chignahuapan, el estado de Hidalgo y el municipio de Ahuazotepec. Presenta un área total de 512.82 km² de los cuales el 55.86% son de uso agrícola, el 39.01% está cubierto por bosques, 3.88% por zona urbana y 1.25% por pastizales (INEGI, 2010).

El Valle de Piedras Encimadas se encuentra al noroeste del municipio de Zacatlán, en la comunidad de Camotepec a 25 km de la cabecera municipal, con las coordenadas 20° 02' 29.98" N, 98° 01' 33.88" O (Fig. 1). El valle completo abarca aproximadamente dos mil hectáreas, de las cuales cerca de 300 hectáreas es propiedad del gobierno

municipal, estas son empleadas como parque ecoturístico, el resto del valle es propiedad de varios dueños particulares (INEGI, 2000). Presenta un clima templado húmedo con abundantes lluvias en verano, un promedio de precipitación anual de 1,200mm y una elevación promedio de 2,400 msnm. El río Hueyatlaco es la principal fuente de agua para el valle el cual cuenta con un tipo de suelo Andosol (INEGI, 2010). Su tipo de vegetación es característico de zonas de alta montaña, predomina el bosque de coníferas: Bosque de Pino en las zonas más elevadas mientras que en las zonas de menor altitud se presentan fragmentos aislados de bosque mixto de pino-encino. Existe una zona de transición con vegetación de pastizal inducido (el cual no se incluyó dentro de los muestreos) que se caracteriza por tener actividades de ganadería. Existe también una limitada distribución de bosque mesófilo de montaña, desarrollándose principalmente en las laderas de pendientes pronunciadas y en cañadas protegidas del viento y de la fuerte insolación (Rzedowsky, 1996). Se identifican especies de *Pinus pseudostrobus*, madroño (*Arbutus xalapensis*), *Pinus hartwegii*, *Pinus contorta*, *Pinus lumholtzii* y *Pinus oocarpa* (INEGI, 2000).

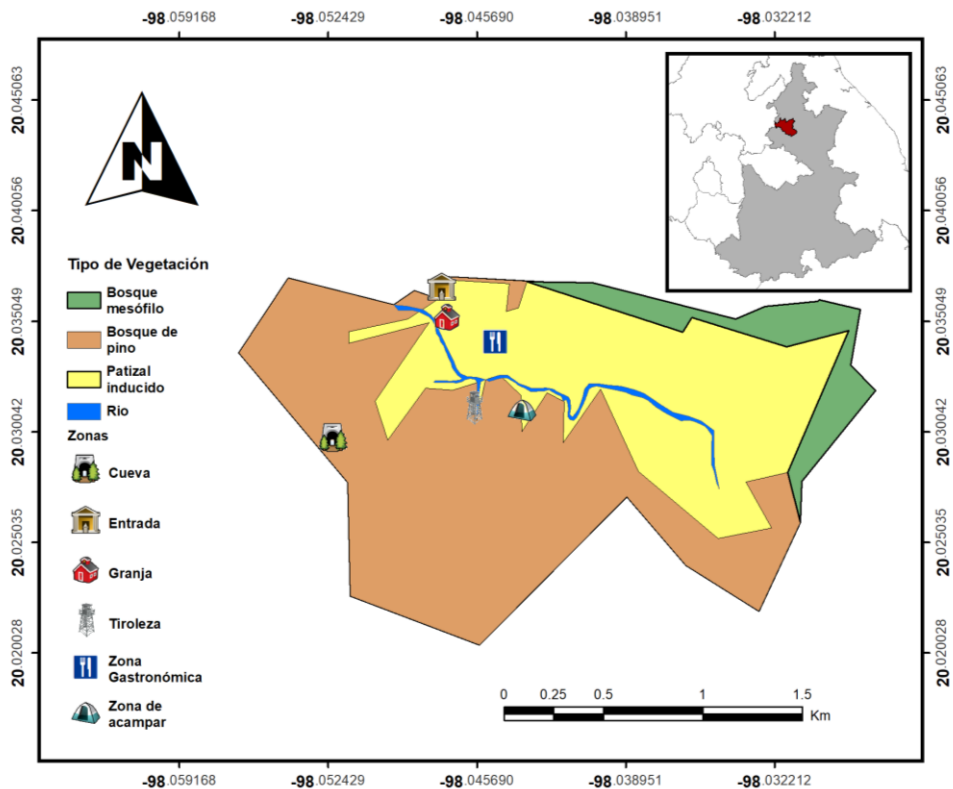


Figura 1. Ubicación de la zona de estudio. Se muestran: tipo de vegetación y zonas dentro del Valle de Piedras Encimadas.

Trabajo de campo

El trabajo se llevó a cabo en el periodo comprendido de febrero del 2017 hasta abril del 2018, abarcando las temporadas de lluvia y seca. Se realizaron siete salidas bimestrales de cinco días cada una, acumulando un total de 35 días de trabajo efectivo.

Para la captura y registro de mamíferos, se emplearon métodos convencionales de colecta directa, apoyados de métodos indirectos de rastreo, se consideró cualquier evidencia de actividad como huellas, excretas, pelo, restos óseos, madrigueras, rascaderos, echaderos; apoyado de técnicas de fototrampeo y observaciones directas de algunos individuos durante el trabajo de campo; así como con entrevistas informales a los pobladores y cazadores locales. Estos registros adicionales a las fotocapturas, no fueron considerados para el análisis de datos.

Las especies se clasificaron en: mamíferos pequeños (5-999 gr), medianos (1-15 kg), grandes (>15 kg) y mamíferos voladores (Álvarez-Castañeda, Álvarez, y González-Ruiz, 2015).

Entre los métodos directos se utilizaron redes de niebla (3, 6, 8, 9, 12 m de longitud) para la captura de mamíferos voladores, las cuales se instalaron en senderos en el bosque, entradas de cuevas, oquedades, cauces de arroyos y cuerpos de agua. Fueron abiertas durante el crepúsculo y se revisaron cada media hora hasta la medianoche cuando la actividad de los murciélagos disminuyó (Rojas-Martínez y Valiente-Banuet, 1996; Ramírez-Pulido *et al.*, 2005a). Durante el día, se buscaron y exploraron sitios de refugio, como cuevas, grietas entre las rocas y cortezas de los árboles así como construcciones abandonadas.

Para mamíferos pequeños y medianos se colocaron trampas tipo Sherman (7x8x23.5 cm) y Tomahawk (30x20x50 cm), principalmente a nivel de suelo, en el caso de las trampas Sherman, se colocaron transectos longitudinales, con una distancia aproximada de cinco metros entre cada trampa, con base en el método propuesto por Romero-Almaraz *et al* (2000), cada una se cebó con un atrayente que consistió de una mezcla de avena con esencia de vainilla (Cervantes *et al.*, 2002). En promedio se activaron 60 trampas por noche las cuales fueron revisadas y cebadas diariamente por las mañanas. Para las trampas tipo Tomahawk se usó como cebo sardina, atún y vísceras de pollo. Estas se colocaron en sitios donde se observen evidencias de actividad. Se cubrieron con vegetación y sustrato local para impregnarlas con el aroma del lugar. Se mantuvieron activas en promedio tres trampas por noche y se revisaron cada día.

Las trampas de caída (pitfall) o barreras de desvío es quizá el método más recomendado para pequeños mamíferos como roedores y soricomorphos (Tirira, 1998), por lo cual, se colocaron líneas de desvío de aproximadamente 10 metros, enterrando cada metro postes de madera de 30 cm para sujetar el material de barrera (lona de plástico) a ras de suelo. En cada uno de los extremos se ubicaron trampas de foso que consisten en botes de 20 litros con orificios de drenaje en el fondo. El número y arreglo de las trampas se realizó con base al método propuesto por Aguirre-León (2011). La revisión de las trampas se realizó varias veces cada día.

Dentro de los métodos indirectos se realizaron recorridos para recolectar excretas, huellas, huesos o pelo, y de cualquier indicio que sugiera la presencia de algún mamífero silvestre. Tales rastros se identificaran con base a lo propuesto por Aranda (2012).

Se montaron estaciones olfativas cebadas con diferentes atrayentes como sardina, atún, alimento para mascotas en sobre y/o vísceras de pollo cerca de letrinas y madrigueras para aumentar las posibilidades de visita de los organismos para la recuperación de huellas. Las estaciones con mayor éxito de visita fueron apoyadas de la técnica de fototrampeo para obtener información de la actividad de la fauna.

El fototrampeo consistió en el uso de equipo especializado que posee un sistema de disparo automático activado por un sensor de movimiento, el cual, detecta el paso de los animales y captura en video o fotografía cualquier actividad dentro su rango de detección (Kelly, 2008; O'Brien, 2008). Para este estudio se utilizaron en promedio tres estaciones de fototrampeo con una cámara-trampa cada una (Bushnell 119774c y Wlldgame t6820) , distribuidas estratégicamente en posibles zonas de transito de los mamíferos, en las cuales se emplearon atrayentes como carne, atún, visceras y/o sardina. Las cámaras-trampa fueron programadas para permanecer activas las 24 horas y con un retraso de mínimo 0.3 min entre cada disparo (Monroy-Vilchis *et al.*, 2011), se revisaron al final de cada muestreo.

Sobre los comentarios referidos a la presencia de mamíferos en la zona, fueron corroborados al revisar con pobladores y cazadores locales las ilustraciones de algunas publicaciones de mamíferos silvestres como la de Ceballos y Oliva (2005). Las pieles que algunos de ellos conservan y que se tuvo acceso fueron fotografiadas.

Todos los registros de mamíferos silvestres realizados en campo, ya sea por medio de métodos directos o indirectos, fueron georeferenciados con ayuda de un GPS. Los individuos capturados y no recolectados fueron liberados *in situ* y registrados en la libreta de campo.

Trabajo de gabinete

Los organismos capturados fueron transportados al laboratorio de sistemática molecular de la Unidad Multidisciplinaria de Investigación Experimental Zaragoza (UMIEZ) FES Zaragoza donde se les realizó taxidermia científica siguiendo técnicas estándares (Hall, 1981), se les tomaron muestras de distintos tejidos (músculo, hígado, riñón y corazón) los cuales se preservaron en alcohol al 99% (Ríos y Álvarez-Castañeda, 2002), esto para su ingresarlos a la colección de tejidos de la FES Zaragoza. Los organismos se incorporaron a la colección de Mamíferos de la FES Zaragoza, UNAM. Las determinaciones taxonómicas se efectuaron con base a literatura especializada (Hall, 1981; Medellín *et al.*, 2008, Álvarez-Castañeda, Álvarez, y González-Ruiz, 2015).

Análisis de datos

Riqueza.- La riqueza específica se calculó como el número de especies presentes en el área de estudio, mediante un conteo directo, por categorías taxonómicas y tipo de vegetación. Adicionalmente, la riqueza específica se calculó para cada una de las épocas (lluvia y seca) con el fin de probar si la riqueza de mamíferos presentes en el Valle de Piedras Encimadas es igual todo el año o varía de acuerdo a la temporada.

Curva de acumulación de especies.- Dado que no es posible recolectar la totalidad de las especies de una región, es necesario el uso de métodos de estimación de riqueza, por lo tanto se estimó la riqueza por medio de curvas de acumulación de especies (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003). Para el proceso previo de “suavizado” sobre la curva, se utilizó el software EstimateS 9.0 (Colwell, 2013). Posteriormente, la curva se evaluó en el programa STATISTICA 12.0 (StatSoft Inc. Tulsa®, 2012) con los siguientes modelos:

Exponencial: $St = (a/b) * [1 - \exp(-bt)]$

Logarítmico: $St = (1/z) * [\ln(1+zat)]$

Clench: $St = a * n / (1 + b * n)$

Dónde:

St = Número de especies estimado

a = ordenada al origen (intercepción con el eje Y) = tasa de incremento de la lista al inicio del muestreo.

b = un parámetro relacionado con la forma de la curva

t = número acumulativo de muestras (esfuerzo de recolecta)

$z = 1 - \exp(-b)$

Estos modelos son recomendados en literatura, para verificar la relación entre el esfuerzo del muestreo y el número de especies encontradas (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003).

Como resultado de estos análisis se obtuvieron diferentes coeficientes de determinación R^2 (medida descriptiva de la proporción de varianza explicada por la función), los valores de los parámetros a y b de la función, y la gráfica de la función ajustada de los datos. La asíntota de la curva, que equivale al número total de especies predicho por ella, se calculó como a/b .

Además, para evaluar la calidad del muestreo se calculó la pendiente al final de la curva [$m_n = a/(1+b*n)^2$], la proporción de mastofauna registrada [$q = S_{obs}/(a/b)$], y el esfuerzo de muestreo necesario para registrar una determinada proporción de dicha fauna [$n_q = q/[b*(1-q)]$].

Diversidad.- Para cuantificar la diversidad se utilizó el índice de Shannon-Wiener (H') (Brower y Zar, 1984) cuya fórmula es:

$$H' = -\sum [p_i \ln(p_i)]$$

Dónde: $p_i = n_i/N$ = proporción de individuos de la especie i (n_i) con respecto al total de individuos de la muestra (N).

Se calculó tanto para ambas épocas (lluvia y seca) y para todos los mamíferos sean voladores, pequeños, medianos o grandes.

En todos los casos, los valores del índice de diversidad (H') fueron comparados entre ambas temporadas con una prueba de t de *Student* modificada por Hutcheson (1970; citado por Zar, 1996), con el fin de probar la hipótesis nula de que la diversidad de mamíferos es igual para todo el año, es decir, que no varía según la temporada, o, de lo contrario, inferir probables patrones de estacionalidad en la mastofauna que habita el Valle de Piedras Encimadas.

Esfuerzo de captura y abundancia relativa (IAR)

El cálculo de estos parámetros resulta de gran importancia, ya que permiten comparar los resultados de un estudio con otros resultados de manera estandarizada, además de

sintetizar todo el esfuerzo desplegado en el trabajo de campo para capturar y encontrar las especies (Medellín, 1993; Nichols y Conroy, 1996).

Este IAR se aplicó a cada una de las categorías de mamíferos que se estudiaran con sus respectivos métodos.

Mamíferos voladores

El esfuerzo de captura para quirópteros, se calculó de acuerdo con el método propuesto por Chávez y Ceballos (2001), multiplicando la longitud por la altura de las redes colocadas en campo y el tiempo que estas permanecieron abiertas ($ec = \text{metros}^2 \text{ de red} * \text{no. de horas de trabajo}$). Para cada una de las especies reportadas se calcularon tres índices de abundancia relativa (IAR), uno para cada temporada del año y otro considerando todo el periodo de muestreo.

$$IAR = (n/ec) * 1000, \text{ para mamíferos voladores.}$$

Dónde: $n =$ no. de individuos capturados, $ec =$ esfuerzo de captura (estacional o total) y 1000 es una medida estándar.

Mamíferos pequeños

Para pequeños roedores y otros mamíferos pequeños capturados con trampas Sherman, el esfuerzo de captura se estimó de acuerdo con el método propuesto por Horvath *et al.*, (2001), multiplicando el número de trampas abiertas colocadas en campo, por el número de noches que estas permanecieron activas ($ec = \text{no. de trampas} * \text{no. de noches de trabajo}$). En el caso de las trampas de desvío se calculó el esfuerzo de captura multiplicando la longitud de la barrera por el tiempo que estas permanecieron abiertas ($ec = \text{no. de metros de barrera} * \text{no. de horas de trabajo}$). En los tres casos, se obtuvo el esfuerzo de captura para cada temporada (seca y lluviosa) y en total para todo el periodo de muestreo.

Para cada una de las especies reportadas se calcularon tres índices de abundancia relativa (IAR), uno para cada temporada del año y otro considerando todo el periodo de muestreo. Para esto se empleó la siguiente ecuación matemática:

$$IAR = (n/ec) * 100, \text{ para mamíferos pequeños.}$$

Dónde: $n =$ no. de individuos capturados, $ec =$ esfuerzo de captura (estacional o total) y 100 es una medida estándar.

Con el objetivo representar el esfuerzo de muestreo, estos parámetros son de gran importancia, ya que sintetizan el trabajo de campo (Medellín, 1993; Nichols y Conroy, 1996).

Mamíferos medianos

El esfuerzo de captura para estos mamíferos se obtuvo multiplicando el número de fototruampas colocadas en el campo por el número de días que se mantuvieron activas ($ec = \text{no. de cámaras-trampa} * \text{no. de días de monitoreo}$). El índice de abundancia relativa de cada especie se obtuvo siguiendo la fórmula empleada por Lira-Torres y Briones-Salas, (2012):

$$IAR = (c/ec) * 1000 \text{ días-trampa}$$

Dónde: $c =$ capturas o eventos fotográficos, $ec =$ esfuerzo de captura (estacional o total) y 1000 días es una medida estándar.

Ambos cálculos se evaluaron para cada temporada (húmeda y seca) y en total para todo el periodo de trabajo de campo.

Estado de conservación

Para determinar la categoría de conservación de las especies se consultó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010), la lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2017) y los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (Sánchez *et al.*, 2015).

Lista taxonómica

Se elaboró una lista taxonómica a partir de los ejemplares colectados y observados durante el muestreo siguiendo el orden filogenético propuesto por Wilson y Reeder (2011), tomando en cuenta las actualizaciones de taxonómicas hechas por Ramírez-Pulido *et al.* 2014.

La elaboración de la lista se realizó registrando los siguientes datos de las especies: nombre científico y común, categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010, IUCN y CITES, además de indicar si es o no endémica para México.

Fichas biológicas

Las fichas biológicas de las especies de mamíferos presentes en el Valle de Piedras Encimadas se elaboraron principalmente a partir de la información obtenida por los ejemplares colectados, observaciones durante el trabajo de campo, además de la consulta de literatura especializada (Ceballos y Oliva, 2005; Ceballos, 2014; Ramírez-Pulido *et al.* 2014; Álvarez-Castañeda, Álvarez, y González-Ruiz, 2015). Estas fichas contienen la siguiente información:

- 1. Nombre común.** Es el nombre por el cual los pobladores de la zona reconocen a las diferentes especies de mamíferos presentes en el Valle de Piedras Encimadas.
- 2. Nombre científico.** Es el nombre de identificación de la especie y es de uso universal (color naranja), este se compone por el género, la especie, nombre de quien la describió y el año (color negro), tomando en cuenta las actualizaciones de taxonómicas hechas por Ramírez-Pulido *et al.* 2014 y Guevara *et al.*, 2015.
- 3. Endemismo.** Se refiere a la condición de la distribución de la especie. Esta información fue consultada en Ramírez-Pulido *et al.* 2014.
Endémico: es exclusiva o nativa a México.
No endémico: no es exclusiva o nativa a México.
- 4. Fotografía.** Imagen de la especie, tomada durante el trabajo de campo o ejemplares de otras localidades.
- 5. Descripción.** Características generales de la especie, donde se resaltan aquellas distintivas de la especie para su fácil identificación por parte de la población en general.
- 6. Ecología.** Son datos sobre la temporada del año donde se reproducen, número de la camada y dieta habitual de la especie. Además de algunas características biológicas de la especie: lugar donde construye sus nidos o madrigueras dentro del Valle de Piedras Encimadas, actividad en el día o noche (diurna o nocturna). La información que no se pudo obtener en campo fue tomada de literatura y se indicara con una cita.
- 7. Hábitat.** Es el tipo de vegetación en donde se colecto y observo a la especie dentro de la zona de estudio, se incluyen además los estados donde se reporta a nivel nacional, con base a Ceballos y Oliva, 2005; Ceballos, 2014; Álvarez-Castañeda, Álvarez, y González-Ruiz, 2015.
- 8. Mapa.** Se elaboró un mapa del Valle de Piedras Encimadas por cada especie

reportada donde se marcaron los registros obtenidos, la ubicación de las principales zonas dentro del parque ecoturístico de Piedras Encimadas e identificando los diferentes tipos de vegetación.

9. Categoría de riesgo. Esta información se incluye cuando la especie se encuentra en alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y a nivel internacional consultando la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), y los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

Resultados

Riqueza de especies

Se obtuvieron un total de 207 registros de mamíferos a partir de métodos directos e indirectos de colecta (Cuadro 1), los cuales corresponden a 33 especies nativas, que pertenecen a 23 géneros, 12 familias y siete órdenes (Cuadro 2).

Cuadro 1. Mamíferos registrados en el Valle de Piedras Encimadas. (H=Huella; EX=Excreta; EJ= Ejemplar; P=Piel observada y conservada por cazadores locales; EN= Comentarios sobre la presencia de la especie mediante entrevista).

Especie	Nombre Común	H	EX	EJ	P	EN	No DE REGISTROS
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	X			X	X	4
<i>Dasyurus novemcinctus</i>	Armadillo				X	X	4
<i>Cryptotis parvus</i>	Musaraña			X			2
<i>Sorex oreopolus</i>	Musaraña			X			4
<i>Myotis californicus</i>	Murciélago			X		X	7
<i>Myotis velifer</i>	Murciélago			X			1
<i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélago			X			1
<i>Lasiurus blossevillii</i>	Murciélago			X			1
<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago			X			9

<i>Corynorhinus mexicanus</i>	Murciélago			X					5
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	X	X	X	X				25
<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardillón				X	X			2
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla				X	X			6
<i>Scirurus oculatus</i>	Ardilla				X	X			5
<i>Microtus mexicanus</i>	Meteorito			X		X			5
<i>Microtus quiasiater</i>	Meteorito			X		X			9
<i>Baiomys taylori</i>	Ratón			X		X			2
<i>Peromyscus aztecus</i>	Ratón			X		X			5
<i>Peromyscus difficilis</i>	Ratón			X		X			9
<i>Peromyscus gratus</i>	Ratón			X		X			5
<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón			X		X			13
<i>Peromyscus mexicanus</i>	Ratón			X		X			6
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón			X		X			12
<i>Reithrodontomys mexicanus</i>	Ratón			X		X			2
<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>	Ratón			X		X			3
<i>Lynx rufus</i>	Gato montes	X				X			3
<i>Canis latrans</i>	Coyote	X	X			X			7
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra					X	X		13
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo					X	X		3
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja						X		2
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	X	X	X	X	X			25
<i>Nasua narica</i>	Coatí					X	X		4
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	X				X	X		3
TOTAL									207

De las especies reportadas, el 81% corresponden a especies no voladoras y 19% a especies voladoras. Los dos órdenes mejor representados fueron Rodentia y Carnívora que en conjunto representan el 66.6 % de las especies reportadas (Fig. 2).

Los órdenes Didelphimorphia, Cingulata y Lagomorpha están representados por una especie respectivamente. Las dos especies de musarañas se dividen en dos géneros (*Cryptotis* y *Sorex*) que representan a la familia Soricidae. Las seis especies de murciélagos se dividen en cuatro géneros (*Myotis*, *Lasiurus*, *Eptesicus* y *Corynorhinus*) que representan a la familia Vespertilionidae. Las 14 especies de roedores se dividen en seis géneros (*Otospermophilus*, *Sciurus*, *Microtus*, *Baiomys*, *Peromyscus* y *Reithrodontomys*), donde *Peromyscus* es el mejor representado con cinco especies seguido del género *Reithrodontomys* con tres; y en dos familias (Sciuridae y Cricetidae) con tres y 11 especies respectivamente.

Las ocho especies de carnívoros se dividen en cinco familias: Felidae, Canidae, Mephitidae, Mustelidae y Procyonidae. La mejor representada es la familia Procyonidae con tres especies (Cuadro 2).

Cuadro 2. Lista sistemática de los mamíferos silvestres del Valle de Piedras Encimadas. (NE=No endémico; E=Endémico; LC=Baja preocupación; NT=Casi amenazado; Pr=Bajo protección especial; A=Amenazado; I=Apéndice I; II=Apéndice II.)

Categoría taxonómica	Endemismo	Estado de conservación		
		UICN	CITES	NOM-059
Clase Mammalia Linnaeus, 1758				
Orden Didelphimorphia Gill, 1872				
Familia Didelphidae Gray, 1821				
<i>Didelphis virginiana</i> Kerr, 1792	NE	LC		
Orden Cingulata Illiger, 1811				
Familia Dasypodidae Gray, 1821				
<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	NE	LC		
Orden Soricomorpha Gregory, 1910				
Familia Soricidae G. Fischer, 1814				
<i>Cryptotis parvus</i> (Say, 1822)	NE	LC		Pr
<i>Sorex oreopolus</i> Merriam, 1892	E	LC		
Orden Chiroptera Blumenbach, 1779				

Familia Vespertilionidae Gray, 1821			
<i>Myotis californicus</i> (Audubon and Bachman, 1842)	NE	LC	
<i>Myotis velifer</i> (J. A. Allen, 1890)	NE	LC	
<i>Eptesicus fuscus</i> (Palisot de Beauvois, 1796)	NE	LC	
<i>Lasiurus blossevillii</i> (Lesson, 1826)	NE	LC	
<i>Lasiurus cinereus</i> (Palisot de Beauvois, 1796)	NE	LC	
<i>Corynorhinus mexicanus</i> G. M. Allen, 1916	E	NT	
Orden Lagomorpha Brandt, 1855			
Familia Leporidae G. Fischer, 1817			
<i>Sylvilagus floridanus</i> (J. A. Allen, 1890)	NE	LC	
Orden Rodentia Bowdich, 1821			
Familia Sciuridae G. Fischer, 1817			
<i>Otospermophilus variegatus</i> (Erxleben, 1777)	NE	LC	
<i>Sciurus aureogaster</i> F. Cuvier, 1829	NE	LC	
<i>Sciurus oculatus</i> Peters, 1863	E	LC	Pr
Familia Cricetidae G. Fischer, 1817			
<i>Microtus mexicanus</i> (de Saussure, 1861)	NE	LC	
<i>Microtus quasiater</i> (Coues, 1874)	E	NT	Pr
<i>Baiomys taylori</i> (Thomas, 1887)	NE	LC	
<i>Peromyscus aztecus</i> (de Saussure, 1860)	NE	LC	
<i>Peromyscus difficilis</i> (J. A. Allen, 1891)	NE	LC	
<i>Peromyscus gratus</i> Merriam, 1898	NE	LC	
<i>Peromyscus maniculatus</i> (Wagner, 1845)	NE	LC	A
<i>Peromyscus mexicanus</i> (de Saussure, 1860)	NE	LC	
<i>Reithrodontomys fulvescens</i> J. A. Allen, 1894	NE	LC	
<i>Reithrodontomys mexicanus</i> (de Saussure, 1860)	NE	LC	
<i>Reithrodontomys sumichrasti</i> (de Saussure, 1860)	NE	LC	
Orden Carnivora Bowdich, 1821			
Familia Felidae G. Fischer, 1817			
<i>Lynx rufus</i> (Schreber, 1777)	NE	LC	II
Familia Canidae G. Fischer, 1817			
<i>Canis latrans</i> Say, 1822	NE	LC	
<i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Schreber, 1775)	NE	LC	
Familia Mephitidae Drago and Honeycutt, 1997			

<i>Mephitis macroura</i> Lichtenstein, 1832	NE	LC	
Familia Mustelidae G. Fischer, 1817			
<i>Mustela frenata</i> Lichtenstein, 1831	NE	LC	
Familia Procyonidae Gray, 1825			
<i>Bassariscus astutus</i> (Lichtenstein, 1830)	NE	LC	
<i>Nasua narica</i> (Linnaeus, 1766)	NE	LC	I
<i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758)	NE	LC	

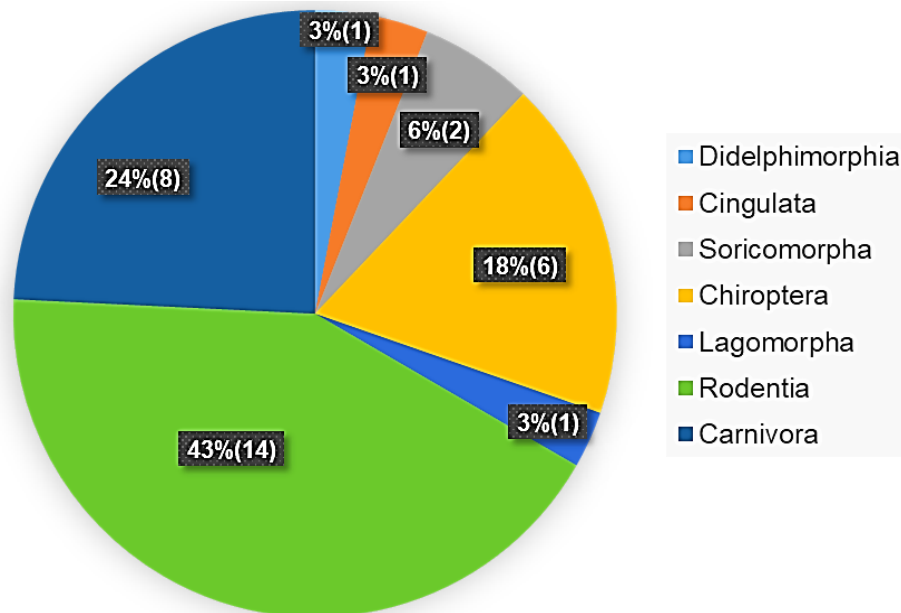


Figura 2. Riqueza de spp por orden taxonómico de las especies registradas en el Valle de Piedras Encimadas.

Las 33 especies reportadas representan el 6.6% de la mastofauna terrestre registrada para México, el 20.5% de los mamíferos de la Sierra Madre Oriental y el 27% para los mamíferos de la Sierra Norte de Puebla (Fig. 3).

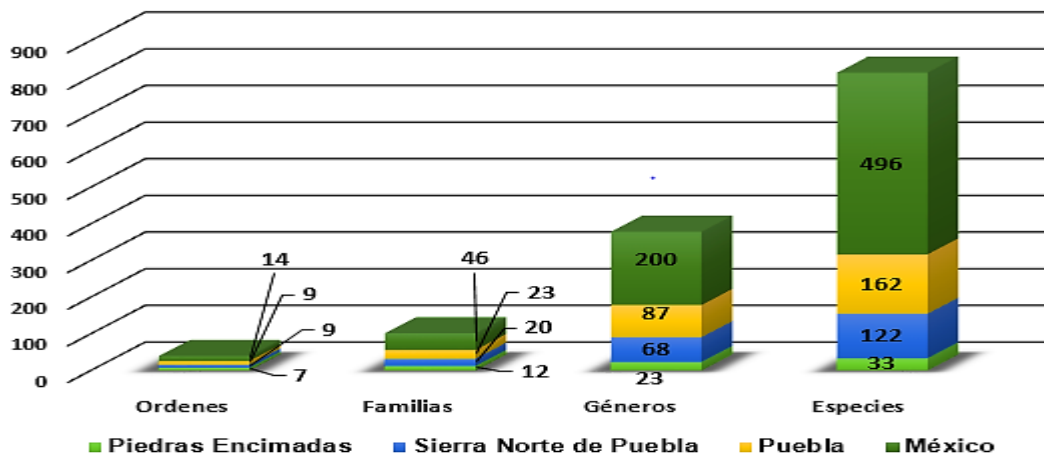


Figura 3. Representatividad a nivel local, regional, estatal y nacional de las distintas categorías taxonómicas de los mamíferos silvestres registrados en el Valle de Piedras Encimadas. Los números indican la cantidad conocida para cada división territorial.

El bosque mesófilo de montaña obtuvo la mayor riqueza, con 24 especies, de las cuales los órdenes Didelphimorphia, Cingulata, y Lagomorpha están representados por una especie, Soricomorpha por dos especies, Carnívora por ocho especies, Rodentia por once especies (Fig. 4). Por otra parte, para el bosque de pino se registraron doce especies donde los órdenes Didelphimorphia, Soricomorpha y Lagomorpha se representan por una especie, Carnívora por cuatro especies y los órdenes Quiroptera y Rodentia por seis especies cada uno (Fig. 4).

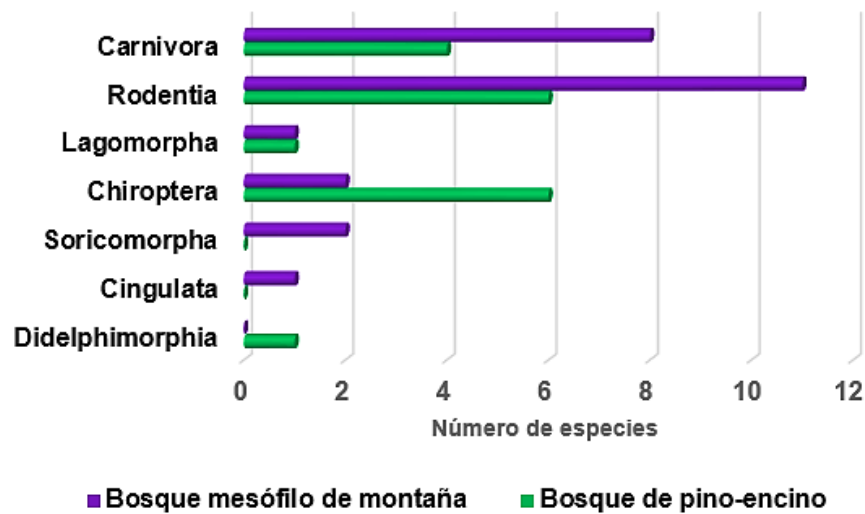


Figura 4. Número de especies por orden taxonómico por tipo de vegetación.

Curva de acumulación de especies

El modelo de Clench fue el que mejor se ajustó los datos (Cuadro 3; Fig. 5), con un coeficiente de determinación de $R^2=0.99982$. Este modelo predice un total de 44 especies para el Valle de Piedras Encimadas, 11 especies más de las registradas en campo, es decir, se registró el 80% de todas las especies estimadas. Para registrar el 95% de las especies estimadas se necesitan 35 muestreos adicionales.

Cuadro 3. Modelos empleados y sus respectivos valores de R^2 y varianza estimada.

Modelo	R^2	Varianza estimada
Clench	0.99982	99.96%
Logarítmico	0.99698	99.40%
Exponencial	0.99743	99.49%

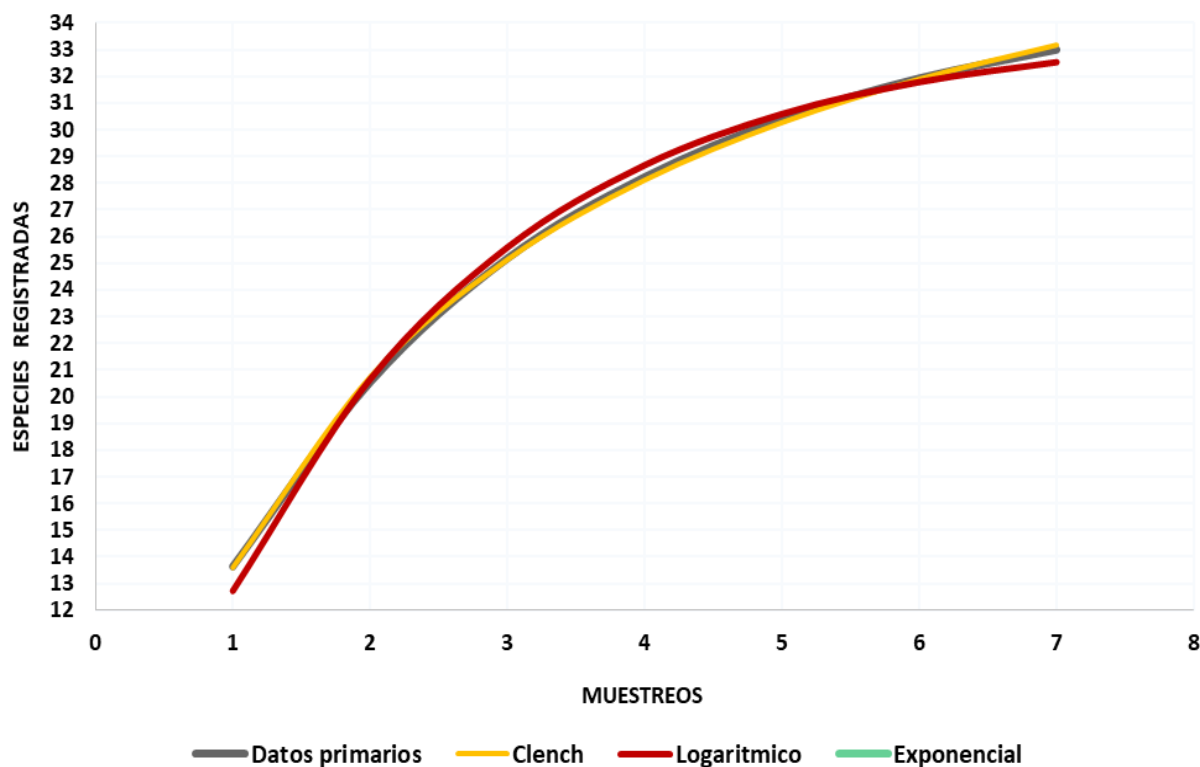


Figura 5. Curva de acumulación de especies donde se muestran los tres modelos empelados y los datos no procesados.

Diversidad

La diversidad fue mayor para la temporada de lluvias con respecto a la temporada seca, sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre ambas temporadas ($t=0.28$; $g.l.=175$; $p=0.05$; Cuadro 4).

Cuadro 4. Valores de diversidad obtenidos con el Índice de Shannon-Wiener (H'). (*)= se obtuvieron diferencias significativas entre temporadas.

	Temporada seca	Temporada de lluvias	Total
Mamíferos voladores *	1.39	1.01	1.45
Mamíferos pequeños *	2.16	2.57	2.56
Mamíferos medianos	1.94	1.6	1.89
Mamíferos Total	2.97	2.99	3.14

En el caso de los mamíferos voladores la diversidad fue mayor en la temporada seca con respecto a la temporada de lluvias y se encontraron diferencias significativas entre

ambas temporadas ($t=1.9$; $g.l.=14$; $p=0.05$; Cuadro 4). Para los mamíferos pequeños la diversidad fue mayor en la temporada de lluvias con respecto a la temporada seca y se encontraron diferencias significativas entre las dos temporadas ($t=2.9$; $g.l.=59$; $p=0.05$; Cuadro 4). Finalmente, para los mamíferos medianos la diversidad fue mayor para la temporada seca con respecto a la temporada de lluvias y no se encontraron diferencias significativas entre las dos temporadas ($t=0.28$; $g.l.=175$; $p=0.05$; Cuadro 4).

Esfuerzo de captura y abundancia relativa

Mamíferos voladores

En la temporada de lluvias el esfuerzo de captura fue menor y se registraron menos especies. Por otro lado en la estación seca, el esfuerzo de muestreo fue mayor y se registraron más especies (Cuadro 5).

Cuadro 5. Esfuerzo de captura (m-red/h) e Índice de abundancia de abundancia relativa (IAR) para los mamíferos voladores.

	Esfuerzo de captura (m-red/h)	No. de individuos	No. de especies	IAR
Temporada seca	2970	18	5	6.06
Temporada de lluvias	2186	6	3	2.74
Total	5156	24	6	4.65

Las especies de quirópteros más abundantes fueron *Lasiurus cinereus*, *Myotis californicus* y *Corynorhinus mexicanus*; *Lasiurus cinereus* fue la especie con un IAR mayor en ambas temporadas. Estas tres especies representan el 83.3% del total de individuos de mamíferos voladores. *Myotis velifer*, *Lasiurus blossevillii* y *Corynorhinus mexicanus* se capturaron sólo en secas, y *Eptesicus fuscus* únicamente en lluvias (Cuadro 6).

Cuadro 6. Abundancias relativas de mamíferos voladores. IAR= índice de abundancia relativa.

Especie	Temporada seca		Temporada de lluvias		Total	
	No de individuos	IAR	No de individuos	IAR	No de individuos	IAR
<i>Myotis californicus</i>	5	0.96	2	0.91	7	1.35
<i>Myotis velifer</i>	1	0.19	0	0	1	0.19
<i>Eptesicus fuscus</i>	0	0	1	0.46	1	0.19
<i>Lasiurus blossevillii</i>	1	0.19	0	0	1	0.19
<i>Lasiurus cinereus</i>	6	1.16	3	1.37	9	1.74
<i>Corynorhinus mexicanus</i>	5	0.96	0	0	5	0.97

Mamíferos pequeños

El esfuerzo de captura para estos mamíferos fue diferente entre temporadas. En la temporada seca el esfuerzo de captura fue mayor, sin embargo, se registraron más especies en época de lluvias (Cuadro 7).

Cuadro 7. Esfuerzo de captura (trampas/noche) e Índice de abundancia de abundancia relativa (IAR) para los mamíferos pequeños no voladores.

	Esfuerzo de captura (trampas/noche)	No de individuos	No de especies	IAR
Temporada seca	720	35	11	4.86
Temporada de lluvias	600	53	15	8.83
Total	1320	88	16	6.66

Las especies de mamíferos pequeños más abundantes fueron *Peromyscus maniculatus*, *Reithrodontomys fulvescens*, *Peromyscus difficilis* y *Microtus quiasiaater* en ambas temporadas en conjunto estas especies representan el 51.2% del número total de individuos de mamíferos de talla pequeña. Las otras especies tuvieron menos de seis individuos (Cuadro 8). Dos especies de soricomorfos (*Cryptotis parvus* y *Sorex oreopolus*) y tres de roedores (*Sciurus aureogaster*, *Sciurus oculatus* y *Reithrodontomys*

sumichrasti) sólo se observaron en temporada de lluvia. La ardilla *Otospermophilus variegatus*, se observó únicamente en temporada de lluvia (Cuadro 8).

Cuadro 8. Abundancias relativas de mamíferos pequeños. IAR= índice de abundancia relativa.

Especie	Temporada seca		Temporada de lluvias		Total	
	No de individuos	IAR	No de individuos	IAR	No de individuos	IAR
<i>Cryptotis parvus</i>	0	0	2	0.33	2	0.15
<i>Sorex oreopolus</i>	0	0	4	0.67	4	0.3
<i>Otospermophilus variegatus</i>	2	0.27	0	0	2	0.15
<i>Sciurus aureogaster</i>	0	0	2	0.33	2	0.15
<i>Sciurus oculatus</i>	0	0	3	0.5	3	0.23
<i>Microtus mexicanus</i>	1	0.14	4	0.67	5	0.38
<i>Microtus quiasiater</i>	5	0.69	4	0.67	9	0.68
<i>Baiomys taylori</i>	1	0.14	1	0.17	2	0.15
<i>Peromyscus aztecus</i>	4	0.55	1	0.17	5	0.38
<i>Peromyscus difficilis</i>	5	0.69	4	0.67	9	0.68
<i>Peromyscus gratus</i>	2	0.27	3	0.5	5	0.38
<i>Peromyscus maniculatus</i>	7	0.97	6	1	13	0.98
<i>Peromyscus mexicanus</i>	1	0.14	5	0.83	6	0.45
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	6	0.83	6	1	12	0.9
<i>Reithrodontomys mexicanus</i>	1	0.14	1	0.17	2	0.15
<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>	0	0	3	0.5	3	0.23

Mamíferos medianos

Se obtuvo evidencia de la presencia de 11 especies de esta talla para el Valle de Piedras Encimadas. El registro con trampas Tomahawk soló se logró una captura de *Didelphis virginiana*. Mediante la técnica de rastreo se registraron siete especies (*Didelphis virginiana*, *Sylvilagus floridanus*, *Lynx rufus*, *Canis latrans*, *Urocyon cinereoargenteus*, *Bassariscus astutus* y *Procyon lotor*; Apéndice 2), por último, se obtuvo la evidencia de siete especies (*Didelphis virginiana*, *Dasyopus novemcinctus*, *Mephitis macroura*, *Urocyon cinereoargenteus*, *Bassariscus astutus*, *Nasua narica* y *Procyon lotor*) mediante pieles conservadas de cazadores locales (Apéndice 1). Las evidencias se complementaron con los testimonios de las personas de la comunidad, quienes corroboraron la presencia de la comadreja (*Mustela frenata*).

Con el método de fototrampeo se registraron dos especies que corresponden al 6% del total de la mastofauna reportada en este trabajo. Se obtuvieron 250 fotografías, de las cuales 74 fueron efectivas y de estas se identificaron 14 eventos independientes.

En la temporada de lluvias se obtuvo un esfuerzo de captura menor, sin embargo, se obtuvieron mayor cantidad de individuos que en la época seca (Cuadro 9).

Cuadro 9. Esfuerzo de captura para mamíferos de talla mediana.

	Esfuerzo de captura	No de individuos	No de especies
Temporada seca	32	2	1
Temporada de lluvias	24	4	2
Total	56	6	2

Las especies registradas fueron *Bassariscus astutus*, *Urocyon cinereoargenteus* y *Bassariscus astutus*, la cual tuvo un mayor número de eventos independientes (5) y un índice de abundancia más elevado, mientras que *Urocyon cinereoargenteus* solo se pudo observar durante la temporada de lluvias (Cuadro 10).

Cuadro 10. Abundancias relativas de mamíferos medianos. IAR= índice de abundancia relativa.

Especie	Temporada seca		Temporada de lluvias		Total	
	No de individuos	IAR	No de individuos	IAR	No de individuos	IAR
<i>Bassariscus astutus</i>	2	62.5	3	125	4	71.43
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	0	0	2	83.33	2	35.71

Conservación

Cuatro especies (15.15%) se encuentran en alguna categoría de riesgo: una como amenazada (*Peromyscus maniculatus*) y tres se encuentran bajo protección especial (*Cryptotis parvus*, *Sciurus oculatus*, *Microtus quasiater*) (Cuadro 2).

De acuerdo a lo propuesto por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), se halló que dos especies se encuentran en la categoría de casi amenazadas (NT; Near Threatened) (*Corynorhinus mexicanus* y *Microtus quasiater*). El resto se considera en la categoría de preocupación menor (LC; Least Concern) (Cuadro 2).

Respecto a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), dos especies reportadas se encuentran protegidas por este acuerdo. Una se incluye en el Apéndice I (*Nasua narica*) y una en su Apéndice II (*Lynx rufus*) (Cuadro 2).

Discusión

Previo este trabajo no se contaba con ningún estudio acerca de la diversidad mastofaunística del Valle de Piedras Encimadas a pesar de su ubicación dentro de Sierra Norte de Puebla, una de las zonas más importantes y diversas del estado (Peralta-Moctezuma y Martínez-Vázquez, 2011).

Riqueza de especies

La riqueza de la mastofauna registrada en el Valle de Piedras Encimadas (33 sp) es menor comparada con otros estudios elaborados en municipios cercanos de la Sierra Norte de Puebla como el de Cabrera-Garrido (2016; 44 sp) en Tétela de Ocampo y el de Hernández-Trejo (2010; 41 sp) en Amixtlan, Zapotitlán de Méndez y Zoquiapan, ambos trabajos realizados en un área de mayor extensión territorial. La composición mastofaunística de estos sitios es similar con la zona de estudio, a pesar de que el Valle de Piedras Encimadas posee una menor extensión (20 km²) esto podría indicar que existe un patrón común para esta región de la zona norte de Puebla, en el que el tipo de vegetación juega un papel importante en la creación de nichos para el establecimiento de la especies (Davis *et al.* 1990; Ceballos y Brown 1995; Shvarts *et al.*, 1995), puesto que los tres sitios se comparte la presencia de bosque templado y bosques mesófilo.

La alta riqueza de mamíferos en el sitio de estudio puede ser explicada por aspectos fisiográficos, ya que el Valle de Piedras Encimadas se encuentra dentro de la zona de transición mexicana ubicándose en la Sierra Madre Oriental, dentro de las montañas de climas templados (Escalante *et al.*, 2005). Fa y Morales (1993) afirman que el 50% de la mastofauna mexicana vive en la zona de transición mexicana, y Sánchez-Cordero *et al.* (2014) mencionan que las Sierras Templadas son la ecorregión del país con mayor número de especies de mamíferos silvestres (11 órdenes y 236 especies).

El orden mejor representado fue Rodentia, particularmente la familia Cricetidae es la más diversa, esto concuerda con lo reportado para los grupos de mamíferos que concentran el mayor número de especies a nivel nacional y en el estado de Puebla (Arita y Leon-Paniagua, 1993; González-Ruiz, 2012). Para el Valle de Piedras Encimadas el género *Peromyscus* fue el más diverso (5 especies, 35.7%), esto corresponde al mismo patrón a nivel estatal, nacional y mundial (González-Ruiz, 2012; Ramírez-Pulido *et al.*, 2014; Platt II *et al.*, 2015)

Respecto a carnívoros y mamíferos de talla mediana se registraron 11 especies, que representan el 44% de la mastofauna reportada para la Sierra Norte de Puebla (25

especies; Peralta-Moctezuma y Martínez-Vázquez 2011), y el 25% de las especies (44) reportadas para la Sierra Madre Oriental (Paniagua et al., 2004). Los factores que influyen en la riqueza de este grupo son las presiones antrópicas tales como actividades ecoturísticas que se llevan a cabo sobre el área de estudio y a la cacería local. Esta situación causa el desplazamiento de los mamíferos a zonas alejadas y mejor conservadas (Dirzo, 2001).

En el caso de murciélagos, la única familia representada en la zona de estudio fue Vespertilionidae. Esto se puede explicar por diferentes factores como tipo de hábitat, gremio trófico y características de la zona de estudio. Las especies de esta familia son insectívoras y habitan principalmente zonas de alta montaña con climas templados a fríos (Ceballos y Oliva, 2005), como la zona de estudio. Adicionalmente los Vespertilionidos representan la segunda familia más rica en Puebla (24 sp. Martínez-Vázquez *et al.*, 2011) y en México (46 sp; Ramírez-Pulido *et al.*, 2014). La ausencia de árboles frutales en el área de estudio puede estar limitando la presencia de especies frugívoras y polínectarívoras en el Valle.

El Valle de Piedras Encimadas ocupa un lugar importante en la zona de convergencia y de intercambio faunístico entre las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical, la cual indica que es un área con alta diversidad, que posee comunidades únicas como resultado de la influencia de ambas regiones (Arita y Ceballos, 1997; Ceballos *et al.*, 2002). Tres especies son de especial importancia, por su distribución reducida y exclusiva a nuestro país: *Sorex oreopolus* se reporta para los estados de Jalisco, Colima, Estado de México, Guerrero, Ciudad de México, Morelos, Puebla, Tlaxcala y Veracruz; *Sciurus oculatus* se distribuye en los estados de Puebla, Querétaro, Hidalgo, Michoacán, Guanajuato y Estado de México; y *Microtus quasiater* se ha reportado para Veracruz, Puebla, Tlaxcala e Hidalgo (Hall y Dalquest, 1963; Ramírez-Pulido *et al.*, 1991, Guevara *et al.*, 2015). En el caso particular de *M. quasiater* otro factor que la vuelve importante es que se encuentra en categoría de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT (protección especial) y que en este trabajo se reporta a 2550 msnm sobrepasando su límite superior de distribución por 350 m, un dato relevante para la zona de estudio.

El tipo de vegetación donde se registró el mayor número de especies (24), fue el bosque mesófilo de montaña, a pesar de que se encuentra relegada a una pequeña porción dentro del Valle de Piedras Encimadas. De acuerdo a González-Ruiz *et al.* (2014) esta alta riqueza se debe a que este ecosistema proporciona numerosos servicios ambientales y posee una gran cantidad de endemismos debido a los recursos disponibles. Destacan la presencia exclusiva de dos especies de musarañas

(*Cryptotis parvus* y *Sorex oreopolus*), seis especies de roedores (*Microtus quasiater*, *Baiomys taylori*, *Peromyscus aztecus*, *Reithrodontomys fulvescens*, *Reithrodontomys mexicanus* y *Reithrodontomys sumichrasti*) y dos carnívoros (*Lynx rufus* y *Mustela frenata*).

Describir la composición de mastofaunística de cualquier sitio es indispensable para reconocer posibles patrones ecológicos de las especies y sus poblaciones, tales como áreas de actividad, ámbitos hogareños, movimientos estacionales, así como el uso, la selección y la preferencia que tienen sobre los recursos ambientales (Boddicker *et al.*, 2002).

Curva de acumulación de especies

Adler y Laueroth (2003), señalan que un inventario real no llega a completarse nunca, por lo que el estimado final de la riqueza depende de la escala temporal y espacial que se use y especifique en el trabajo de muestreo. Con base en modelo de Clench se registró el 80 % de la riqueza estimada, además, para obtener al menos el 95% de las especies estimadas se necesitan aproximadamente 35 muestreos extras, esto implica que para encontrar 10 especies más se tendrían que realizar muestreos durante casi seis años, lo cual nos indica que se trata de especies raras.

Diversidad y abundancia

El índice de diversidad de Shannon (H'), determinó una diversidad de 3.14 para el Valle de Piedras Encimadas. De acuerdo con Magurran (1988), el valor máximo de diversidad se puede calcular con el logaritmo natural (\ln) del número de especies reportadas, por lo tanto, la máxima diversidad para el área de estudio es de 3.49, lo cual nos indica que es una zona con alta diversidad., Esto quiere decir que la mayoría de las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988). Dado que este índice para todos los mamíferos no mostro diferencias significativas entre temporadas, se puede interpretar que su diversidad no varía de forma importante a lo largo del año.

En cuanto a los mamíferos voladores, la diversidad fue diferente entre temporadas lo que indica un patrón de estacionalidad cuando la temporada seca se presenta. La diversidad de quirópteros es mayor en temporada seca, ya que este grupo de mamíferos aumenta su área de forrajeo posiblemente a causa de la escasez de alimento que implica la sequía o por la búsqueda de refugios temporales (Kozakiewicz y Szacki, 1995; Rodríguez-Macedo *et al.*, 2014). Aunado a esto, las características de la

zona de estudio y el aumento de neblina es considerable durante la época de lluvia lo que dificulta la colecta de murciélagos.

En el caso de los mamíferos pequeños, la diversidad es diferente entre temporadas lo que indica un patrón de estacionalidad cuando la temporada de lluvias se presenta. Esto se relaciona con la abundancia de recursos que proporciona la estación lluviosa y con el ciclo reproductivo de algunas especies (Gardner, 1977; Wilson, 1979; Sánchez-Cordero y Fleming, 1993; Ambriz, 2003; Escobedo-Morales *et al.*, 2005;). Bronson (1988) menciona que al inicio de la temporada de lluvia la alimentación de algunos frutos y renuevos de plantas que contienen altas concentraciones de proteína y otros compuestos secundarios por parte de estos mamíferos, inducen el comienzo de la época reproductiva.

Las especies de mamíferos pequeños más abundantes en ambas temporadas en conjunto fueron *Peromyscus maniculatus*, *Reithrodontomys fulvescens*, *Peromyscus difficilis* y *Microtus quiasiater*, especies que representan el 51.2% del total de individuos registrados, el 48.8% restante está integrado por 12 especies, esto concuerda con Fleming (1975), que menciona que las comunidades de mamíferos pequeños por lo general están compuestas por una o dos especies más abundantes y el resto está compuesto por especies consideradas raras.

Para los mamíferos medianos, a pesar de no haber observado diferencias significativas en la diversidad de este grupo a lo largo del año, está presente un patrón general en estas especies, de aumentar durante la temporada de lluvias su abundancia con el incremento de su capacidad de dispersión para la búsqueda de alimentos (Ceballos y Oliva, 2005), adicionalmente, al final de la época seca se presentó un incendio en los alrededores de la zona de estudio. De acuerdo a San Vicente (2010), esto probablemente causó que las poblaciones de este grupo de mamíferos se movilaran en busca de refugio y alimento, por lo tanto algunas especies utilizaron la zona como un corredor para llegar a zonas más conservadas (Ceballos y Oliva, 2005) durante la época de lluvias, de modo que se pudo registrar especies consideradas por los pobladores como extirpadas de la zona como es el caso del mapache, coyote y gato montés.

Es importante destacar las presiones que se ejercen sobre este grupo de mamíferos, ya que a pesar del uso de fototampas en el área de estudio no fue posible documentar más de tres especies, con un total de ocho individuos, esto se puede deber a las actividades de cacería a la que están sujetas dentro de la zona. Aunado a esto, la tala de árboles y la continua presencia de turistas y perros en la zona alejan a los

mamíferos silvestres en busca de lugares más conservados (Peres, 2001; Dirzo, 2001; Wright *et al.*, 2007).

Importancia de los mamíferos silvestres en los ecosistemas del Valle de Piedras Encimadas.

Cada especie encontrada en el área de estudio contribuye de manera particular al mantenimiento de los bosques, brindando servicios al ecosistema en masa que no pueden ser sustituidos por el esfuerzo humano (CONABIO, 2011).

La dispersión de semillas y sus agentes juegan un papel relevante en el mantenimiento de la diversidad de los bosques. Algunos de los mamíferos medianos y grandes reportados, funcionan como dispersores de semillas. Tlacuaches, cacomixtles, coatíes, mapaches y zorras, todos ellos omnívoros, y consumidores oportunistas de frutos y semillas que cuando se desplazan solos o en grupos familiares, son capaces de consumir una gran cantidad de alimento y de transportar y depositar sus semillas a una distancia considerable de las plantas madre (Janzen y Wilson, 1983). Por lo tanto, el incremento en las presiones antropogénicas sobre estos mamíferos, causaran un efecto negativo sobre la organización general del ecosistema (Terborgh, 1992; Dirzo, 2011).

Los murciélagos son los principales consumidores de insectos nocturnos (lepidópteros, coleópteros, homópteros, hemípteros, tricópteros) y una gran diversidad de especies se encuentran adaptada para ello. Se calcula que algunas especies pueden ingerir entre 50 y 150% de su peso corporal en insectos cada noche, lo que en conjunto se traduce en decenas de toneladas, regulando así, las poblaciones de estos invertebrados en diferentes ecosistemas (Palmerín y Rodrigues, 1991; Hutson *et al.*, 2001). En el Valle de Piedras Encimadas, las especies reportadas de los generos *Myotis*, *Lasiurus* y *Corynorhinus*, consumen grandes cantidades de insectos (Ceballos y Oliva, 2005), proporcionando beneficios económicos, sociales y de salud, debido a que en su dieta es posible que incluyan especies que causan daños a los cultivos y a otras que son vectores de enfermedades (Ceballos y Oliva, 2005). Su actividad disminuye la necesidad de utilizar plaguicidas químicos, lo cual resulta en un gran ahorro económico y un aporte para la conservación del medio ambiente. Por otra parte, el registro de *Lasiurus blossevillii*, *Myotis velifer* y *Corynorhinus mexicanus* sólo en una temporada del año, podría indicar que se encuentran ligados a movimientos estacionales poblacionales en los que los bosques del Valle de Piedras Encimadas resultan indispensables.

Otros pequeños mamíferos que ayudan al control de plagas son las musarañas, ya que se caracterizan por poseer una gran voracidad asociada a un alto metabolismo

corporal, por lo que consumen mucho alimento en poco tiempo (Ceballos y Oliva, 2005). Es este sentido la presencia de *Cryptotis parvus* y *Sorex oreopolus* es importante porque en su forrajeo diario contribuyen al control poblacional de insectos, lombrices y otros artrópodos, y al flujo y redistribución de la energía en el sotobosque de los bosques de pino-encino y de niebla (Ceballos y Oliva, 2005).

La remoción del suelo que realizan algunas especies de mamíferos al buscar alimento o excavar para construir una madriguera, permite que este no se compacte, se mantenga permeable y que la microbiota del suelo lleve a cabo el intercambio gaseoso que necesita para vivir (Vaughan, 1988). Este servicio lo proporcionan armadillos, conejos, ratones y ciertos carnívoros como coyotes, zorros y zorrillos, los cuales habitan en la zona de estudio.

Cuando los ratones nativos son diversos y abundantes se puede afirmar que los bosques funcionan bien (Aragón, *et al.*, 2009). Los roedores pueden consumir hasta 50% o más de las semillas que produce un bosque, evitando que germinen todas las que caen al suelo y que las nuevas plántulas mueran por competencia de recursos, manteniendo así una densidad equilibrada de la vegetación (Findley, 1969). También, al ser un grupo numeroso, forman parte esencial de la alimentación de otros animales como reptiles, aves y mamíferos depredadores. Con 11 especies de ratones y tres de ardillas, en el Valle de Piedras Encimadas existe una alta riqueza de roedores, lo que indica que sus bosques gozan de buena salud. El servicio que proporcionan a las plantas y la adecuada fuente de nutrición que representan para la fauna con la que conviven es sin duda preponderante para los ecosistemas del área de estudio, tanto a nivel del suelo como en los que distintos estratos arbóreos que suelen ocupar (Saunders *et al.*, 1991; Harper *et al.*, 2005).

Los mamíferos carnívoros controlan el tamaño de las poblaciones de herbívoros, como roedores y conejos para que se mantengan en un número adecuado para desarrollar su función. Terborgh (1988) menciona que la presencia de carnívoros tope, ejerce una influencia fundamental sobre la estabilidad y la diversidad de la vegetación y la fauna, y, que su eliminación conlleva múltiples cambios que provocan la simplificación del ecosistema. En los lugares en los que han sido eliminados, su papel es sustituido por los carnívoros medianos no especializados, quienes proliferan en ausencia de los depredadores mayores y generan un desequilibrio, como alimentarse de pequeños roedores en exceso. En el Valle de Piedras Encimadas, el coyote, la zorra y el gato montés cumplen con el papel de carnívoros tope y desafortunadamente son especies que tienen una fuerte presión de caza en el municipio. Por lo tanto es

importante reconocer su labor en los bosques y que su cacería se controle de manera responsable para que estos mamíferos sigan habitando estos bosques.

Esta guía, cuyo propósito central es ofrecer una herramienta útil a los habitantes, trabajadores y turistas del Valle de Piedras Encimadas, en la identificación rápida de las especies de mamíferos que ahí habitan; busca establecer una línea base que permita realizar un seguimiento sobre el posible impacto de las actividades antropogénicas que se desarrollan en la zona. Así como sensibilizar a las personas sobre el papel ecológico y la importancia que desempeñan estas especies en el ecosistema.

Conclusiones

La mastofauna del Valle de Piedras Encimadas, está constituida por 33 especies nativas, de las cuales cuatro son endémicas de México: *Sorex oreopolus*, *Corynorhinus mexicanus*, *Sciurus oculatus* y *Microtus quasiater*. El registro de esta última rebasa el límite superior de su distribución conocida.

La mayor cantidad de especies se registró en el bosque mesófilo de montaña (24 sp) a pesar de tener un área más reducida, mientras que en el bosque de pino-encino habitan 12 especies.

Se observó un mayor número de especies de mamíferos pequeños en la época de lluvias, y más especies de mamíferos voladores y medianos en la época seca.

En cuanto al estado de conservación, seis especies se encuentran bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo a normas nacionales e internacionales.

La presente guía de campo aporta información sobre la mastofauna presente en El Valle de Piedras Encimadas, ayudando a los habitantes, trabajadores y turistas del lugar a conocer las características tanto físicas como ecológicas de los animales presentes en esta zona.

Literatura citada

- Adler, P. y Lauenroth, W. (2003). The power of time: spatiotemporal scaling of species diversity. *Ecology Letters*, 6(8): 749-756.
- Aguirre-León, G. (2011). Métodos de estimación, captura y contención de anfibios y reptiles. En: S. Gallina-Tessaró, y C. López-González (Eds.), *Manual de Técnicas para el estudio de la Fauna. Volumen I.* (pp 48-65). Querétaro, México. Universidad Autónoma de Querétaro. Instituto de Ecología, A.C.
- Aldama-Benítez, S. y Vázquez-Roldán, M. (2009). *Aspectos ecológicos de una comunidad de murciélagos en la Sierra Norte del estado de Puebla* (Tesis de Licenciatura). Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM, México, D. F.
- Álvarez-Castañeda, S. T., Álvarez, T., y González-Ruiz, N. (2015). *Guía para identificar los mamíferos de México.* Pandora Impresores S.A. de C.V. México D. F., 522 pp.
- Ambriz, G. (2003). *Análisis faunístico de los mamíferos de los bosques de Santa María Yavesía, Ixtlán, Oaxaca* (Tesis de Licenciatura). Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F.
- Aragón, E., Garza, A., y Cervantes, F. (2009). Estructura y organización de los ensamblajes de roedores de un bosque de la Sierra Madre Occidental, Durango, México. *Revista chilena de historia natural*, 82(4): 523-542.
- Aranda-Sánchez, M. (2012). *Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México.* México, D. F. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 256 pp.
- Arita, H. T., y León-Paniagua, L. (1993). Diversidad de mamíferos terrestres. *Ciencias*, 7: 13-22.
- Balvanera, P., Pfisterer, A. B., Buchmann, N., He, J. S., Nakashizuka, T., Raffaelli, D., y Schmid, B. (2006). Quantifying the evidence for biodiversity effects on ecosystem functioning and services. *Ecology letters*, 9(10): 1146-1156.
- Boddicker, M., Rodríguez, J. J., y Amanzo, J. (2002). Indices for assessment and monitoring of large mammals within an adaptive management framework. *Environmental Monitoring and Assessment*, 76(1): 105-123.
- Boulinier, T. (1998). Estimating species richness to make inferences in community ecology: the importance of heterogeneity in species detectability as shown from

capture-recapture analyses of North American Breeding Bird Survey data. *Ecology*, 79: 1018-1028.

Briones, R., y Jerez, V. (2007). Efecto de la edad de la plantación de *Pinus radiata* en la abundancia de *Ceroglossus chilensis* (Coleoptera: Carabidae) en la Región del Biobío, Chile. *Bosque (Valdivia)*, 28(3): 207-214.

Bronson, H.F. (1988). Seasonal regulation of reproduction in mammals. En: E. Knobil y J. Neill, (Eds.), *The physiology of reproduction* (pp 1831-1864). Raven Press, New York. E.U.

Brower, J. y Zar, J. (1984). *Field and laboratory methods for general ecology*. 3rd Ed. W.C. Brown Publishers, Dubuque, Iowa, 226 pp.

Bruijnzeel, L. A. (2004). Hydrological functions of tropical forests: not seeing the soil for the trees?. *Agriculture, ecosystems and environment*, 104(1): 185-228.

Cabrera-Garrido, Y. (2016). *Análisis faunístico de los mamíferos del municipio de Tétela de Ocampo, Puebla, México* (Tesis de licenciatura). Facultad de Ciencias. UNAM. México D.F.

Ceballos, G. (1993). Especies en peligro de extinción. *Ciencias*, 7: 5-10.

Ceballos, G. (Ed.). (2014). *Mammals of Mexico*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, 974 pp.

Ceballos, G., Martínez, L., García, A., Espinoza, E., Creel, J. B., y Dirzo, R. (2010). *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México*. Fondo de Cultura Económica y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México D.F., 597 pp.

Ceballos, G., y Arroyo-Cabrales, J. (2012). Lista actualizada de los mamíferos de México 2012. *Revista Mexicana de Mastozoología Nueva época*, 2(2): 27-80.

Ceballos, G., y Brown, J. H. (1995). Global patterns of mammalian diversity, endemism, and endangerment. *Conservation Biology*, 9(3): 559-568.

Ceballos, G., y Miranda, A. (2000). *Guía de Campo de los Mamíferos de la Costa de Jalisco/A field guide to the mammals of the Jalisco coast*. México, Fundación Ecológica de Cuixmala A.C., 502 pp.

- Ceballos, G., y Navarro, D. (1991). Diversity and conservation of Mexican mammals. En: M.A. Mares, y D.J. Schmidly (Eds.), *Latin American Mammalogy: history, diversity and conservation* (pp 167-198). University of Oklahoma Press.
- Ceballos, G., y Oliva, G. (Coords) (2005). *Los mamíferos silvestres de México*. Fondo de Cultura Económica y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México, D. F., 464 pp.
- Cervantes, F. A., Ramírez-Vite, S., y Ramírez-Vite, J. N. (2002). Mamíferos pequeños de los alrededores del poblado de Tlanchinol, Hidalgo. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*. 73(2): 225-237.
- Cervantes, F. A., y Riveros-Lara, B. (2012). Mamíferos del Municipio de Cosoltepec, Oaxaca, México. *Therya*, 3(3): 311-325.
- Challenger, A. (1998). *La zona ecológica templada húmeda (Bosque mesófilo de montaña)*. En: A. Challenger (Ed). *Utilización y Conservación de los Ecosistemas Terrestres de México, Pasado, Presente y Futuro* (pp 443-518). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México, D. F.
- Chávez, C., De la Torre, A., Bárcenas, H., Medellín, R.A., Zarza, H., y Ceballos, G. (2013). *Manual de fototrampeo para el estudio de fauna silvestre. El jaguar en México como estudio de caso*. Alianza WWF-Telcel, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., 103 pp.
- Cole, F. R., Reeder, D. M., y Wilson, D. E. (1994). A synopsis of distribution patterns and the conservation of mammal species. *Journal of Mammalogy*, 75(2): 266-276.
- Colwell, R.K. (2013). *Estimates 9.1.0 User's Guide*. Storrs, CT. Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Connecticut, 60 pp.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2011). *La biodiversidad en Puebla: Estudio de Estado*. México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Gobierno del Estado de Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 440 pp.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2006). *Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México, D. F., 850 pp.

- Cruz, A., Antonio, P., Cantú, B., Handall, A., López, L., Villarreal, O., y Camacho, F. (2011). Hacia la estrategia estatal de conservación y uso sustentable de la biodiversidad en Puebla. En: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). *La Biodiversidad en Puebla: Estudio de Estado* (pp. 402-408). México. Gobierno del Estado de Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Davis, F. W., Stoms, D. M., Estes, J. E., Scepan, J., y Michael-Scott, J. (1990). An information systems approach to the preservation of biological diversity. *International Journal of Geographical Information Systems*, 4(1): 55-78.
- Dirzo, R. (2001). Plant-mammal interactions: lessons for our understanding of nature and implications for biodiversity conservation. En: M. C. Press, N. J. Huntly y S. Levin Ecology (Eds.), *Achievement and Challenge* (pp. 319-335). Cambridge University Press, Cambridge, U.K.
- Dirzo, R., Young, H. S., Mooney, H. A., y Ceballos, G. (2011). *Seasonally dry tropical forests: ecology and conservation*. Island Press. Washington, USA, 452 pp.
- Dobson, A. (1996). Environment sustainabilities: An analysis and a typology. *Environmental Politics*, 5(3): 401-428.
- Escalante, T., Rodríguez, G., y Morrone, J. J. (2005). Las provincias biogeográficas del Componente Mexicano de Montaña desde la perspectiva de los mamíferos continentales. *Revista mexicana de Biodiversidad*, 76(2): 199-205.
- Escobedo-Morales, L.A., León-Paniagua, L., Arroyo-Cabrales, J., y Polaco, O. J. (2005). Diversidad y abundancia de los mamíferos de Yaxchilán, Municipio de Ocosingo, Chiapas. En: V. Sánchez-Cordero, y R. A., Medellín, (Eds.) *Contribuciones Mastozoológicas en Homenaje a Bernardo Villa* (pp 283-298). México, D.F. Instituto de Ecología, UNAM; Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).
- Fa, J. E., y Morales, L. M. (1993). Patterns of mammalian diversity in Mexico. En: T. Rammamorthy, R. Bye, A. Lot, y T. Fa, (Eds). *Biological diversity of Mexico: origins and distribution* (pp 319-361). Oxford University Press. E.U.
- Fagan, W. F., y Kareiva, P. M. (1997). Using compiled species lists to make biodiversity comparisons among regions: a test case using Oregon butterflies. *Biological Conservation*, 80(3): 249-259.

- Findley, J. S. (1969). Biogeography of southwestern boreal and desert mammals. En: J. K. Jones, (Ed.). *Contributions in Mammalogy* (pp 113-128). University of Kansas Museum of Natural History Miscellaneous Publication No. 51.
- Flores-Villela, O., y Gerez, P. (1994). *Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México. D. F., 439 pp.
- Foley, J. A., DeFries, R., Asner, G. P., Barford, C., Bonan, G., Carpenter, S. R., y Helkowski, J. H. (2005). Global consequences of land use. *Science*, 309(5734): 570-574.
- García, A., y Ceballos, G. (1994). *Guía de campo de los reptiles y anfibios de la costa de Jalisco, México*. Fundación Ecológica de Cuixmala, A.C., Instituto de Ecología UNAM. México, 184 pp.
- García-Soto, A. G. (2011). *Guía de identificación de mamíferos y trofeos de caza regulados por la PROFEPA en la aduana del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AICM) en los años 2009 y 2010* (Tesis de licenciatura). Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. México, D. F.
- Gardner, A. L., (1977). Feeding habits. En: R. J. Barker, J. K. Jones Jr. y D. C. Carter (Eds.), *Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae, Part II* (pp 293-350). Special Publications of the Museum Texas Tech University.
- González-Ruíz, N. (2012). *Distribución, diversidad y conservación de los roedores silvestres de Puebla, México* (Tesis de Doctorado). Universidad Autónoma Metropolitana, UAM. Unidad Iztapalapa. México, D.F.
- Guevara, L., Cervantes, F. A., y Sánchez-Cordero, V. (2015). Riqueza, distribución y conservación de los topos y las musarañas (Mammalia, Eulipotyphla) de México. *Therya*, 6(1): 43-68.
- Gutiérrez, M. G. y R. Sánchez, (1986). *Repartición de los recursos alimenticios en la comunidad de lacertilios de Cahuacán Edo. De México* (Tesis de Licenciatura). ENEP Iztacala. UNAM, México. D. F.
- Haines, C. P y Rees D.P. (1990). *Guía de campo sobre los tipos de insectos y de ácaros que infestan el pescado curado*. FAO Documento Técnico de Pesca No. 303. Roma, 29 pp.

- Hall, E. (1981). *The mammals of North America, Vol. 1*. John Wiley y Sons Prees. New York, 1181 pp.
- Hamilton, L. S. (1995). Mountain cloud forest conservation and research: a synopsis. *Mountain Research and Development*, 15(3): 259-266.
- Harper, M. J., McCarthy, M. A., y Van der Ree, R. (2005). The use of nest boxes. In urban natural vegetation remnants by vertebrate fauna. *Wildlife Research*, 32(6): 509-516.
- Horváth, A., March, I. J., & Wolf, J. H. (2001). Rodent diversity and land use in Montebello, Chiapas, Mexico. *Studies on Neotropical fauna and environment*, 36(3): 169-176.
- Hutcheson, K. (1970). A test for comparing diversities based on the Shannon formula. *Journal of theoretical Biology*, 29(1): 151-154.
- Hutson, A. M., y Mickleburgh, S. P. (2001). *Microchiropteran bats: global status, survey and conservation action plan*. IUCN, Gland, Switzerland, and Cambridge, 123 pp.
- INEGI. (2000). *Síntesis geográfica del estado de Puebla. México*. 124 pp.
- INEGI. (2010). *Compendio de información geográfica municipal 2010, Zacatlán. México*. 10 pp.
- Janzen, D.H. y Wilson D. E. (1983). Mammals (Introduction). En D.H. Janzen (Ed.). *Costa Rican Natural History* (pp 426-442). University of Chicago, Chicago, Illinois.
- Jiménez-Valverde, A., y Hortal, J. (2003). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista ibérica de aracnología*, (8): 151-161.
- Kelly, M. (2008). Design, evaluate, refine: camera trap studies for elusive species. *Animal Conservation*, 11: 182-184.
- Kozakiewicz, M. y Szacki. J. (1995). Movements of small mammals in a landscape: Patch restriction or nomadism?. En: W.Z. Lidicker, (Ed.), *Landscape approaches in mammalian ecology and conservation* (pp. 78-94). University of Minnessota Press.
- León-Paniagua, L., García-Trejo, E., Arroyo-Cabrales, J., y Castañeda-Rico, S. (2004). Patrones biogeográficos de la mastofauna. En: I. Luna, J. J. Morrone y D. Espinosa-Organista (Eds.), *Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental*

(pp 469-479), Las Prensas de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

Lira-Torres, I., Sánchez-Rojas, G., Ojeda-Ramírez, D., de Anda, G., y Fabián, R. (2014). Registro Notable del Puercoespín Arborícola *Sphiggurus mexicanus* (Rodentia: Erethizontidae) en la Sierra Madre Oriental, México. *Therya*, 5(1): 271-275.

Lira-Torres, I., y Briones-Salas, M. (2012). Abundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos de los Chimalapas, Oaxaca, México. *Acta zoológica mexicana*, 28(3): 566-585.

Luna Vega, I., Alcántara Ayala, O., Espinosa Organista, D., y Morrone, J. J. (1999). Historical relationships of the Mexican cloud forests: a preliminary vicariance model applying Parsimony Analysis of Endemicity to vascular plant taxa. *Journal of Biogeography*, 26(6): 1299-1305 pp.

Luna, I., Morrone, J., y Espinosa, D. (2004). *Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental*. Universidad Nacional Autónoma de México, Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO). México D.F., 527 pp.

Magurran, A. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. Croom Helm, Londres. 179 pp.

Martínez-Vázquez, J., R. M. González-Monroy, M. C. López-Téllez y A. G. Colodner-Chamudis. (2011). Mamíferos. En: A. Handal-Silva, B. Cantú-Montemayor, O. Villarreal-Espino, P. Antonio-López, L. López-Reyes, A. Cruz-Angón y F. Camacho-Rico (Eds.), *La biodiversidad en Puebla: estudio de estado* (pp 163-169). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Gobierno del Estado de Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México D.F.

Medellín, R. A., Arita, H. T. y Sánchez O. (2008). *Identificación de los murciélagos de México. Claves de campo*. Instituto de Ecología, UNAM, México, 79 pp.

Medellín, R.A. (1993). Estructura y diversidad de una comunidad de murciélagos en el trópico húmedo. En: Medellín, R.A. y G. Ceballos, (Eds). *Avances en el estudio de los mamíferos de México* (pp 333-354). Publicación especial, Vol. 1. Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. México, D. F.

Mellink, E., Ceballos, G., y Luévano, J. (2002). Population demise and extinction threat of the Angel de la Guarda deer mouse (*Peromyscus guardia*). *Biological Conservation*, 108(1): 107-111.

- Mittermeier, R. A., Robles, P., y Goettsch-Mittermeier, C. (1997). *Megadiversidad. Los Países biológicamente más ricos del Mundo*. Cemex, México, D.F., 502 pp.
- Mittermeier, R., y Goettsch, C. (1992). La importancia de la diversidad biológica de México. En: J. Sarukhán y R. Dirzo (Comps.) *México ante los Retos de la Biodiversidad* (pp 63-73). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México, D.F.
- Monroy-Vilchis, O., Zarco-González, M. M., Rodríguez-Soto, C., Soria-Díaz, L., y Urios, V. (2011). Fototrampeo de mamíferos en la Sierra Nanchititla, México: abundancia relativa y patrón de actividad. *Revista de Biología Tropical*, 59(1): 373-383.
- Moreno, C. E., y Halffter, G. (2000). Assessing the completeness of bat biodiversity inventories using species accumulation curves. *Journal of Applied Ecology*, 37(1): 149-158.
- Morrone, J. J. (2005). Hacia una síntesis biogeográfica de México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 76(2): 207-252.
- Nichols, J. D., y Conroy, M. J. (1996). Techniques for estimating abundance and species richness: Estimation of species richness. En: Wilson, D.E., Cole, R.F., Nichols, J.D., Rudran, R. y Foster, M. (Eds). *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Mammals* (pp 226–234). Smithsonian Institution Press, Washington DC.
- O'Brien, T. G. (2008). On the use of automated cameras to estimate species richness for large-and medium-sized rainforest mammals. *Animal Conservation*, 11(3): 179-181.
- Palmerín, J., y Rodrigues, L. (1991). Estatus y conservación de los murciélagos en Portugal. En: J. Benzal, y O. Paz, (Eds.), *Los murciélagos de España y Portugal* (pp 163-179). Monografías de ICONA, Colección Técnica. Madrid.
- Peralta-Moctezuma, M. J. y Martínez-Vázquez, J. (2011). *Estado Actual de los Mamíferos Silvestres de la Sierra Norte de Puebla* (Tesis de licenciatura). Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México.
- Peres, C. A. (2001). Synergistic effects of subsistence hunting and habitat fragmentation on Amazonian forest vertebrates. *Conservation biology*, 15(6): 1490-1505.
- Platt, R. N., Amman, B. R., Keith, M. S., Thompson, C. W., y Bradley, R. D. (2015). What Is *Peromyscus*? Evidence from nuclear and mitochondrial DNA sequences suggests the need for a new classification. *Journal of mammalogy*, 96(4): 708-719.

- Ramírez-Bravo, O. E. y I. Hernández-Santín. (2012a). Nuevos registros del temazate rojo (Mammalia: Artiodactyla: Cervidae: *Mazama temama*) en el estado de Puebla, México. *Acta Zoológica Mexicana Nueva Serie*, 28(2): 487-490.
- Ramírez-Bravo, O. E., y Hernández-Santín, L. (2012b). Nuevos registros de tepezcuinle (*Cuniculus paca*) en Puebla, centro de México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 83(3): 872-874.
- Ramírez-Pulido, J., Gonzalez-Ruiz, N., Gardner, A. L., y Arroyo-Cabrales, J. (2014). List of recent land mammals from Mexico, 2014. *Special Publications of the Museum of Texas Tech University*, (63):1-70.
- Ramírez-Pulido, J., González-Ruíz, N., y Genoways H. H. (2005). Carnivores from the Mexican state of Puebla: distribution, taxonomy, and conservation. *Mastozoología Neotropical*, (12): 37-52.
- Ramírez-Pulido, J., y Castro-Campillo, A. (1993). Diversidad mastozoológica en México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. Vol. Esp.* 1(44): 413-427.
- Ramírez-Pulido, J., y Müdspacher, C. (1987). Fórmulas dentarias anormales en algunos murciélagos mexicanos. *Acta Zoológica Mexicana, Nueva Serie*, (23): 1-54.
- Ríos, E., y Álvarez-Castañeda, S. T. (2002). Mamíferos de la reserva del Valle de los Cirios, Baja California, México. *Acta Zoológica Mexicana, Nueva Serie*, (86): 51-85.
- Rodríguez-Macedo, M., González-Christen, A., y León-Paniagua, L. S. (2014). Diversidad de los mamíferos silvestres de Misantla, Veracruz, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 85(1): 262-275.
- Rojas-Martínez, A. E., y Valiente-Banuet, A. (1996). Análisis comparativo de la quiropterofauna del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, Puebla-Oaxaca. *Acta Zoológica Mexicana*, (67): 1-23.
- Romero-Almaraz, M. de L., Sánchez-Hernández, C. G., y Estrada, C. O. (2000). *Mamíferos pequeños manual de técnicas de captura, preparación, preservación y estudio*. Las prensas de Ciencias. México, D.F., 120 pp.
- Rzedowski, J. (1996). Análisis preliminar de la flora vascular de los bosques mesófilos de montaña de México. *Acta Botánica Mexicana*, (35): 25-44.
- Salcedo-Vargas, M. A. (1986). *Herpetofauna del Parque Nacional Nevado de Toluca (Guía de campo; Tesis de licenciatura)*. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. México.

- Sánchez, O., Pineda, M. A., Benítez, H., Berlanga, H., y Rivera-Téllez, E. (2015). *Guía de identificación para las aves y mamíferos silvestres de mayor comercio en México protegidos por la CITES, 2a. Edición, Volumen II: MAMÍFEROS*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) - Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México, D. F.
- Sánchez-Cordero, V., Botello, F., Flores-Martínez, J. J., Gómez-Rodríguez, R. A., Guevara, L., Gutiérrez-Granados, G., y Rodríguez-Moreno, Á. (2014). Biodiversidad de Chordata (Mammalia) en México. *Revista mexicana de biodiversidad*, (85): 496-504.
- Sánchez-Cordero, V., y Fleming, T. H. (1993). Ecology of tropical heteromyids. Ecología de los heteromyídos tropicales. *American Society of Mammalogists. Special Publication*, (10): 596-617.
- Sarukhán, J., Koleff, P., Carabias, J., Soberón, J., Dirzo, R., Llorente-Bousquets, J., y Anta, S. (2009). *Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México, 780 pp.
- Saunders, D. A., Hobbs, R. J., y Margules, C. R. (1991). Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation biology*, 5(1): 18-32.
- SEMARNAT, (2010). 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. México, 153 pp.
- Shvarts, E. A., Pushkaryov, S. V., Krever, V. G., y Ostrovsky, M. A. (1995). Geography of mammal diversity and searching for ways to predict global changes in biodiversity. *Journal of Biogeography*, (22): 907-914.
- Silverio-Polo, L., y Ramírez-Bravo, O. E. (2014). Registro de la presencia de mamíferos medianos en dos zonas del municipio de Cuetzalán, en la Sierra Norte de Puebla. *Therya*, 5(3): 855-860.
- Soberón, J., y Llorente-Bousquets, J. (1993). The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation Biology*. (7): 480-488.
- StatSoft, Inc. (2012). STATISTICA for Windows. Disponible en <http://www.statsoft.com>
- Stork, N. E., Samways, M. J., y Eeley, H. A. (1996). Inventorying and monitoring biodiversity. *Trends in Ecology & Evolution*, 11(1): 39-40.

- Terborgh, J. (1988). The big things that run the world a sequel to EO Wilson. *Conservation Biology*, 2(4): 402-403.
- Terborgh, J. (1992). Maintenance of diversity in tropical forests. *Biotropica*, 24(2): 283-292.
- The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3. <www.iucnredlist.org>.
- Tirira, D. (1998). Técnicas de campo para el estudio de mamíferos silvestres. En: D. Tirira (Ed.), *Biología, Sistemática y Conservación de los Mamíferos del Ecuador* (pp 93-125). 2da Edición. Memorias, SIMBIOE. Publicación Especial sobre los mamíferos del Ecuador 1. Quito.
- Toledo, V. M., y Castillo, A. (1999). La ecología en Latinoamérica: siete tesis para una ciencia pertinente en una región en crisis. *Interciencia*, 24(3): 157-168.
- Urquiza-Haas, T., Tobón, W., y Koleff, P. (2011). Sitios prioritarios para la conservación de mamíferos terrestres: evaluación de los criterios de selección de indicadores. En: P. Koleff y T. Urquiza-Haas (Eds.). *Planeación para la conservación de la biodiversidad terrestre en México: retos en un país megadiverso* (pp 131-149). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)-CONANP, México D.F.
- Vaughan, T. A. (1988). *Mamíferos*. 3ª edición. Nueva Editorial Interamericana, S.A de C.V./McGraw-Hill Inc. México, 587 pp.
- Vázquez, L. B., y Valenzuela-Galván, D. (2009). ¿Qué tan bien representados están los mamíferos mexicanos en la red federal de áreas naturales protegidas del país? *Revista mexicana de biodiversidad*, 80(1): 249-258.
- Vázquez, L.B., Medellín, R.A y Cameron, G.N. (2000). Population and community ecology of small rodents in montane forest of Western Mexico. *Journal of Mammalogy*, (81): 77-85.
- Vázquez-Domínguez, E., Ceballos, G., y Cruzado, J. (2004). Extirpation of an insular subspecies by a single introduced cat: the case of the endemic deer mouse *Peromyscus guardia* on Estanque Island, Mexico. *Oryx*, 38(3): 347-350.
- Velázquez, A., Mas, J. F., Gallegos, J. R. D., Mayorga-Saucedo, R., Alcántara, P. C., Castro, R., y Palacio, J. L. (2002). Patrones y tasas de cambio de uso del suelo en México. *Gaceta ecológica*, (62): 21-37.

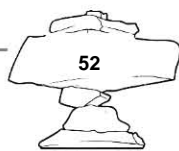
Wilson, D. E., (1979). Reproductive patterns. En: R. J. Barker, J. K. Jones Jr. y D. C. Carter (Eds.), *Biology of bats of the New World family Phyllostomatidae, Part III* (pp 317-378). Special Publications of the Museum of Texas Tech University. E.U.

Wilson, D.E., y Reeder, D. M. (2011). Class Mammalia Linnaeus, 1758. En: Zhang, Z. (Ed.), *Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness* (pp 56-60). Zootaxa. E.U.

Wright, S. J., Stoner, K. E., Beckman, N., Corlett, R. T., Dirzo, R., Muller-Landau, H. C y Wang, B. C. (2007). The plight of large animals in tropical forests and the consequences for plant regeneration. *Biotropica*, 39(3): 289-291.

Zar, J. H. (1999). *Biostatistical analysis*, 4ª edición. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 988 pp.

Apéndices

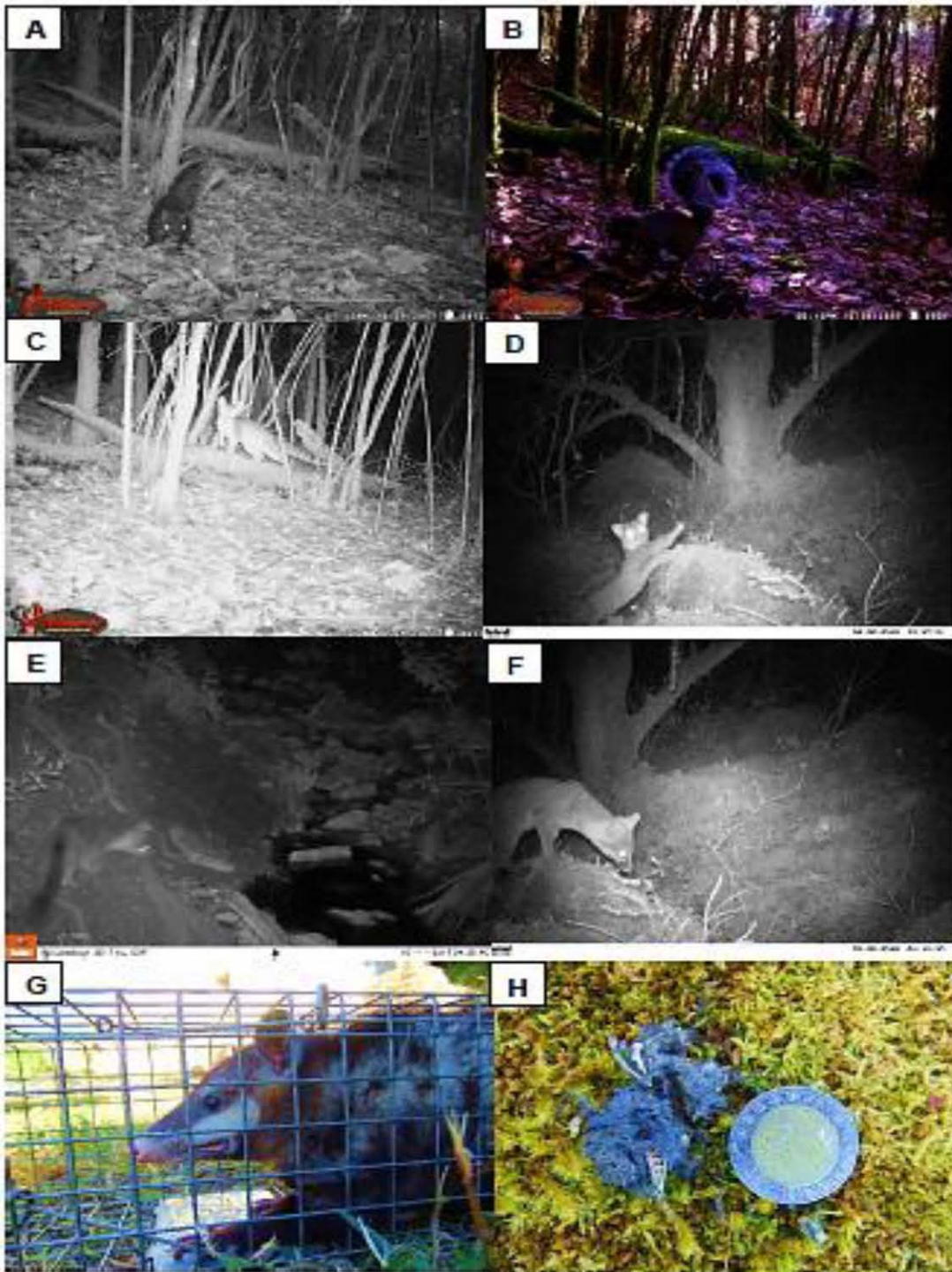


Apéndice 1. Especies de mamíferos silvestres registradas a partir de la observación de pieles conservadas por cazadores y pobladores de los alrededores del Valle de Piedras Encimadas.





Apéndice 2. Registros obtenidos de los mamíferos silvestres del Valle de Piedras Encimadas mediante las técnicas de rastreo y fototrampeo.





A y B. *Sciurus aureogaster* en bosque mesófilo de montaña, atraídos por avena y semillas.

C y D. *Bassariscus astutus* en bosque mesófilo de montaña, atraídos por cebo de sardina y comida para gatos.

E y F. *Urocyon cinereoargenteus* en bosque mesófilo de montaña, atraídos por cebo de sardina y atún.

G. Ejemplar de *Didelphis virginiana* capturado con trampa tipo Tomahawk.

H. Restos de *Cryptotis* sp en bosque mesófilo de montaña.

I. Huellas de *Procyon lotor* en lodo dentro de caminos del bosque mesófilo de montaña.

J. Excreta de *Urocyon cinereoargenteus* en bosque de pino-encino.

K. Ejemplar de *Sylvilagus floridanus* encontrado atropellado junto a camino de terracería dentro del parque ecoturístico Piedras Encimadas

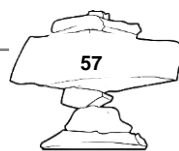
L. Letrina de *Bassariscus astutus* en bosque de pino-encino.

M. Huellas de *Didelphis virginianus* en lodo junto al río en bosque de pino.

N. Excreta de *Lynx rufus* en camino de terracería dentro del bosque mesófilo

**Guía de campo de los mamíferos del Valle de
Piedras Encimadas, Municipio de Zacatlán,
Sierra Norte de Puebla**

(Lista comentada)



CONTENIDO DE LAS FICHAS

Las fichas en esta guía permiten conocer e identificar las especies de mamíferos que habitan el Valle de Piedras Encimadas. Cada ficha contiene los siguientes datos (Fig.1):

1. Nombre común. Es el nombre por el cual los pobladores de la zona reconocen a las diferentes especies de mamíferos presentes en el Valle de Piedras Encimadas.

2. Nombre científico. Es el nombre de identificación de la especie y es de uso universal (color naranja), este se compone por el género, la especie, nombre de quien la describió y el año (color negro), tomando en cuenta las actualizaciones de taxonómicas hechas por Ramírez-Pulido *et al.* 2014 y Guevara *et al.*, 2015.

3. Endemismo. Se refiere a la condición de la distribución de la especie. Esta información fue consultada en Ramírez-Pulido *et al.* 2014.

Endémico: es exclusiva o nativa a México.

No endémico: no es exclusiva o nativa a México.

4. Fotografía. Imagen de la especie, tomada durante el trabajo de campo o ejemplares de otras localidades.

5. Descripción. Características generales de la especie, donde se resaltan aquellas distintivas de la especie para su fácil identificación por parte de la población en general.

6. Ecología. Son datos sobre la temporada del año donde se reproducen, número de la camada y dieta habitual de la especie. Además de algunas características biológicas de la especie: lugar donde construye sus nidos o madrigueras dentro del Valle de Piedras Encimadas, actividad en el día o noche (diurna o nocturna). La

información que no se pudo obtener en campo fue tomada de literatura y se indicara con una cita.

7. Hábitat. Es el tipo de vegetación en donde se colecto y observo a la especie dentro de la zona de estudio, se incluyen además los estados donde se reporta a nivel nacional, con base a Ceballos y Oliva, 2005; Ceballos, 2014; Álvarez-Castañeda, Álvarez, y González-Ruiz, 2015.

8. Mapa. Se elaboró un mapa del Valle de Piedras Encimadas por cada especie reportada donde se marcaron los registros obtenidos, la ubicación de las principales zonas dentro del parque ecoturístico de Piedras Encimadas e identificando los diferentes tipos de vegetación.

9. Categoría de riesgo. Esta información se incluye cuando la especie se encuentra en alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y a nivel internacional consultando la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), y los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

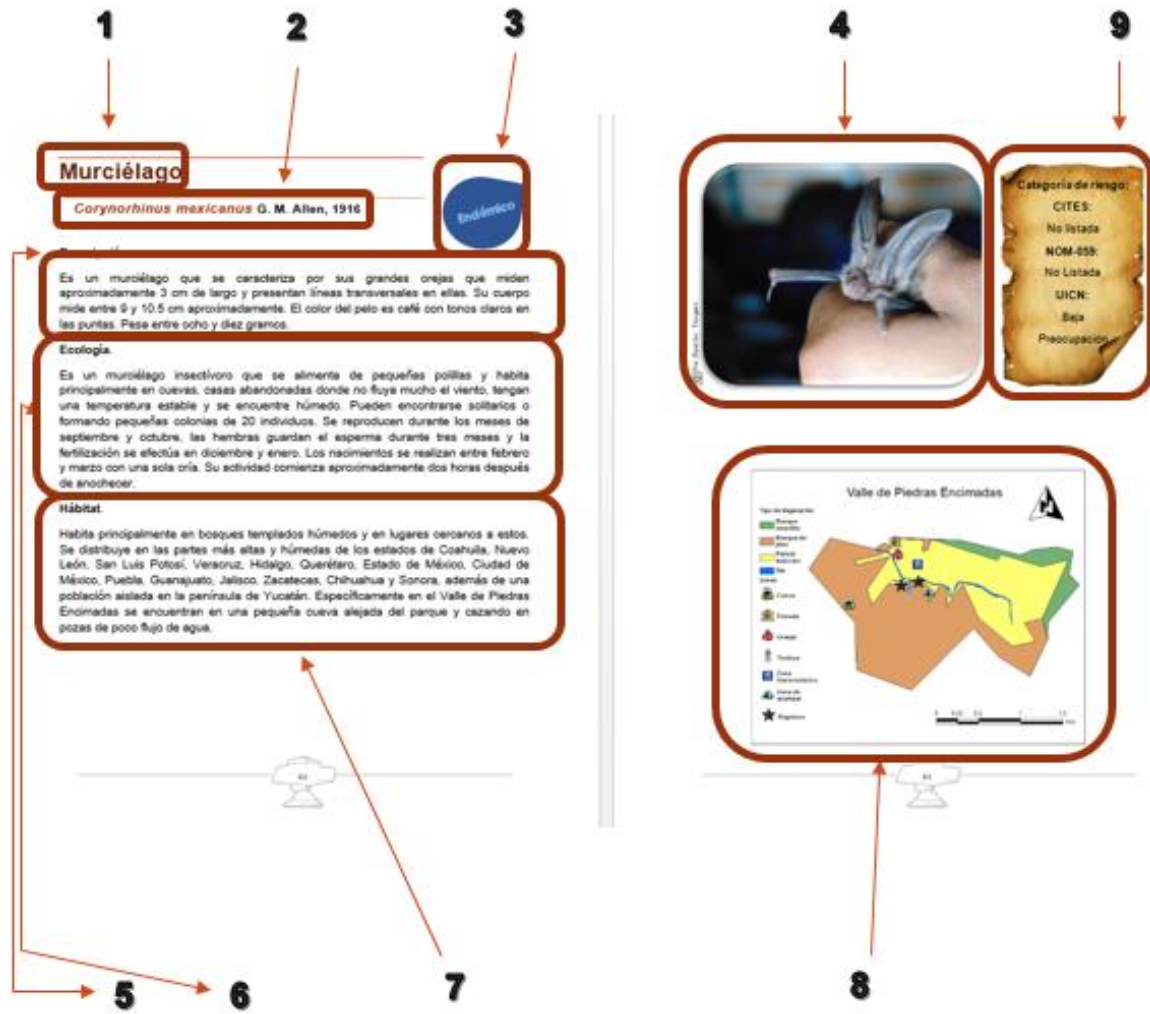
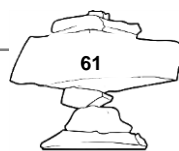


Fig. 2. Contenido de las fichas de los mamíferos presentes en el Valle de Piedras Encimadas.

Tlacuaches

Orden Didelphimorphia

Los tlacuaches pertenecen al grupo de mamíferos conocidos como marsupiales, que se caracterizan por la forma en que se reproducen. Los machos tienen los testículos en una posición anterior al pene y las hembras de varias especies presentan una bolsa comúnmente llamada marsupio (de ahí el nombre común del grupo), donde las crías, que nacen en estado embrionario, terminan su desarrollo.



Tlacuache

Didelphis virginiana Kerr, 1792



Descripción.

Los tlacuaches son marsupiales que de adultos llegan a tener el tamaño similar al de un gato doméstico (50-80 cm), llegan a pesar hasta 6 kilos. Su pelaje es de color crema con unos pelos más largos de color gris o negro. Las mejillas son de color blanco, las patas y la primera parte de la cola es de color negro, seguida por la ausencia de pelo. Su rostro es largo y puntiagudo de color pálido, las orejas son desnudas y negras. Su cola es prensil, la cual le ayuda a trepar árboles y agarrar algunas ramas para la construcción de sus nidos. Pesan entre uno y cuatro kilos.

Ecología.

Son animales que se encuentran activos de noche, viven tanto en los árboles como en el suelo. Suelen hacer sus madrigueras entre las rocas, en cuevas naturales o en huecos de los árboles. Su alimento es muy variado e incluye frutos, invertebrados y pequeños vertebrados como ratones y musarañas. La reproducción se da en cualquier época del año y pueden llegar a tener hasta dos camadas al año, las cuales varían entre una y diez crías. Las crías, en estado fetal, se arrastran hasta el marsupio, donde se aferra a una teta, permaneciendo ahí hasta dos meses y entonces salen, para viajar en el dorso de la madre (Ceballos y Oliva, 2005).

Estos animales al sentirse en peligro suelen “hacerse los muertos”.

Hábitat.

Los tlacuaches son animales que se adaptan muy fácilmente por lo que podemos encontrarlos en la mayoría de los hábitats como bosques, matorrales, tierras de cultivos y zonas urbanas. Se distribuye en casi todo el país a excepción de la península de Baja California y la zona centro del altiplano mexicano que comprende los estados de Zacatecas, Durango y Chihuahua (Ceballos y Oliva, 2005). Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se encuentran cerca del río donde se aproximan a tomar agua, además se encuentra en zonas donde pueden conseguir alimento fácilmente y regresar fácilmente a su refugio en caso de estar en peligro como son la tirolesa y la zona de camping.

Por Juan Carlos Scheffler



Categoría de riesgo:

CITES:

No listada

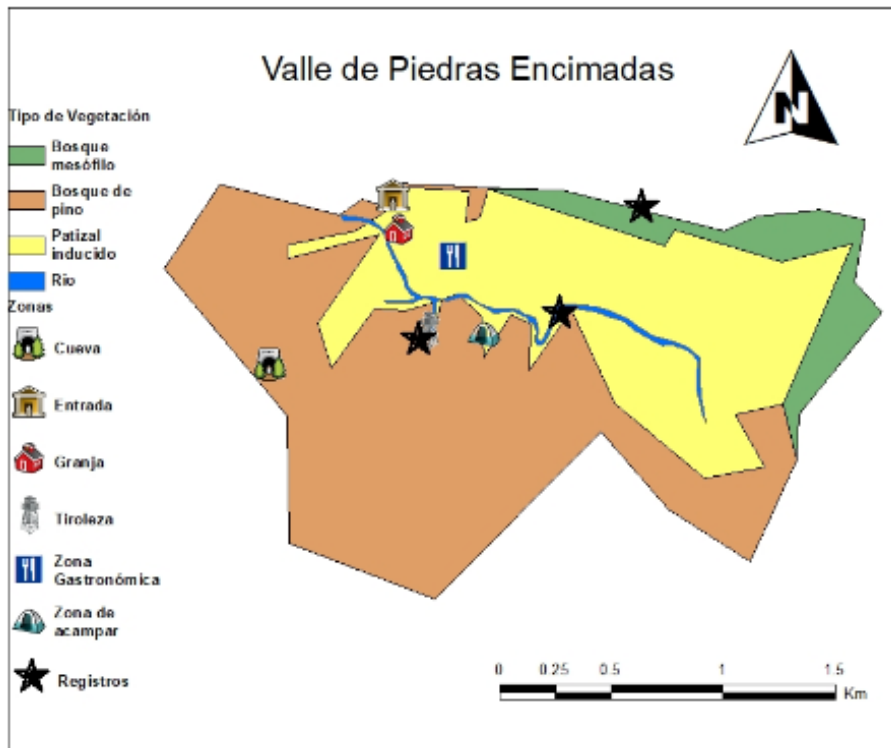
NOM-059:

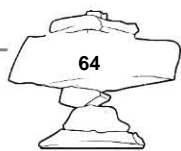
No Listada

UICN:

Baja

Preocupación



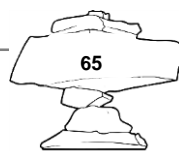


Armadillos

Orden Cingulata

Estos mamíferos únicamente se pueden encontrar en el continente Americano. Este grupo se caracteriza porque todas las especies carecen de dientes especializados como incisivos y caninos, todos sus dientes son pequeños, similares y más o menos cilíndricos.

Otra característica principal es que sus cuerpos están protegidos por una armadura de placas óseas que cubren la cabeza, espalda, patas y cola. Sus patas están armadas de grandes y fuertes garras que sirven para excavar en el suelo.



Armadillo

Dasypus novemcinctus Linnaeus, 1758



Descripción.

Es un animal de tamaño mediano (60-80 cm), son los únicos mamíferos en América cuyo cuerpo se encuentra cubierto de un caparazón que está compuesto comúnmente de nueve bandas, pero puede variar entre siete y diez. El color general es café grisáceo. Los animales adultos pesan entre 2.5 y 7 kilos. Sus extremidades anteriores presentan unas grandes garras que le facilitan excavar.

Ecología.

Es un animal solitario y terrestre, activo tanto en el día como en la noche. Su madriguera es dentro de una cueva que él mismo cava. Se aparean en otoño y tienen cuatro crías en promedio. Llegan a vivir hasta 15 años, se alimenta principalmente de insectos y otros artrópodos, aunque también llegan a consumir anfibios, reptiles, huevos y carroña (Ceballos y Oliva, 2005).

Hábitat.

Son comunes en varios tipos de vegetación como pastizales, matorral xerófilo, bosque espinoso, bosque de coníferas y encinos, bosques tropicales perennifolios, subcaducifolios, caducifolios y bosques mesófilos de montaña. Se distribuyen desde el sureste de Estados Unidos hasta Argentina. En México se distribuye en la Península de Yucatán y el sur del país, ascendiendo hacia el centro hasta la altura del Estado de México donde se divide (Ceballos y Oliva, 2005). Por la vertiente del Golfo de México llega hasta Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila; y por la vertiente del Pacífico, hasta Sonora y Chihuahua. Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se encuentra en las zonas más alejadas del parque, registrándose por la ruta de las cuatrimotos, donde el bosque es más húmedo y denso.

Por Serguei Santamaria



Categoría de riesgo:

CITES:

No listada

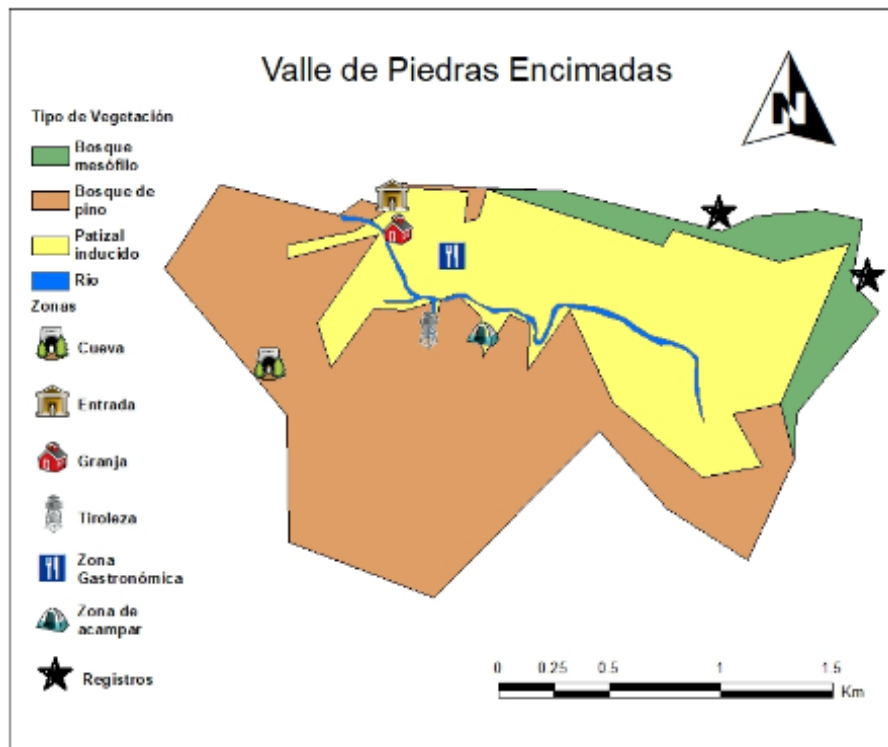
NOM-059:

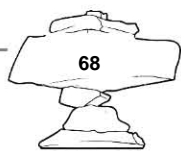
No Listada

UICN:

Baja

Preocupación





Musarañas

Orden Soricomorpha

Son mamíferos pequeños similares a los ratones, con los cuales suelen ser confundidos. Se caracterizan por su tamaño pequeño y por alimentarse principalmente de insectos y artrópodos. Poseen ojos diminutos, cabeza alargada y hocico particularmente puntiagudo y, debido a su alto metabolismo se mantienen activas durante todo el día consumiendo alimento continuamente.

Musaraña

Cryptotis parvus Say 1822)



Descripción.

Es una musaraña que de adulto tiene un tamaño similar a un ratón pequeño, mide de 8 a 10 cm de largo. Tiene una cola corta sin pelo, las orejas son muy pequeñas y poco visibles, tiene un hocico puntiagudo y alargado, el pelaje es muy fino y abundante de color gris con tonos negros. Presenta cuatro patas con cinco dedos alargados y alargadas garras que utiliza para buscar alimento. Pesan aproximadamente entre seis a ocho gramos.

Ecología.

Es un animal que generalmente se encuentra solitario sin embargo, en los nidos es muy sociable y forma colonias. Sus nidos los construye en troncos caídos, debajo de rocas y entre la hojarasca. Estos animales se encuentran activos durante todo el día y noche. Se alimenta principalmente de insectos, gusanos de tierra y grillos. Se reproduce durante todo el año con un incremento durante los meses de junio a septiembre. Su camada es en promedio de cuatro crías.

Hábitat.

Habita principalmente en bosques de pino-encino, bosques mesófilos y algunos bosques tropicales. En México se distribuye desde la costa de Nayarit, Jalisco y Veracruz hasta el Istmo de Tehuantepec y Chiapas (Ceballos y Oliva, 2005). Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se encuentran en zonas alejadas del parque, donde el bosque es más húmedo y donde hay vegetación densa con troncos caídos.

Por Josefat Vázquez



Categoría de riesgo:

CITES:

No listada

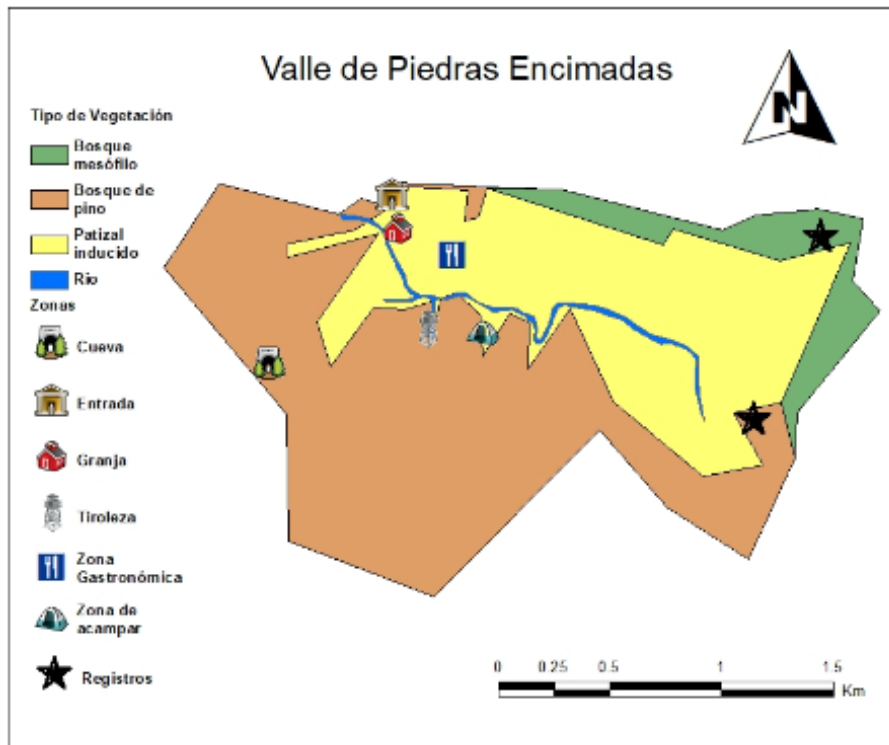
NOM-059:

No Listada

UICN:

Baja

Preocupación



Musaraña

Sorex oreopolus Merriam, 1892

Endémico

Descripción.

Es una musaraña de tamaño pequeño que mide de 8 a 10.5 cm de largo. Tiene un pelaje es fino y denso de color café y sepia uniforme. Tiene la cola bicolor con la parte de abajo más clara. Tiene un hocico puntiagudo y alargado. Sus orejas son pequeñas y visibles. Presenta cuatro patas con cinco dedos alargados y alargadas garras que utiliza para buscar alimento. Pesa aproximadamente de tres a seis gramos.

Ecología.

Es un animal que se le encuentra solitario, se encuentra activo durante todo el día. Sus nidos los construye en troncos caídos, debajo de rocas y entre la hojarasca. Se alimenta principalmente de insectos, gusanos de tierra y grillos. Se reproduce durante todo el año y tienen en promedio cuatro crías.

Hábitat.

Habita principalmente en bosques de pino-encino, bosques mesófilos y pastizales con zacatonales. Es una especie endémica de México y de distribuye desde el suroeste de Jalisco hasta el este de Puebla y oeste de Veracruz, en zonas altas (Ceballos y Oliva, 2005). Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se encuentran en zonas alejadas del parque, donde el bosque es más húmedo y donde hay vegetación densa con troncos caídos.

Por Josefat Vázquez



Categoría de riesgo:

CITES:

No listada

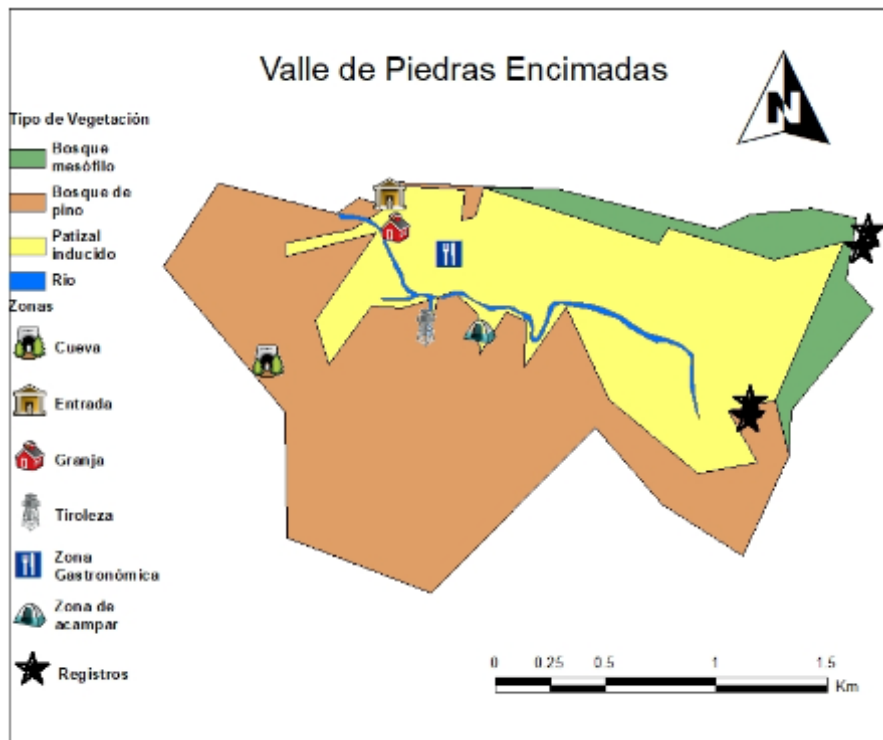
NOM-059:

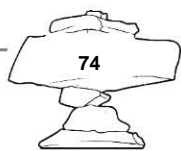
No Listada

UICN:

Baja

Preocupación





Murciélagos

Orden Chiroptera

Los murciélagos son el segundo orden de mamíferos más diversos superado en número de especies solo por los ratones. Estos animales se caracterizan por ser los únicos mamíferos que vuelan y porque la mayoría de las especies se guía por la ecolocalización, que es la detección de obstáculos por medio de la emisión y recepción de sonidos de alta frecuencia. Son de hábitos nocturnos o crepusculares, aunque pueden volar durante el día si son molestados. En general son menos activos durante noches lluviosas o de luna llena, ya que la lluvia interfiere con su ecolocalización y en las noches de luna llena son más vulnerables a ser cazados.

Los murciélagos, contrario a la idea errónea de que se alimentan de sangre, presentan gran diversidad de hábitos de alimentación, ya que hay especies que se alimentan de insectos (Insectívoras), frutas (frugívoras), vertebrados (carnívoros), polen y néctar (polinectarívoras) y solo tres especies se alimentan de sangre (hematófagas).

Murciélago

Myotis californicus Audubon y Bachman, 1842



Descripción.

Es un murciélago de tamaño pequeño que mide de 70 a 80 cm. Tiene cola vertebral que llega hasta al final de la membrana interfemoral. Tiene la cara ancha de las orejas y puntiaguda de la nariz. Su pelaje es largo, fino y denso de color café brillante. Pesan Aproximadamente de 2 a 6 gramos.

Ecología.

Es un murciélago insectívoro que se alimenta principalmente de pequeñas polillas y moscos que caza a no más de 2 m. Su actividad empieza en el crepúsculo. Sus refugios pueden ser en cuevas, hoyos de árboles, rocas sueltas, debajo de puentes o en construcciones abandonadas, formando pequeñas colonias o viviendo en solitario. El apareamiento ocurre entre septiembre y noviembre dando a luz a una cría aproximadamente en enero.

Hábitat.

Habita bosques de pino-encino, encino-pino, zonas áridas y semiáridas. En México de distribuye en casi todo el país desde el norte del país hasta Guerrero, Oaxaca y Chiapas (Ceballos y Oliva, 2005). Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se encuentran en zonas alejadas del parque, donde existen zonas abiertas como el pastizal y los cultivos que rodean la zona.

Por Frank Carey



Categoría de riesgo:

CITES:

No listada

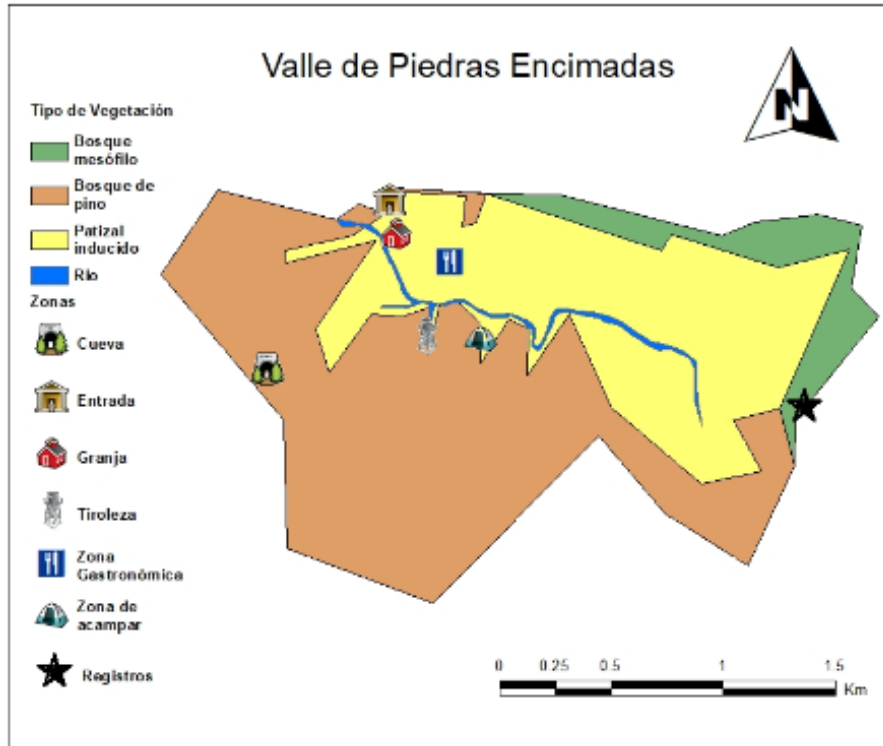
NOM-059:

No Listada

UICN:

Baja

Preocupación



Murciélago

Myotis velifer (J. A. Allen, 1890)



Descripción.

Es un murciélago de tamaño pequeño sin embargo es el más grande del género *Myotis* en México. Las hembras son ligeramente más grandes que los machos. Tiene un pelaje largo y sedoso de dos tonos en la parte de la espalda es color café claro y en el vientre de color blanco con tonos amarillos. Tiene una cola que no va más allá de la membrana que tienen entre las patas. Pesa entre cinco y siete gramos.

Ecología.

Es un murciélago insectívoro que se alimenta principalmente de pequeñas polillas y escarabajos dependiendo la época del año. Su actividad empieza en el crepúsculo. Sus refugios pueden ser en cuevas, debajo de puentes o en construcciones abandonadas, formando colonias de 100 hasta 5000 individuos. El apareamiento ocurre una vez al año entre noviembre y enero dando a luz a una cría aproximadamente entre marzo y junio.

Hábitat.

Habita en casi todos los tipos de vegetación desde los bosques de pino-encino, zonas áridas, bosque tropical y áreas perturbadas. En México se distribuye en casi todo el país desde el norte del país Chiapas a excepción de ambas penínsulas (Ceballos y Oliva, 2005). Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se encuentra cerca del río donde se forman bóvedas por las ramas de los árboles y donde los puentes pueden ofrecer refugio.

Por Jason Penney



Categoría de riesgo:

CITES:

No listada

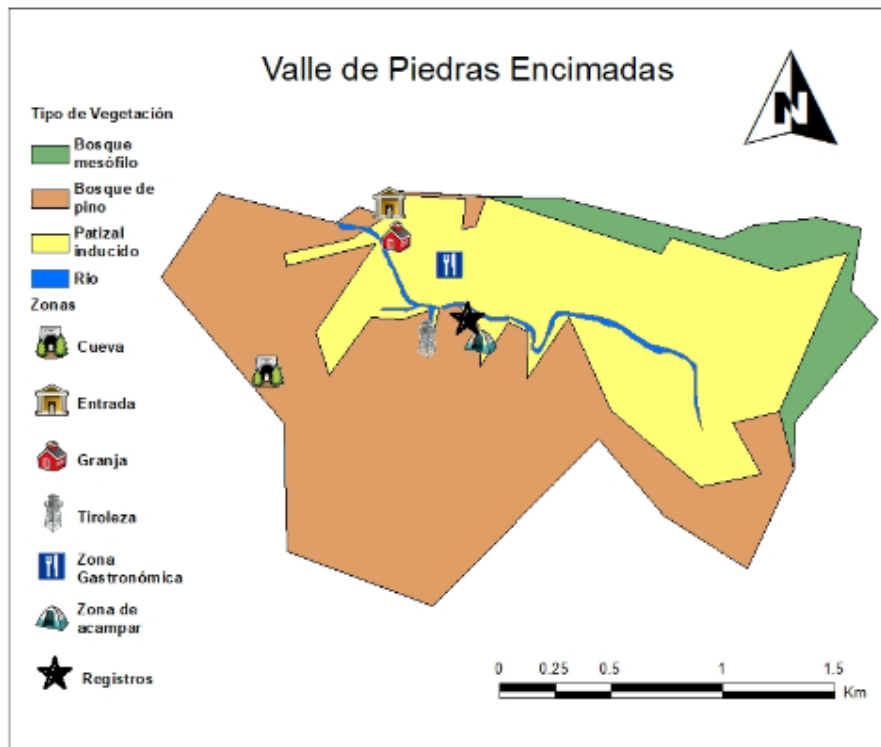
NOM-059:

No Listada

UICN:

Baja

Preocupación



Murciélago

No
Endémico

Eptesicus fuscus (Palisot de Beauvois, 1796)

Descripción.

Es un murciélago de tamaño mediano que mide entre 9 y 14 cm de largo. Las orejas son redondas y cortas apuntando hacia el frente. El pelo es de color café con tonos oscuros, con la apariencia de estar aceitado. Las alas, orejas y la membrana de la cola son más oscuras y contrastan notablemente con el resto del cuerpo. Pesan entre 12 y 15 gramos.

Ecología.

Es un murciélago insectívoro que se alimenta principalmente de escarabajos que cazan entre 50 y 10 m de altura. Su actividad empieza aproximadamente dos horas después del anochecer. Sus refugios pueden ser en cuevas, construcciones abandonadas y en huecos de árboles, se les puede encontrar solitarios o formando pequeñas colonias de 5 a 700 individuos. El apareamiento ocurre una vez al año entre mayo y julio dando a luz a una cría. Esta especie se caracteriza por hibernar aproximadamente en noviembre (Ceballos y Oliva, 2005).

Hábitat.

Habita principalmente los bosques de pino y encino. En México se distribuye en casi todo el país a excepción de la península de Yucatán (Ceballos y Oliva, 2005). Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se puede encontrar entre las cortezas de los árboles en las zonas más alejadas del parque, donde los árboles son altos y con espacios abiertos.

Por Esau Valdenegro



Categoría de riesgo:

CITES:

No listada

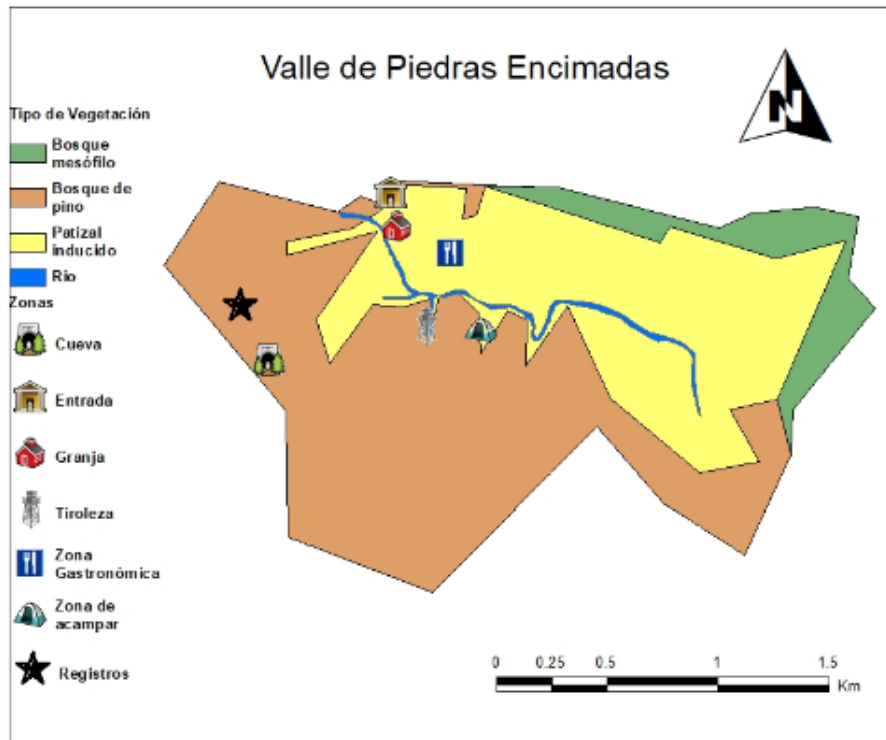
NOM-059:

No Listada

UICN:

Baja

Preocupación



Murciélago

Lasiurus blossevillii (Lesson, 1826)



Descripción.

Es un murciélago mediano que mide aproximadamente 10 cm de largo. La coloración de su pelo es rojizo obscuro a café. En el cuello presenta tonos blancos que dan la forma de una melena. Tiene orejas pequeñas y redondas. Su cara es corta y redonda. Pesan entre 8.5 y 11 gramos.

Ecología.

Es una especie insectívora que se alimenta de pequeños escarabajos. Se le encuentra cazando en cuerpos de agua de poca corriente. Su refugio son huecos en los árboles. Se conoce poco de su ecología debido a su dificultad de ser capturado.

Hábitat.

Habita en bosques de pino-encino, bosques espinosos, matorrales y en cultivos de algodón. En México se distribuye en casi todo el país excepto en zonas áridas del norte (Ceballos y Oliva, 2005). Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se encuentra cerca de la zona de camping y a los largo del rio donde las ramas de los arboles forman bóvedas.

Por Juan Carlos Pérez Magaña



Categoría de riesgo:

CITES:

No listada

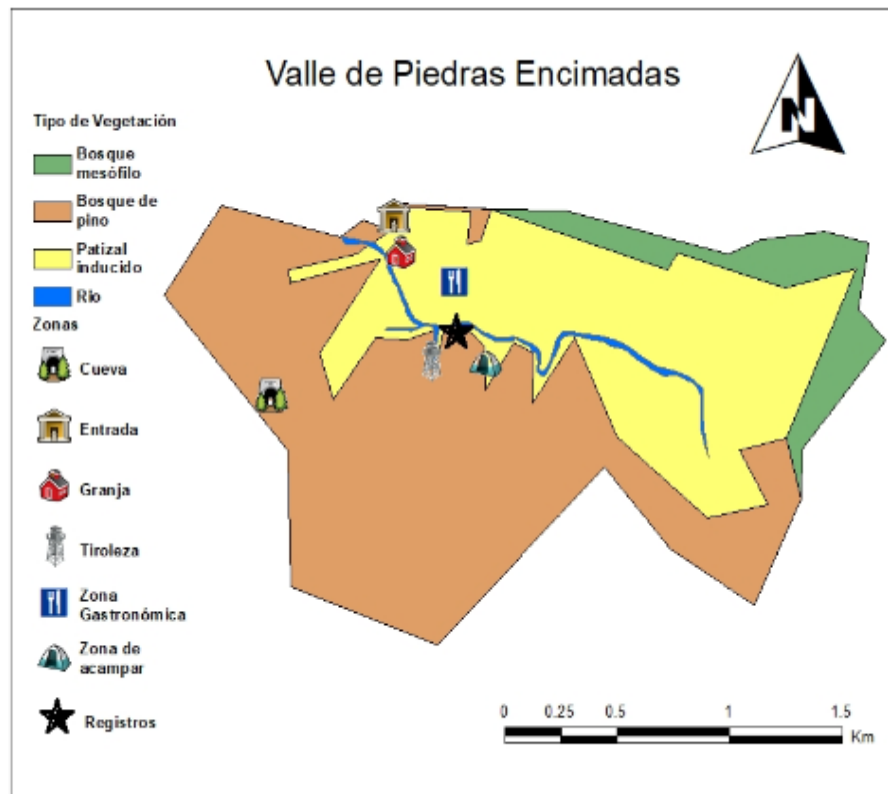
NOM-059:

No Listada

UICN:

Baja

Preocupación



Murciélago



Lasiurus cinereus (Palisot de Beauvois, 1796)

Descripción.

Es un murciélago de tamaño grande que mide entre 13 y 15 cm de largo. Es fácil de identificar debido a su coloración que es color oscuro mezclado con rojo y gris con puntas blancas, que le da un efecto canoso. En el cuello presenta una coloración amarilla que le da la apariencia de tener una melena. Su cara es ancha y corta con orejas cortas y redondas. Pesa entre 20 y 35 gr.

Ecología.

Es un animal que habita entre las hojas de los árboles colgados de las puntas o bordes de las ramas. Su actividad comienza en las primeras horas del anochecer y recorren grandes distancias para alimentarse. Se alimenta de polillas de las cuales solo consumen el tórax y el abdomen. Son una especie migratoria en verano, donde las hembras se desplazan al sur donde paren y atienden a sus crías, mientras que los machos se desplazan al norte (Ceballos y Oliva, 2005).

Hábitat.

Habita principalmente en bosques de pino-encino, bosques mesófilos y algunas selvas bajas. En México se distribuye en casi todo el territorio excepto en la península de Yucatán (Ceballos y Oliva, 2005). Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se encuentra cazando cerca de la zona de camping, a lo largo del río donde las ramas de los árboles forman bóvedas.

Por Romina Cervantes



Categoría de riesgo:

CITES:

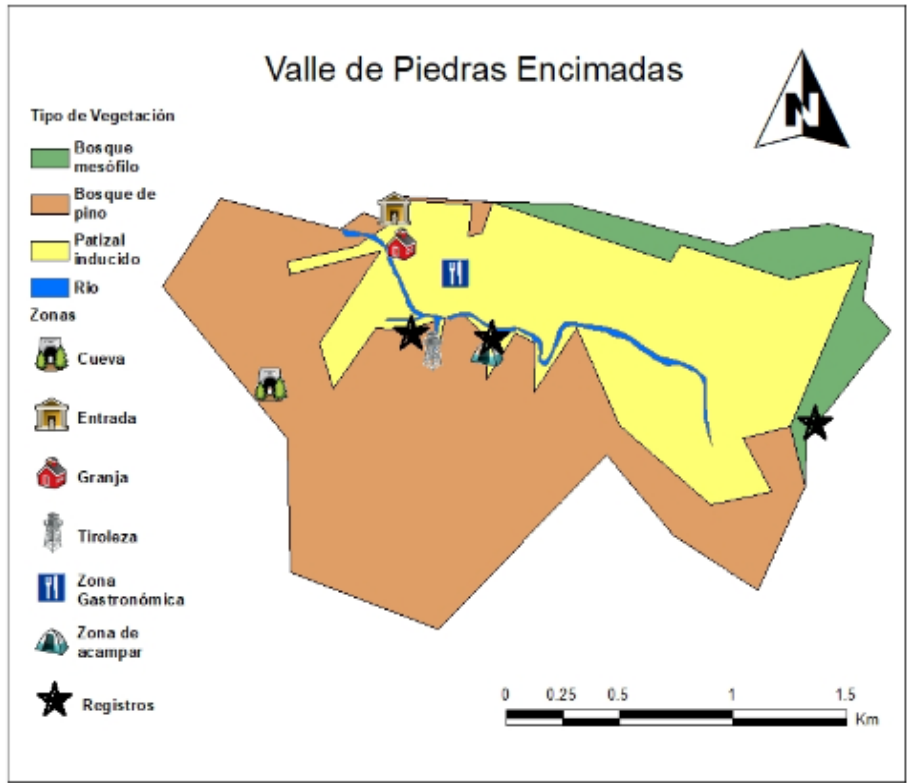
No listada

NOM-059:

No Listada

UICN:

Baja
Preocupación



Murciélago

Corynorhinus mexicanus G. M. Allen, 1916



Descripción.

Es un murciélago que se caracteriza por sus grandes orejas que miden aproximadamente 3 cm de largo y presentan líneas transversales en ellas. Su cuerpo mide entre 9 y 10.5 cm aproximadamente. El color del pelo es café con tonos claros en las puntas. Pesa entre ocho y diez gramos.

Ecología.

Es un murciélago insectívoro que se alimenta de pequeñas polillas y habita principalmente en cuevas, casas abandonadas donde no fluya mucho el viento, tengan una temperatura estable y se encuentre húmedo. Pueden encontrarse solitarios o formando pequeñas colonias de 20 individuos (Ceballos y Oliva, 2005). Se reproducen durante los meses de septiembre y octubre, las hembras guardan el esperma durante tres meses y la fertilización se efectúa en diciembre y enero. Los nacimientos se realizan entre febrero y marzo con una sola cría. Su actividad comienza aproximadamente dos horas después de anochecer.

Hábitat.

Habita principalmente en bosques templados húmedos y en lugares cercanos a estos. Se distribuye en las partes más altas y húmedas de los estados de Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí, Veracruz, Hidalgo, Querétaro, Estado de México, Ciudad de México, Puebla, Guanajuato, Jalisco, Zacatecas, Chihuahua y Sonora, además de una población aislada en la península de Yucatán (Ceballos y Oliva, 2005). Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se encuentran en una pequeña cueva alejada del parque y cazando en pozas de poco flujo de agua.

Por: Jhosefat Vázquez



Categoría de riesgo:

CITES:

No listada

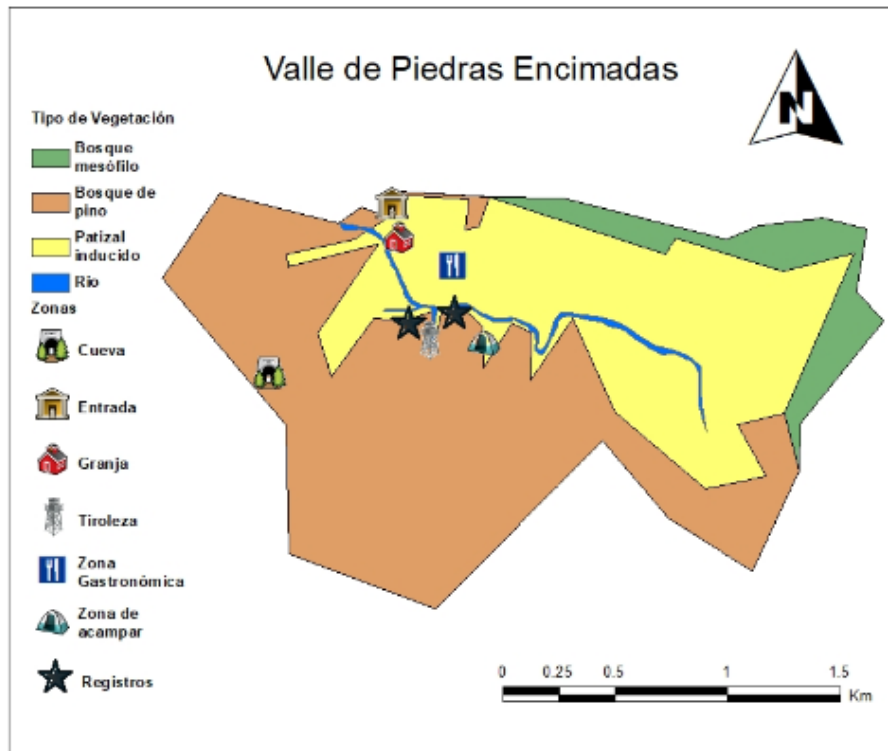
NOM-059:

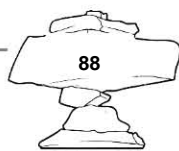
No Listada

UICN:

Baja

Preocupación





Conejos

Orden Lagomorpha

Estos mamíferos se distribuyen en todo el mundo excepto en las grandes islas como Madagascar, Australia, Nueva Zelanda y Antártida. Presentan orejas grandes, cuerpo robusto, cola corta o ausente, adaptados a la carrera rápida, siguiendo un patrón de salto. Sus principales características son su labio superior dividido en forma de “Y” y dos pares de dientes incisivos grandes.

Tienen un peculiar sistema de digestión, ya que las primeras heces fecales son redondas, cubiertas de moco y muy blandas, las cuales reingiere para lograr una mejor digestión, este proceso se llama cecotofía.

Estos mamíferos desempeñan un papel importante en las cadenas tróficas como alimento de otros mamíferos de mayor talla como coyotes, zorras y gato montés.

Conejo

Sylvilagus floridanus (J. A. Allen, 1890)



Descripción.

Es el conejo de mayor tamaño en México (30-40 cm), de color café grisáceo, vientre y cola de color blanco. Tiene una mancha café rojizo en la nuca, sus orejas son moderadamente largas, el pelaje de alrededor de los ojos es color blanco. Los animales adultos pueden pesar hasta 2 kilos. Las manos tienen cinco dedos, pero en las huellas por lo general solo aparecen cuatro; en las patas tienen cuatro dedos.

Ecología.

Es un animal solitario, activo tanto en el día como en la noche, pero principalmente al amanecer y al atardecer, su alimentación es herbívora y comprende diversas plantas y arbustos. El apareamiento tiene lugar a lo largo de todo el año y la camada consta de 1 a 6 crías. Las madrigueras son agujeros inclinados en la tierra, cubiertos con pasto o tallos de hierba.

Hábitat.

Se distribuyen en diversos hábitats como bosque tropical caducifolio, bosque de encino, bosque de oyamel, bosque de pino y pastizal. Es común observarlos en claros naturales y tierras agrícolas. Sin embargo, se refugia en la maleza, en vegetación herbácea y arbustiva. Este conejo es endémico de México y podemos encontrarlo desde Sinaloa hasta Oaxaca, incluyendo Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, México, Morelos, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Veracruz y la Ciudad de México (Ceballos y Oliva, 2005). Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se pueden encontrar dispersos en todo el parque, cerca de los zacatonales y en zonas con gran cantidad de hierbas.

© Por Ventura



Categoría de riesgo:

CITES:

No listada

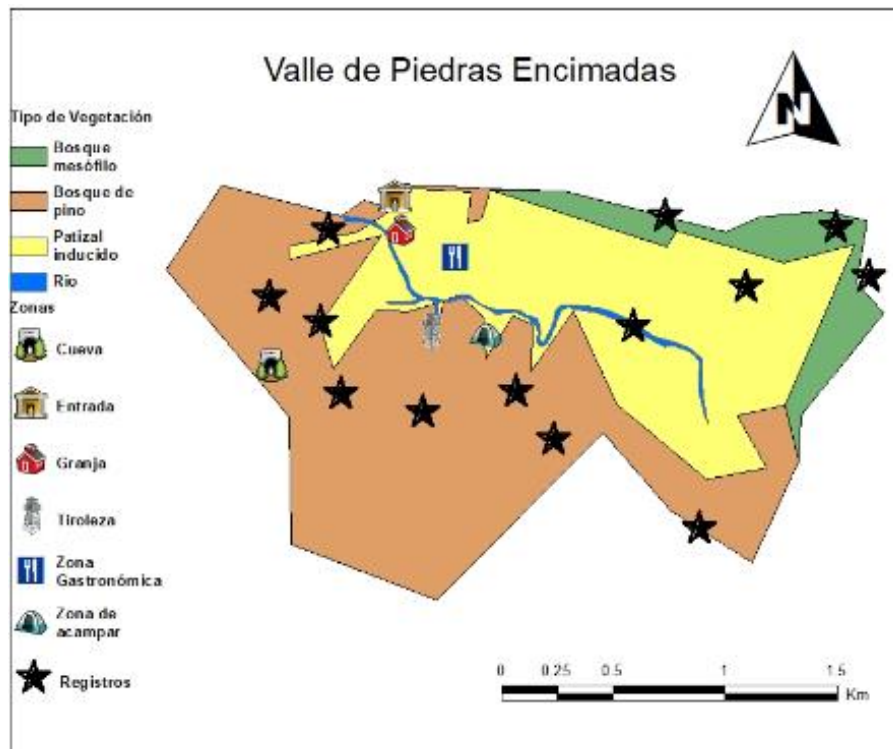
NOM-059:

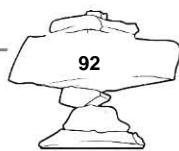
No Listada

UICN:

Baja

Preocupación





Ratones y ardillas

Orden Rodentia

Los roedores es el orden más diverso de mamíferos. Se distribuyen en todo el mundo a excepción de los polos. Se caracterizan principalmente por sus dientes incisivos de crecimiento continuo y ausencia de caninos. Este crecimiento continuo implica que tienen que roer continuamente para evitar un mal crecimiento.

En este orden se incluyen a las ardillas, castores, tuzas, ratas canguro, ratas y ratones, tepescuincles, agutíes y puerco espines. La mayoría de las especies son herbívoras, y su alimentación se basa en semillas, cortezas, frutos, hojas, bulbos y follaje. Sin embargo complementan su alimentación con insectos, otros invertebrados e inclusive pequeños vertebrados.

Juegan un papel muy importante en los ecosistemas como dispersores, depredadores de semillas y depredadores de plántulas por lo que inciden en la estructura y función de los bosques.

Ardillón

Otospermophilus variegatus (Erxleben, 1777)



Descripción.

Es una ardilla terrestre de tamaño grande que mide entre 40 y 50 cm. La cola mide aproximadamente 19 cm. Su pelaje es de color gris mezclado con negro, moteado con blanco. Tiene los ojos muy grandes con un contorno de color blanco. Pesan entre 700 y 900 gramos.

Ecología.

Estas ardillas habitan cerca de los cultivos construyendo sus madrigueras entre rocas y debajo de los magueyes que suelen usarse como división entre terrenos de cultivo. Se alimentan de plantas e insectos, aunque son muy oportunistas y pueden consumir frutos, semillas y desperdicios de comida por lo que en algunos lugares son considerados plagas o perjudiciales para los cultivos. Esta ardilla se encuentra activa durante las mañanas y tardes.

Hábitat.

Habita en todos los ecosistemas incluso toleran las áreas perturbada por lo que es una especie muy común. En México se distribuye ampliamente por todo el país excepto en la zona del Istmo de Tehuantepec y en las penínsulas de Yucatán y Baja California (Ceballos y Oliva, 2005). Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se encuentran cerca de los cultivos que rodean al Valle.

Por Julieta CT



Categoría de riesgo:

CITES:

No listada

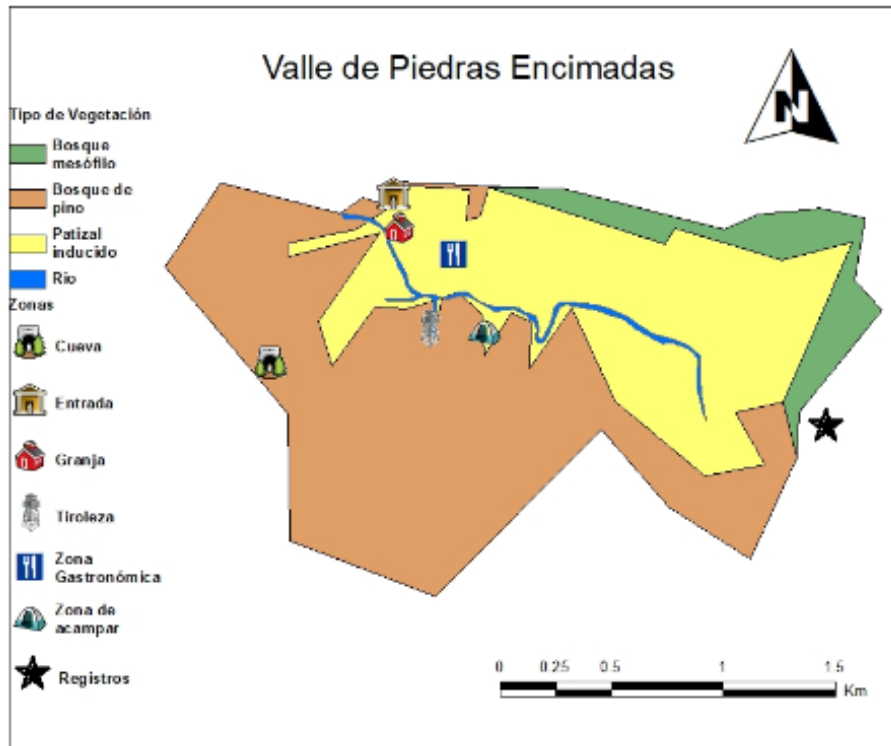
NOM-059:

No Listada

UICN:

Baja

Preocupación



Ardilla

Sciurus aureogaster F. Cuvier, 1829



Descripción.

Es una ardilla arborícola grande que mide entre 48 y 55 cm. Presenta una gran variedad de coloraciones (café, negro y gris). La cola es larga y esponjada que mide entre 20 y 25 cm de color oscuro en centro y las puntas varían entre blanco y gris. Pesa entre 600 y 750 gramos.

Ecología.

Esta ardilla que se encuentra activa durante las primeras horas del amanecer y en el atardecer aproximadamente entre las 4:00 y 6:00 pm. Se alimenta de conos de pinos, hongos, hierbas, semillas, bellotas y algunas frutas silvestres. Construyen sus nidos entre las ramas de los árboles con hojas verdes y entre los huecos de los árboles. Se reproducen durante la primavera y tienen hasta 4 crías.

Hábitat.

Habita en bosques templados, algunas selvas y matorrales espinosos. Incluso tolera lugares perturbados como cultivos y parques en las ciudades. En México se distribuye desde Nuevo León y norte de Tamaulipas hasta Tabasco y Chiapas (Ceballos y Oliva, 2005). Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se encuentran en los árboles altos cerca de la tirolesa y en la ruta de las cuatrimotos donde el bosque es más húmedo.

© Por Anónimo



Categoría de riesgo:

CITES:

No listada

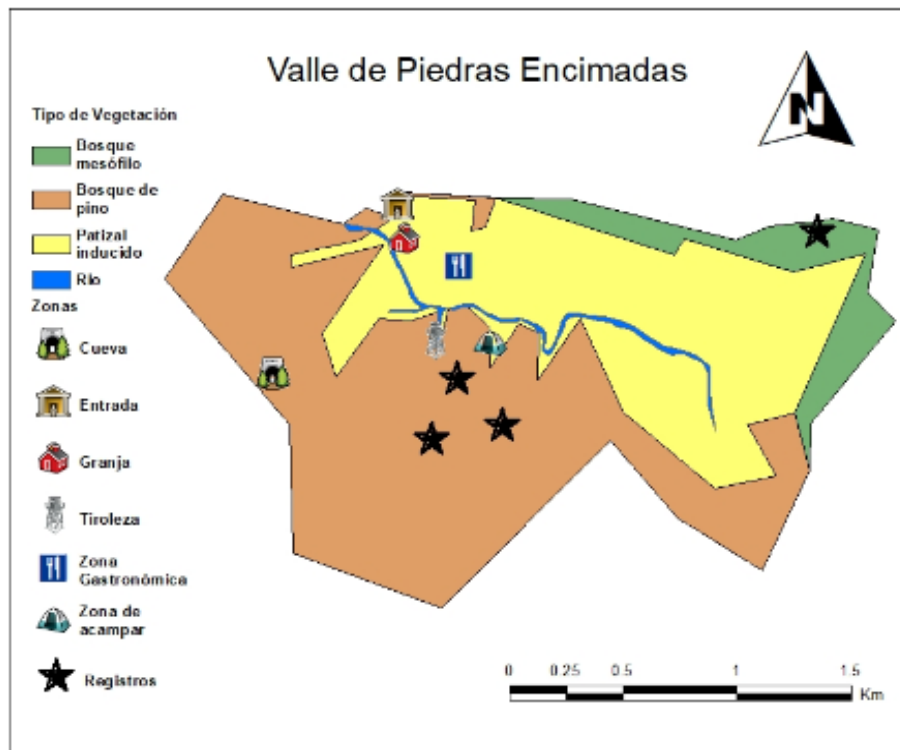
NOM-059:

No Listada

UICN:

Baja

Preocupación



Ardilla

Scirurus oculatus Peters, 1863

Endémico

Descripción.

Es una ardilla arborícola de tamaño grande que mide entre 55 y 70 cm. Tiene el pelaje de color gris con tonos oscuros en la base. La cola mide de 25 a 27 cm y es esponjosa de color negro en el dorso y gris con tonos amarillos y pelos blancos en la punta. Los ojos son grandes y se caracteriza por tener un contorno de color blanco o crema. Pesa entre 600 y 750 gramos.

Ecología.

Son ardillas que se encuentran activas solo por las mañanas. Se alimentan de bellotas, semillas y conos de pinos. Forman sus nidos en los huecos de árboles, son solitarios sin embargo pueden llegar a formar pequeños grupos. Se reproducen durante el verano. Es una especie frágil a la perturbación.

Hábitat.

Habita principalmente en bosques de pino-encino semiconservados. Es una especie endémica y se distribuye solo en el centro del país en los estados de México, Veracruz, Puebla, Michoacán, Morelos, Hidalgo y Ciudad de México (Ceballos y Oliva, 2005). Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se encuentra alejada de la zona del parque, donde la vegetación se encuentra más conservada y con más humedad.

© Por Ulises Alejandro-Espinoza



Categoría de riesgo:

CITES:

No listada

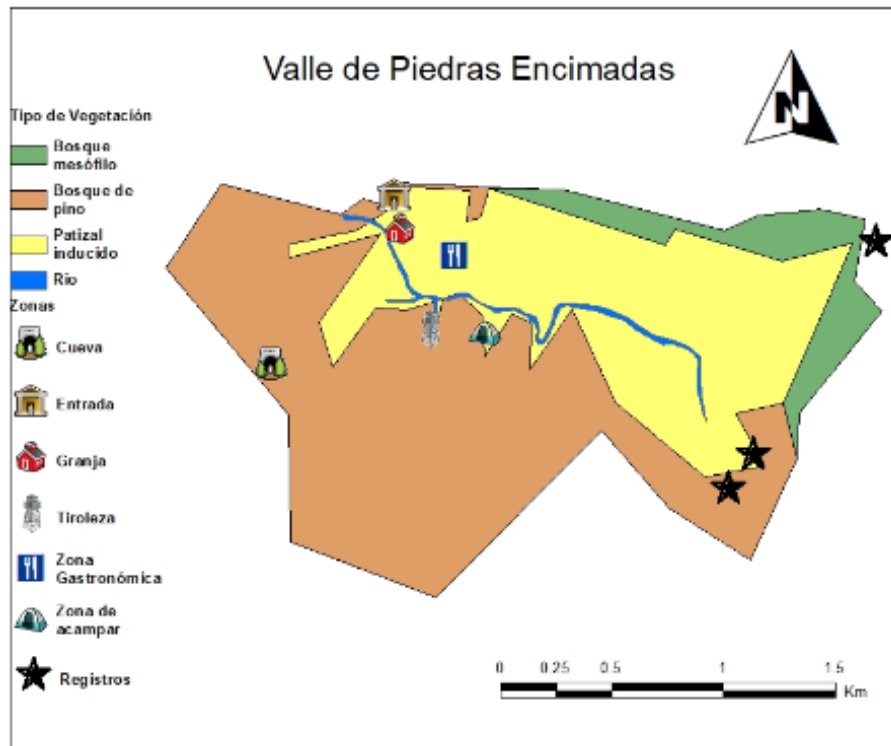
NOM-059:

Protección especial

UICN:

Baja

Preocupación



Meteorito

Microtus mexicanus (de Saussure, 1861)



Descripción.

Es un ratón de tamaño mediano, mide entre 12.5 y 15 cm. Su pelo es largo y suave de color pardo oscuro y el vientre ligeramente más claro. Su cara es corta y el hocico chato, tiene una cola corta de forma cilíndrica que mide de 3 a 3.5 cm aproximadamente. Sus orejas son cortas y redondas, casi tapadas por el pelaje. Pesa entre 20 y 30 gramos.

Ecología.

Es un roedor activo durante el día y la noche, utilizan veredas y túneles subterráneos para desplazarse. Son muy sociales formando grupos familiares de dos a ocho individuos. Se alimentan principalmente de raíces, tallos y hierbas. Conviven frecuentemente con musarañas las cuales utilizan sus túneles para buscar alimento. Se reproducen durante todo el año y tienen entre dos y cuatro crías. En algunos lugares puede considerarse plaga por sus hábitos alimenticios y su potencial reproductivo.

Hábitat.

Habita principalmente en bosques de pino-encino, pastizales y en ambientes perturbados como cultivos. En México se distribuye en las zonas altas de los estados de Chihuahua, Sonora, Zacatecas, Jalisco, San Luis Potosí, Nuevo León, Guanajuato, Michoacán, Hidalgo, Querétaro, Puebla, Tlaxcala, Estado de México, Ciudad de México Morelos y Oaxaca (Ceballos y Oliva, 2005). Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se encuentran en la zona de camping, en la zona donde se une el bosque con el pastizal.

© Por Mario Castañeda



Categoría de riesgo:

CITES:

No listada

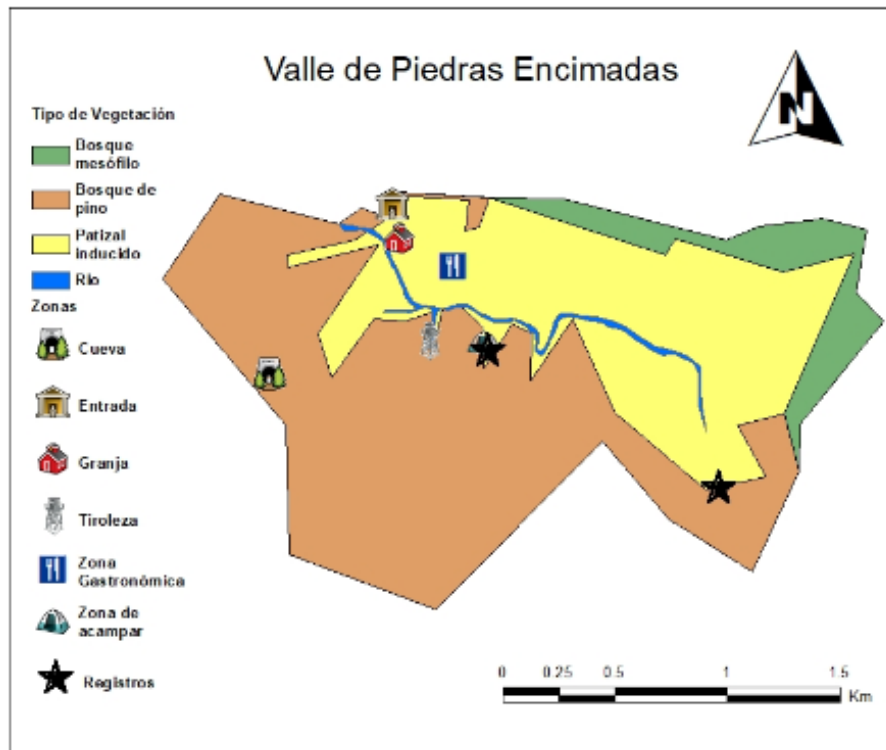
NOM-059:

No Listada

UICN:

Baja

Preocupación



Meteorito

Microtus quiasiater (Coues, 1874)

Endémico

Descripción.

Es un ratón de tamaño mediano que mide de 10.5 a 15 cm, con orejas redondas y cortas casi cubiertas por el pelo que es largo y suave de color pardo con tonos oscuros. Su cola es corta en forma cilíndrica. Tiene la cara corta y chata. Las hembras tienen cuatro glándulas mamarias. Pesa entre 20 y 30 gramos.

Ecología.

Este roedor habita en madrigueras y trazan caminos debajo de la hojarasca en las zonas húmedas y con sombra cerca de cuerpos de agua. En ocasiones puede llegar a cruzar dichos cuerpos de agua nadando. Se alimenta de raíces, hongos y partes jugosas de las hierbas. Se reproducen durante todo el año y tienen entre dos y tres crías. Convive frecuentemente con musarañas y con *Microtus mexicanus*.

Hábitat.

Es una especie endémica de México y habita principalmente en bosques mesófilos de montaña y en bosques de pino-encino. Soporta ligeramente la perturbación de cultivos por lo cual se llega a encontrar cerca de ellos. Se distribuye desde San Luis Potosí hasta la parte central de Veracruz, en las zonas montañosas y húmedas de los estados de Puebla e Hidalgo (Ceballos y Oliva, 2005). Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se encuentran en zonas alejadas del parque, donde el bosque es húmedo y cerca de los pastizales.

Por Gerardo Caballero



Categoría de riesgo:

CITES:

No listada

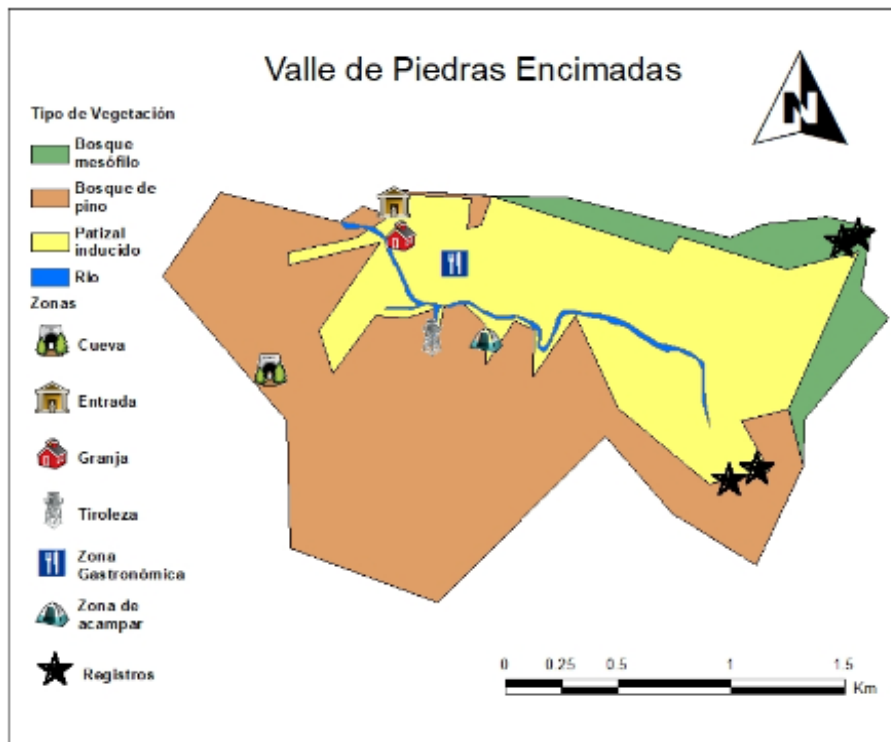
NOM-059:

Protección especial

UICN:

Baja

Preocupación



Ratón

Baiomys taylori (Tomas, 1887)

Endémico

Descripción.

Es uno de los ratones más pequeños de Norteamérica, mide entre 9 y 12 cm. Su pelaje es de color café a gris oscuro. La cola mide entre 3 a 5 cm y es de color gris o bicolor. Su cara es semialargada con orejas cortas y redondas. Pesa entre cinco y nueve gramos.

Ecología.

Son de hábitos nocturnos y habita en pastizales y zonas rocosas que le brindan protección. Se alimenta de semillas de pastos y raíces de hierbas. Se reproducen durante todo el año y tienen en promedio cuatro crías. Para desplazarse utiliza túneles de especies como *Microtus quiasiater* y *Microtus mexicanus*.

Hábitat.

Habita principalmente en bosques de pino-encino, pastizales y áreas de cultivo. En México se distribuye desde Sonora, Chihuahua, la costa del Pacífico hasta Michoacán, y por el golfo desde Tamaulipas hasta Veracruz (Ceballos y Oliva, 2005). Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se encuentran en zonas bastante alejadas del parque, donde el bosque es húmedo y se forman escurrimientos de agua.

© Por Greglasley



Categoría de riesgo:

CITES:

No listada

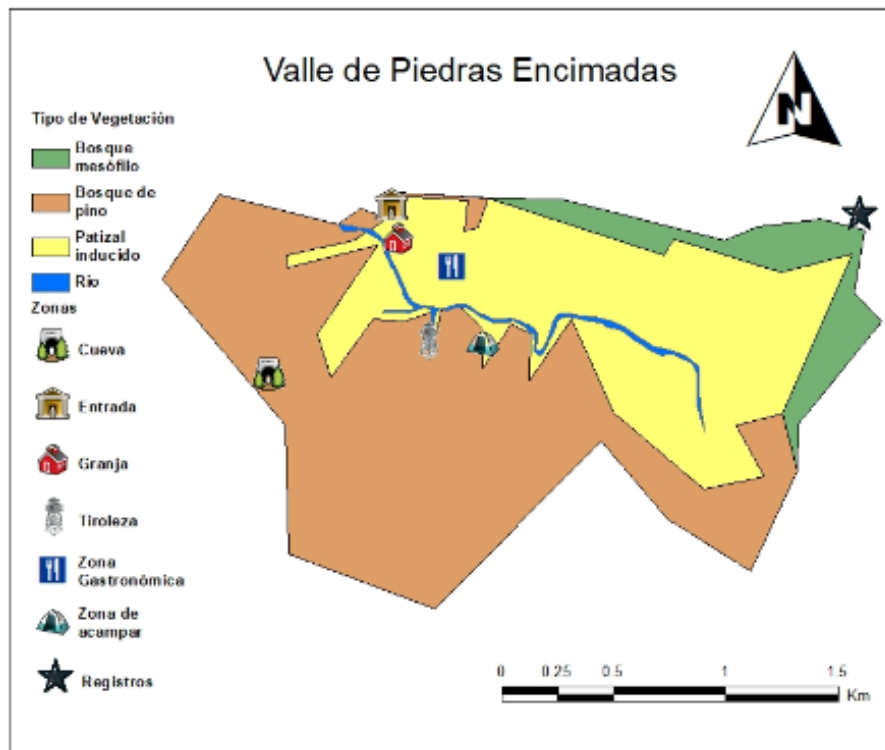
NOM-059:

No Listada

UICN:

Baja

Preocupación



Ratón

Peromyscus aztecus (de Saussure, 1860)



Descripción.

Es un ratón grande que mide entre 21.5 cm y 22.5 cm de largo. Su pelo es de color café a rojizo mezclado con negro en la espalda, el vientre es de color crema y las patas son de color blanco. La cola es bicolor y mide entre 10.5 y 11.5 cm. Se puede confundir con otras especies del género *Peromyscus* pero se diferencia por la coloración más oscura y por la longitud de las patas traseras que miden más de 2.5 cm. Tienen la cabeza en forma triangular con el hocico alargado. Las orejas son grandes y redondeadas. Los ojos son grandes y saltones. Pesan entre 20 y 30 gramos.

Ecología.

Es un ratón que se alimenta de semillas y hierbas principalmente, aunque en algunas ocasiones de insectos pequeños. Hace sus madrigueras en troncos caídos, huecos en los árboles y en grietas de rocas. Se reproducen durante los meses de septiembre y octubre y tienen tres crías en promedio.

Hábitat.

Habita principalmente en bosques templados sin embargo se les puede encontrar en sitios con poca vegetación y en cultivos. Se distribuye en la zona montañosa del centro de México, y se extiende hasta Guerrero oeste de Oaxaca y Chiapas (Ceballos y Oliva, 2005). Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se encuentran cerca de la zona de tirolesa y camping, donde se unen los pastizales con el bosque.



Categoría de riesgo:

CITES:

No listada

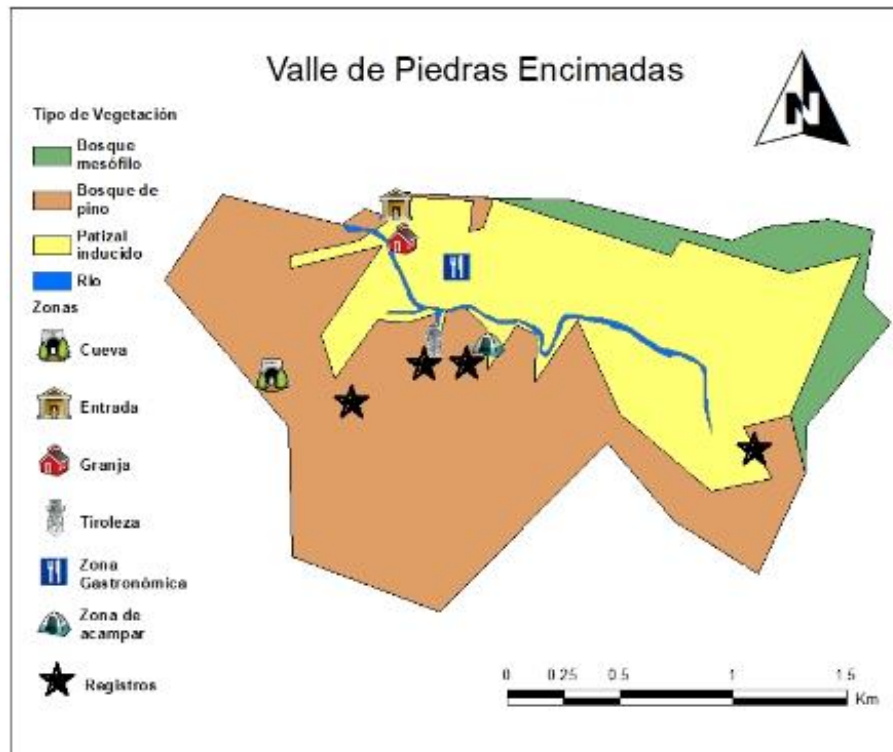
NOM-059:

No Listada

UICN:

Baja

Preocupación



Ratón

Peromyscus difficilis (J. A. Allen, 1891)



Descripción.

Es un ratón de tamaño mediano que mide entre 17.5 cm a 19.5 cm de largo. Su coloración puede variar, puede ser pardo grisáceo, pardo amarillento y pardo ocráceo sobre un fondo gris. Los costados son amarillentos y el vientre es blanquecino con fondo gris. En el pecho presentan una pequeña mancha de color anaranjado que los diferencia de los otros ratones del género. Tienen la cabeza en forma triangular, las orejas son grandes y redondas. Los ojos grandes y saltones. Pesan entre 25 a 35 gramos.

Ecología.

Es un roedor que se alimenta principalmente de semillas, hojas y tallos de hierbas. Construyen sus nidos en árboles caídos, huecos de árboles y entre rocas, generalmente tienen más de una madriguera. Es un ratón que tiene la habilidad de trepar árboles para buscar alimento. Sus grandes orejas le permiten escuchar ultrasonidos como los que emiten murciélagos y musarañas (Ceballos y Oliva, 2005). Se reproducen durante los meses de junio y octubre con tres crías en promedio.

Hábitat.

Es una especie endémica de México que habita principalmente en ambientes rocosos de los bosques de pino-encino y en pastizales. Se distribuye desde Chihuahua, y sur de Coahuila hasta el sur de Oaxaca (Ceballos y Oliva, 2005). Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se encuentran en zonas altas dentro del parque donde las piedras y troncos caídos están cubiertos por bastante hojarasca.

Por Jacob Huerta



Categoría de riesgo:

CITES:

No listada

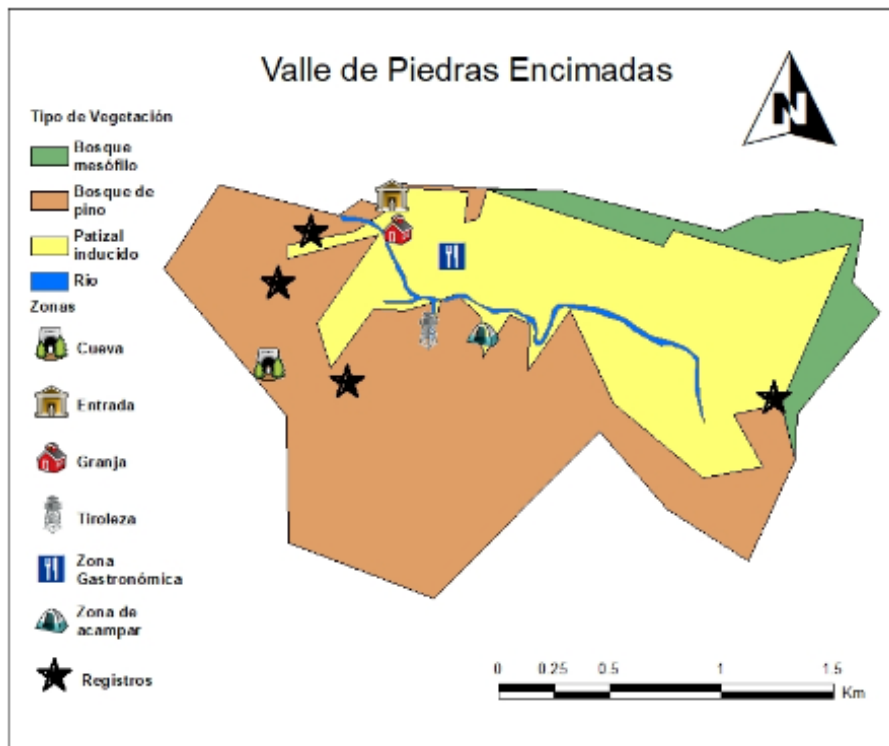
NOM-059:

No Listada

UICN:

Baja

Preocupación



Ratón

Peromyscus gratus Merriam, 1898



Descripción.

Es un ratón que mediano que mide entre 16 y 19 cm de largo. Se pueden presentar diferentes tipos de coloración en el dorso: gris mezclado con amarillo, ocre mezclado con pardo oscuro y ocre con gris. En el vientre es blanco con tonos cremas. En los laterales presenta una línea bien definida de color ocre. Tiene unas orejas muy grandes y redondeadas que miden de 2 a 2.5 cm que los diferencian de otras especies del género. Pesa entre 20 y 30 gramos.

Ecología.

Es un animal que hace sus madrigueras entre las fisuras de las rocas y en huecos de árboles. Son excelentes trepadores a diferencia de otros ratones. Sus grandes orejas le permiten detectar a sus depredadores en donde la cubierta vegetal es densa. Se reproducen durante los meses de mayo a diciembre y tienen en promedio tres crías.

Hábitat.

Habita principalmente en bosques de pino-encino, matorrales, valles abiertos y en zonas de cultivo. En México se distribuye en las zonas altas del norte y altiplano mexicano además de la zona centro que comprende los estados de Puebla, Tlaxcala, Estado de México, Hidalgo, Querétaro y Michoacán (Ceballos y Oliva, 2005). Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se encuentra alejada del parque, donde la vegetación se encuentra más densa y conservada y el bosque es más húmedo.

Por Jacob Barcenas



Categoría de riesgo:

CITES:

No listada

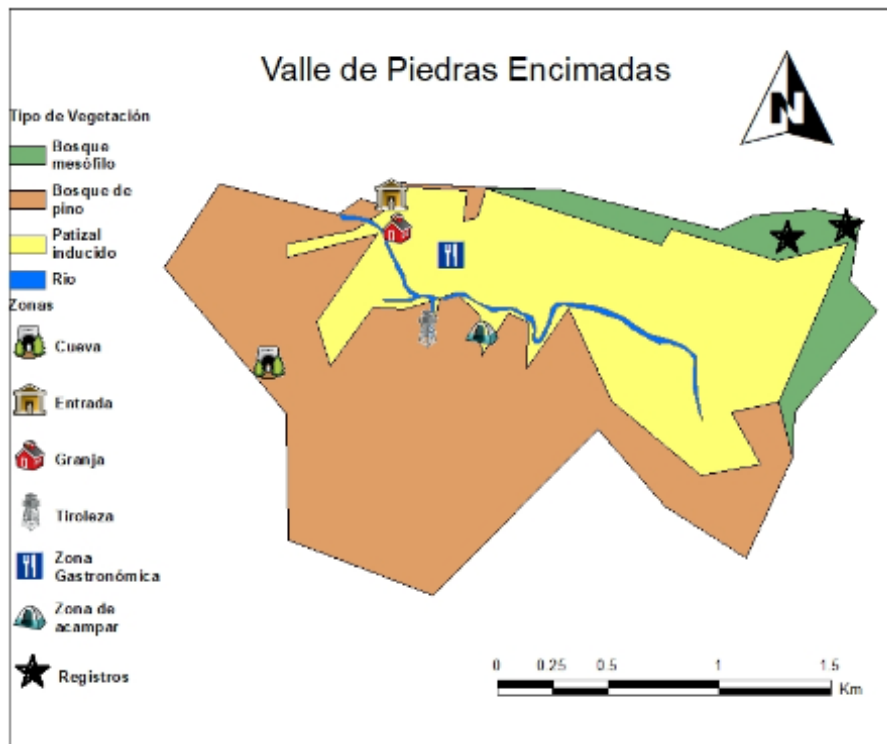
NOM-059:

No Listada

UICN:

Baja

Preocupación



Ratón

Peromyscus maniculatus (Wagner, 1845)



Descripción.

Es un ratón pequeño que mide de 13 a 17 cm de largo. Su pelo es de color varía entre grisáceo y café rojizo. La cola es bicolor, oscura en el dorso y blanca en el vientre y está cubierta con pequeños y delgados pelos. Su cara es alargada con ojos grandes y saltones. Las orejas son grandes y redondeadas, no presentan un mechón negro en la base de las orejas. Pesan entre 25 y 35 gramos.

Ecología.

Este ratón habita en madrigueras que construye en huecos de árboles caídos y en cercas de piedra. Se alimenta de semillas, conos de pinos y hierbas principalmente aunque en algunas ocasiones de caracoles. Se reproducen durante todo el año y tienen aproximadamente seis crías por parto, por lo que en algunos lugares se les consideran perjudiciales para los cultivos.

Hábitat.

Habita en gran diversidad de hábitats, como bosques mixtos, bosque de pino, pastizales, matorrales y cerca de cultivos. En México se distribuye ampliamente, desde la península de Baja California hasta la zona centro del país (Ceballos y Oliva, 2005). Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se encuentra ampliamente en zonas altas del parque y donde se une el bosque con el pastizal.

Por Juan Jesús Juárez Ortiz



Categoría de riesgo:

CITES:

No listada

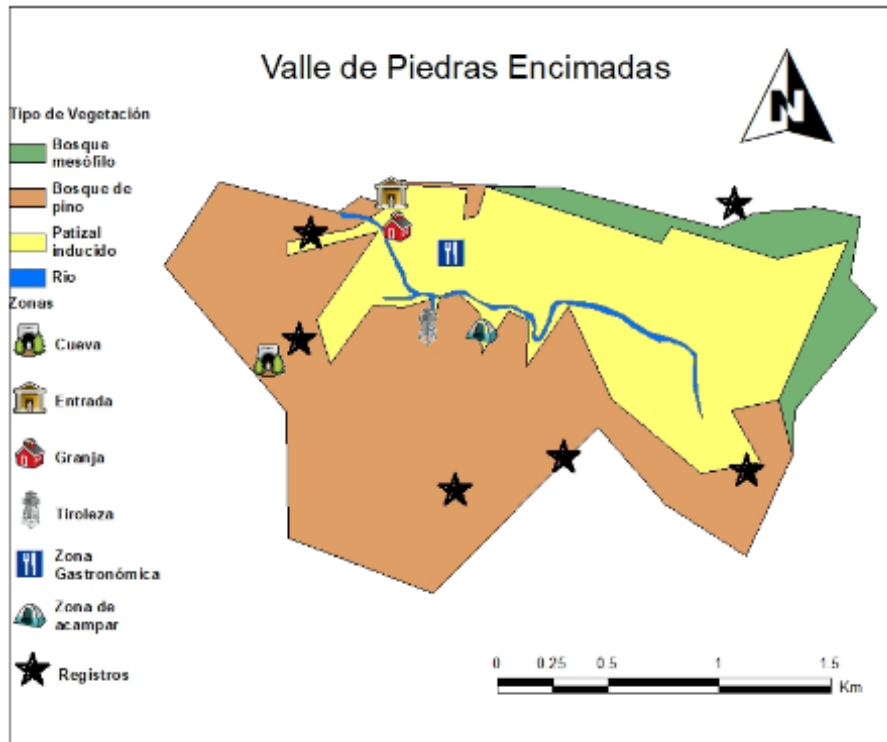
NOM-059:

No Listada

UICN:

Baja

Preocupación



Ratón

Peromyscus mexicanus (de Saussure, 1860)



Descripción.

Es un ratón de tamaño medio que mide entre 18 y 21 cm de largo. Presenta varias coloraciones dependiendo la estación. Puede ser de color ocre claro durante las lluvias y moreno opaco en época seca. La parte ventral del cuerpo es blanca. Las orejas son grandes, redondas y claramente desnudas. Presenta un anillo de color negro que rodea los ojos. La cola es bicolor y en la parte ventral esta manchada con pocos pelos. Los dedos de las patas son blancos. Pesan entre 20 y 30 gramos.

Ecología.

Es un roedor principalmente terrestre. Se alimenta de insectos, semillas y de vegetales. Sus madrigueras las construye debajo de rocas o troncos caídos. Se reproduce durante todo el año y tienen entre dos y cuatro crías.

Hábitat.

Habita principalmente en bosques templados sin embargo se les puede encontrar en sitios con poca vegetación y en cultivos. En México se distribuye desde San Luis Potosí por la vertiente del golfo hasta llegar a Chiapas y Oaxaca (Ceballos y Oliva, 2005). Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se encuentra en zonas alejadas del parque donde la vegetación se encuentra más conservada y con mayor humedad. También se pueden encontrar en zonas donde se une el bosque con el pastizal.

Por alex_viera



Categoría de riesgo:

CITES:

No listada

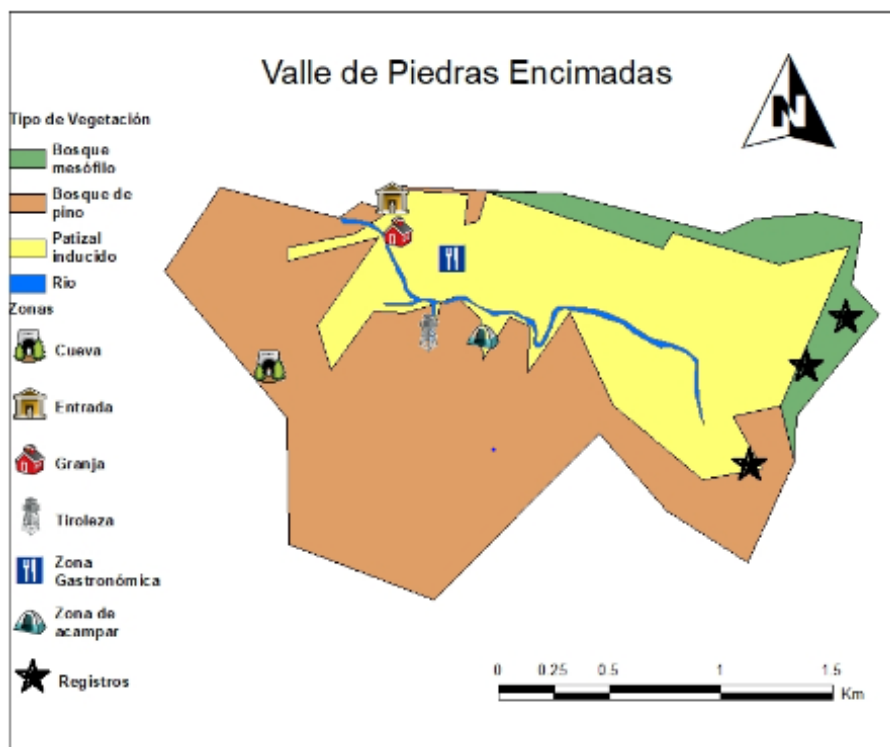
NOM-059:

No Listada

UICN:

Baja

Preocupación



Ratón

Reithrodontomys fulvescens J.A. Allen, 1894



Descripción.

Es un ratón pequeño que mide entre 13 y 17 cm de largo. Se caracteriza por tener un surco longitudinal en los incisivos, característica que comparte con todos los ratones del género *Reithrodontomys*. Su pelo da la apariencia de ser áspero, de color café rojizo mezclado con tonos negros, con bandas reconocibles a los costados de color ocre. La cola es larga y mide aproximadamente la mitad de la longitud del cuerpo y cabeza. Pesa entre 15 y 25 gramos.

Ecología.

Estos ratones son exclusivamente nocturnos y semiarborícolas, son omnívoros aunque las semillas de los pastos constituyen la mayor parte de su dieta. Se reproducen durante todo el año y hacen sus nidos entre arbustos y madrigueras en la tierra. En cada camada tienen un promedio de 4 crías.

Hábitat.

Habita principalmente en bosques templados de pino-encino y en pastizales rocosos. En México se distribuye en casi todo el país excepto en las penínsulas de Yucatán y Baja California (Ceballos y Oliva, 2005). Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se encuentra en zonas donde el bosque es más húmedo y la vegetación es densa.

Tomado de NaturaLista



Categoría de riesgo:

CITES:

No listada

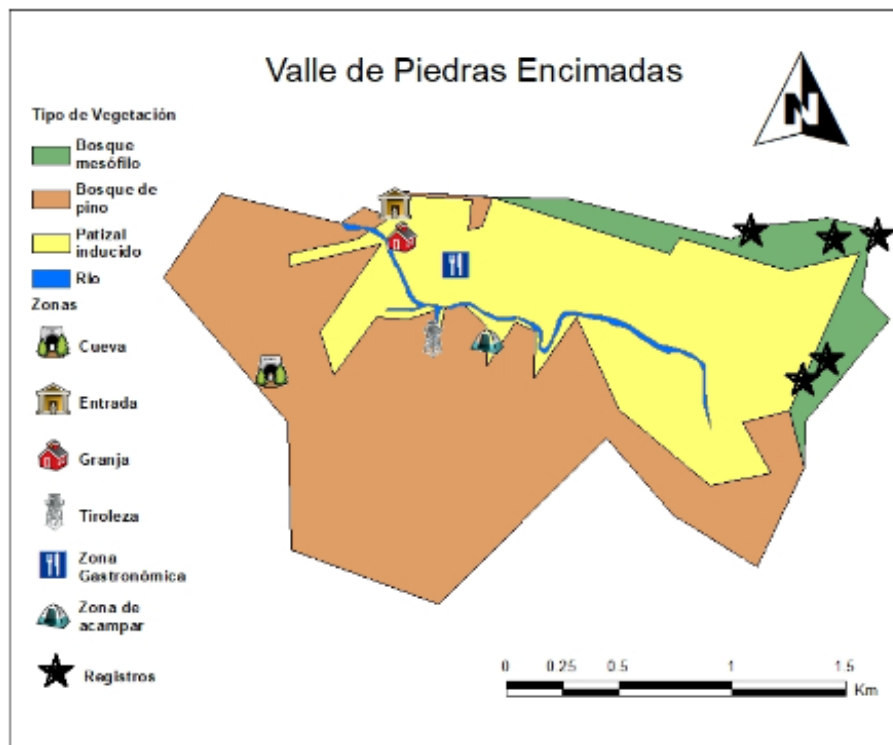
NOM-059:

No Listada

UICN:

Baja

Preocupación



Ratón

Reithrodontomys mexicanus (de Saussure, 1860)



Descripción.

Es un ratón pequeño que mide entre 15 y 18 cm de largo. Se caracteriza por tener un surco longitudinal en los incisivos, característica de todos los ratones del género *Reithrodontomys*. Su pelo en el dorso es de color café con tonos amarillos a café con tonos anaranjados, con el vientre de color crema con tonos anaranjados. La cola es de un solo color, uniformemente oscura y pesa entre 15 y 25 gramos.

Ecología.

Estos ratones son exclusivamente nocturnos y arborícolas, por lo tanto limitada a zonas con gran cobertura vegetal arbórea y arbustiva. Es omnívoro pero se alimenta principalmente de semillas y en algunas ocasiones de fruta. Se reproducen durante todo el año y tienen de tres a cuatro crías por camada.

Hábitat.

Habita principalmente en bosques templados de pino-encino y bosques mesófilos de montaña. En México se distribuye desde el sur de Tamaulipas hasta Oaxaca y Chiapas del lado del Golfo de México y del pacífico desde el sur de Michoacán pasando por Guerrero, juntándose en el centro de Oaxaca (Ceballos y Oliva, 2005). Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se encuentra en zonas donde los árboles grandes se mezclan con abundantes arbustos y zacatonales.

Por Oscar Miguel Pérez Macías



Categoría de riesgo:

CITES:

No listada

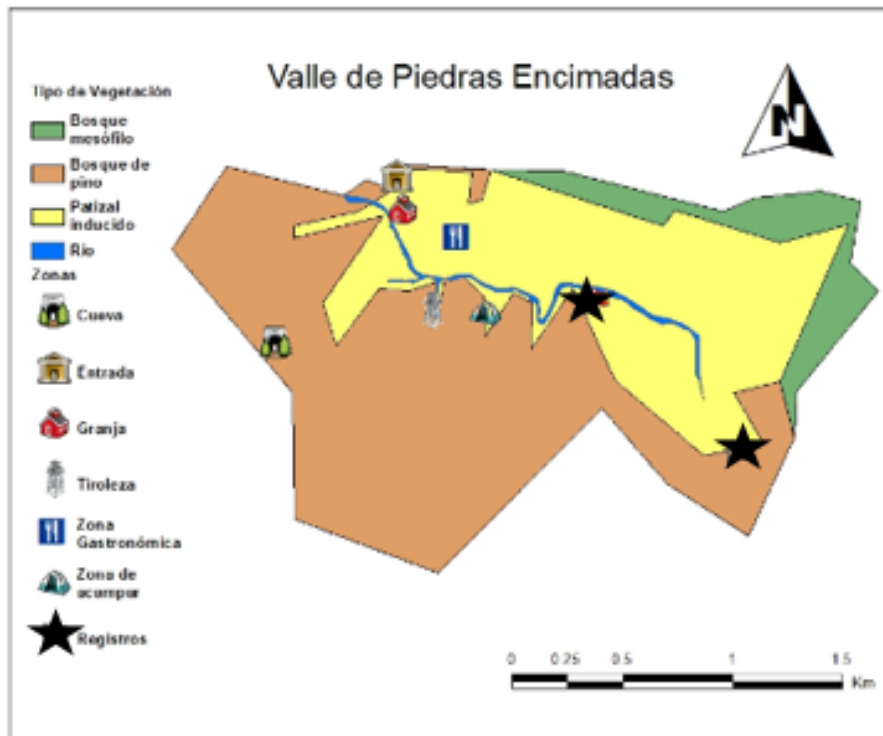
NOM-059:

No Listada

UICN:

Baja

Preocupación



Ratón

Reithrodontomys sumichrasti (de Saussure, 1860)



Descripción.

Es un ratón pequeño que mide entre 9 y 11 cm de largo. Tiene orejas grandes y redondas, ojos saltones que lo hacen muy similar a un ratón del género *Peromyscus*, sin embargo difiere por su tamaño y al surco longitudinal en los incisivos, característica que comparte con todos los ratones del género *Reithrodontomys*. El pelo es de color rojizo con tonos anaranjados en el dorso con tonos más oscuros en los costados. El vientre es más claro con tonos rosas. La cola es bicolor, parda oscura en el dorso y más clara en la parte ventral. Pesan entre 15 y 20 gramos.

Ecología.

Estos ratones son exclusivamente nocturnos y semiarborícolas, son omnívoros aunque las semillas de los pastos constituyen la mayor parte de su dieta. Se reproducen durante todo el año y hacen sus nidos entre arbustos y madrigueras en la tierra. En cada camada tienen un promedio de 4 crías.

Hábitat.

Habita principalmente en bosques templados, pastizales y en algunos campos de cultivo, en general cercanos a cuerpos de agua. En México se distribuye en la zona centro del país, pasando por Guerrero, Oaxaca y Chiapas. Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se encuentra en zonas alejadas del parque donde el bosque es húmedo y la vegetación más densa, también se puede encontrar cerca de los escurrimientos de agua.

Por Jhosefat Vázquez



Categoría de riesgo:

CITES:

No listada

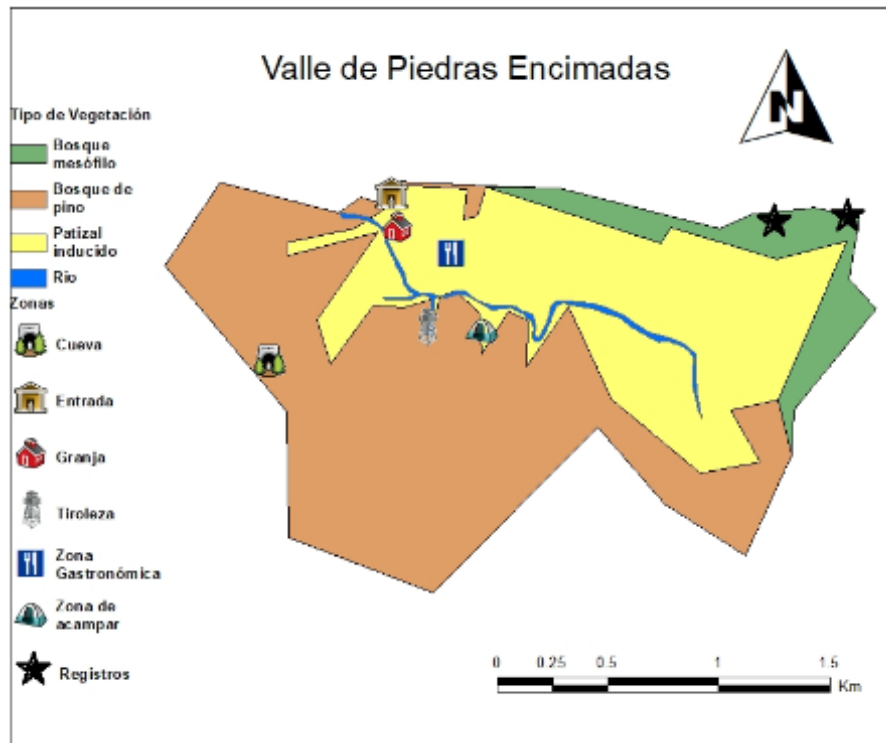
NOM-059:

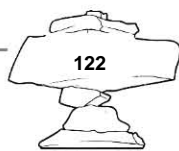
No Listada

UICN:

Baja

Preocupación





Carnívoros

Orden Carnívora

Este grupo de mamíferos se distribuye por todo el mundo, excepto en Australia, Nueva Zelanda y Antártida. Se caracterizan por tener estructuras especializadas para una alimentación basada en carne, como son caninos bien desarrollados, premolares, y molares adaptados para cortar y triturar, además de una fuerte mandíbula. La mayoría de las especies son de hábitos nocturnos y crepusculares, pero pueden encontrarse activos durante el día.

En general se alimentan exclusivamente de o en gran medida de carne, sin embargo, su dieta la complementan con semillas, frutos y más variables de materia vegetal.

Dentro de este grupo se encuentran las siguientes familias:

Canidos: Coyotes y lobos

Felinos: Puma, jaguar y gato montes

Ursidos: Osos

Mustelidos: Nutrias y comadrejas

Mephitidos: Zorrillos

Procyonidos: Mapaches, cacomixtles y coaties

Gato montes

Lynx rufus (Schreber, 1777)



Descripción.

Es un felino que mide entre 70 cm y 1m. Tiene las patas largas, cuerpo robusto y la cola muy corta, las orejas son grandes y puntiagudas. Su pelaje es pardo rojizo ligeramente moteado con tonos grises y negros en las partes superiores y tonos claros y blancos con manchas oscuras en la región ventral. En la punta de las orejas a los lados de la cara y en la cola tiene una mancha negra. El peso de adultos puede ser entre 5-15 kg, aunque algunos autores reportan un peso de hasta 31 kg. Por su tamaño es considerado el tercer felino más grande que habita México.

Ecología.

Es un cazador solitario, activo de día y de noche. Es terrestre, pero trepa con facilidad a los árboles tanto para descansar como para escapar de algún peligro. Es común observarlos en zonas montañosas templadas. Hacen sus madrigueras en cuevas, cavidades rocosas, árboles huecos, incluso entre el pastizal o matorral cuando es alto y denso. Su alimentación se basa en pequeños mamíferos y muy pocas veces de aves. Se reproducen en los últimos meses del año y a fines de primavera, la camada es de tres crías.

Hábitat.

Habita en una gran diversidad de ambientes naturales, pero más comúnmente en matorrales áridos y bosques templados. Se distribuyen desde el sur de Canadá hasta el centro-sur de México. En México: desde el estado de Tamaulipas y Jalisco su distribución se estrecha hasta terminar en Oaxaca, al inicio del Istmo de Tehuantepec (Ceballos y Oliva, 2005). Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se encuentra en los límites del Valle de Piedras Encimadas alejados completamente de la civilización.

Por Erika Mitchell



Categoría de riesgo:

CITES:

Apéndice II

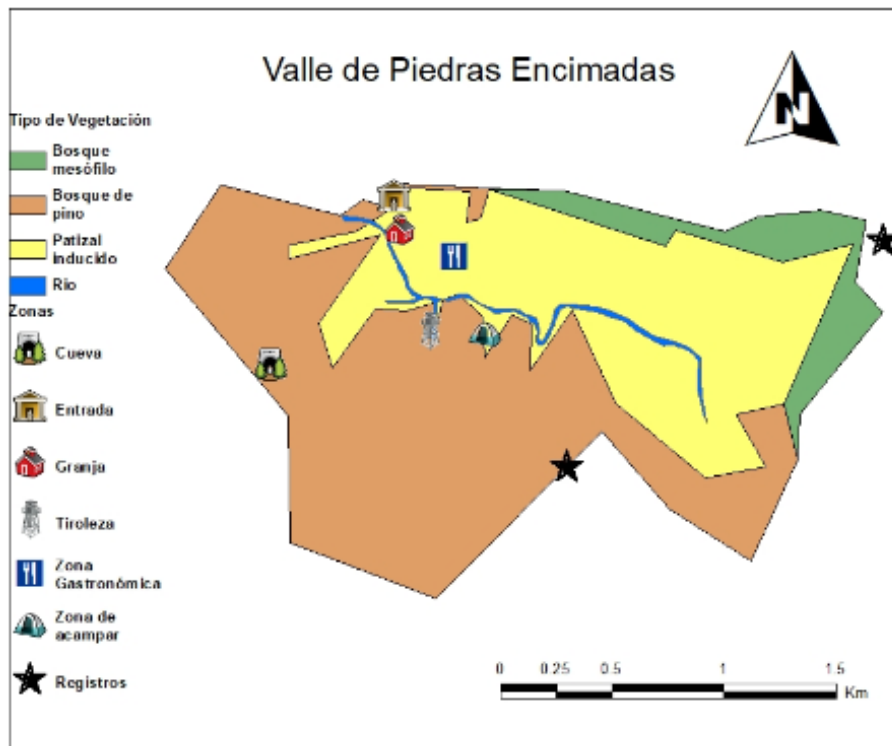
NOM-059:

No Listada

UICN:

Baja

Preocupación



Coyote

Canis latrans Say, 1822



Descripción.

Es un canido que mide aproximadamente. 1 m. Su pelaje es de color gris castaño en el dorso y blanco grisáceo en el vientre y en la parte interna de las patas, la punta de la cola es negra. Tiene el hocico alargado y los ojos pequeños, relativamente juntos. El pelaje de la cola es espeso. Las orejas son grandes y puntiagudas. Los coyotes adultos llegan a pesar hasta 16 kg.

Ecología.

Es un animal terrestre activo durante el día y la noche, en parte dependiendo del grado de actividad humana y de la persecución en su contra. Es un animal solitario, pero es posible que se formen parejas bastante estables y también se pueden observar grupos familiares. Su periodo de reproducción va de enero hasta abril y nacen en promedio seis cachorros que pueden permanecer con los padres aun después de ser independientes. Se alimentan de conejos, roedores, frutos, insectos, reptiles y aves.

Hábitat.

Habita en todos los tipos de vegetación de México, especialmente en planicies con matorral xerófilo y pastizal. Habitan desde Alaska hasta Panamá. En México: potencialmente se presenta en todos los estados incluyendo la Ciudad de México (Ceballos y Oliva, 2005). Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se encuentra en zonas elevadas alejadas del parque y de actividades humana, aunque pueden acercarse por las noches a buscar alimento, en zonas donde se unen los pastizales y los bosques húmedos.

Por Jorge Velez



Categoría de riesgo:

CITES:

No listada

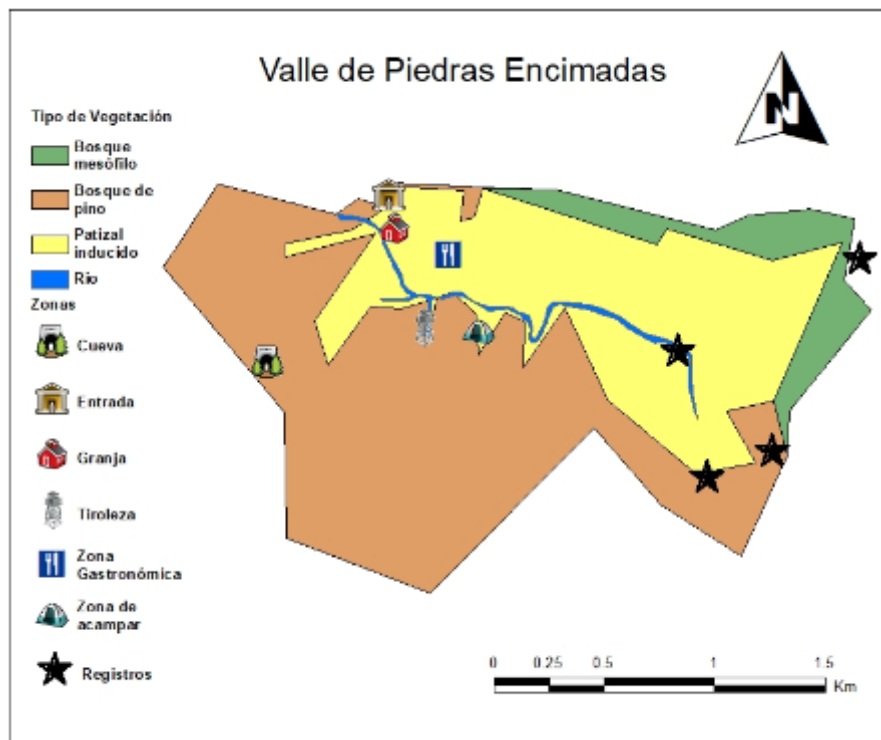
NOM-059:

No Listada

UICN:

Baja

Preocupación



Zorra

Urocyon cinereoargenteus (Schreber, 1775)



Descripción.

Es un canido que mide entre 50 y 60 cm de largo, de hocico agudo, orejas erectas, cola larga y densa. El pelaje de la garganta es de color blanco y la cara gris; las partes laterales del cuello, el abdomen y la base de la cola son rojizos. El lomo es de tono grisáceo. La cola también gris en la parte superior, con un extremo negro y una línea en el centro del mismo color. Los animales adultos pesan entre 2 y 5 kg. Presenta una variación en el tamaño, desde las grandes zorras norteadas hasta las diminutas zorras del sureste.

Ecología.

Es un animal solitario activo en el día y la noche. Es terrestre, pero con la capacidad de subir árboles gracias a sus garras semirretráctiles. Los sitios preferidos para la construcción de sus refugios son troncos huecos, raíces de árboles caídos, rocas o suelo descubierto y ocasionalmente la base de árboles vivos. Tienen una alta capacidad reproductiva, su periodo de reproducción ocurre entre fines de febrero y principios de marzo. El tamaño de la camada es de aproximadamente siete crías (Ceballos y Oliva, 2005).

Hábitat.

Vive prácticamente en cualquier tipo de vegetación, principalmente en áreas boscosas y de matorral, especialmente con vegetación perturbada. Se distribuyen desde el sur de Canadá hasta Colombia y Venezuela. En México: potencialmente presente en todos los estados y la Ciudad de México (Ceballos y Oliva, 2005). Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se encuentra en zonas alejadas de actividades humanas y donde la vegetación es densa por la presencia de arbustos.

Por Jhosefat Vázquez



Categoría de riesgo:

CITES:

No listada

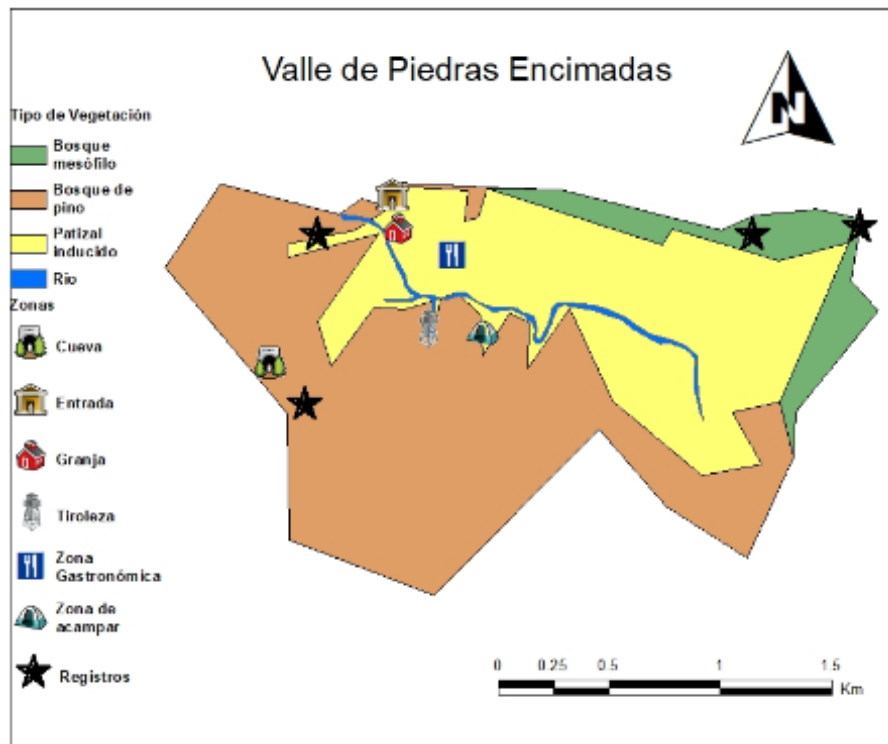
NOM-059:

No Listada

UICN:

Baja

Preocupación



Zorrillo

Mephitis macroura Lichtenstein, 1832



Descripción.

Es una especie de carnívoro que mide entre 40 y 50 cm de largo. Su cuerpo es robusto, con piernas cortas, y con cola larga y cubierta de pelo largo. La cabeza es pequeña y alargada. Son de color negro con dos líneas blancas en el dorso. La cola es negra mezclada de pelos blancos, presenta una línea blanca en el rostro. Los animales adultos presentan un peso entre 1 y 3 kg.

Ecología.

Son animales solitarios, terrestres, principalmente activos durante la noche. Son animales omnívoros, pero una parte importante de su alimentación está constituida por invertebrados adultos y sus larvas. La época de apareamiento se da entre los meses de febrero y abril. La camada es de una a diez crías. La madriguera es comúnmente una galería subterránea cavada por ellos mismos, pero también pueden aprovechar los huecos naturales.

Hábitat.

Habita en los matorrales xerófilos, en los pastizales y en los bosques tropicales y templados. Su distribución es desde el sureste de Estados Unidos hasta Costa Rica. En México: A lo largo del Altiplano Central hasta Oaxaca y Chiapas (Ceballos y Oliva, 2005). Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se encuentra en zonas donde las pastizales y los zacatonales son abundantes sin embargo estos se encuentran alejados de las actividades humanas.

© Por David Hofmann



Categoría de riesgo:

CITES:

No listada

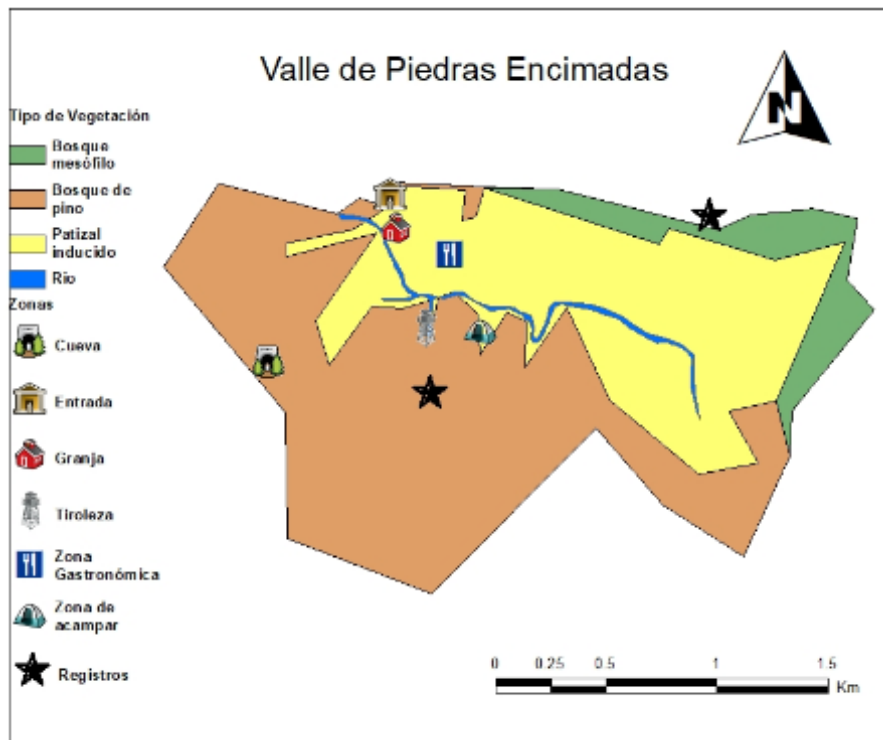
NOM-059:

No Listada

UICN:

Baja

Preocupación



Comadreja

Mustela frenata Linnaeus, 1758



Descripción.

Es uno de los carnívoros más pequeños de México, mide entre 20 y 35 cm de largo, su cuerpo es esbelto y alargado, con extremidades cortas y cola larga casi de la misma longitud que la del cuerpo. El color del dorso es café con diversas tonalidades, desde amarillento claro hasta café oscuro. Los ojos son oscuros y relativamente pequeños. Las orejas son cortas. La cara es negra, con una banda blanca sobre los ojos, el vientre y la parte baja del cuello son de color crema. Los animales adultos pesan entre 200 y 400 gr. Presentan una glándula aromatizadora en la región del ano, la cual tiene la misma función que la de los zorrillos.

Ecología.

Es un animal solitario activo en el día y la noche. Es terrestre, pero puede trepar con facilidad. Hacen sus madrigueras en túneles, en cavidades entre las rocas y troncos caídos o huecos. Son territoriales. Son exclusivamente carnívoros, se alimentan principalmente de ratones, tuzas, musarañas, ardillas, conejos y aves. Son muy astutas y generalmente atacan presas mucho más grandes que ellas. Se aparean en verano; a pesar de esto los nacimientos ocurren en marzo y abril. El número de crías promedio por camada es de seis (Ceballos y Oliva, 2005).

Hábitat.

Las comadrejas toleran diversas condiciones ecológicas naturales y perturbadas, pero en los tipos de vegetación en que habitan prefieren aparentemente sitios abiertos, con vegetación arbustiva o herbácea y cerca de fuentes de agua. Se distribuyen desde Canadá hasta Argentina. En México: está presente en casi todo el país, con excepción de la parte oeste de Sonora y la península de Yucatán (Ceballos y Oliva, 2005). Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se encuentra en zonas alejadas del parque pasando la ruta de cuatrimotos, donde la vegetación es húmeda y densa.

Por Julio Álvarez



Categoría de riesgo:

CITES:

No listada

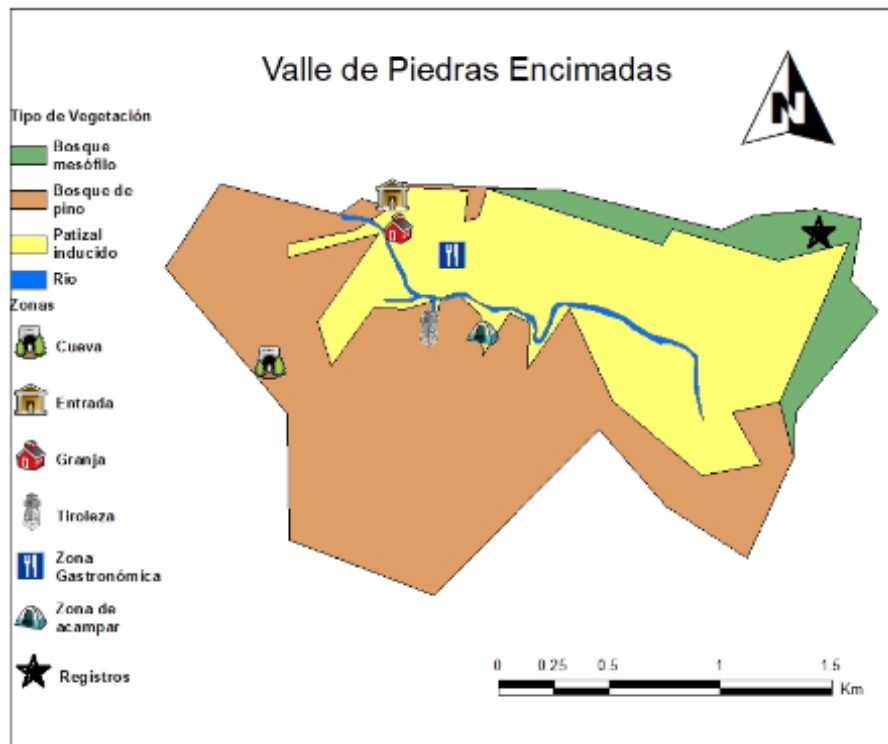
NOM-059:

No Listada

UICN:

Baja

Preocupación



Cacomixtle

Bassariscus astutus (Lichtenstein, 1830)



Descripción.

Es un carnívoro que mide entre 60 y 80 cm. Los ojos son grandes y están rodeados por anillos de color negro o café oscuro. Las orejas son estrechas y redondas, de color blanco a rosas con parches de color café, el cuerpo es ligo y esbelto, la cola es peluda y esponjada de igual tamaño que el cuerpo, con 7 a 8 anillos negros intercalados con blancos. Las patas traseras son más largas y robustas que las delanteras. El pelaje del dorso es de textura gruesa y tiesa, generalmente gris, con tonos café-amarillentos. La parte ventral es más suave y de color blanquecino. Los cacomixtles de adultos pueden llegar a pesar hasta 5kg.

Ecología.

Es un animal solitario, nocturno. Activo tanto en tierra como en árboles. Hacen sus madrigueras en huecos de árboles, entre rocas y raíces. Son animales de movimientos muy ágiles y excelentes trepadores. Son omnívoros y se alimentan principalmente de mamíferos pequeños, insectos, frutos, aves, reptiles y ocasionalmente de néctar (Ceballos y Oliva, 2005). La época de reproducción es de febrero a mayo. El tamaño de la camada varía entre 1 y 4 crías.

Hábitat.

Los cacomixtles habitan en zonas montañosas y laderas de relieve accidentado, se encuentran en matorral xerófilo, bosques de pino, encino, roble, juníferos, trópicos semiáridos, zonas arbustivas, chaparrales e incluso parques ciudadanos. Su distribución es desde el sur de Estados Unidos hasta el sur de México. En México: todo el norte del país, incluyendo la península de Baja California, hasta Oaxaca (Ceballos y Oliva, 2005). Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se encuentra en zonas altas dentro del parque y donde la vegetación es densa por la presencia de arbustos.

© Por Josefat Vázquez



Categoría de riesgo:

CITES:

No listada

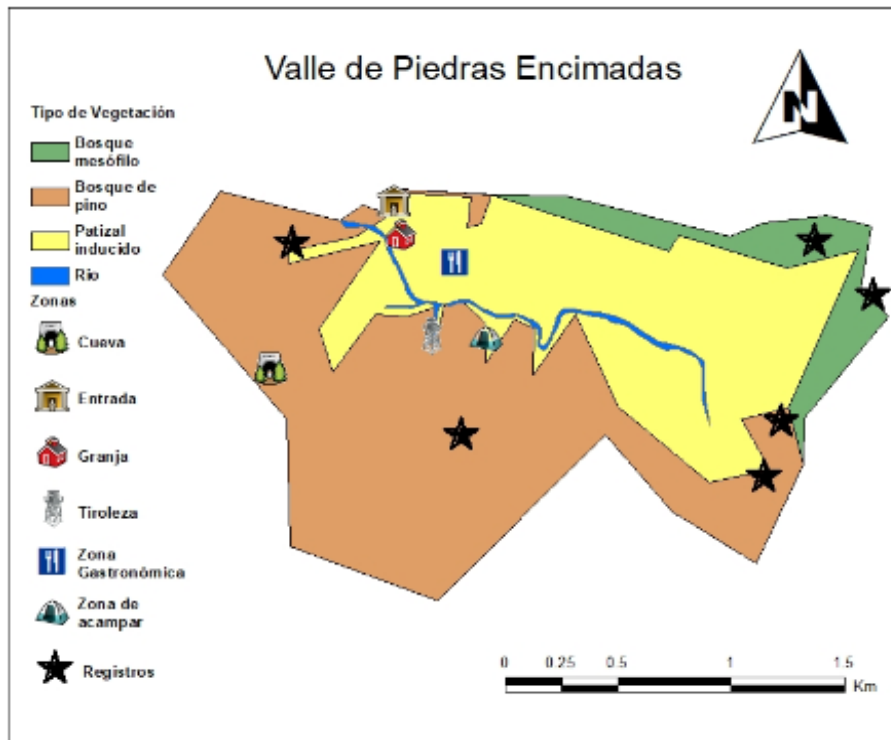
NOM-059:

No Listada

UICN:

Baja

Preocupación



Coatí

Nasua narica (Linnaeus, 1766)



Descripción.

Es un animal del tamaño de un perro mediano (85 cm-1.40m). Su cuerpo es largo y esbelto. La cola es larga y con frecuencia la lleva erecta. El hocico es largo, puntiagudo y la punta es muy móvil. Tiene garras bien desarrolladas y fuertes en cada uno de los cinco dedos de las patas. La coloración dorsal varía de tonos castaños-oscuros y castaños-rojizos hasta castaño-dorado; en el cuello y los hombros tiende a ser castaño-dorado. El pelaje alrededor de los ojos, borde de las orejas, garganta, barbilla y punta del hocico tiene una coloración blancuzca o amarillenta mucho más clara que el resto del cuerpo. Alrededor de las manchas oculares tiene una mancha en tonos café oscuros, a manera de antifaz. La cola presenta con frecuencia anillos más oscuros. De adultos llegan a pesar entre 5 y 8 kg.

Ecología.

Es un animal muy social, diurno y activo tanto en suelo como en árboles. Los machos sexualmente activos son aceptados por las hembras solo durante la época de apareamiento que ocurre entre enero y abril. Poco antes de que las crías nazcan, los machos son alejados por las hembras y hacen vida solitaria (Ceballos y Oliva, 2005). La camada puede ser de dos a siete crías. Es un animal omnívoro colector que se alimenta principalmente de fruta y de invertebrados de la hojarasca como insectos, ciempiés, arañas, caracoles, y en menor proporción caza pequeños vertebrados terrestres, como algunas especies de roedores, anfibios y reptiles, pueden consumir frutos, cuando estos son más abundantes, como higuera, ciruela y otras.

Hábitat.

Habita en ambientes como matorrales xerófilos densos, bosques tropicales, subtropicales y templados, y hace incursiones a los campos de cultivo. Se distribuyen desde el sur de Estados Unidos hasta Colombia, Ecuador y Perú, al oeste de los Andes. En México: en la mayor parte del país, con la excepción de la península de Baja California y el Altiplano Central (Ceballos y Oliva, 2005). Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se encuentra en zonas fuera del Valle de Piedras Encimadas,

Por Romina I. Cervantes-Burgos



Categoría de riesgo:

CITES:

Apéndice I

NOM-059:

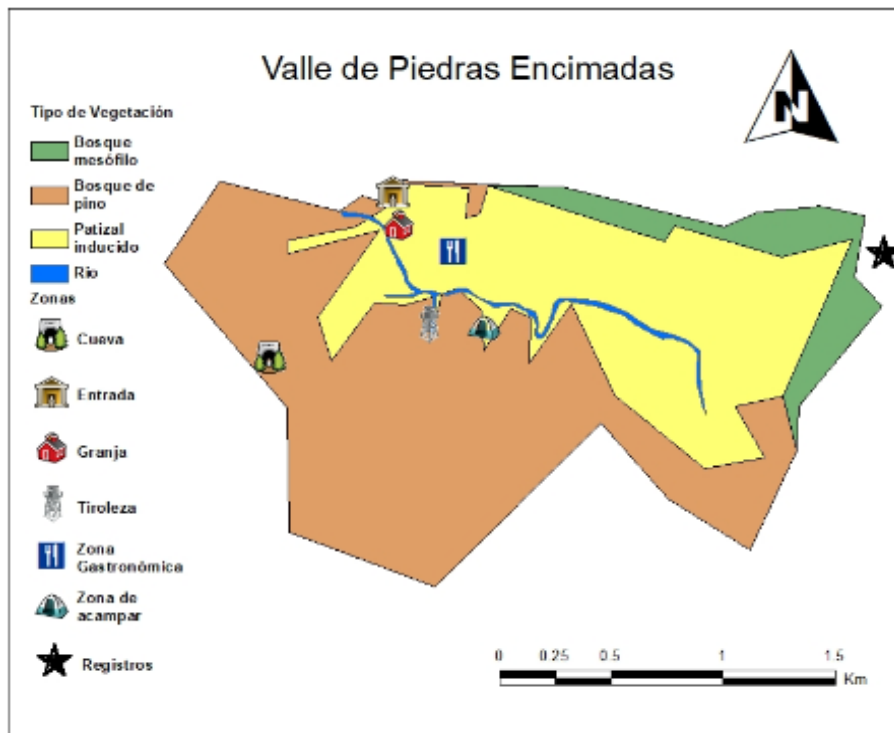
No Listada

UICN:

Baja

Preocupación

donde la vegetación es más densa y húmeda, aunque puede acercarse a los cultivos que rodean al parque.



Mapache

Procyon lotor (Linnaeus, 1766)



Descripción.

Es un animal que mide entre 60 y 90 cm de largo, de cuerpo robusto y patas cortas. Las patas posteriores son mayores que las anteriores y tienen cinco dedos cada una, los cuales son largos y delgados, las garras son curvas, cortas y no retractiles. El pelaje es largo, con una coloración de grisácea a negruzca con tonos amarillentos o pardos poco visibles en las partes de dorsales. El vientre varía de color pardo-amarillento a grisáceo. En el rostro presenta una mancha negra o antifaz y que se prolonga de la nariz a la frente pasando por en medio de los ojos. Esta mancha es claramente delimitada por pelaje blanco y grisáceo que cubre el resto del rostro y hocico. La cola presenta de cuatro a siete anillos y la punta de la cola es negra. Los mapaches de adultos llegan a pesar hasta 9 kg.

Ecología.

Es un animal de hábitos principalmente crepusculares y nocturnos, son activos en el suelo, en los árboles y en el agua. Los machos adultos son solitarios, pero las hembras forman grupos con las crías de cada año. Hacen sus madrigueras en huecos de árboles, grietas o pequeñas cuevas en paredes rocosas o incluso en madrigueras abandonadas por otros animales. Tienden a ser selectivos con sus alimentos cuando este es abundante, cuando no, se alimentan de una gran variedad de vegetales y frutos (uvas, cereza, bellotas, manzanas, higos, trigo, sorgo, maíz, etc.) y animales (peces, ranas, tortugas, huevos, pequeñas aves, carroña). El apareamiento ocurre en el periodo invernal y tienen de una a siete crías, con un promedio de cuatro.

Hábitat.

Habita en todos los tipos de vegetación, siempre y cuando existan cuerpos de agua permanentes. Los mapaches viven desde el sur de Canadá hasta Panamá. En México: prácticamente en todo el país, con la sola excepción de la parte media de la península de Baja California (Ceballos y Oliva, 2005). Específicamente en el Valle de Piedras Encimadas se encuentra en zonas alejadas del parque donde la vegetación es densa y húmeda, además, donde existen escurrimientos de agua y cascadas en los límites del Valle de Piedras Encimadas.

© Por Romina I. Cervantes-Burgos



Categoría de riesgo:

CITES:

No listada

NOM-059:

No Listada

UICN:

Baja

Preocupación

