



Universidad Nacional Autónoma de México



Facultad de Estudios Superiores Zaragoza

**Guía de campo para la identificación de
anfibios y reptiles en la “Reserva El
Peñón” del municipio de Valle de Bravo,
Estado de México.**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGO

Presenta

Romina Itzel Cervantes Burgos

DIRECTOR DE TESIS:

M. EN C. URI OMAR GARCÍA VÁZQUEZ

SEPTIEMBRE 2017

CIUDAD DE MÉXICO



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

“ZARAGOZA”

DIRECCIÓN

**JEFE DE LA UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
PRESENTE.**

Comunico a usted que la alumna **CERVANTES BURGOS ROMINA ITZEL**, con número de cuenta **308028964**, de la carrera de Biología, se le ha fijado el día **05 de septiembre de 2017** a las **17:00 hrs.**, para presentar examen profesional, el cual tendrá lugar en esta Facultad con el siguiente jurado:

PRESIDENTE Dr. ANTONIO ALFREDO BUENO HERNÁNDEZ

VOCAL M. en C. URI OMAR GARCÍA VÁZQUEZ

SECRETARIO Dr. MANUEL FERIA ORTIZ

SUPLENTE Dr. ALBERTO MÉNDEZ MÉNDEZ

SUPLENTE Dr. GABRIEL GUTIÉRREZ GRANANDOS

El título de la tesis que presenta es: **Guía de campo para la identificación de anfibios y reptiles en la "Reserva El Peñón" del municipio de Valle de Bravo, Estado de México.**

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 21 de junio de 2017

DR. VÍCTOR MANUEL MENDOZA NÚÑEZ
DIRECTOR

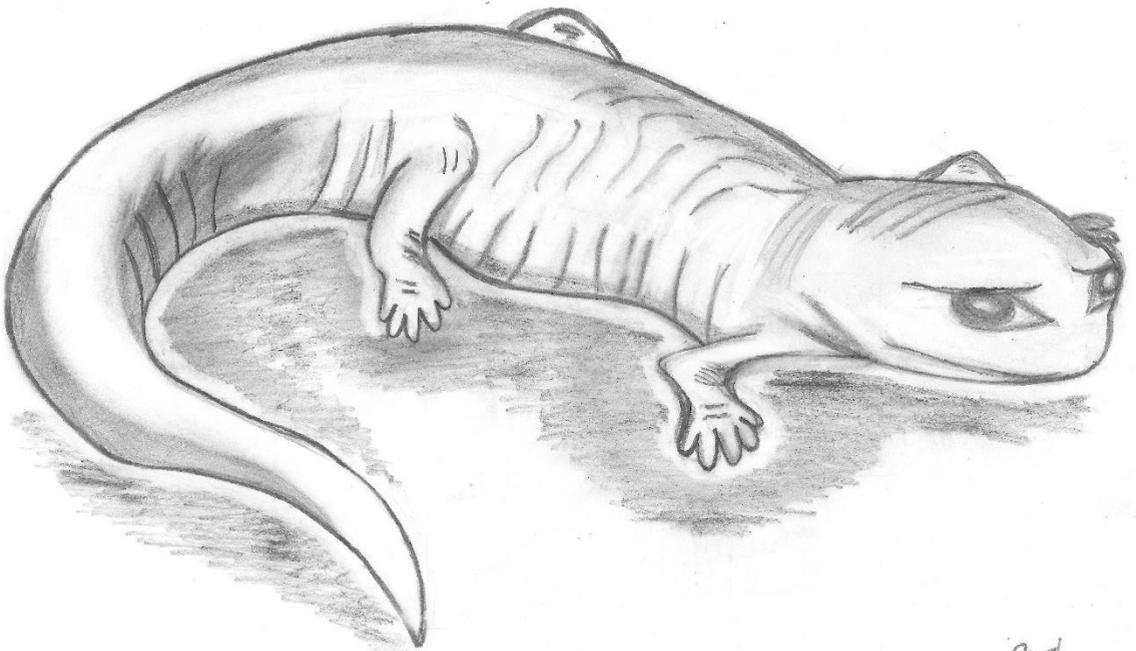


RECIBÍ
OFICINA DE EXÁMENES
PROFESIONALES Y DE GRADO

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

“El amor por todas las criaturas vivientes es
el más noble atributo del hombre”

Darwin



AGRADECIMIENTOS

Financiamiento para el trabajo de campo del presente proyecto provino del apoyo otorgado por Dirección General de apoyo al personal académico, Universidad Nacional Autónoma de México a Uri Omar García Vázquez (proyecto PAPIIT-IN 221016), Peñitas de Godínez A.C. y La Reserva Ecológica “El Peñón”.

Agradezco a Eric Centenero, Elí García, Ricardo Rivera, Antonio Valdenegro, Diego García y Alan Vázquez por las fotografías facilitadas. A Carlos Sánchez por su ayuda en la elaboración de los mapas de distribución.

A mi jurado: Dr. Alfredo Bueno, Dr. Manuel Feria, Dr. Gabriel Gutiérrez, Dr. Alberto Méndez y M. en C. Uri García, por la revisión de este trabajo.

AGRADECIMIENTOS PERSONALES

A la mujer más importante en mi vida, la que me ha dado todo, a ti que eres la mejor mamá del mundo, mi apoyo, eres mi gran ejemplo a seguir, mi mayor inspiración, te debo todo lo que soy, gracias por ser y estar, te dedico todos y cada uno de los logros obtenidos. Sé que esto no ha sido fácil pero gracias a tu amor y sobre todo tu gran esfuerzo estamos aquí. Solo me queda decir que te amo madre sé que estarás a mi lado siempre, prometo no decepcionarte, soy muy feliz de ser tu hija.

A mi familia, a ti Hugo que eres el hombre más importante en mi vida, gracias por siempre estar ahí eres al mejor tío, Claudia también eres la mejor tía del mundo, gracias por todo, a mi abuela y mis primos Mariana, Fabián y Dario, gracias por ser parte de todo este proceso, por el apoyo y ayuda brindada, son los mejores.

A ustedes que más que mis amigos son mis hermanos, Toño y Diego gracias por su ayuda, apoyo incondicional y su amistad. Sé que no siempre estuvimos de acuerdo en todo y pese a eso aquí seguimos juntos y con una gran amistad. Sobre todo gracias por las pláticas, risas, regaños y enojos, eso nos ha ayudado a crecer, por esos viajes y los que faltan, son las mejores personas que pude encontrar en la vida, los quiero.

Flaca gracias por estar tanto tiempo a mi lado, por esas

tardes de helado y películas, por toda esa comida y esas largas pláticas, por tantos regaños aunque no lo creas me ayudaron mucho, te quiero mucho Eli.

A ti Alan gracias por el apoyo, por ayudarme a levantarme cuando no podía más, por los artículos proporcionados, por todo el cariño que me has brindado y por caminar a mi lado en las buenas y malas.

Y después de tantos años a ti Juan también te agradezco por estar en todo momento ayudándome, apoyándome y dándome consejos en ocasiones malos pero siempre de mucha ayuda, te quiero mucho.

Gabo gracias por ser mi compañero de aventuras y un amigo en este corto tiempo, por esos ratos tan divertidos y por tu gran ayuda en campo, te aprecio mucho.

A todo el equipo de laboratorio muchísimas gracias por su ayuda Charly, Mabel, los aprecio mucho, Andrés, Axel, Fernanda, Sylvia y Raí gracias por su ayuda en campo. Y a los que no forman parte del laboratorio pero fueron de gran ayuda en todo este proceso Ricardo y Diana, a todas gracias por su compañía y sus colectas.

A don Teno, la señora Gaby y el señor Carlos por la comida y su hospitalidad.

Gracias Uri por tu confianza pero sobre todo tu apoyo.

Índice

| | |
|---|----|
| Introducción | 7 |
| Características generales | 9 |
| Antecedentes | 11 |
| Conservación | 13 |
| Inventarios biológicos | 15 |
| Objetivo general..... | 16 |
| Objetivos particulares | 16 |
| Zona de estudio | 17 |
| Método | 20 |
| Trabajo de campo..... | 20 |
| Trabajo de laboratorio..... | 21 |
| Análisis de datos..... | 22 |
| Riqueza | 22 |
| Diversidad..... | 24 |
| Análisis de distribución | 25 |
| Estado de conservación | 25 |
| Fichas biológicas | 25 |
| Resultados..... | 27 |
| Composición de la herpetofauna | 27 |
| Riqueza y diversidad de especies | 29 |
| Distribución estacional..... | 30 |
| Distribución por localidades | 31 |
| Distribución por tipo de vegetación. | 32 |
| Bosque de pino-encino | 33 |

| | |
|---|----|
| Pastizal..... | 33 |
| Vegetación riparia..... | 34 |
| Bosque mesófilo de montaña..... | 34 |
| Preferencia de microhábitat..... | 34 |
| Abundancia relativa..... | 35 |
| Horarios de actividad..... | 37 |
| Estado de conservación y endemismo..... | 37 |
| Discusión..... | 40 |
| Conclusiones..... | 46 |
| Literatura citada..... | 48 |
| Apéndice 1..... | 60 |
| Fichas Biológicas..... | 62 |

Introducción

La biodiversidad no se distribuye de manera uniforme en el planeta, en general las regiones tropicales albergan elevadas concentraciones de especies. Mittermeier en 1988 propuso el término de países megadiversos refiriéndose en un principio sólo a cuatro países. Más adelante el concepto se amplió a 12 países y después a 17, los cuales en su conjunto albergan aproximadamente 70% de las especies conocidas en el planeta (Mittermeier et al., 1997).

México es uno de ellos ya que aporta entre el 10 y 15 % del total de la biodiversidad mundial. Esta gran biodiversidad se debe a su privilegiada posición geográfica, la variedad de climas y su compleja topografía, que han propiciado las condiciones para que existan gran cantidad de ecosistemas en el territorio nacional, en los que viven miles de especies de flora y fauna (Mittermeier y Goettsch, 1992).

En particular, la diversidad de la herpetofauna de México constituye uno de los elementos más importantes de la fauna del país (Flores-Villela, 1993; Flores-Villela y Gerez, 1994). En México tenemos el privilegio de contar con el segundo lugar mundial en riqueza de especies de reptiles y el quinto lugar con mayor número de especies de anfibios (Wilson y Johnson, 2010).

Hasta octubre de 2013, en México se tenía registro de 864 especies de reptiles; descritas en 159 géneros y 40 familias que representan el 8.7% de los reptiles del mundo. De las 864 especies, 417 son lagartijas, 393 serpientes, 48 tortugas, tres anfisbénidos y tres cocodrilos. De estos, 493 taxones son endémicos para el país (Flores-Villela y García-Vázquez, 2014).

Por otra parte, en México los anfibios constituyen un grupo de vertebrados con una diversidad de 376 especies lo cual posiciona al país como el quinto en riqueza de mundial. Cuenta con un total de 16 familias con representantes de los tres órdenes. En este grupo el nivel de endemismo es muy alto, ya que siete de las 16 familias presentes en México contienen más de un 50% de especies endémicas para el país, incluyendo seis géneros (tres de anuros y cuatro de salamandras) que también son endémicos de México (Parra-Olea *et al.*, 2014).

De manera particular, en las zonas montañosas del centro de México, donde predominan tipos de vegetación como los bosques de pino, pino encino y bosque mesófilo de montaña, se ha registrado alta riqueza de especies y endemismos de anfibios y reptiles (Wake, 1987; Flores-Villela, 1993). El Estado de México, donde predomina este tipo de bosque, se encuentra en la zona de contacto entre dos grandes regiones biogeográficas del mundo; la Neártica y la Neotropical; contiene una rica y variada flora y fauna. Gran parte de la región Neártica de este estado se encuentra razonablemente conocida, no así la región Neotropical (al sur y suroeste del estado), en la cual existen extensas áreas pobremente conocidas (Casas-Andreu y Aguilar-Miguel, 2005). Tal es el caso del municipio de Valle de Bravo, Estado de México, el cual cuenta con pocos estudios.

Características generales

Los anfibios son vertebrados de cuatro patas, aunque en algunas especies éstas se han reducido o desaparecido. Presentan respiración branquial, pulmonar y/o a través de la cavidad oral y piel. La mayoría de las especies se caracterizan por presentar dos formas de vida, una acuática y otra terrestre durante sus diferentes etapas de desarrollo. En general se distinguen de otros grupos animales por poseer una piel lisa, glandular y húmeda. Tienen dedos carentes de garras, pueden presentar dimorfismo sexual, con una fecundación externa (la mayoría de las ranas y sapos) ó interna (la mayoría de las salamandras y todas las cecilias), y huevos carentes de estructuras externas de protección (cascarón). En su primera etapa de vida muchas especies de ranas, sapos y salamandras presentan un estadio larvario generalmente acuático con respiración branquial, seguido de una metamorfosis para alcanzar su forma adulta con una respiración pulmonar y/o a través de la piel. Los anfibios han logrado adaptarse a distintos hábitat y presentan formas y tamaños muy variados. Los hábitats que ocupan son muy diversos, y van desde los terrestres, acuáticos, arborícolas, saxícolas (especies que se encuentran sobre y debajo de rocas, en grietas o paredes rocosas) a fosoriales (especies que habitan la mayor parte de su vida enterrados) (Santiago *et. al.*, 2012).

Los reptiles se han reconocido como grupo desde 1768, sin embargo, en las últimas dos décadas se tiene conciencia de que no forman un grupo natural. En este sentido los cocodrilos comparten varias características con las aves, que no presentan otros reptiles. Debido a que existe mucho desacuerdo en cómo clasificar a los grupos mayores de

reptiles se ha propuesto no asignarles categoría linneana. Los grupos que se reconocen son Testudines o Chelonia (tortugas), Lepidosauria (tuátaras, anfisbenias, lagartijas, serpientes), Archosauria (cocodrilos, aves y otros grupos fósiles) (Pough *et al.*, 2004).

No obstante, se ha definido a los reptiles vivientes como amniotas; con carencia de glándulas en el tegumento y poca vascularización; con escamas o placas epidérmicas; en algunas especies con osteodermos; con garras en los dedos, generalmente pentadáctilos; con cuatro extremidades, aunque algunos grupos presentan reducción o pérdida de las mismas (algunas familias de lagartijas, la gran mayoría de las anfisbenias y las serpientes); sin paladar secundario, excepto en cocodrilos; con un cóndilo occipital; con atlas y axis; presencia de caja torácica, puede estar modificada en tortugas; con fecundación interna, órganos copuladores, excepto en tuátaras; con corazón tri-cavitario, excepto en cocodrilos (Vitt y Caldwell, 2009).

Tienen fecundación interna, con estructuras reproductivas especializadas y la presencia de un huevo tipo amniótico (con cascaron), con membranas embrionarias, lo que evita la dependencia a un medio acuático como en el caso de los anfibios. Existen especies ovíparas y vivíparas (Santiago *et al.*, 2012). Este grupo faunístico ha colonizado la mayoría de los ambientes y hábitats. Pueden vivir en ambientes templados, desérticos y tropicales; también han ocupado hábitats arborícolas, terrestres y acuáticos (Ramírez-Bautista, 1994). Se encuentran preferentemente en zonas con vegetación en buen estado de conservación.

Los anfibios y algunos reptiles son potentes controladores de plagas, que además de no costar dinero, tampoco contaminan el ambiente. Es importante que la población en general conozca estos animales y la gran utilidad que tienen, así como las acciones que el hombre inconscientemente realiza para extinguirlos (Salvador y García-París, 2001). En el caso particular de los reptiles, estos son usados con fines comerciales aprovechando su piel y algunos productos derivados de ellos, como el esqueleto y dientes (Zug *et al.*, 2001). El conocer más de estos organismos permite determinar, entre otras cosas, la utilidad que tienen para el hombre

Antecedentes

En la zona de montaña del centro de México, se han llevado a cabo diversos estudios que analizan la riqueza, distribución, ecología y conservación de anfibios y reptiles (Canseco-Márquez *et al.*, 2004; Flores-Villela *et al.*, 2010), evaluando los dos grupos de estos vertebrados en conjunto (Lips *et al.*, 2004; Johnson *et al.*, 2010), o bien, por separado (Parra-Olea *et al.*, 2005; Paredes-García *et al.*, 2011).

Para el Estado de México se tiene un registro de fauna de 3 428 a 3 735 especies. De las cuales, 94 son reptiles (tres tortugas, 37 saurios y 54 serpientes) y 51 anfibios (17 caudados y 34 anuros) (Aguilar y Casas, 2009).

Si bien, son pocos los estudios faunísticos enfocados a una localidad en particular dentro del estado, entre ellos destacan el de Altamirano Álvarez, *et al.* (2006) quienes reportan para el municipio de Tepotzotlán, en bosque de pino y matorral xerófilo una riqueza de anfibios y reptiles

compuesta por 30 especies, de las cuales, nueve corresponden a anfibios y 21 a reptiles.

En un estudio realizado en bosque de pino-encino por Rodríguez-Miranda (2012) en el Parque Presa el Llano, Villa del Carbón, Estado de México determinó que la herpetofauna del parque está constituida por 15 especies, siete anfibios y ocho reptiles.

Carbajal en el 2012 para el municipio de Temascaltepec en la parte sur de Cerro Pelón, Estado de México en la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca con vegetación de bosque de oyamel y pino-encino reporta 19 especies de herpetofauna de los cuales ocho son anfibios y 11 reptiles.

Aunque la región de Valle de Bravo es ampliamente conocida por sus zonas boscosas y alta diversidad florística (Orozco-Villa, 1995), a la fecha existen pocos estudios que permitan conocer de manera confiable las especies de fauna que habita en esta región. Específicamente para Valle de Bravo, el Plan Municipal De Desarrollo Urbano (2012), reporta 92 especies de vertebrados, seis de ellos anfibios (dos endémicos) y seis reptiles (tres endémicas).

Adicional a este estudio, únicamente se tienen registros aislados: McCoy y Fox (1992) describen *B. rudicollis* con base en tres ejemplares: dos de Valle de Bravo en el occidente de México y uno del Parque Nacional Lagunas de Zempoala en la esquina noroeste de Morelos. Bryson, *et al.* (2014) reportaron una nueva especie del género *Crotalus* para el municipio de Valle de Bravo. *Crotalus tlaloci* del grupo *triseriatus* distribuida en la parte central de la Faja Volcánica Transmexicana. Esta especie se distingue del resto de las especies del grupo por la presencia de escamas intercantales.

Para el predio el Peñón, la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) en el año 2014 reporta tres especies de anfibios y 12 de reptiles presentes en la Reserva.

Conservación

El acelerado declive de las especies de anfibios y reptiles, y de sus hábitats hace necesario establecer las bases científicas para la conservación y protección de estas especies (Böhm *et al.*, 2013). En México, entre las presiones a los que están sujetos los ecosistemas se pueden mencionar: el desarrollo de centros urbanos, la contaminación ambiental, la práctica de monocultivos, la fragmentación del hábitat por obras de ingeniería, la caza, captura y colecta ilegales de especies silvestres, entre otras.

En México, más de la mitad de las especies de anfibios y reptiles tienen problemas de conservación (NOM-059-SEMARNAT-2010). Una de las causas más importantes es la modificación y destrucción del hábitat, que entre otras cosas ocasiona la desaparición de cuerpos de agua, la canalización y entubamiento de los ríos y manantiales, de manera que no pueden ser utilizados por estos organismos, así como el cambio de uso de suelo para actividades agrícolas, de pastoreo e incluso vivienda (Pough *et al.*, 2001). Debido a esto, se ha visto que algunos anfibios y reptiles se pueden encontrar en los alrededores de áreas conservadas dentro de áreas de cultivo o cercanos a casa habitación. Como es conocido, el microhábitat de cada especie depende de sus requerimientos ecológicos y fisiológicos (Zug *et al.*, 2001).

Los estudios sobre el cambio en la cobertura y uso del suelo proporcionan la base para conocer las tendencias de los procesos de deforestación, degradación, desertificación y pérdida de la biodiversidad de una región determinada (Lambin *et al.*, 2001). Aunque, existen eventos naturales que propician variaciones en la cobertura natural, durante las últimas décadas las actividades humanas se han convertido en el principal desencadenador de la transformación de los ecosistemas (Vitousek *et al.*, 1997). Ejemplo, en un periodo de nueve años el Estado de México perdió 3 836 ha de bosque de coníferas, 7 295 ha de bosque de latifoliadas, 309 ha de bosque mesófilo de montaña y 2 250 ha de bosque mixto, sumando un total de 13 691 ha de pérdida de estas coberturas por cambio de uso de suelo para la agricultura y asentamientos humanos (Pineda *et al.*, 2008). Esta creciente urbanización e industrialización, ha generado una transformación del hábitat y la problemática de la contaminación por productos agroquímicos, motivando el incremento de enfermedades entre los anfibios por bacterias, hongos y virus, causando la disminución en gran medida de las poblaciones de los mismos (Salvador y García-París, 2001).

La conservación de la biodiversidad enfrenta una carrera contra la extinción. Ante la rápida disminución de la diversidad biológica y la desaparición de hábitats en todo el mundo, se requieren elaborar cuanto antes catálogos de las especies en las áreas menos conocidas desde el punto de vista biológico (Nieto-Montes de Oca y Pérez-Ramos, 1999). La divulgación de la riqueza biológica del país es uno de los puntos medulares de las estrategias de conservación. Los trabajos de divulgación de los reptiles y

anfibios del país son muy escasos (García y Ceballos, 1994).

Por lo que las guías de campo son de gran ayuda para conocer la biodiversidad presente en una región determinada. Estas son libros con imágenes y descripciones, por lo general, contienen información de los hábitos y los lugares donde habitan estos animales. Su objetivo es ayudar al usuario en la identificación apropiada del organismo.

La elaboración de esta guía de campo tiene como principal objetivo proporcionar bases para la identificación de campo de los reptiles y anfibios de la Reserva El Peñón, además de presentar información básica sobre su biología y ecología. Con esto se pretende difundir la importancia de este grupo, para coadyuvar a su conservación y manejo, adecuados.

Inventarios biológicos

Los inventarios biológicos constituyen herramientas fundamentales en los estudios de la diversidad biológica (Sánchez-Cordero *et al.*, 2001). Su importancia radica en que, al ser un estudio básico para conocer la situación actual de las especies de fauna silvestre, a partir de ellos se pueden proponer planes de manejo de estas. Por otra parte, las guías de campo son de gran utilidad ya que nos presentan información básica sobre la identificación, importancia y biología de los organismos. Contiene nociones generales sobre el desarrollo y ecología de las especies (Haines y Rees, 1990).

En el presente trabajo, se realizó una guía de las especies de anfibios y reptiles en una zona sujeta a manejo y cambio

de uso de suelo. La importancia de esta zona se debe a que es una reserva en esta existen actividades antropogénicas relacionadas a la construcción de viviendas y estas pueden afectar el equilibrio natural en el lugar, incluida la fauna. Debido a ello, este trabajo pretende aportar información ecológica, morfológica y de distribución de los anfibios y reptiles presentes en el municipio de Valle de Bravo, Estado de México. La integración de todos estos resultados nos permitirá conocer una pequeña muestra de la herpetofauna de uno de los estados de la República Mexicana, que a pesar de solo contar con el 1% del territorio nacional cuenta con una gran diversidad de estos dos grupos (INEGI, 2003).

La guía pretende ser una herramienta para la correcta identificación de los anfibios y reptiles presentes en la reserva, así como registrar su distribución dentro de esta. Si bien, la guía es de carácter local, esta tiene influencia a nivel regional específicamente en la parte central de la Faja Volcánica Transmexicana.

Objetivo general

Elaborar una guía de campo de las especies de anfibios y reptiles que habitan la reserva El Peñón del municipio Valle de Bravo, Estado de México.

Objetivos particulares

- 1.- Elaborar una lista comentada de las especies de anfibios y reptiles registradas en la reserva El Peñón, Valle de Bravo, Estado de México.
- 2.-Determinar las especies de anfibios y reptiles que se encuentran incluidas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la lista roja de la UICN.

- 3.- Estimar la riqueza específica de los anfibios y reptiles en la reserva el Peñón, Valle de Bravo, Estado de México.
- 4.- Estimar la diversidad de anfibios y reptiles en la reserva el Peñón, Valle de Bravo, Estado de México.
- 5.- Realizar fichas biológicas de cada especie registrada en la reserva el Peñón, Valle de Bravo, Estado de México.

Zona de estudio

El municipio de Valle de Bravo se localiza al oeste del Estado de México, con coordenadas geográficas extremas de latitud 19°00'25" 19°34'13" N, longitud 99°51'09" 100°24'37" O, y una altitud media de 1847 msnm. Presenta un área total de 42,191.21 has, de las cuales el uso de suelo predominante es el forestal, con 24,810.86 hectáreas que representa el 58.81%. El área urbana con 2,544.59 hectáreas que implica el 6.03% de la superficie municipal (González, 1999).

La Reserva el Peñón, se localiza al sur del municipio de Valle de Bravo, en los límites con el municipio de Temascaltepec, y a tan solo unos pocos metros de la reserva natural estatal Santuario del Agua Valle de Bravo. El predio con coordenadas extremas de latitud 19°02'52.76" 19°05'12" N y longitud 100°06'41.8" 100°7'17" O (Fig. 1) comprende una extensión total que consta de dos grandes áreas: área forestal o de conservación de bosque y área agrícola o de aprovechamiento de 90.03 ha y 111.11 ha respectivamente. Esta reserva contiene cinco extensos cuerpos de agua permanente (jagüeyes) y una presa construidos artificialmente para captar el agua en los meses de lluvia y abastecer las viviendas que ahí se construyen.

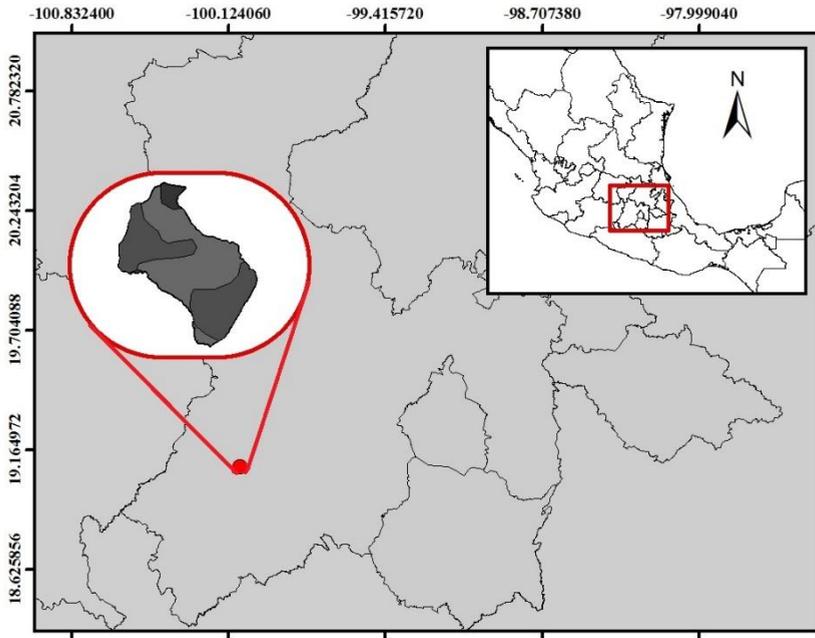


Figura 1. Ubicación del área de estudio.

Presenta un clima templado subhúmedo con lluvias en verano; los meses más calurosos son: mayo, junio, julio y agosto. Su tipo de vegetación es característico de zonas de alta montaña, predominan los bosques de coníferas: bosque mixto de pino-encino con 663.85 ha abarcando 323.22 ha, estas asociaciones se encuentran intercaladas con zonas agropecuarias las cuales ocupan 614.93 ha. El bosque de pino se distribuye al norte de la reserva en las zonas más elevadas mientras que el bosque mixto se registra en las laderas de menor altitud, los sistemas agropecuarios se presentan en los valles. Existe también una limitada distribución de bosque mesófilo de montaña, se identificaron de forma notoria elementos propios de

bosque mesófilo de montaña, como lo son *Alnus sp.*, *Ternstroemia lineata*, *Styrax glabrescens*, *Oreopanax xalapensis*, *Govenia sp.*, *Epidendrum sp.*, *Arpophyllum sp.*, *Aulosepalum sp.* y *Peperomia galioides* (Orozco, 1995; Rzedowski, 2001) además de especies que se encuentran con frecuencia en zonas perturbadas del bosque mesófilo de montaña como *Gnaphalium roseum* y *Bidens triplinervia*. Lo anterior puede llevar a pensar que en la zona existen relictos de este tipo de vegetación que se encuentran en un grado de perturbación alto.

Con base en sus características ecológicas y para registrar la distribución de las especies de anfibios y reptiles, el predio fue dividido en ocho secciones: Cueva, Invernadero, Presa, Puerta 1, Puerta 2, Puerta 3, Terraza y Zona de acampar (Tabla 1 y Fig. 2).

Tabla 1. Secciones en las que se dividió la reserva, coordenadas, vegetación y altitud.

| Zona | Coordenadas | Vegetación | Altitud |
|-------------|-------------------------|--|--------------|
| Cueva | 19.09535 100.07317 O | N Pino-encino | 2335 msnm |
| Invernadero | 19.09166 100.07106 O | N Pino-encino y pastizal | 2212 msnm |
| Presa | 19.09369 100.08153 O | N Pino-encino | 1873 msnm |
| Puerta 1 | 19.09138 100.07076 O | N Pastizal | 2200 msnm |
| Puerta 2 | 19.08705 100.078 O | N Pino-encino y vegetación riparia | 1855 msnm |
| Puerta 3 | 19.10238 100.08120 O | N Pino-encino y BMM | 2535 msnm |
| Terraza | 19.09192 100.08480 O | N Pastizal y pino-Encino | 2425 msnm |

| | | | |
|-----------------|----------------------------|---------------|--------------|
| Zona de acampar | de 19.09549 100.07733 O | N pino-Encino | 2415 msnm |
|-----------------|----------------------------|---------------|--------------|

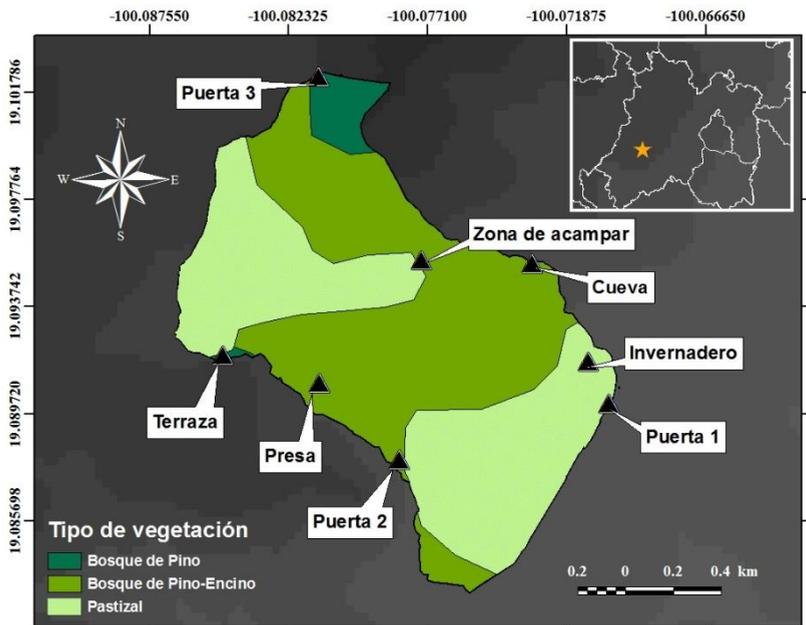


Figura 2. Mapa de ubicación de las zonas en La Reserva El Peñón.

Método

Trabajo de campo

El trabajo de campo se realizó en un periodo de once meses (Marzo de 2016 a Febrero de 2017). Se realizaron recorridos al azar durante 5-6 días de cada mes, con lapsos de 25 días entre cada muestreo, los recorridos fueron de 8:00 a 14:00 hrs. y 16:00 a 23:00 hrs. Esto para abarcar los distintos horarios de actividad de estos grupos de

vertebrados (día, crepúsculo y noche), la búsqueda se realizó comprendiendo los distintos microhábitats que pueden ocupar estos organismos, procurando buscar en todos los elementos del hábitat (truncos caídos, rocas, truncos de los árboles, dosel, hojarasca, etc.)

La colecta de los anfibios acuáticos se realizó con redes de pesca y manualmente. Los anfibios terrestres se capturaron directamente con la mano, las lagartijas se capturaron directamente con la mano, con lazada y en ocasiones con ligas, el método que se aplicó dependía de las condiciones del entorno en la que se encontraba al organismo, la lejanía del individuo o lo accidentado del terreno.

Las serpientes fueron capturadas con ganchos herpetológicos y con la mano, esto dependía si el animal era o no venenoso y/o agresivo.

Una vez colectados los organismos se les tomaron fotografías, los reptiles fueron transportados en sacos de manta y bolsas de plástico en caso de los anfibios. Los animales fueron identificados, algunos en campo y otros en laboratorio, los ejemplares de las especies ya colectadas se liberaron y los nuevos registros o individuos que se tenía duda de la identificación fueron transportados al laboratorio.

Trabajo de laboratorio

Los organismos recolectados se transportaron a las instalaciones de la FES Zaragoza y se sacrificaron con sobredosis de anestésico (pentobarbital sódico), al morir cada organismo se etiquetó con un número de colecta para un mejor manejo. A las salamandras, ranas y lagartijas la

etiqueta se les colocó en la pata izquierda por encima de la rodilla y para las serpientes la etiqueta se colocó alrededor en el segundo tercio del cuerpo. Una vez inyectados con formol, los ejemplares se colocaron boca abajo en una caja de plástico entre dos toallas de papel con formol, con la cola doblada para el frente, las patas en posición de “L” y los dedos separados cuando se trató de lagartijas; las serpientes se enrollaron. La posición descrita para fijarlos es conveniente para su revisión taxonómica y la cola doblada no se rompe, ni requiere de frascos muy grandes al incluirlos en una colección; posteriormente se sacaron de la caja húmeda y se introdujeron en alcohol al 70%, después de lavarlos con agua corriente (Vanzolini y Nelson 1990; Casas-Andreu *et al.* 1991). Los Organismos colectados fueron depositados en la colección herpetológica de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.

Análisis de datos

Riqueza.-La riqueza de especies es una medida útil para reconocer la diversidad y estructura de las comunidades (MacArthur y Wilson, 1967), así como para describir las causas de la riqueza y diferenciación de distintos grupos biológicos en el espacio y tiempo (Whittaker *et al.*, 2001; Baselga, 2010), por lo que para el estudio de las especies de una comunidad se recurre al uso de grupos o subgrupos de la misma (Halffter y Moreno, 2005). Dado que no es posible recolectar la totalidad de las especies de una región, especialmente de grupos hiperdiversos, es necesario el uso de métodos de estimación de riqueza de especies. Para reducir los sesgos causados por la heterogeneidad espacial y temporal de los individuos y las

especies, los datos se aleatorizaron mediante la aplicación EstimateS 8.0 (Colwell, 2006).

Para evaluar el trabajo de campo se estimó una curva de acumulación de especies. Posteriormente se ajustaron los datos con la aplicación Statistica (StatSoft, 1998) a los siguientes modelos (Soberón y Llorente-Bousquets, 1993):

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

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

Clench: $St = (at) / (1 + bt)$

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)

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

El modelo de Clench, es un modelo que determina la forma en que se comportará la curva de acumulación así como la probabilidad de añadir una nueva especie a la lista en un lapso de tiempo, dependiendo de factores como el número de especies y la complejidad del área (Soberón y Llorente-Bousquets, 1993). El modelo exponencial trabaja con el crecimiento de una población en función de la natalidad y mortalidad, sin que se tengan en cuenta otros fenómenos que pudieran afectar (Gómez, 2007) y por último el modelo

logarítmico relaciona la tasa de intrínseca de crecimiento con el número de individuos N de forma lineal. La dinámica nos dice que cuando todos los recursos están disponibles y existan pocos individuos, la tasa intrínseca es máxima. A medida que el tamaño de la población crece, los recursos disminuyen proporcionalmente, cada individuo nuevo resta una proporción de alimentos y espacio a los recursos existentes. El número de individuos N debe llegar necesariamente a un límite cuando todos los individuos tengan su porción de recursos. En este momento, la natalidad y la mortalidad estarán compensadas y los recursos serán explotados de forma óptima (Gómez, 2007). Para el modelo que mejor se ajustó a los datos, se calculó la asíntota, cuyo valor representa el número estimado de especies presentes en la zona. Lo que permite conocer que tan completa esta la lista de especies y si el trabajo de campo es efectivo.

Diversidad.- Para cuantificar la diversidad se utilizó el índice de Shannon-Wiener (Brower y Zar, 1984). La elección de este índice se basó en la independencia con respecto al tamaño de la muestra (Gutiérrez y Sánchez, 1986) y por ser el más recomendado para estimar la diversidad en poblaciones grandes (Brower y Zar, 1984). Este índice se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies (Pla, 2006).

Análisis de distribución

Los análisis de distribución se realizaron por tipo de vegetación, microhábitat, estacionalidad y gradiente altitudinal a partir de una matriz de presencia- ausencia de las especies, se tomaron en cuenta las especies recolectadas y observadas durante los recorridos en el campo.

Para registrar la abundancia relativa se tomaron en cuenta a todos los organismos observados durante las salidas de campo (incluyendo colectados y no colectados). Con base en otros trabajos similares, se utilizó una escala de valores arbitrarios para determinar la abundancia relativa de acuerdo a las observaciones en campo (Vargas-Santamaría y Flores-Villela, 2006; cuadro 2).

Cuadro 2.- Se muestra la escala de valores para determinar la abundancia relativa (Vargas-Santamaría y Flores-Villela, 2006).

| Abundancia Relativa | Número de Individuos |
|----------------------------|-----------------------------|
| Raro | 1-2 |
| Moderadamente Abundante | 3-5 |
| Abundante | 6 o más |

Estado de conservación

Para determinar el estado de conservación de las especies se consultó en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, y la UICN.

Fichas biológicas

Las fichas biológicas tienen como objetivo conocer e identificar las especies de anfibios y reptiles presentes en

la Reserva El Peñón del municipio de Valle de bravo. Cada ficha contiene la siguiente información:

Nombre común. Es el nombre en español como se le conoce en la localidad.

Nombre científico. Es el nombre técnico de identificación de la especie y es de uso universal, el cual se compone por el género, la especie, autor y año.

Grado de endemismo. Referente a la condición en que la distribución de la especie es exclusiva a una región geográfica.

Categoría de riesgo. Esta se incluye cuando la especie está en alguna categoría de protección (en peligro de extinción, amenazada o sujeta a protección especial), de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y a nivel internacional la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) la cual incluye categorías como: en peligro o vulnerable.

Venosa o no venosa. Si la especie era de importancia médica o no.

Descripción. Tamaño, coloración y características generales de la especie.

Distribución. La región geográfica en la que se distribuye la especie y su localización en la reserva El Peñón.

Fotografía. Imagen de la especie que se describe.

Resultados

Composición de la herpetofauna

Durante el trabajo de campo se registraron 20 especies; ocho de anfibios ubicadas en cinco familias y cinco géneros que representa el 36% de la herpetofauna total. Los reptiles representaron el 64% del total de la herpetofauna registrada, con 13 especies ubicadas en cinco familias y 11 géneros.

Las familias más representativas de anfibios registradas dentro de la reserva fueron *Eleutherodactylidae*, *Hylidae* y *Craugastoridae* (Fig. 3) y de reptiles fue *Colubridae* (Fig. 4). Las tres especies más abundantes fueron *Lithobates spectabilis*, *Storeria storerioides* y *Sceloporus torquatus* (Fig. 5).

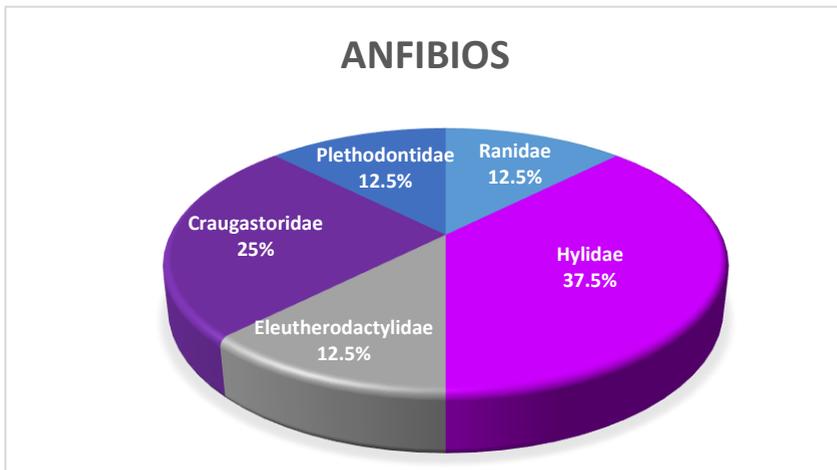


Figura 3. Riqueza de las familias de anfibios presentes en La Reserva El Peñón.

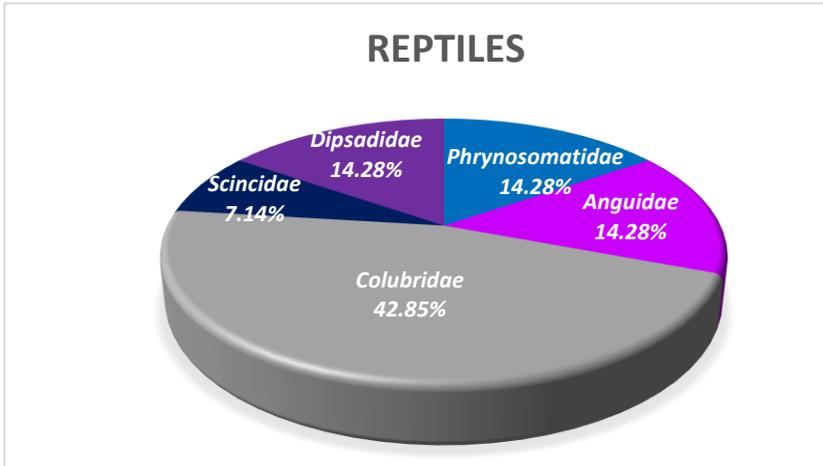


Figura 4. Riqueza de las familias de anfibios y reptiles presentes en La Reserva el Peñón.

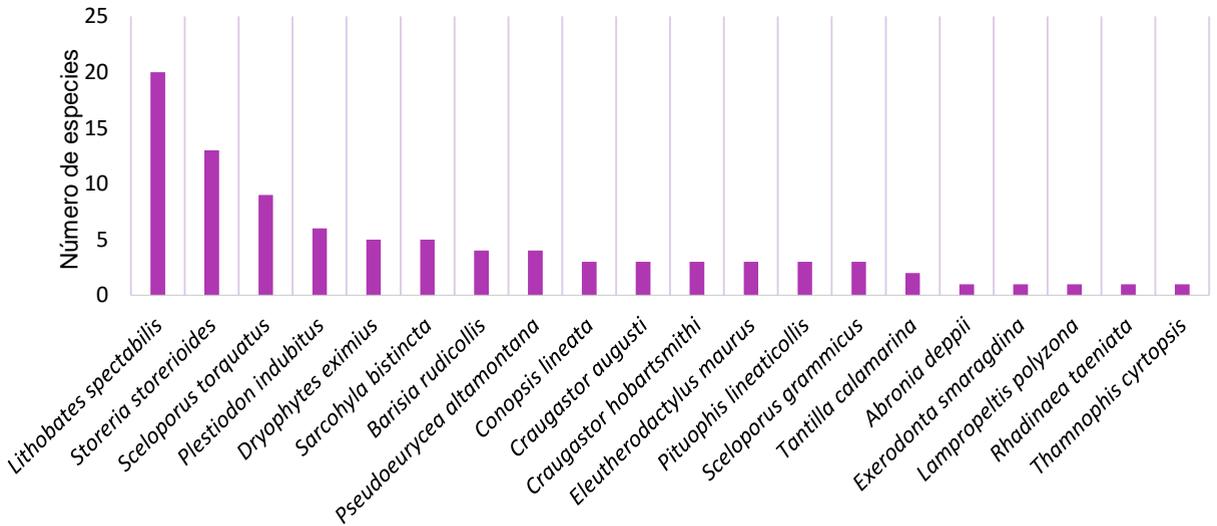


Figura 5. Abundancia de las especies de anfibios y reptiles encontrados en la reserva.

Riqueza y diversidad de especies

Para evaluar la riqueza se emplearon tres modelos de abundancia, el de Clench, logarítmico y exponencial, este último fue el que mejor se ajustó a los datos con un porcentaje de la varianza de 99.9%. Se puede observar (Fig. 6) que para alcanzar la asíntota del máximo de especies estimadas (25 especies) se tendrían que realizar 15 muestreos más (Cuadro 3).

El índice de Shannon determino una diversidad de 2.76 para el área de estudio lo cual nos indica que nuestra zona tiene un alta diversidad herpetofaunistica ya que el valor máximo normal para este índice es de 3.

Cuadro 3. Modelos empleados y sus valores de R y R²

| Modelo | R | Varianza estimada |
|--------------------|----------|--------------------------|
| Clench | 0.99948 | 99.896 |
| Logarítmico | 0.9987 | 99.741 |
| Exponencial | 0.99979 | 99.959 |

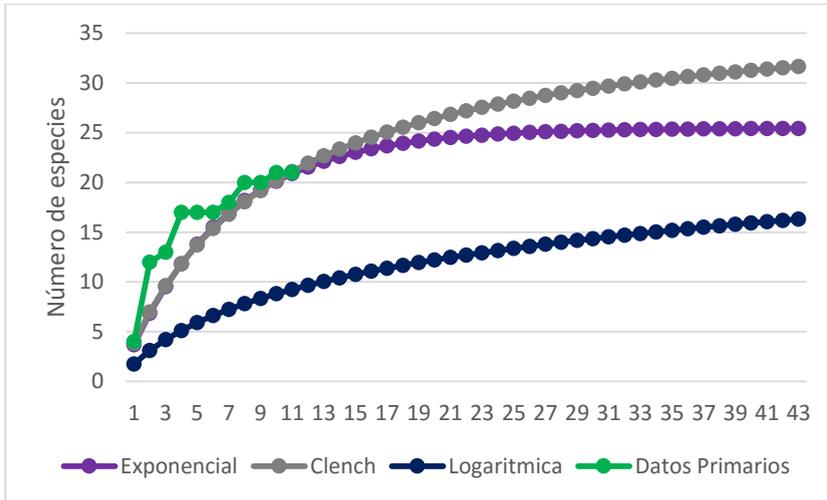


Figura 6. Curva de acumulación de especies nos muestra los tres modelos empleados y los datos no procesados, el modelo exponencial es el que se ajusta mejor a los datos.

Distribución estacional

En la época de lluvias, la cual abarcó los meses de mayo a septiembre se registraron 12 especies, cinco de estas especies fueron anfibios. Junio fue el mes con mayor número de ejemplares encontrados (11) y el más bajo fue agosto con solo un ejemplar. En la época de seca se obtuvo un registro de 11 especies, el mes con mayor número de especies fue abril con 12 ejemplares y en enero no se encontró ningún individuo (Fig. 7)

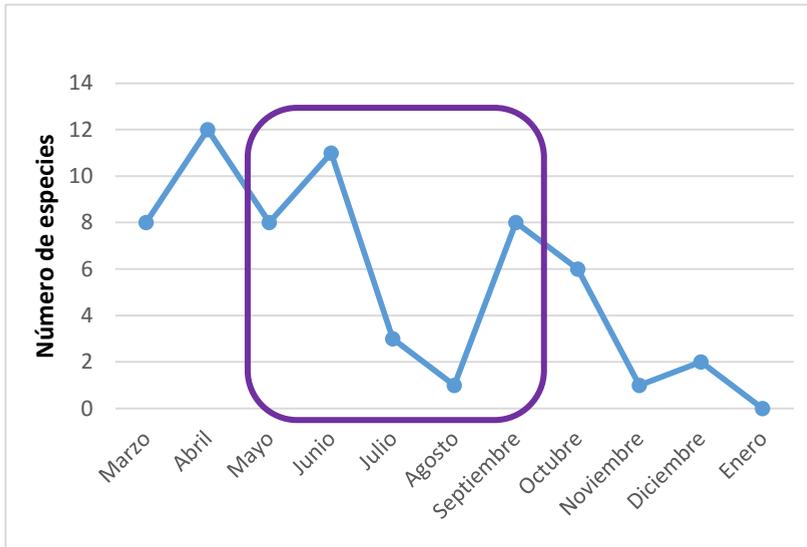


Figura 7. Distribución estacional de especies. Dentro del cuadro se puede observar la temporada de lluvias.

Distribución por localidades

El mayor número de especies de anfibios y reptiles para una localidad (5) se encontraron dentro de la zona denominada puerta 3 (*Craugastor hobartsmithi*, *Pseudoeurycea altamontana*, *Plestiodon indubitus*, *Sceloporus torquatus* y *Storeria storerioides*), seguido de puerta 2 con cuatro especies (*Eleutherodactylus maurus*, *Exerodonta smaragdina*, *Lithobates spectabilis* y *Tantilla calamarina*), le sigue con tres especies la presa (*Barisia rudicollis*, *Plestiodon indubitus*, *Storeria storerioides*), puerta 1 (*Dryophytes eximius*, *Lithobates spectabilis*, *Pituophis lineaticollis*), terraza (*Dryophytes eximius*, *Sceloporus torquatus*, *Lithobates spectabilis*), zona de acampar (*Barisia rudicollis*, *Sceloporus grammicus* y *Sceloporus torquatus*) y la cueva (*Sarcohyala bistrincta*, *Pseudoeurycea altamontana* y *Rhadinaea taeniata*). El invernadero fue donde se encontró el menor número de especies con solo dos (Fig. 8).

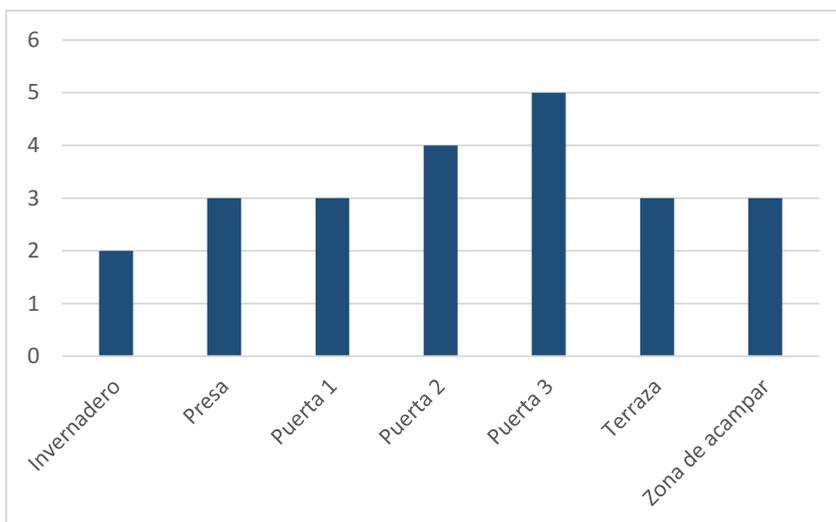


Figura 8. Distribución de especies por tipo de localidad.

Distribución por tipo de vegetación.

De las 20 especies registradas durante el trabajo de campo, tres se encontraron en vegetación riparia, una fue exclusiva a los pequeños manchones de BMM, una se encontró en tres de los cuatro tipos de vegetación, dos en los pastizales, dos en Bosque de Pino-encino y Pastizal, las 15 especies restantes fueron encontradas en los bosques de Pino-Encino (Fig. 9). De las 20 especies, 15 fueron exclusivas de un tipo de vegetación, *Pseudoeurycea altamontana* se localizó exclusivamente en el BMM, *Lampropeltis polyzona* y *Pituophis lineaticollis* fueron exclusivas para pastizal, *Craugastor augusti*, *C. hobartsmithi*, *Eleutherodactylus maurus*, *Abronia deppii*, *Barisia rudicollis*, *Conopsis lineata*, *Plestiodon indubitatus*, *Rhadinaea taeniata*, *Sceloporus grammicus*, *Sceloporus torquatus*, *Storeria storerioides*, *Thamnophis cyrtopsis* se encontraron en Bosque de Pino-Encino, para la vegetación

riparia se encontró *Exerodonta smaragdina* y *Barisia rudicollis* compartiendo su hábitat con esta tenemos a *Sarcohyla bistincta* y *Lithobates spectabilis*. En los ambientes de Bosque de Pino-Encino y Pastizal se encontraron *Dryophytes eximius*, *Lithobates spectabilis* y *Tantilla calamarina*, finalmente, *Sarcohyla bistincta* también se localizó en el BMM

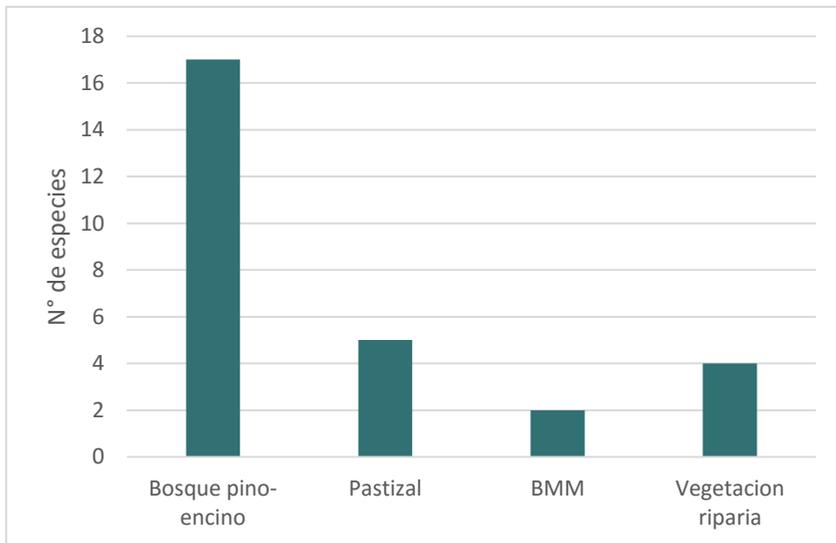


Figura 9. Distribución de la herpetofauna por tipo de vegetación.

Bosque de pino-encino

En esta asociación vegetal se registraron 16 especies, de las cuales cinco pertenecen a anfibios, seis a serpientes y cinco lagartijas (Fig. 10).

Pastizal

Este tipo de vegetación fue el que ocupó el segundo lugar cuanto a riqueza específica con seis especies de las cuales tres fueron serpientes, dos anfibios y una lagartija.

Vegetación riparia

Esta ocupa el tercer lugar con cuatro especies, tres anfibios y solo una lagartija.

Bosque mesófilo de montaña.

En el BMM solo se registraron dos especies, una salamandra y una rana.

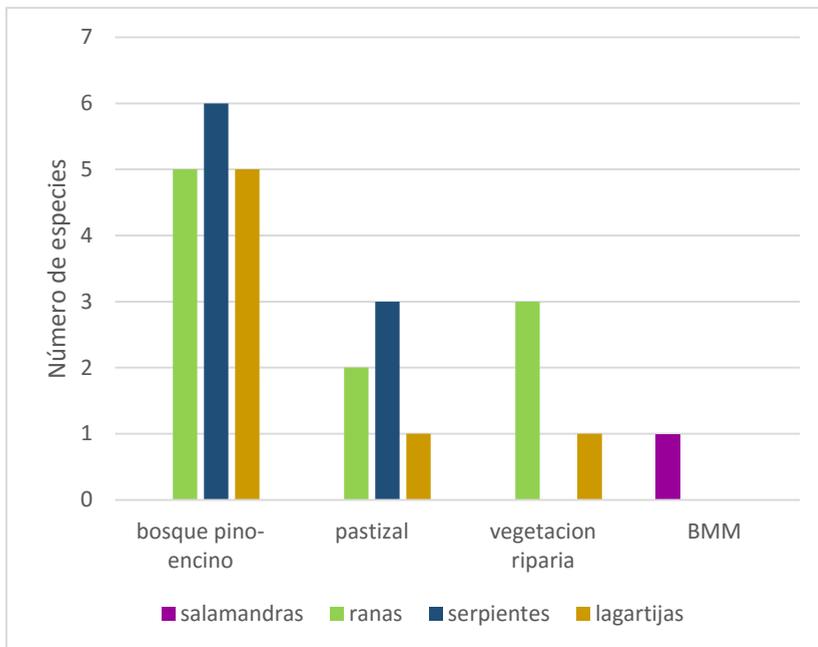


Figura 10. Número de especies por grupo taxonómico y por tipo de vegetación.

Preferencia de microhábitat

Al analizar la preferencia por tipos de microhábitat, se observó que el más explotado por los reptiles fue el saxícola y sobre suelo con siete especies, seguido por los arboles con dos especies, para los anfibios el más

explotado fue la hojarasca con tres especies, seguido del acuático (jagüeyes y ripario) con dos especies (Fig.11).

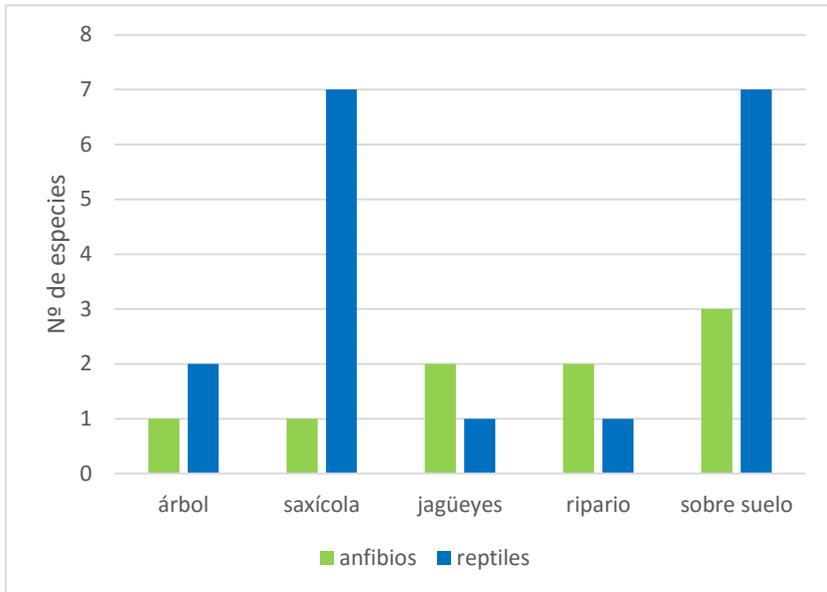


Figura 11. Distribución de la herpetofauna por tipo de microhábitat.

Abundancia relativa

Para determinar la abundancia relativa se tomaron en cuenta tres parámetros, raro (1-2 individuos), moderadamente abundante (3-5 individuos), abundante (6 o más). Tomando en cuenta esto tenemos seis especies catalogadas como raras, 10 como moderadamente abundante y cuatro como abundantes (Cuadro 4).

Cuadro 4. Abundancia relativa de anfibios y reptiles en La Reserva el Peñón.

| Especie | Número de individuos | Abundancia relativa |
|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| <i>Craugastor augusti</i> | 3 | Moderadamente abundante |
| <i>Craugastor hobartsmithi</i> | 3 | Moderadamente abundante |
| <i>Eleutherodactylus maurus</i> | 1 | raro |
| <i>Dryophytes eximius</i> | 4 | Moderadamente abundante |
| <i>Exerodonta smaragdina</i> | 1 | Raro |
| <i>Lithobates spectabilis</i> | 20+ | Abundante |
| <i>Sarcohyla bistincta</i> | 5 | Moderadamente abundante |
| <i>Pseudoeurycea altamontana</i> | 4 | Moderadamente abundante |
| <i>Abronia deppii</i> | 1 | Raro |
| <i>Barisia rudicollis</i> | 4 | Moderadamente abundante |
| <i>Conopsis lineata</i> | 3 | Moderadamente abundante |
| <i>Lampropeltis polyzona</i> | 1 | Raro |
| <i>Pituophis lineaticollis</i> | 3 | Moderadamente abundante |
| <i>Plestiodon indubitus</i> | 7 | Abundante |
| <i>Rhadinaea taeniata</i> | 1 | Raro |
| <i>Sceloporus grammicus</i> | 3 | Moderadamente abundante |
| <i>Sceloporus torquatus</i> | 10+ | Abundante |
| <i>Storeria storerioides</i> | 20+ | Abundante |
| <i>Tantilla calamarina</i> | 3 | Moderadamente abundante |

Horarios de actividad

Con respecto a la actividad, de los ocho anfibios, tres (15%) son diurnos, dos (10%) son nocturnos y tres (15%) especies presentan actividad diurna y nocturna a la vez. Mientras que en el caso de los reptiles, 11 (55%) especies presentaron actividad diurna, una (5%) actividad nocturna y una (5%) especies son tanto diurnas como nocturnas (Fig. 12).

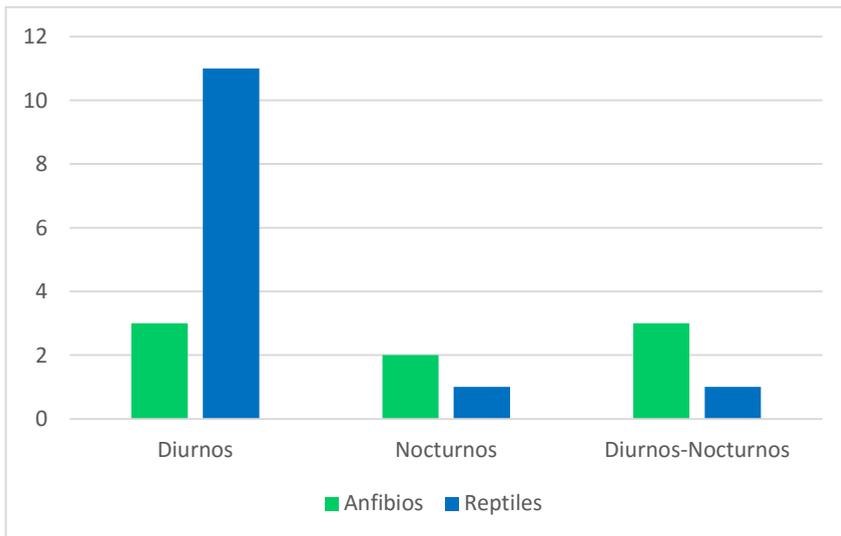


Figura 12. Hábitos de la herpetofauna en La Reserva El Peñón.

Estado de conservación y endemismo

Para determinar el estado de conservación y endemismo, se consideró a *Crotalus tlaloci* y *Geophis sp.*, especies reportadas en el año 2014 en la MIA para la Reserva el Peñón. De las 22 especies, 14 se encuentran en un criterio

de menor preocupación, una en peligro crítico, una vulnerable y cuatro en peligro de extinción de acuerdo a la lista roja de la UICN. Mientras que para la NOM-059-SEMARNAT-2010, cinco se encuentran sujetas a protección especial, en peligro de extinción, cuatro amenazadas y nueve no se encuentran en ninguna categoría. Como especies endémicas para México tenemos seis especies de anfibios y ocho especies de reptiles (*Craugastor hobartsmithi*, *Dryophytes eximius*, *Eleutherodactylus maurus*, *Exerodonta smaragdina*, *Lithobates spectabilis*, *Sarcohyla bistrincta*, *Pseudoeurycea altamontana*, *Abronia deppii*, *Barisia rudicollis*, *Crotalus tlaloci*, *Conopsis lineata*, *Geophis sp.*, *Plestiodon indubitus*, *Rhadinaea taeniata* y *Thamnophis melanogaster*) Cinco especies son endémicas a la Faja Volcánica Transmexicana (*Eleutherodactylus maurus*, *Pseudoeurycea altamontana*, *Abronia deppii*, *Barisia rudicollis*, *Crotalus tlaloci*, *Geophis sp.*) (Cuadro 5).

Cuadro 5. Especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en la lista roja de la UICN. Mp: menor preocupación, V: vulnerable, P: peligro de extinción, Pc: peligro crítico, A: amenazada, Pr: sujeta a protección especial, S/C: sin ninguna categoría, S/D: sin datos, E: endémico, NE: no endémico

| Especie | NOM-059-SEMARNAT-2010 | UICN | Endemismo | | |
|--------------------------------|-----------------------|------|-----------|-----|------------------|
| | | | México | FVT | Estado de México |
| Anfibios | | | | | |
| <i>Craugastor augusti</i> | S/C | Mp | NE | NE | NE |
| <i>Craugastor hobartsmithi</i> | S/C | P | E | NE | NE |
| <i>Dryophytes eximius</i> | S/C | Mp | E | NE | NE |

| | | | | | |
|----------------------------------|-----|-----|---|----|----|
| <i>Eleutherodactylus maurus</i> | Pr | S/D | E | E | NE |
| <i>Exerodonta smaragdina</i> | Pr | Mp | E | NE | NE |
| <i>Lithobates spectabilis</i> | S/C | Mp | E | NE | NE |
| <i>Sarcohyla bistrincta</i> | Pr | Mp | E | NE | NE |
| <i>Pseudoeurycea altamontana</i> | Pr | P | E | E | NE |

Reptiles

| | | | | | |
|--------------------------------|-----|-----|----|----|----|
| <i>Abronia deppii</i> | A | P | E | E | NE |
| <i>Barisia rudicollis</i> | P | P | E | E | NE |
| <i>Crotalus tlaloci</i> | S/D | S/D | E | E | NE |
| <i>Conopsis lineata</i> | S/C | Mp | E | NE | NE |
| <i>Geophis sp.</i> | S/D | S/D | E | E | E |
| <i>Lampropeltis polyzona</i> | A | Mp | E | NE | NE |
| <i>Pituophis lineaticollis</i> | S/C | Mp | NE | NE | NE |
| <i>Plestiodon indubitus</i> | S/C | S/C | E | E | NE |
| <i>Rhadinaea taeniata</i> | S/C | Mp | E | NE | NE |
| <i>Sceloporus grammicus</i> | Pr | Mp | NE | NE | NE |
| <i>Sceloporus torquatus</i> | S/C | Mp | E | NE | NE |
| <i>Storeria storeioides</i> | S/C | Mp | E | NE | NE |
| <i>Tantilla calamarina</i> | Pr | Mp | E | NE | NE |
| <i>Thamnophis cyrtopsis</i> | A | Mp | NE | NE | NE |
| <i>Thamnophis melanogaster</i> | A | P | NE | NE | NE |

Discusión

La herpetofauna encontrada en La Reserva El Peñón está representada actualmente por 20 especies que equivalen al 13.79% de la herpetofauna registrada para el Estado de México (Aguilar y Casas, 2009). Esto representa un número relativamente alto aun cuando se trata de una reserva pequeña contando con solo 2.1 km² de los 22,499.95 km² que comprende el estado. Lo mismo ocurre al comparar la herpetofauna registrada para la reserva El Peñón con localidades cercanas, como la Reserva de la Mariposa Monarca, donde Carbajal (2012) registro un menor número de especies (19) en un área mayor. Esta gran diversidad de herpetofauna se puede deber a que las principales comunidades vegetales situadas dentro de la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca (RBMM) están representadas en su mayoría por bosques de oyamel, y en la Reserva el Peñón la vegetación predominante es bosque de pino-encino. La homogenización biótica conlleva a una reducción del número de especies (Martin, 2011), es por ello que la RBMM cuenta con un menor número de especies ya que el bosque de oyamel es una vegetación muy homogénea y el dosel es muy cerrado. Debido a que la densidad de los arboles es elevada, las condiciones de penumbra son tales que los estratos inferiores se encuentran poco desarrollados (CONABIO, 2008).

El análisis de la estructura muestra que los anfibios representan el 38.09% de la herpetofauna y los reptiles el 61.90%, este patrón es similar a lo encontrado por Carbajal (2012) en la reserva de la mariposa monarca, donde los anfibios representan el 42.10% y los reptiles el 57.89%, y en general en otros trabajos herpetofaunísticos

(Fernández-Badillo y Goyenechea-Mayer, 2010; Medina-Aguilar et al., 2011; Cruz-Elizalde y Ramírez-Bautista, 2012). Los anfibios son un grupo taxonómico representado por una diversidad de formas de vida que muestran características biológicas distintivas como: la alta sensibilidad a los cambios o modificaciones ambientales, alta fidelidad y permanencia a su hábitat y microhábitat, ciclos de vida acuáticos y terrestres (Duellman y Trueb 1994, Baustein et al., 1994, Stebbins y Cohen 1995) lo que nos indica una alta dependencia a la humedad y a la vegetación. Por otra parte, Arita (1997) menciona que la disimilitud en estos grupos es debido a la composición de reptiles entre diferentes tipos de vegetación, el recambio espacial y las diferencias en la riqueza específica, se debe a los requerimientos ecológicos de cada grupo (lagartijas y serpientes).

Al analizar la riqueza específica por grupos, se observó que las serpientes fue el mejor representado, lo que coincide con otros trabajos herpetofaunísticos realizados en hábitats similares (Fernández-Badillo y Goyenechea-Mayer, 2010; Medina-Aguilar et al., 2011; Cruz-Elizalde y Ramírez-Bautista, 2012; Carbajal, 2012). Esto se debe a sus adaptaciones ecológicas: desplazamiento, alta capacidad de dispersión, su plasticidad para adaptarse a ambientes antropogénicos y requerimientos fisiológicos (Urbina-Cardona et al., 2008; Vázquez-Díaz y Quintero-Díaz, 2005).

De las 20 especies de anfibios y reptiles registradas durante el trabajo de campo, las ranas *Craugastor augusti*, *C. hobartsmithi*, *Exerodonta smaradigna*, *Sarcohyala bistrincta*, la salamandra *Pseudoeurycea altamontana*, la lagartija *Abronia deppii*, y las serpientes *Lampropeltis*

polyzona, *Pituophis lineaticollis*, *Tantilla calamarina* y *Thamnophis cyrtopsis* representan nuevos registros para La reserva El Peñón, ya que en el único trabajo previo realizado para la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) en el año 2014, se reportaron 15 especies. Sin embargo, la MIA reporta tres especies de reptiles (*Crotalus tlaloci*, *Thamnophis melanogaster* y *Geophis sp.*) que en el presente estudio no fueron observadas. La rareza propia de estas especies (Pérez-Santos y Moreno 1988, Duellman 1990), así como las actividades antropogénicas realizadas en esta reserva, puede ser una de las causas de que estas especies no se observaran en el lugar, ya que en zonas aledañas donde no existen estas actividades relacionadas con la construcción, si fueron encontradas. Además, se sabe que actividades antropogénicas pueden contribuir a la afectación del recurso, ocasionando severos daños al ambiente (Retureta, 2000). En el caso particular de *Crotalus tlaloci*, en el mes de agosto se observó un ejemplar por parte de trabajadores locales, por lo cual no se descarta su presencia en el predio.

Lithobates spectabilis fue la especie más abundante, ya que se ve favorecida por la apertura de los cuerpos de agua artificiales. Esto puede atribuirse a que esta especie aprovecha estos cuerpos de agua permanentes para su alimentación y reproducción (Rodríguez-Miranda, 2012). A los adultos se les observó siempre en las inmediaciones de los jagüeyes y sus alrededores, a los renacuajos se les observó solo en los meses de marzo a mayo.

La segunda especie más abundante fue *Sceloporus torquatus*, esto puede deberse a que su nidada es grande en comparación con otras especies del género (Guillete y Méndez-De La Cruz, 1993), durante el trabajo de campo,

en el mes de marzo se registró una hembra con 15 embriones. Por otra parte, ejemplares de esta especie fueron encontrados escondidos y alimentándose en algunas bardas de las casas en construcción, entre desechos de madera y algunas rocas, lo que nos indica que se adaptan fácilmente a los cambios en su hábitat (Ramírez-Bautista *et al.*, 2009).

Se registró una mayor abundancia de individuos en época de secas. Esto, contrario a lo que se esperaba ya que la temporada de lluvias es propicia para la aparición de la herpetofauna debido a que existe una mayor disponibilidad de alimento, mostrándose así más activas y con mayor probabilidad de reproducirse (García y Ceballos, 1994). Este acontecimiento puede deberse a que en la reserva en los meses de mayo a septiembre (temporada de lluvias) aumentaron los trabajos de construcción, por lo que había mayor movimiento de maquinaria y personas por el lugar, lo que ocasiona que la fauna migre o permanezca oculta (Rivadeneira, 2003)

El modelo exponencial nos indica que para obtener las 25 especies estimadas para alcanzar la asíntota, se necesitan al menos 15 muestreos extras, esto implica que para encontrar las cuatro especies faltantes se tendrían que realizar muestreos durante un año, lo cual nos indica que son de especies raras. Con base en encuestas realizadas a los habitantes locales y de zonas aledañas, algunas de las especies que podrían distribuirse en el predio son: *Kinosternon integrum*, *Leptophis diplotripis*, *Crotalus tlaloci*, *Thamnophis melanogaster* y *Gerrhonotus liocephalus*. Por otra parte, el bosque de pino-encino fue el tipo de vegetación con mayor riqueza (16 especies), esto probablemente se deba a que es el tipo de vegetación

mejor conservado y más abundante. Además que ser un ambiente heterogéneo, donde se sabe podemos encontrar un mayor número de microhabitats (Baca, 2000).

El 71.42% de la herpetofauna presentó actividad diurna y el 14.28% actividad nocturna, esto se debe a que su actividad se ve afectada por la temperatura del medio, y en los bosques templados las temperaturas suelen ser contrastantes entre el día y la noche, lo cual inhibe su actividad durante los periodos fríos (Vázquez-Díaz y Quintero-Díaz, 2005).

La actividad de los anfibios se encuentran muy relacionados con las condiciones ambientales, principalmente la precipitación pluvial (Vázquez-Díaz y Quintero-Díaz, 2005). Al analizar la abundancia de anfibios por mes (Fig. 7), se observó que durante la temporada seca (octubre a mayo) el número de anfibios disminuye. Esto es debido a la estacionalidad de algunas especies como *E. smaragdina* y *S. bistrincta*, las cuales no explotan los cuerpos de agua permanentes ya que dependen de cuerpos de agua corriente para su reproducción. Los hábitats acuáticos presentes en la reserva son cinco jagüeyes, una presa y un río, de los cuales los jagüeyes son los únicos que durante todo el año se mantuvieron estables, ya que la presa durante la temporada de secas pierde en su totalidad el agua y el río baja su cauce. Estos son ecosistemas importantes por su aporte hidrológico en donde la lluvia juega un papel muy importante en el mantenimiento de los mantos acuíferos, son ecosistemas únicos y aislados, donde se dan procesos biológicos importantes, como la reproducción y alimentación para algunas especies como anfibios y reptiles (INBIO, 2009).

El 52.38% de las especies reportadas para el predio se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMRNAT-2010. Algunas de las causas por las que se encuentran en estas categorías a nivel nacional son la disminución de los tamaños de poblaciones; del número de poblaciones viables y tamaño de sus áreas de distribución; deterioro y modificación de su hábitat; la rareza, la singularidad o relevancia taxonómica, ecológica, el endemismo (NOM-059-SEMARNAT-2010), además de que los habitantes las consideran en su mayoría peligrosas y las mata a pesar de su gran importancia ecológica (Cedeño *et al*, 2006).

Para la NOM-059-SEMARNAT-2010 solo *Barisia rudicollis* la cual se reporta para el Estado de México y Michoacán (Mccoy y Fox, 1992; Zaldívar-Riverón y Nieto Montes de Oca, 2001), se encuentra en la categoría más alta de protección (peligro de extinción), para la lista roja de la UICN son cuatro especies (*Craugastor hobartsmithi*, *Pseudoeurycea altamontana*, *Abronia deppii* y *Barisia rudicollis*) en esta categoría. Adicional a esto 16 de las especies registradas resultaron endémicas para México. Es importante promover un monitoreo constante en la reserva que garantice permanentemente, la conservación de su hábitat, la biodiversidad y recuperación de la fauna que se encuentra en alguna categoría de especies amenazadas (SEMARNAT, 2007). Es por eso que el cuidado, protección y participación, junto con una conciencia por el ambiente puede favorecer a que se siga conservando la gran biodiversidad de México y la herpetofauna, en la cual somos el quinto lugar en especies de anfibios y segundo en reptiles (Parra-Olea, *et al.*, 2014, Flores-Villela y García-Vázquez, 2014), debido a esto y

que en esta reserva habitan algunas especies en peligro de extinción y el 75% de las especies reportadas son endémicas para el país, es importante la conservación de la misma.

Las guías de campo son una herramienta que ayuda a organizar y ordenar la enseñanza y el aprendizaje, que permite desempeñar un mejor trabajo en el campo (Torrez et al., 1999). Esta guía, cuyo propósito central es ofrecer una herramienta útil a los habitantes y trabajadores de la reserva, en la identificación rápida de las especies de anfibios y reptiles 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. Asimismo esto será el marco para establecer metas y prioridades de conservación.

Conclusiones

Las actividades antropogénicas hasta el momento no han afectado en gran medida a la herpetofauna de La Reserva El Peñón. Es importante resaltar el gran número de especies endémicas para México, razón por la que se debe considerar establecer programas para su conservación.

La gran diversidad herpetofaunística se debe a su privilegiada posición geográfica.

10 de las 20 especies registradas resultaron ser nuevos registros para La Reserva El Peñón.

La guía de campo aportará una gran información sobre la herpetofauna presente en La Reserva El Peñón y ayudará

a los habitantes y trabajadores del lugar a conocer las características tanto físicas como ecológicas de los animales presentes en esta zona.

Literatura citada

Aguilar M. X. y Casas A. G. 2009. Anfibios y Reptiles. 125-130. En: Ceballos, G., R. List, Garduño, G., López-Cano, R., Muñoz-Cano, M., Collado, E. y San Román, J. E. La diversidad biológica del Estado de México. Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Estudio y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de México. México.

Altamirano, A. T. A., Soriano S. M. y Torres R. S. 2006. Anfibios y reptiles de Tepetzotlán, Estado de México. *Revista de Zoología* 17:46-52

Arita, H. T. 1997. The non-volant mammal fauna of Mexico: species richness in a megadiverse country. *Biodiversity and Conservation* 6:787–795.

Baca V. J. M., 2000. Caracterización de la estructura vertical y horizontal en Bosque de pino-encino. Tesis de maestría. Universidad de Nuevo León. Linares, Nuevo León. México. 117 pp.

Baselga, A. 2010. Partitioning the turnover and nestedness components of beta diversity. *Global Ecology and Biogeography* 19:134–143.

Baustein, A. R., Wake, D. B., Sousa, W. P., 1994. Amphibian declines: Judging Stability, Persistence, and Susceptibility of Populations to local and Global Extinction. *Conservation biology* 8:6–71.

Böhm, M., Collen, B., Baillie, J. E. M., Bowles, P., Chanson, J., Cox, N., Hammerson, G., Hoffman, M., Livingstone, S. R., Ram, M., Rhodin, A. G. J., Stuart, S. N., van Dijk, P. P., Young, B. E., Afuang, L. E., Aghasyan, A., Garcia, A.,

Aguilar, C., Atjic, R., Akarsu, F. Zug, G. 2013. The conservation status of the world's reptiles. *Biological Conservation* 157:372–385.

Brower, J. E. y Zar, J. H. 1984. *Field and laboratory methods for general ecology*. Wm. C. Brown Co. Dubuque, Iowa. 226 pp.

Bryson W. R., Jr., Linkem W. C., Dorcas E. Mi., Lathrop A., Jones M. J., Alvarado-Díaz J., Grünwald I. C. and Murphy W. R. 2014. Multilocus species delimitation in the *Crotalus triseriatus* species group (Serpentes: Viperidae: Crotalinae), with the description of two new species. *Zootaxa* 3826:475–496.

Canseco-Márquez, L., Mendoza-Quijano, F. y Gutiérrez-Mayén, M. G. 2004. Análisis de la distribución de la herpetofauna. p. 417–437. En: *Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental*, Luna, I., Morrone, J. J. y Espinosa, D. (eds.). Universidad Nacional Autónoma de México/ Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D. F.

Carbajal D. A. 2012. *Anfibios y reptiles como indicadores del estado de conservación de los bosques de la Reserva de la Biosfera de la Mariposa Monarca, Estado de México y Michoacán*. Tesis de licenciatura. Universidad

Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias. México.

Casas-Andreu, G., Méndez-De La Cruz, F. R. y Aguilar-Miguel, X. 1991. Anfibios y reptiles, pp. 375-390. En: *Biodiversidad de Oaxaca*. García-Mendoza, A. J., Ordóñez, M. J., y Briones-Salas M. (Eds.). Instituto de Biología,

UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza World Wildlife Fund, México.

Casas-Andreu, G. y Aguilar-Miguel, X. 2005. Herpetofauna del Parque Sierra de Nanchititla, estado de México, México. Lista, distribución y conservación. *Ciencia Ergo* 1:44-53.

Cedeño, R., Calderón, R. y Pozo, C. 2006. Anfibios de la región de Calakmul, Campeche, México. Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad (CONABIO), El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). 101 pp.

Colwell, R. K. 2006. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.2.0.

CONABIO. Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. 2008. Principales tipos de vegetación consultado el 2 de marzo del 2017 en http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/camnios_veg/docos/tipos_valle.htm

Cruz-Elizalde, R. y Ramírez-Bautista, A. 2012. Diversidad de reptiles en tres tipos de vegetación del estado de Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 83:458-467.

Duellman, W. E. 1990. Herpetofauna Neotropical rainforest: comparative composition, history and resource use, p. 455-505. En: *Four Neotropical Rainforest*. A. H. Gentry (ed.). Yale University, New Haven, EEUU.

Duellman, W. E., Trueb L. 1994. *Biology of Amphibians*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press. 670 pp.

Fernández-Badillo, L. y Goyenechea-Mayer, I. 2010. Anfibios y reptiles del Valle del Mezquital, Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 81: 705- 712.

Flores-Villela O. 1993. Riqueza de anfibios y reptiles. *Ciencias*, num. Especial, 33-42.

Flores–Villela, O. 1993. Herpetofauna mexicana. Special Publication Carnegie Museum of Natural History 17:1–73.

Flores-Villela, O. y García-Vázquez U. O. 2014. Biodiversidad de reptiles en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85:467-475.

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. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. 439 p.

Flores–Villela, O., Canseco–Márquez. L. y Ochoa–Ochoa, L. M. 2010. Geographic distribution and conservation of the Mexican central highlands herpetofauna. En: *Conservation of the Mesoamerican amphibians and reptiles*. Wilson, L. D., Townsend, J. H. y Johnson, J. D. (eds.). Eagle Mountain, Eagle Mountain, Utah. p. 303–321.

García, A. y Ceballos, G. 1994. Guía de campo de los anfibios y reptiles de la costa de Jalisco, México. Fundación ecológica de Cuxmala A.C. Instituto de Biología. UNAM. 184 pp.

Gobierno del Estado de México. 1993. Atlas General del Estado de México, Vol. II: 43-58.

Gómez M. M. 2007. Métodos Matemáticos para las Ciencias de la Salud. Curso 2007/2008. p. 5-11.

González C. H. 1999. Programa de Identidad Estatal (México), Instituto Mexiquense de Cultura, Asociación Mexiquense de Cronistas Municipales, Gobierno del Estado de México.

Guillerte Jr, L. J. y Méndez-De La Cruz, F. R. 1993. The Reproductive Cycle of the Viviparus Mexican Lizard *Sceloporus torquatus*. Journal herpetology 27: 168-174.

Gutiérrez, M. G. y Sánchez, R. 1986. Repartición de los recursos alimenticios en la comunidad de lacertilios de Cahuacán Edo. De México. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores, Iztacala. UNAM, Mex. 157pp.

Haines, C. P. y Rees, D. P. 1990. Guía de campo sobre los tipos de insectos y de acaros que infestan el pescado curado. FAO documento técnico de pesca No. 303. Roma. 29 pp.

Halffter, G. y Moreno, C. E. 2005. Significado biológico de las diversidades alfa, beta y gamma. En: Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades alfa, beta y gamma, vol. 4. Halffter, G., Soberón, J., Koleff, P. y Melic, A. (eds.). Monografías Tercer Milenio, Sociedad Entomológica Aragonesa. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Diversitas. Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología, Zaragoza. p. 5–18.

INBIO. Instituto Nacional de la Biodiversidad. 2009. Programa de monitoreo ecológico del área de conservación Osa, Costa Rica (PROMEC-ACOSA).

Johnson, J. D., Mata–Silva, V. y Ramírez B. A. 2010. Geographic distribution and conservation of the herpetofauna of southeastern Mexico. En: Conservation of the Mesoamerican amphibians and reptiles, Wilson, L. D., Townsend, J. H. y Johnson, J. D. (eds.). Eagle Mountain, Eagle Mountain, Utah. p. 323–369.

Lambin, E. F., Turner, B. L. II, Geist, H. J., Agbola, S. B., Angelsen, A., Bruce, J. W., Coomes, O., Dirzo, R., Fischer, G., Folke, C., George, P. S., Homewodd, K., Imbernon, J., Leemans, R., Li, X., Moran, E. F., Mortimore, M., Ramakrishnan, P. S., Richards, J. F., Skånes, H., Steffen, W., Stone, G.D., Svedin, U., Veldkamp, T. A., Vogel, C. y J. Xu (2001): The Causes of LandUse and Land-Cover Change. Moving Beyond the Myths. – Global Environmental Change: Human and Policy Dimensions. Vol. 4

Lips, K. R., Mendelson, J. R. III, Muñoz–Alonso, A., Canseco–Márquez, L. y D. G. Mulcahy. 2004. Amphibian populations decline in mountane southern Mexico: resurveys of historical localities. *Biological Conservation* 119:555–564.

MacArthur, R. H. y Wilson, V. 1967. The theory of island biogeography. Princeton University Press, New Jersey. 203 pp.

MIA. Manifestación de Impacto Ambiental. 2014. Modalidad Particular. “Desarrollo residencial Reserva el Peñón”. México. Documento de acceso público.

Martin A. M. 2011. Homogenización biótica. 28 de febrero 2017, de El blog y la Tierra.

<http://ruralnaturaleza.blogspot.com/2011/01/homobenizaci-on-biotica-miguel-martin.html>

Mccoy, J. K., and Fox, S. 1992. Redescription of the Mexican lizard *Barisia rudicollis* (Wiegmann) (Sauria: Anguidae). *Copeia* 1992:114–117.

Medina-Aguilar, O., Alvarado-Diaz, J., Suazo-Ortuño, I. 2011. Herpetofauna de Tecámbaro, Michoacán, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82:1194-1202.

Mittermeier, R. A. 1988. Primate diversity and the tropical forest: case studies of Brazil and Madagascar and the importance of megadiverse countries. Pp. 145-154, En: *Biodiversity* (E.O. Wilson, ed). National Academic Press, Washington.

Mittermeier, R. y Goettsch, C. 1992. La importancia de la diversidad biológica de México. En: Sarukhán, J. y Dirzo, R. (comps.). *México ante los retos de la biodiversidad*. CONABIO. México.

Mittermeier, R., Goettsch, C. y Robles-Gil, P. 1997. *Megadiversidad. Los países biológicamente más ricos del Mundo*. Cemex. México.

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. *Diario Oficial de la Federación* Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales 30 de diciembre de 2010.

Orozco-Villa, M. 1995. *Vegetación del municipio de Temacaltepec, Estado de México*. Tesis de licenciatura.

Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala.
Universidad Nacional Autónoma de México. 89 pp.

Paredes–García, D. M., Ramírez–Bautista, A. y Martínez–Morales, M. A. 2011. Distribución y representatividad de las especies del género *Crotalus* en las áreas naturales protegidas de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82:689–700.

Parra-Olea, G., Flores-Villela, O. y Mendoza-Almeralla, C. 2014. Biodiversidad de anfibios en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85:460-466

Parra–Olea, G., García–Paris, M., Papenfuss, T. J. y Wake, D. B. 2005. Systematics of the *Pseudoeurycea belli* (Caudata: Plethodontidae) species complex. *Herpetologica* 61:145–158.

Pérez-Santos, C. y Moreno A. G. 1988. Ofidios de Colombia. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino, Italia.

Pineda J. N. B., Bosque S. J., Gómez D. M. y Plata R. W. 2008. Análisis de cambio del uso del suelo en el Estado de México mediante Sistemas de Información Geográfica y técnicas de regresión multivariante. Una aproximación a los procesos de deforestación. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM* 69:33-52

Pla, L. 2006. Biodiversidad: Inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. INCI v.31 n.8 Caracas ago. 2006.

Plan de desarrollo urbano Valle de Bravo (PMDU), 2012 ([http://todovalle.com/pmdu/PMDU_VALLE_JULIO_12\[1\].pdf](http://todovalle.com/pmdu/PMDU_VALLE_JULIO_12[1].pdf))

Pough F. H., Andrews R., Cadle J. E., Crump M. L., Savitzki A. H., Wells K. D. 2004, Herpetology, Third Ed, Prentice Hall, New Jersey. p. 726.

Ramírez, Bautista. A. 1994. Manual y claves de los anfibios y reptiles de la región de Chamela, Jalisco, México. Revista Mexicana de la Biodiversidad 23:1-127p.

Ramírez-Bautista, A., Hernández-Salinas, U., García-Vázquez U. O., Leyte-Manrique, A., Canseco-Márquez, L. 2009. Herpetofauna del Valle de México: diversidad y Conservación. UAEH. México. p. 107-108.

Rivadeneira L. G. 2003. Impacto ambiental por las actividades extractivas en bosques tropicales. Consultado el 26 febrero 2017, de la FAO Sitio web: <http://www.fao.org/docrep/ARTICLE/WFC/XII/1026-B4.HTM>

Rodríguez-Miranda, 2012. Herpetofauna del parque presa El Llano, en el municipio de Villa del Carbón, Estado de México. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. 87 pp.^o

Retureta, A. 2000. Perdida del Suelo en la Cuenca del Río Actopan, Región Cofre de Perote, Veracruz, México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad Veracruzana. Xalapa. 76 pp.

Rzedowski, G. C. y Rzedowski, J. 2001. Flora fanerogámica del Valle de México. 1406 pp.

Sánchez-Cordero, V., Peterson, A. T. y Escalante-Pliego, P. 2001. El modelado de la distribución de especies y la conservación de la diversidad biológica. pp. 359-379. En: Enfoques contemporáneos para el estudio de la

biodiversidad. Hernández, H. M., García-Alderete, A. N., Álvarez, F., y Ulloa, M. (eds.). Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Santiago P. A. L., Domínguez L. M., Rosas E. V. C., Rodríguez C. J. M. 2012. Anfibios y Reptiles de las montañas de Jalisco: Sierra de Quila. Universidad de Guadalajara, CONABIO, Coatzin y Sociedad Herpetológica Nacional. p. 162.

Salvador, A. y García-París, M. 2001. Anfibios españoles: Identificación, historia natural y distribución. Canseco Ed. Talavera de la Reina.

SEMARNAT. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2007. ¿y el medio ambiente? Problemas en México y el mundo. SEMARNAT. México. 191 pp.

SEMARNAT. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2014. El Medio Ambiente en México. Consultado el 2 de marzo del 2017 en apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_resumen14/04_biodiversidad/4_1.html

Sttebins R. C., Cohen, N. W. 1995. A Natural History of Amphibians. New Jersey: Princenton University Press. 316 pp.

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. 1998. STATISTICA for Windows. Disponible en <http://www.statsoft.com>.

Torrez, R., Tenorio, J., Valencia, C., Orrego, R., Ortiz, O., Nelson, R., y Thiele, G. 1999. Implementing IPM for late

blight in the Andes. Pages 91-99 En: Impact on a Changing World. Program Report 1998.

UICN. 2016. Red list of threatened species, En: <http://www.iucnredlist.org>

Urbina-Cardona, J. N., Londoño-Murcia, M. C. y García-Ávila, D. G. 2008. Dinámica espacio-temporal en la diversidad de serpientes en cuatro hábitats con diferente grado de alteración antropogénica en el Parque Nacional Natural Isla Gorgona, Pacífico Colombiano. *Caldasia* 30:479-493.

Vanzolini, P. E. y Nelson, P. 1990. Manual de recolección y preparación de animales (2da. ed.). Facultad de Ciencias, UNAM, México.

Vargas-Santamaría, F. y Flores-Villela, O. 2006. Estudio herpetofaunístico en el Payón de Mexiquillo y áreas adyacentes en la costa sur del Estado de Michoacán, México. En: Ramírez-Bautista, A., Canseco-Márquez L., y Mendoza-Quijano, F. (Eds.). Inventarios herpetofaunísticos de México: avances en el conocimiento de su biodiversidad. Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana (3):110-139.

Vázquez-Díaz, J. y Quintero-Díaz, G. E. 2005. Anfibios y Reptiles de Aguascalientes. CONABIO, CIEMA. Aguascalientes, México. 318 pp.

Vitousek, P. M., Mooney, H. A., Lubchenco, J. y Melillo, J. M. 1997. Human domination of earth's ecosystems. *Science*. 277:494-499.

Vitt L. J., Caldwell J. P., 2009. Herpetology, an introductory biology of amphibians and reptiles 3^a ed., Academic Press, Amsterdam, p. 270.

Wake, D. B. 1987. Adaptive radiation of salamanders in Middle America cloud forests. *Annals Missouri Botanical Garden* 74:242–264.

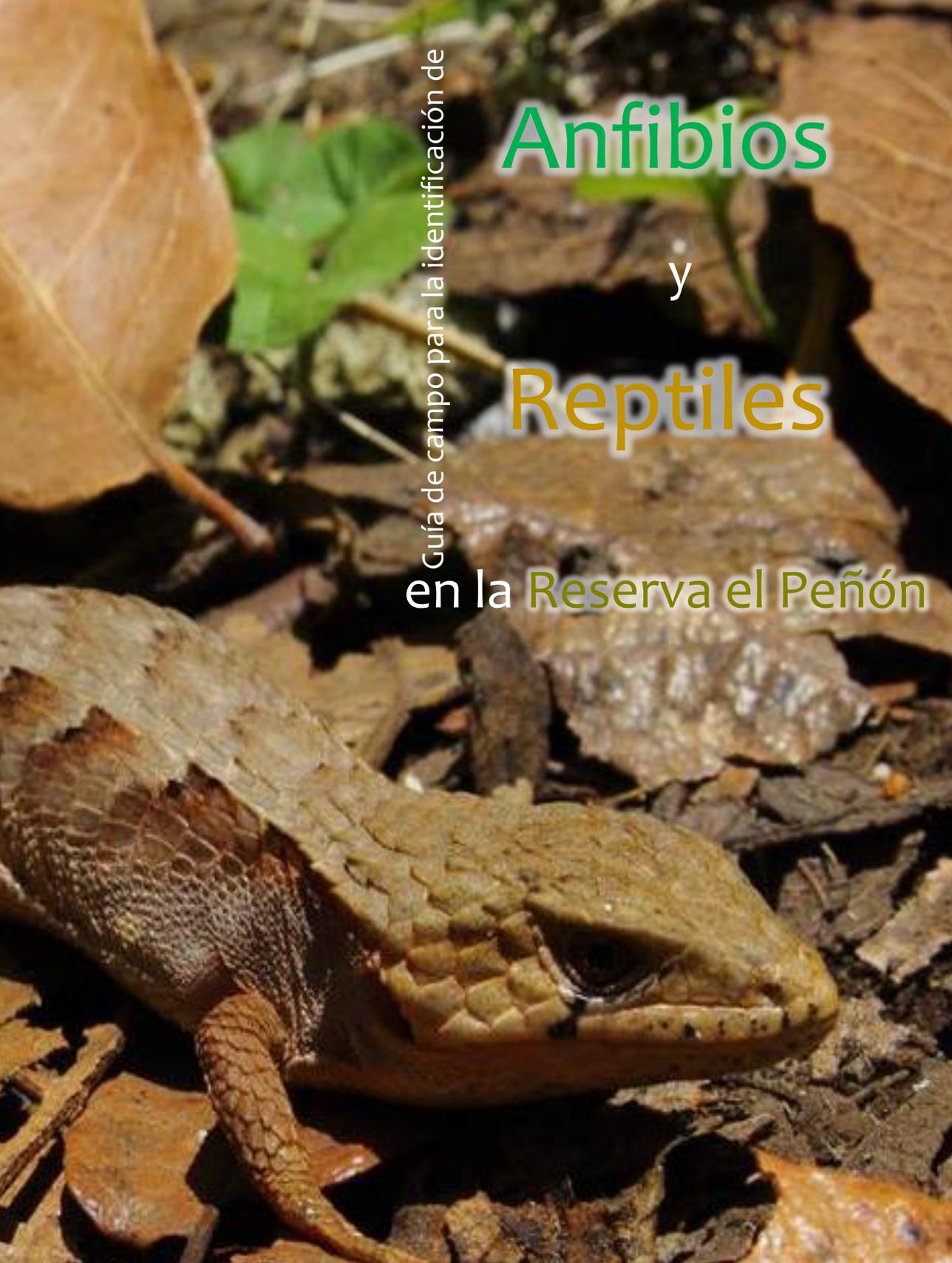
Whittaker, R. H., Willis, K. J. y Field, R. 2001. Scale and species richness: towards a general, hierarchical theory of species diversity. *Journal of Biogeography* 28:453–470.

Wilson, D. W. y Johnson, J. D. 2010. Distributional patterns of the herpetofauna of Mesoamerica, a biodiversity hotspot. 30-235 pp. En: Wilson, D. W., Townsend, J. H. y Johnson, D. (eds). *Conservation of Mesoamerican Amphibians and reptiles*. Eagle Mountain Publishing, LC.

Zaldívar-Riverón, A. y Nieto-Montes de Oca, A. 2001. Variation in the rare lizard *Barisia rudicollis* (Weigmann) (Anguidae) with description of a new species from central México. *Herpetologica*, 58:313-326.

Zug, G. R., Vitt, L. J. y Caldwell, J. P. 2001. *Herpetology an introductory biology of amphibians and reptiles*. New York: Academic press.

Apéndice 1

A close-up photograph of a brown lizard, possibly a spiny-tailed lizard, resting on a forest floor. The lizard is the central focus, with its body and head clearly visible. The background is filled with dry, brown leaves and some green foliage, creating a natural, textured environment. The lighting is bright, highlighting the scales of the lizard and the details of the surrounding leaves.

Guía de campo para la identificación de
Anfibios
y
Reptiles
en la Reserva el Peñón

Contenido de las fichas

Las fichas que podemos encontrar en esta guía les permiten conocer e identificar las especies de anfibios y reptiles que habitan el La Reserva El Peñón. Cada ficha contiene los siguientes datos:

1. Nombre común. Es el nombre por el cual se le conoce en la zona.
2. Nombre científico. Es el nombre de identificación de la especie y es de uso universal, este se compone por el género, la especie, el descubridor y el año.
3. Endemismo. Es la condición en que la distribución de la especie es exclusiva o nativa de una región en México.
4. Categoría de riesgo. Esta información se incluye cuando la especie se encuentra en alguna categoría de protección, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010)
5. Venenosa o no venenosa.
6. Descripción. Características generales de la especie como tamaño y coloración.
7. Reproducción. En que temporada del año se reproducen las especies, si son ovíparas o vivíparas, número de la camada o de huevos.
8. Alimentación. Dieta habitual de la especie
9. Distribución. Región geografía en la que se distribuye la especie en México o algún límite político.
10. Hábitat. Tipo de vegetación en donde podemos encontrar a la especie en la Reserva El Peñón.
11. Hábitos. Algunas características biológicas de la

especie: lugar o ambiente donde vive, actividad en el día o noche (diurna o nocturna).

12. Fotografía. Imagen del organismo que se describe.

13. Mapa. ubicación donde fue localizado cada ejemplar en La Reserva El Peñón, el símbolo representa el lugar exacto de su avistamiento.

Lagartijas

1 Nombre común: Escorpión

2 Nombre científico: *Basiliscus rudicollis*, Wiegmann 1828

3 Endémica de México

4 Peligro de Extinción

5 No Venenosa

6 Descripción: Es una lagartija de tamaño grande, la hembra es más grande que el macho con una longitud máxima de 12.7 cm, sin contar el largo de la cola. Las hembras adultas y los individuos jóvenes presentan un color café claro a gris parduzco en la parte dorsal y lateral superior de la cabeza. Los machos presentan un patrón de coloración semejante al de la hembras adultas, excepto por la presencia de numerosas marcas blancas de tamaño pequeño distribuidas de manera irregular en la región dorsal de la cabeza y extremidades.

7 Reproducción: La reproducción de esta especie ocurre a finales del verano y en otoño, dando a luz en el mes de abril, el tamaño de la camada es de 6-12 crías. Es una especie vivípara.

8 Alimentación: Su alimentación es con base en invertebrados como grillos, arañas, escarabajos, aunque en ocasiones puede llegar a comer pequeñas lagartijas.

9 Distribución: Se distribuye en el Estado de México, Michoacán y parte central del Faja Volcánica Transmexicana.

10 Hábitat: En la reserva el Peñón se le ha encontrado asociada a Bosque de pino-encino en altitudes que van desde los 2,200 hasta los 2,500 msnm.

11 Hábitos: Es una lagartija terrestre, en la reserva el Peñón se le ha encontrado parada sobre hojarasca buscando alimento, pero también se le puede encontrar oculta bajo troncos tirados o la corteza de los árboles.

12 

FOTOGRAFIA DE ANTONIO ESAU VALDENEGRO-BRITO

13 

| Clasificación | Nombre Común | Categoría de Protección | Endemismo |
|----------------------------------|-----------------|-------------------------|-----------|
| Clase amphibia | | | |
| Orden Caudata | | | |
| Familia Plethodontidae | | | |
| <i>Pseudoeuricea altamontana</i> | Tlaconete | Protección Especial | Endémica |
| Orden Anura | | | |
| Familia Craugastoridae | | | No |
| <i>Craugastor augusti</i> | Rana | | Endémica |
| <i>Craugastor hobartsmithi</i> | Ranita | Peligro de extinción | Endémica |
| Familia Eleutherodactylidae | | | |
| <i>Eleutherodactylus maurus</i> | Sapo | | Endémica |
| Familia Hylidae | | | |
| <i>Dryophytes eximius</i> | Ranita verde | | Endémica |
| <i>Exerodonta smaragdina</i> | Rana de árbol | | Endémica |
| <i>Sarcohyla bistrincta</i> | Rana | | Endémica |
| Familia Ranidae | | | |
| <i>Lithobates spectabilis</i> | Rana | | Endémica |
| Clase Reptilia | | | |
| Orden Squamata | | | |
| Familia Anguidae | | | |
| <i>Abronia deppii</i> | Escorpión pinto | | Endémica |
| <i>Barisia rudicollis</i> | Escorpión | Peligro de extinción | Endémica |

Familia Phynosomatidae

| | | | |
|-----------------------------|--------------------|--|-------------|
| <i>Sceloporus grammicus</i> | Lagartija espinosa | | No endémica |
| <i>Sceloporus torquatus</i> | Lagartija | | Endémica |

Familia Scincidae

| | | | |
|-----------------------------|----------|--|----------|
| <i>Plestiodon indubitus</i> | Alicante | | Endémica |
|-----------------------------|----------|--|----------|

Familia Colubridae

| | | | |
|--------------------------------|--------------------|-----------|-------------|
| <i>Conopsis lineata</i> | Víbora | | Endémica |
| <i>Geophis sp.</i> | serpiente | | Endémica |
| <i>Lampropeltis polizona</i> | Falso coralillo | Amenazada | Endémica |
| <i>Pituophis lineaticollis</i> | Cincuate | | No endémica |
| <i>Rhadianea taeniata</i> | Víbora | | Endémica |
| <i>Storeria storerioides</i> | Víbora | | Endémica |
| <i>Tantilla calamarina</i> | Víbora | | Endémica |
| <i>Thamnophis cyrtopsis</i> | Serpiente de agua | | No endémica |
| <i>Thamnophis melanogaster</i> | Serpiente de agua | | Endémica |
| Familia viperidae | | | |
| <i>Crotalus tlaloci</i> | Víbora de cascabel | | Endémica |

Anfibios

Salamandras

Pseudoeurycea altamontana . Fotografía de Antonio Esau Valdenegro-Brito



Nombre común: Tlaconete

Nombre científico: *Pseudoeurycea altamontana* (Taylor 1938)

Endémico de México

Descripción: Es una salamandra de cuerpo pequeño, con una longitud máxima de 9 cm, los machos son del mismo tamaño que las hembras, la cabeza es aplanada en forma de flecha, ojos grandes orificios nasales pequeños, alrededor del cuello hay un surco, más marcado en la parte ventral, el cuello es tan ancho como la cabeza, El color de la región dorsal es gris oscuro, posee manchas gris claro en la cola y la región ventral es más clara que la dorsal.

Reproducción: Son de reproducción interna, y el apareamiento se realiza en otoño; durante la primavera se efectúa el desarrollo, que en parte transcurre en el interior del cuerpo de las hembras y parte en el exterior; los huevos son puestos en sitios húmedos y eclosionan en el verano.

Alimentación: Se alimenta de insectos como escarabajos, arañas y larvas de mariposas.

Distribución: Su distribución es para un área muy específica de los estados de México, Morelos, Puebla y el Distrito Federal, en los bosques de las montañas de la zona de los volcanes Iztaccíhuatl y Popocatepetl.

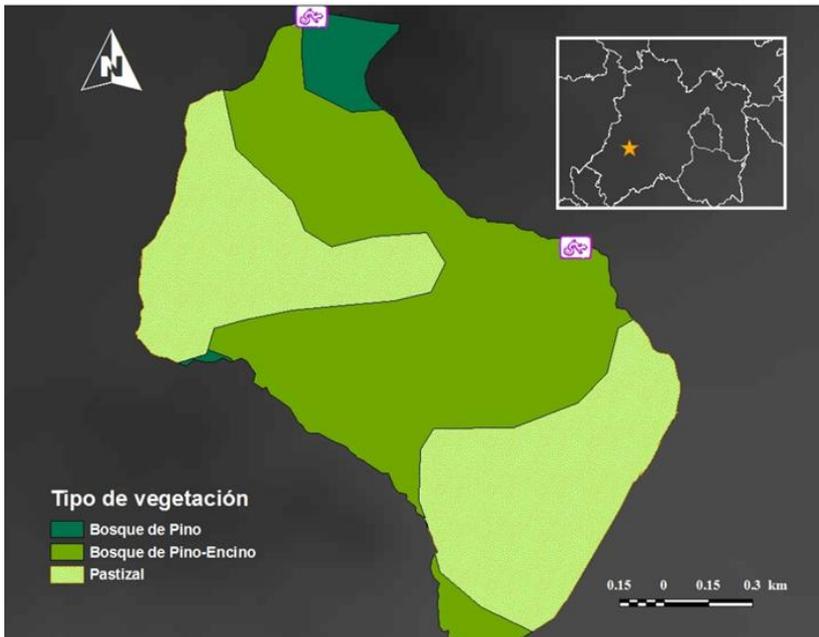
Hábitat: Habita de climas templados semifríos, en la reserva el peñón se le encontró, en pequeños manchones de bosque mesófilo de montaña, aunque en esta zona también se puede encontrar una vegetación de bosque de pino-encino. Se le encontró a una altitud que va desde los 2300 a los 2500 msnm.

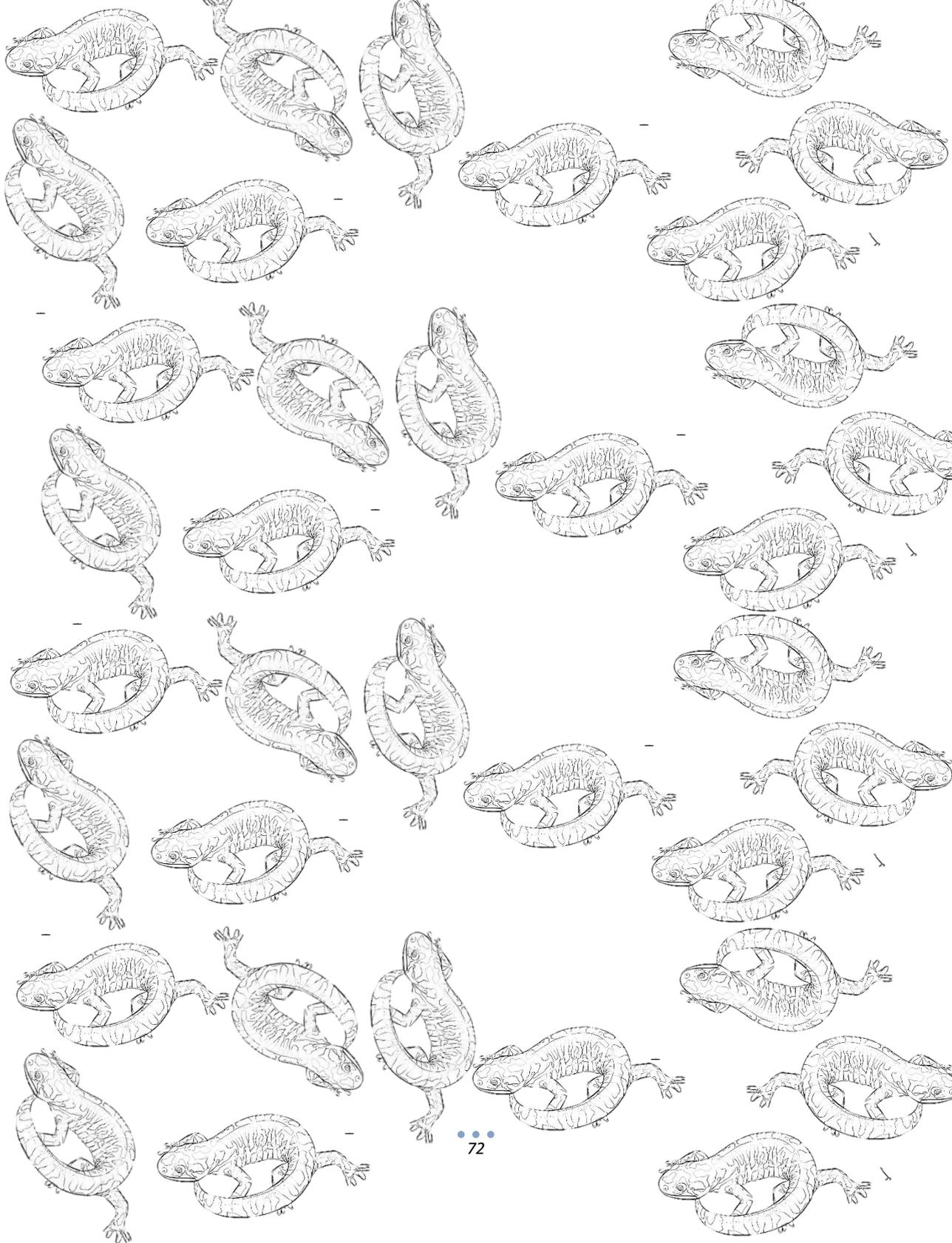
Hábitos: En la reserva el peñón se le encontró sobre el suelo de áreas donde la cobertura vegetal es muy densa, por lo que el ambiente es sombrío, húmedo y de temperatura templada o fría. Vive principalmente debajo de los troncos de pinos en proceso de putrefacción, y cuya corteza está floja, aunque también puede encontrarse bajo rocas rodeadas de hojarasca muy húmeda.



No
Venenosa

FOTOGRAFIA DE RICARDO RIVERA REYES





Ranas



Nombre científico: *Craugastor augusti* Dugés, 1879

No endémico

Descripción: Es una rana mediana que puede llegar a medir hasta 9.5 cm. Las hembras son más grandes que los machos. La cabeza es grande y redondeada con un pliegue de piel en la nuca que se extiende por el vientre. Los ojos son grandes de color negro. Los dedos de las patas son delgados sin membranas y tienen grandes y numerosos abultamientos bajo las articulaciones. El color de la región dorsal del cuerpo es amarillento o café claro, con manchas oscuras de forma irregular con los bordes claros. Los jóvenes presentan una banda media dorsal de color crema a blanco que se oscurece con la edad hasta llegar al color típico del adulto.

Reproducción: Su reproducción ocurre en épocas de lluvia, el periodo es corto (1 a 4 semanas). Los huevos son depositados por las hembras en sitios húmedos como grietas en rocas con agua de lluvia o en oquedades del suelo húmedo. Los individuos se desarrollan directamente de huevos a pequeñas ranas en aproximadamente un mes, sin pasar por la etapa de renacuajo.

Alimentación: se alimentan de pequeños invertebrados, como grillos, hormigas y arañas.

Distribución: Esta especie, está presente en Estados Unidos desde el sur de Arizona, Texas y Nuevo México hacia el sur por ambas Sierras, Sierra Madre Occidental y Oriental, parte central de México hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca.

Hábitat: En la reserva el Peñón se le ha encontrado en bosque de pino-encino en zonas altas de montaña en una altura de 2470 msnm.

Hábitos: Es una rana terrestre y nocturna. Se le encuentra bajo piedras y entre hojarasca. En la reserva el Peñón se le puede observar activa durante la temporada de lluvias o escondida entre rocas en suelos húmedos durante la temporada seca.

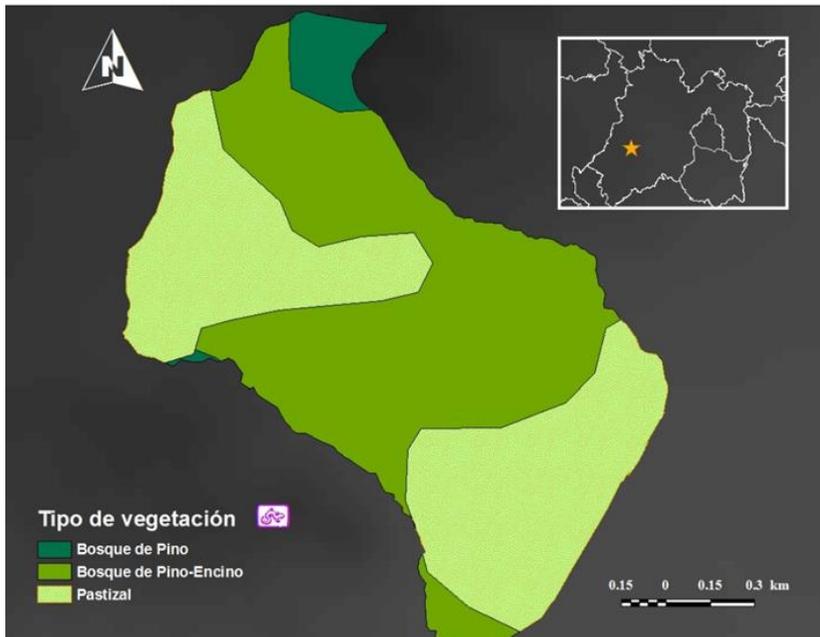


No
Venenosa

Adulto FOTOGRAFIA DE ERIC CENTENERO ALCALÁ



Cría FOTOGRAFIA DE RICARDO RIVERA REYES



Nombre común: Ranita

Nombre científico: *Craugastor hobartsmithi* Taylor, 1936

Endémico de México

Descripción: Es una rana pequeña de longitud máxima de 3.2 cm. Tiene dos pequeños abultamientos en las patas delanteras y seis o menos pequeños en las patas traseras. La piel del dorso presenta tubérculos a manera de franja. Presentan una coloración que va de café a naranja con manchas oscuras en el cuerpo y barras oscuras en las extremidades. Tienen barras oscuras en los labios y una barra dentro del ojo de color claro. El vientre es de color claro.

Reproducción: Depositán sus huevos en el suelo y no presentan estadio larvario lo que significa que al nacer las ranitas su apariencia es igual a los adultos, su temporada de reproducción es en lluvias.

Alimentación: Son insectívoras

Distribución: En México se distribuyen en el centro de Nayarit, Jalisco, Michoacán, Estado de México y en las costas de Nayarit y Jalisco.

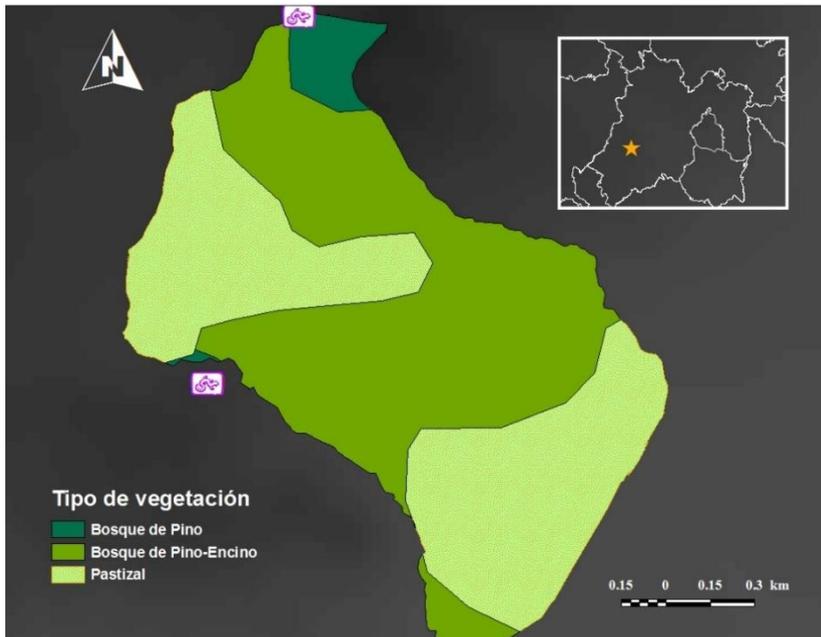
Hábitat: A esta especie se le puede encontrar en bosque de pino-encino, en zonas muy húmedas. En la reserva el Peñón se le ha encontrado en bosque de pino y pino-encino en altitudes de 2,000 a 2,400 msnm.

Hábitos: Es una rana diurna y terrestre. Se le encuentra entre la hojarasca, bajo piedras y troncos. En la reserva el peñón se le puede encontrar en lugares con abundante hojarasca y humedad.

No
Venenosa



FOTOGRAFÍA DE RICARDO RIVERA REYES



Nombre común: Sapo

Nombre científico: *Eleutherodactylus maurus* (Hedges, 1989)

Endémico de México

Descripción: Es una rana pequeña, su cuerpo no mide más de 2.5 cm de longitud. Su cabeza es triangular. El cuerpo tiene piel ligeramente rugosa. Presenta glándulas lumboinguinales que se ven como un par de ligeros abultamientos de color más claro que en el resto del dorso. El muslo es amarillo naranja con barras oscuras. Ventralmente es blanca con pequeñas manchas negras.

Reproducción: Depositán sus huevos en la tierras y no presentan fase larvaria.

Alimentación: Se alimentan de pequeños invertebrados como escarabajos y chinches.

Distribución: Esta especie se encuentra desde el sureste de Michoacán, al este de Morelos y en el centro de México.

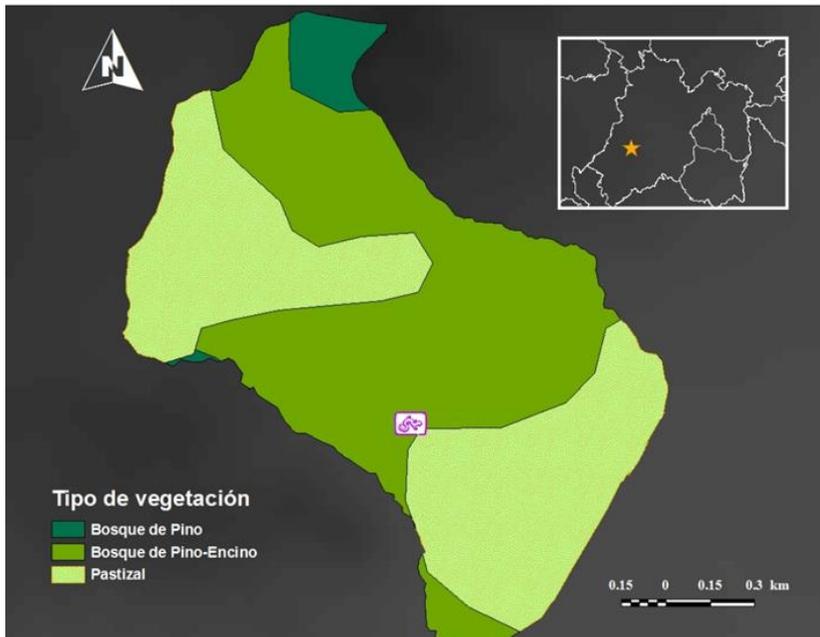
Hábitat: Los individuos de esta especie habitan los ambientes templados, en bosque de pino-encino y matorral espinoso. En la reserva el Peñón se le encontró en bosque de pino-encino a elevaciones de 2250 msnm.

Hábitos: Es una rana terrestre y arborícola de hábitos tanto diurnos como nocturnos. Se le encuentra entre la hojarasca, bajo piedras y troncos así como sobre el suelo.

No
Venenosa



FOTOGRAFIA DE URI OMAR GARCÍA-VÁZQUEZ



Nombre común: Ranita verde

Nombre científico: *Dryophytes eximius* (Baird 1854)

Endémico de México

Descripción: Es una rana pequeña. Tanto los machos como las hembras son del mismo tamaño, 5.6 cm máximo de largo del cuerpo. Su cabeza es triangular y sus miembros anteriores cortos y delgados. Los dedos de sus extremidades presentan discos adhesivos bien desarrollados y solo presentan membrana interdigital en las patas traseras, la cual no se extiende más allá de la mitad de los dedos. Existe una línea negra distintiva en ambos lados del cuerpo, que va desde la nariz cubriendo los ojos hasta la ingle. El dorso es verdoso y el vientre blanquecino.

Reproducción: Es una rana de reproducción oportunista, ya que utiliza cualquier cuerpo de agua estancada, temporal o permanente para su reproducción, la cual ocurre en verano.

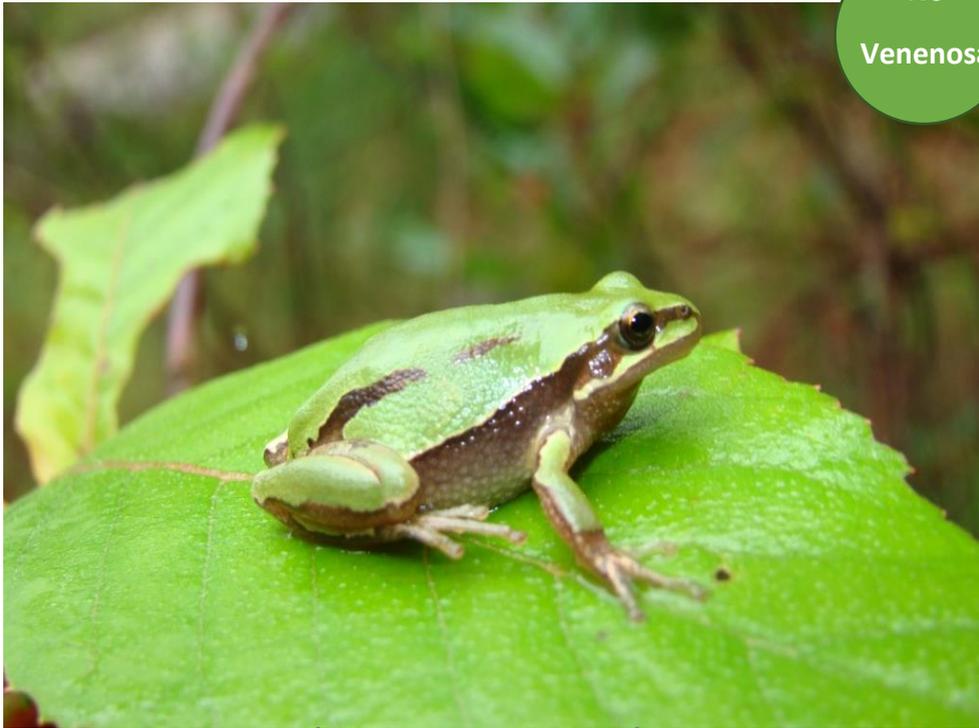
Alimentación: Se alimentan de invertebrados, principalmente insectos.

Distribución: En México se distribuyen en la Sierra Madre Occidental, parte del sur de la Planicie Mexicana, la Sierra Madre Oriental y la Faja Volcánica Transmexicana.

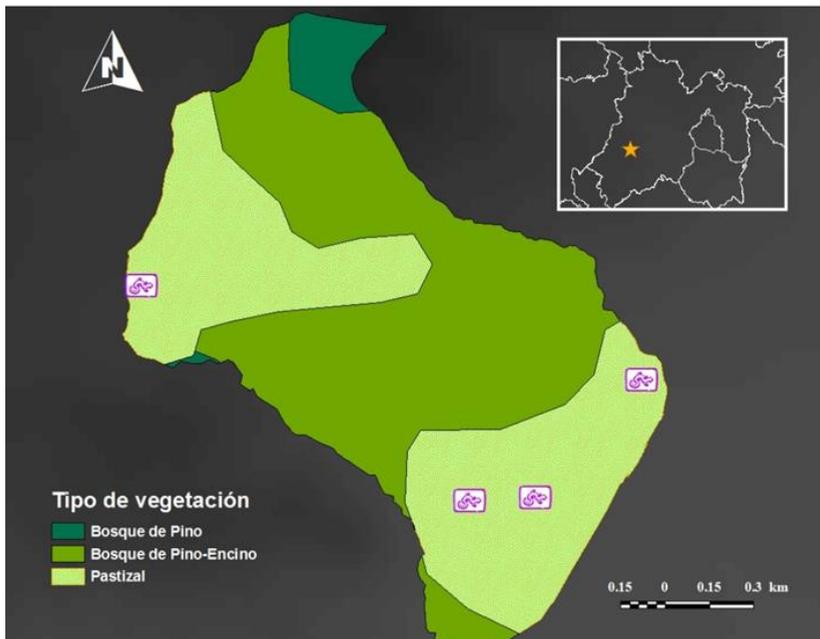
Hábitat: En la reserva El peñón se ha encontrado cerca a Jagüeyes y en pastizales cercanos a bosques de pino-encino desde los 2,200 hasta los 2,400 msnm.

Hábitos: Es una rana terrestre de hábitos crepusculares y nocturnos. En la reserva el Peñón puede encontrarse en temporada de lluvias, es común verla asociada a cuerpos de agua, aunque no es raro encontrarlas lejos de estos.

No
Venenosa



FOTOGRAFÍA DE ANTONIO ESAÚ VALDENEGRO-BRITO



Nombre común: Rana

Nombre científico: *Exerodonta smaragdina* (Taylor 1940)

Endémico de México

Descripción: Es una rana de tamaño mediano con una longitud máxima de 5 cm, las extremidades anteriores presentan una pequeña membrana que inicia debajo de la axila uniéndose a los lados del cuerpo como un pliegue. Los individuos presentan una coloración beige claro, tiene ojos grandes de color café oscuro. Ventralmente es de un color que va de crema a blanco.

Reproducción: Depositán sus huevos en charcas. Los renacuajos pasan por metamorfosis, su época de reproducción es en temporada de lluvias.

Alimentación: Insectívoras.

Distribución: se distribuye por la vertiente del pacífico desde Sinaloa hasta Oaxaca, y por la cuenca del balsas hasta Morelos y Puebla.

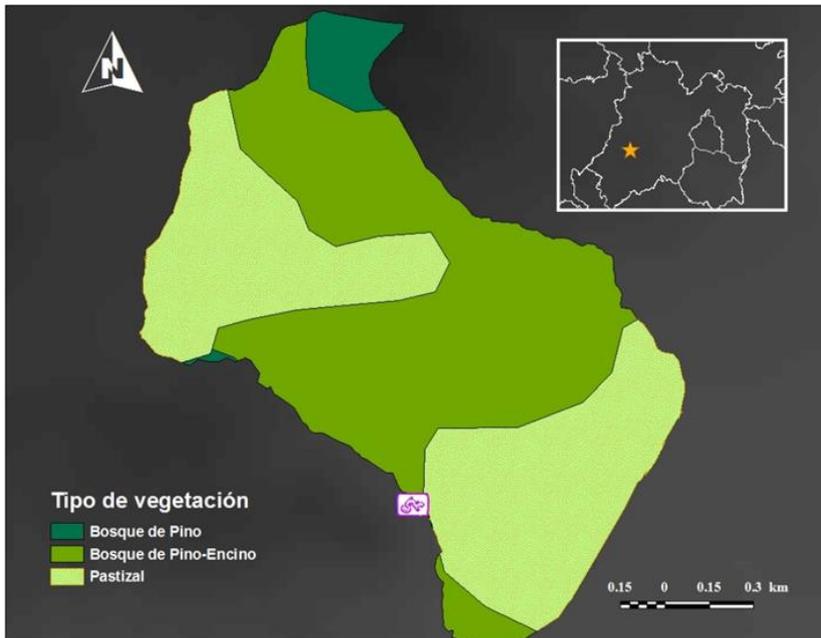
Hábitat: Esta especie habita en selva baja caducifolia y también se encuentra en el bosque de pino-encino. En la reserva se le encontró en vegetación riparia, en altitudes de 1855 msnm.

Hábitos: Es una rana nocturna arborícola, se le encuentra en las ramas de los árboles y arbustos así como en vegetación acuática, en la reserva el peñón se le encontró en la época de lluvias, activa en un arroyo permanente.

No
Venenosa



FOTOGRAFÍA DE ERIC CENTENERO ALCALÁ



Nombre común: Rana

Nombre científico: *Lithobates spectabilis* Hillis y Frost, 1985

Endémico de México

Descripción: Es una rana de tamaño grande de más de 10 cm de largo de cuerpo, con patas muy largas y desarrolladas. El cuerpo es robusto con cabeza triangular y con ojos grandes. Esta especie tiene unos pliegues dorsolaterales de color amarillento. En La reserva el Peñón presentan un color de verde claro con manchas que son de color café bronceado. El vientre es color claro.

Reproducción: Su época de reproducción es extensa, ya que se reproducen desde los meses de enero hasta julio. Generalmente depositan sus huevos en pozas tranquilas que se forman en los arroyos.

Alimentación: Se alimenta de insectos y otros invertebrados.

Distribución: Se distribuye desde el este de Michoacán, por la región central del Estado de México y Morelos, hacia el norte de Tlaxcala y el este de Hidalgo, hacia el sur a través del centro de Puebla, una pequeña porción del oeste de Veracruz, y noroeste de Oaxaca.

Hábitat: En la reserva el Peñón se le puede encontrar en casi todos los hábitats. Bosque de pino-encino, pastizal, los jagüeyes es el microhabitat en donde predominan. Se les encuentra en elevaciones que van desde 2,200 hasta los 2,500 msnm.

Hábitos: Es una rana de actividad tanto diurna como nocturna y se les puede encontrar dentro de los jagüeyes, sumergidas en el agua o a sus alrededores, escondidas entre la vegetación o saltando en los caminos, en la Reserva el Peñón es la especie más abundantes.

No
Venenosa



FOTOGRAFÍA DE ALAN JHOSEFAT VAZQUEZ-REYNA



Nombre común: Rana

Nombre científico: *Sarcohyla bistincta* (Cope 1877)

Endémico de México

Descripción: Esta especie de rana es de tamaño mediano, las hembras llegan a medir poco más de 6.5 cm, las cuales son más grandes que los machos. Tienen la cabeza indiferenciada del resto del cuerpo, con hocico redondeado visto desde arriba y ojos relativamente grandes con respecto a la cabeza. Tienen patas largas y bien desarrolladas. Su piel es lisa y de color café claro. Lateralmente y en la parte interior y posterior de las piernas tienen manchas color blanco o amarillo con fondo más oscuro. Una banda café oscuro se origina en la punta del hocico y continúa posteriormente en donde se intercala con las manchas amarillentas de los lados del cuerpo, llegando hasta la ingle.

Reproducción: Se reproducen en arroyos de poca corriente en la temporada de lluvias.

Alimentación: Se alimentan de invertebrados como moscas y arañas

Distribución: En México se distribuyen en las altas montañas desde Durango y Veracruz hasta Oaxaca, siempre asociadas a arroyos permanentes o temporales.

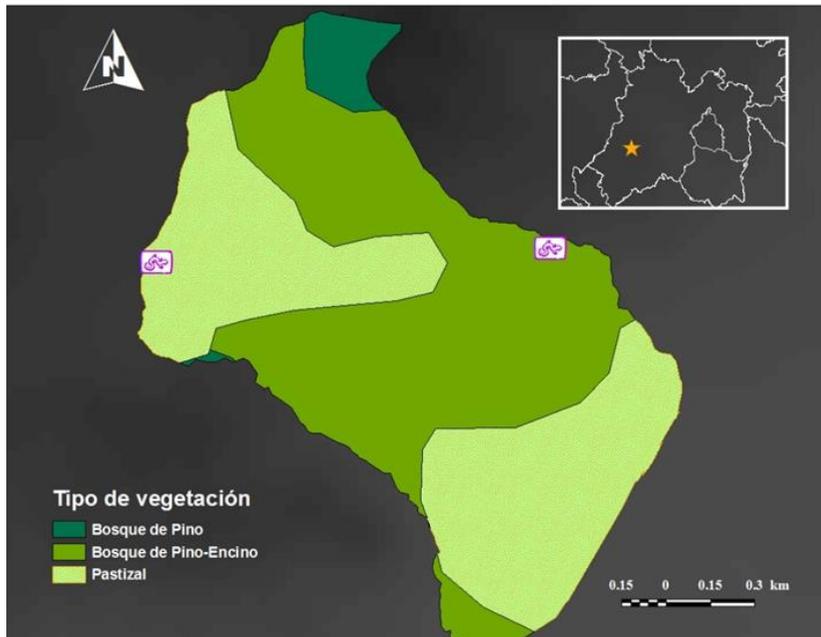
Hábitat: En la reserva el Peñón se les ha encontrado en bosques de encino y pino-encino conservados cercanos a la cueva y dentro de un pequeño arroyo por la zona denominada la Terraza, en altitudes desde 2,000 hasta 2,400 msnm.

Hábitos: Es una rana nocturna y es común encontrarla en vegetación cerca de los arroyos en busca de comida, de pareja o de un lugar para depositar sus huevos. En la reserva el Peñón puede observarse en la temporada de lluvias.

No
Venenosa



FOTOGRAFÍA DE ANTONIO ESAÚ VALDENEGRO-BRITO





Reptiles

Lagartijas



Nombre común: Escorpión pinto

Nombre científico: *Abronia deppii* Wiegmann, 1828

Endémico de México

Descripción: Es una lagartija relativamente grande con una longitud máxima de 11.5 cm. Su cuerpo es robusto y está cubierto por grandes escamas rectangulares. La cabeza es grande y de forma triangular, con escamas notoriamente grandes. El color de la región dorsal es gris claro o blanco con seis o siete bandas longitudinales oscuras. En los machos adultos, el dorso es más oscuro, la región de la cabeza con un patrón de manchas irregulares de blanco y negro. Vientre color crema, ocasionalmente naranja en adultos, principalmente en los machos.

Reproducción: Es una especie vivípara. Su reproducción se da a finales de verano y otoño. El tamaño de la camada llega a ser hasta de 7 crías.

Alimentación: Se alimenta de invertebrados como grillos, arañas y escarabajos.

Distribución Se conoce de varias localidades en las sierras al norte de la cuenca del Balsas, desde la Sierra de Chichinautzin, Morelos, a Temascaltepec-Real de Arriba.

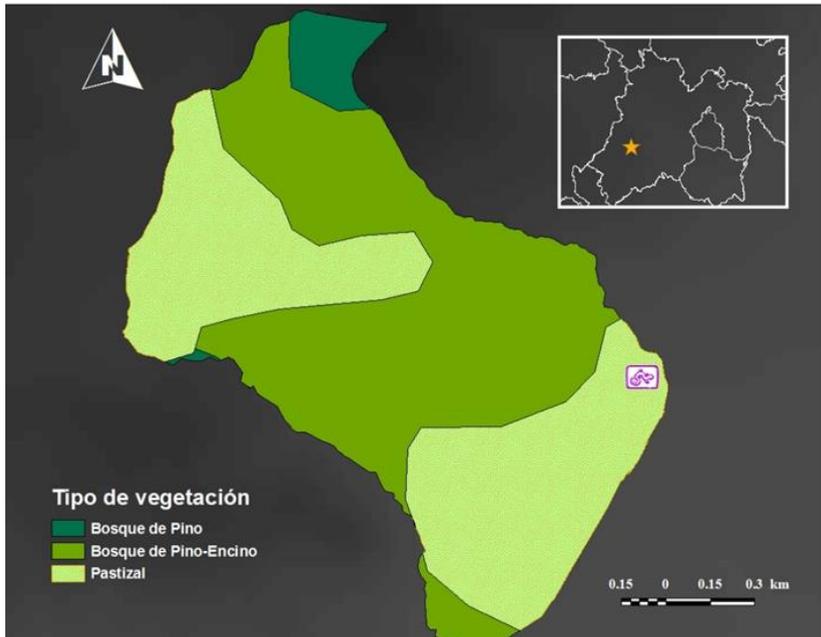
Hábitat: Se trata de una especie arborícola que se encuentra en bosques de pino-encino con vegetación epífita. Rara vez se encuentra en zonas con actividad antropogénica. En el predio se le encontró a una altitud de 2200 msnm.

Hábitos: En la reserva El Peñón pueden encontrarse en arboles muy altos y rara vez se les encuentra en el suelo.

No
Venenosa



FOTOGRAFIA DE ERIC CENTENERO ALCALÁ



Nombre común: Escorpión

Nombre científico: *Barisia rudicollis* Wiegmann, 1828

Endémico de México

Descripción: Es una lagartija de tamaño grande, la hembra es más grande que el macho con una longitud máxima de 12.7 cm, sin contar el largo de la cola. Las hembras adultas y los individuos jóvenes presentan un color café claro a gris parduzco en la parte dorsal y lateral superior de la cabeza. Los machos presentan un patrón de coloración semejante al de la hembras adultas, excepto por la presencia de numerosas marcas blancas de tamaño pequeño distribuidas de manera irregular en la región dorsal de la cabeza y extremidades.

Reproducción: La reproducción de esta especie ocurre a finales del verano y en otoño, dando a luz en el mes de abril, el tamaño de la camada es de 6-12 crías. Es una especie vivípara.

Alimentación: Su alimentación es con base en invertebrados como grillos, arañas, escarabajos, aunque en ocasiones puede llegar a comer pequeñas lagartijas.

Distribución: Se distribuye en el Estado de México, Michoacán y parte central del Faja Volcánica Transmexicana.

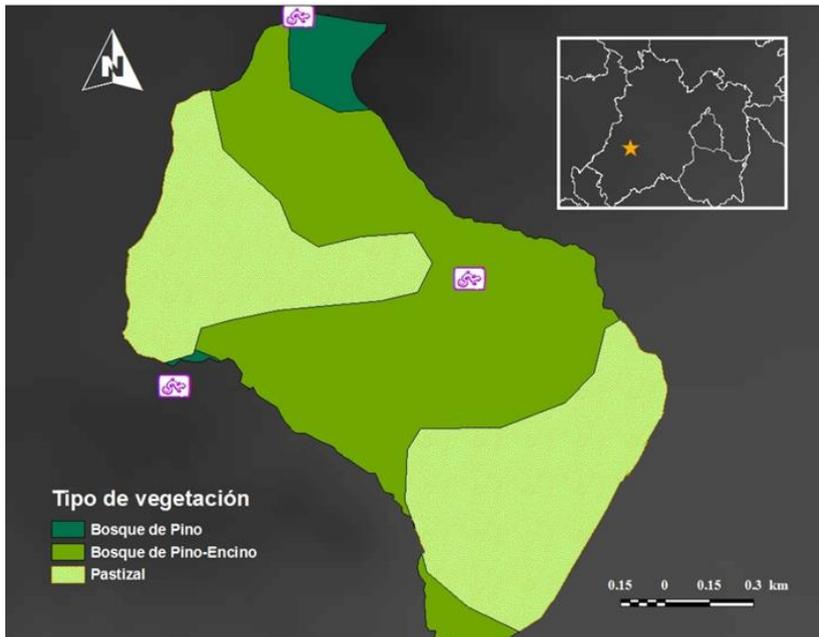
Hábitat: En la reserva el Peñón se le ha encontrado asociada a Bosque de pino-encino en altitudes que van desde los 2,200 hasta los 2,500 msnm.

Hábitos: Es una lagartija terrestre, en la reserva el Peñón se le ha encontrado parada sobre hojarasca buscando alimento, pero también se le puede encontrar oculta bajo troncos tirados o la corteza de los árboles.

No
Venenosa



FOTOGRAFIA DE ANTONIO ESAÚ VALDENEGRO-BRITO



Nombre común: Lagartija espinosa

Nombre científico: *Sceloporus grammicus* Wiegmann, 1828

No endémico

Descripción: Es una especie de tamaño relativamente pequeño con una longitud máxima de 5.7 cm. Las escamas dorsales del cuerpo son puntiagudas. La región dorsal del cuerpo va de color verde a gris intenso, con una faja transversal de color crema en la región frontal. Los machos presentan unos parches de color azul intenso con dos líneas negras en la parte media del vientre. Los parches en la región ventral de las hembras van de color crema a naranja.

Reproducción: La reproducción de esta lagartija se da en otoño, que es cuando las hembras ovulan, las crías nacen en primavera, las camadas pueden ser de 8 a 14 crías.

Alimentación: Se alimenta de pequeños invertebrados como insectos, principalmente escarabajos y hormigas, pero se puede considerar como especie oportunista, ya que también puede alimentarse de mariposas, caracoles, arañas, además llega a presentar canibalismo.

Distribución: Esta especie se distribuye desde Texas y hacia el sur a lo largo de la planicie Mexicana y de la Faja Volcánica Transmexicana, desde Jalisco a Veracruz, además del norte de Oaxaca en la Sierra Madre del Sur.

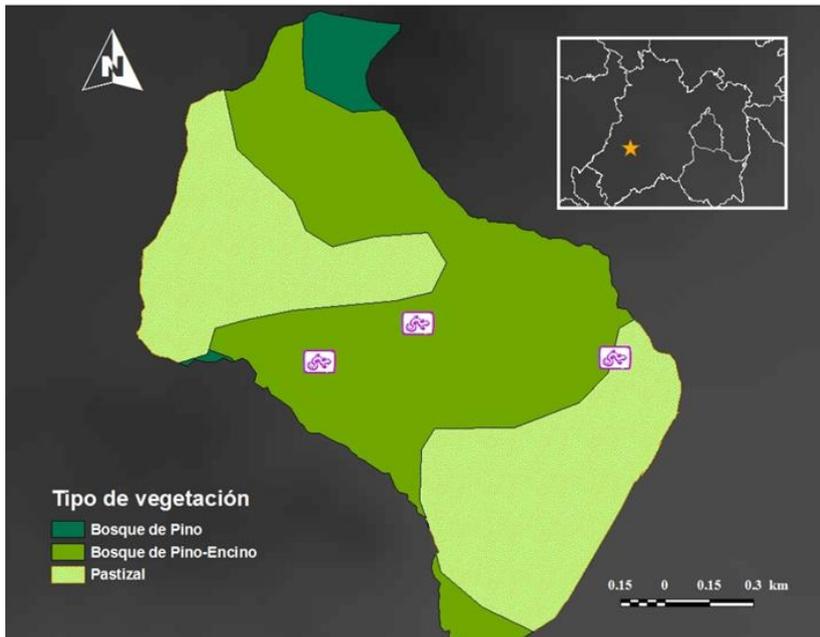
Hábitat: Esta lagartija vive en bosques de pino-encino, pastizal, bosque mixto, así como en zonas con presencia humana, ya sean rurales o urbanas en la reserva se le encontró en altitudes de 2,200 a 2,400 msnm.

Hábitos: Se les observa frecuentemente en las bardas de las casas, arboles arbustos tomando el sol a tempranas horas del día. En la reserva el Peñón se le ha encontrado en pequeñas bardas y entre grietas de rocas cercanas a la presa. Es de hábitos diurnos.

No
Venenosa



FOTOGRAFÍA DE URI OMAR GARCÍA-VÁZQUEZ



Nombre común: Lagartija

Nombre científico: *Sceloporus torquatus* Wiegmann, 1828

Endémico de México

Descripción: Es una lagartija mediana, de color variable que va de gris clara a café. Presenta un collar ancho de color negro bordeado de líneas más claras, ocasionalmente llega a la altura de los hombros. Los machos presentan una coloración azul claro y naranja en temporada de reproducción. Las hembras y las crías presentan un color menos intenso de gris a café oscuro.

Reproducción: es una especie vivípara que se aparea en otoño, las crías nacen en primavera. El tamaño de la camada es de 3 a 13 crías.

Alimentación: Son principalmente insectívoras, aunque a veces llegan a incluir algunos frutos en su dieta y por su tamaño pueden depredar otras lagartijas.

Distribución: Se distribuyen desde Nuevo León y sur de Tamaulipas hacia Hidalgo, Puebla, Morelos y Veracruz, y hacia el oeste de los estados de San Luis Potosí, Durango, Estado de México, Ciudad de México, Michoacán, Guanajuato, Zacatecas, Querétaro, Aguascalientes, Nayarit y centro de Jalisco.

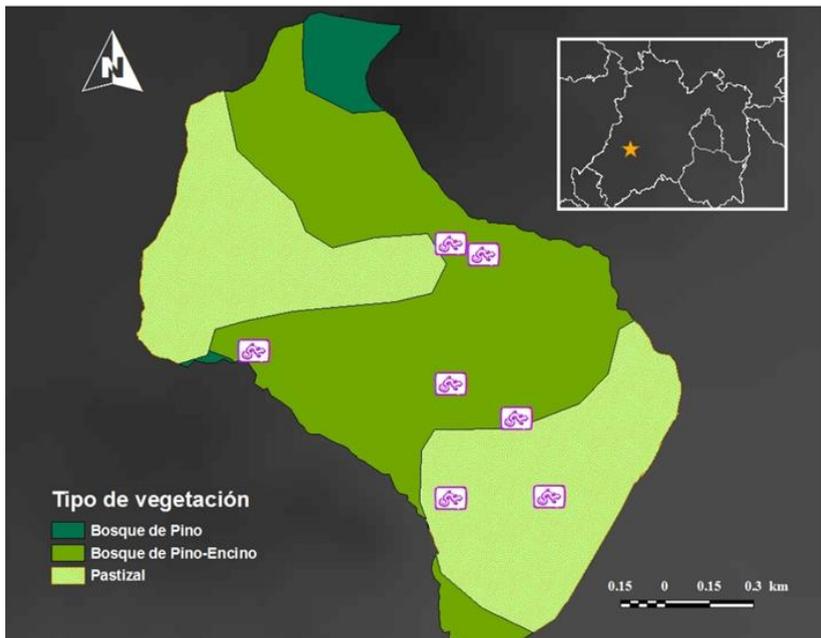
Hábitat: En la reserva el Peñón podemos encontrarlas en bosque de pino, pino-encino, pastizal, lo que nos indica que es una lagartija que se adapta los diferentes cambios antropogénicos. Se le encontró a altitudes que van desde 1800-2450 msnm.

Hábitos: Es una lagartija diurna que se puede encontrar tomando el sol a tempranas horas del día sobre piedras o troncos, o activa durante el día buscando alimento, y por las noches se oculta bajo rocas o troncos caídos. Aunque también podemos encontrarla entre grietas, son muy comunes en lugares con perturbación antropogénicas.

No
Venenosa



FOTOGRAFIA DE ALAN JHOSEFAT VÁZQUEZ-REYNA



Nombre común: Alicante

Nombre científico: *Plestiodon indubitus* Taylor, 1933

Endémico de México

Descripción: es una lagartija de tamaño pequeño de 6 cm de tamaño máximo, con patas cortas y una cola gruesa de color azul intenso, dorsalmente es color café brillante, lateralmente son oscuros casi negro y el vientre es de un color que va de blanco a crema. Tiene dos líneas blancas sobre la cabeza que van desde la punta de la cabeza y se difuminan a la altura de los hombros y otras dos líneas laterales por debajo del ojo del mismo color.

Reproducción: Su reproducción es vivípara y se da en otoño, el tamaño de la camada es de 3-7 crías.

Alimentación: se alimenta de pequeños insectos como hormigas, termitas, larvas e incluso algunos alacranes.

Distribución: se distribuyen en los estados de Colima, Durango, Estado de México, Guanajuato Hidalgo, Querétaro, Michoacán, Jalisco y Zacatecas.

Hábitat: Habita en bosques templados de pino y pino encino, en la reserva el Peñón se les encontró en estos ambientes en altitudes de 2,400 a 2,650 msnm.

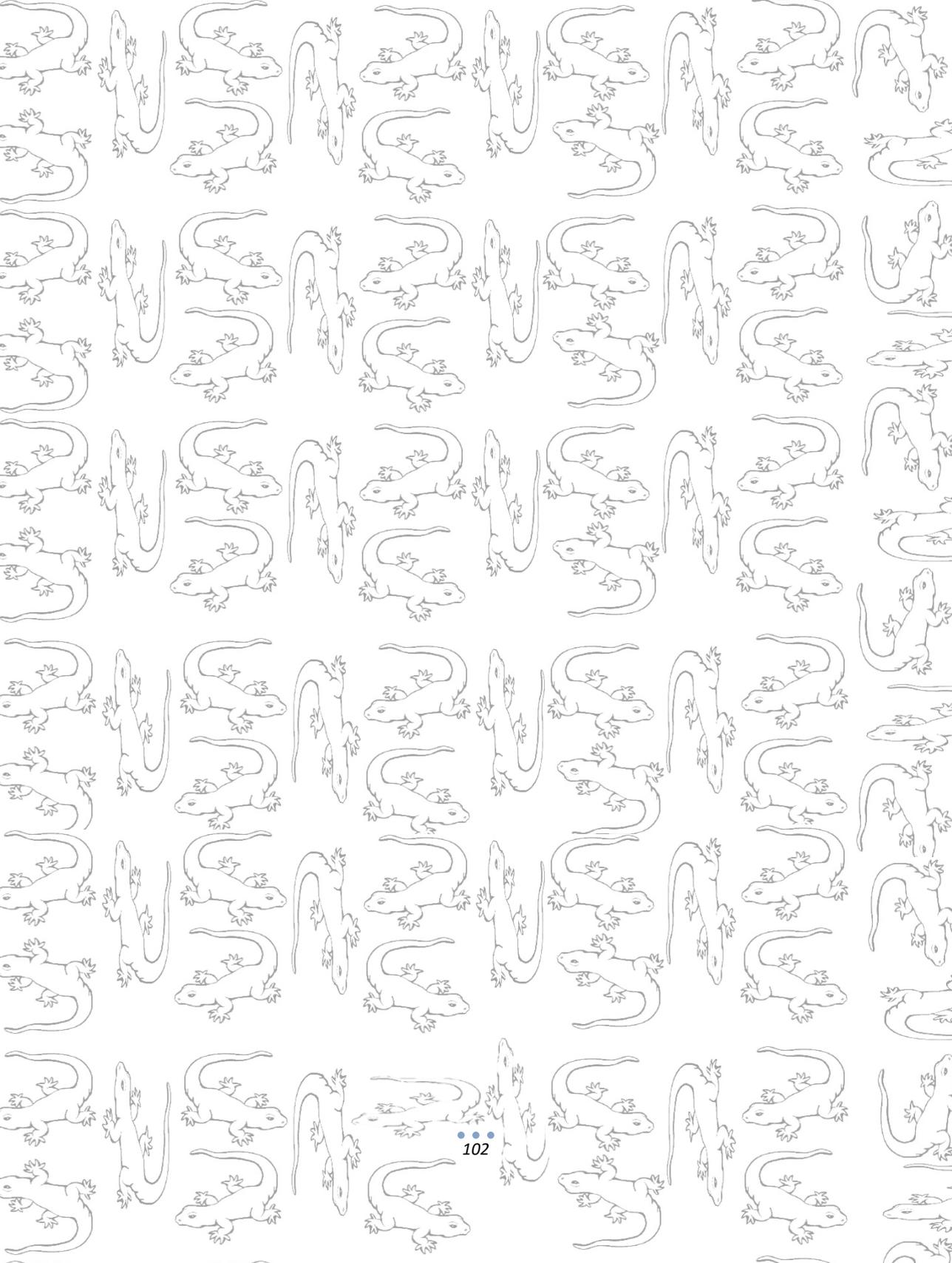
Hábitos: Es de hábitos diurnos y terrestres, es una lagartija muy difícil de ver ya que se la pasa inactiva bajo hojarasca, madera y rocas que es en donde se le puede encontrar en la reserva el Peñón.

No
Venenosa



FOTOGRAFIA DE URI OMAR GARCÍA-VÁZQUEZ





Serpientes



Crotalus tlaloci. Fotografía de Antonio Esaú Valdenegro-Brito

Nombre común: Víbora de cascabel

Nombre científico: *Crotalus tlaloci* Bryson,2014

Endémico de México

Descripción: Es una serpiente de tamaño mediano con una longitud máxima de 1.20 m, es de color naranja rojizo en ocasiones gris con manchas negras a lo largo del cuerpo, es difícil de ver ya que su color es muy similar al de la tierra. La cabeza es triangular con ojos grandes con una franja café oscuro a negro por detrás de los ojos. El vientre es claro con manchas irregulares de color negro.

Reproducción: Es una especie vivípara. Su reproducción se da en primavera, las crías nacen a finales del verano y principios de otoño, el tamaño de la camada es de 3-6 crías.

Alimentación: Se alimenta de pequeños roedores y de lagartijas.

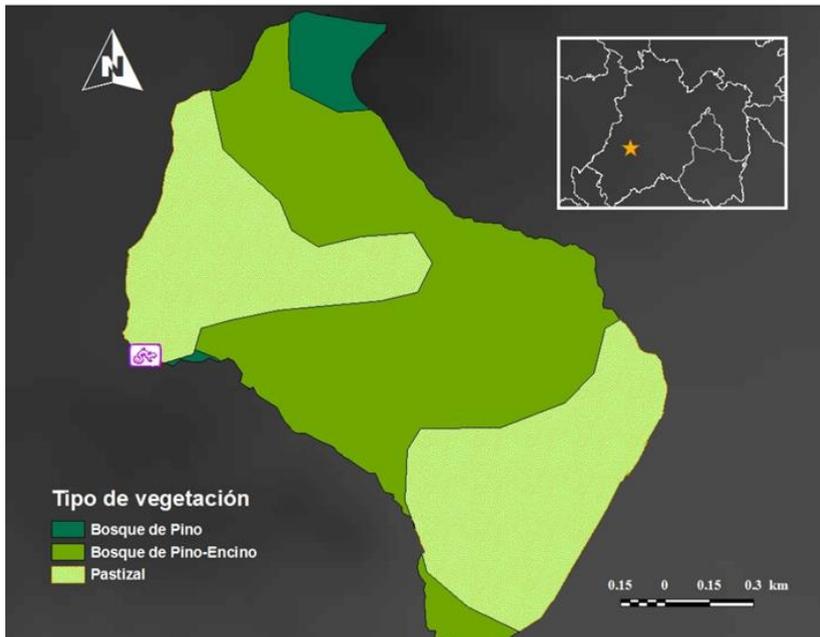
Distribución: Se distribuye en la Faja Volcánica Transmexicana, en los estados de Guerrero, Estado de México, Michoacán y Morelos.

Hábitat: Habita en áreas abiertas de bosque de pino-encino. La podemos encontrar a altitudes desde los 2,000 hasta los 2,500 msnm.

Hábitos: se encuentran generalmente en zonas rocosas, entre la hojarasca y debajo de troncos, en la reserva el Peñón se le encontró en una zona de pastizal inducido.



FOTOGRAFIA DE ANTONIO ESAÚ VALDENEGRO-BRITO



Nombre común: Víbora

Nombre científico: *Conopsis lineata* Kennicott, 1859

Endémico de México

Descripción: Es una serpiente pequeña con el dorso color gris claro a ligeramente café. Presenta manchas de color café oscuro sobre toda la línea media dorsal. El vientre es de color amarillo con manchas desordenadas e irregulares de color negro. Tiene la cabeza triangular y poco aplanada, lo cual le permite moverse fácilmente entre la tierra.

Reproducción: Es vivípara, da a luz a una pequeña camada durante la estación lluviosa de verano, normalmente entre julio y agosto.

Alimentación: Se alimenta de invertebrados, como grillos, arañas y escarabajos.

Distribución: Esta serpiente se distribuye en Jalisco, Michoacán, Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí, Hidalgo, Ciudad de México, Estado de México, Morelos, Puebla, Tlaxcala, Veracruz y Oaxaca.

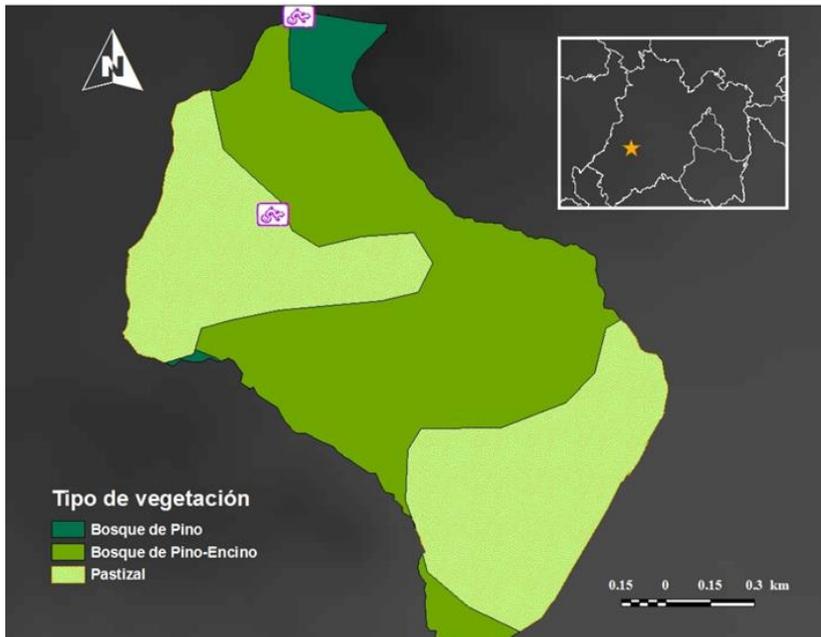
Hábitat: En la reserva el Peñón se le encuentra en bosque de pino-encino a altitudes que van desde los 2,200 hasta 2,400 msnm.

Hábitos: Es una serpiente adaptada a vivir debajo del suelo, rocas o troncos caídos. Es diurna, aunque ocasionalmente puede estar activa en la noche. Se le ha encontrado sobre hojarasca y bajo rocas cercana a cuerpos de agua.

No
Venenosa



FOTOGRAFIA DE ELÍ GARCÍA-PADILLA



Nombre común: Serpiente

Nombre científico: *Geophis sp.*

Endémico de México

Descripción: Es una serpiente pequeña, con una longitud máxima de 20 cm. Sus escamas son de color gris oscuro, la cabeza no se encuentra diferenciada del cuerpo. El vientre es claro de color azul cielo.

Reproducción: Si bien no se conocen características de esta especie en particular, es probable que al igual que otras especies del género sean ovíparas y un tamaño de nidada de 4-5 huevos.

Alimentación: Se alimentan de pequeños insectos y sus larvas. Probablemente de hormigas y termitas.

Distribución: Hasta la fecha solo se le conocen de dos localidades, una en La Reserva El Peñón y otra ubicada en San Lucas del Pulque en el municipio de Temascaltepec.

Hábitat: Se les encuentra en bosque de pino-encino en la reserva se le encontró a una altitud de 1850 a 2200 msnm.

Hábitos: Es una serpiente que pasa el mayor tiempo enterrada, se suele encontrar bajo rocas y en ocasiones hojarasca.

No
Venenosa



FOTOGRAFIA DE ROMINA ITZEL CERVANTES-BURGOS



Nombre común: Falso coralillo

Nombre científico: *Lampropeltis polizona* Cope, 1860

Endémico de México

Descripción: Es una serpiente mediana. Tiene el hocico negro con algunas escamas manchadas de blanco y la barbilla amarilla. La cabeza es negra. El primer anillo del cuerpo, que comienza en la cabeza, es amarillo, seguido de uno negro y después uno rojo. Tiene 18 anillos rojos y 17 amarillos, aunque esa cantidad puede variar. Los anillos negros bordean los amarillos. Los anillos rojos pueden darle toda la vuelta al cuerpo aunque en el vientre están machados de amarillo.

Reproducción: Su reproducción es ovípara, entre Junio y Junio ponen entre seis o siete huevos, que eclosionan aproximadamente entre 53 a 56 días.

Alimentación: se alimentan de lagartijas. Ocasionalmente se alimentan de ratones. Consume a sus presas sin constricción aunque hace un anillo con su cuerpo para atraparlos.

Distribución: Se encuentra en los estados de Colima, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Puebla, Michoacán, Oaxaca, Sinaloa, Sonora y Veracruz. Es probable que esta especie se encuentre también en Guanajuato, Morelos, y Nayarit, y al oeste de San Luis Potosí.

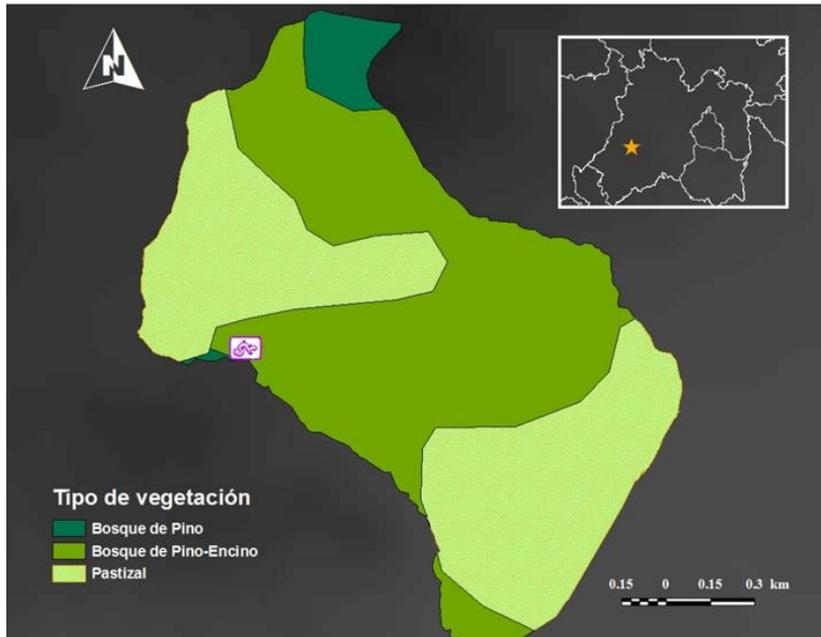
Hábitat: Se le encuentra en bosque tropical, bosque de pino, bosque de encino, pastizal, en las costas y selva baja caducifolia. En la reserva el peñón se le registro en los pastizales ubicados por el invernadero. A una altitud de 2200 msnm.

Hábitos: Es una serpiente diurna, aunque no es raro encontrarla en la noche en temporada de lluvias en busca de alimento o al atardecer regresando a su madriguera. Se esconden en huecos, bajo piedras o en cualquier lugar que pueda caber.

No
Venenosa



FOTOGRAFIA DE ERIC CENTENERO ALCALÁ



Nombre común: Cincuate

Nombre científico: *Pituophis lineaticollis* Cope, 1861

No Endémico

Descripción: Son serpientes de tamaño grande, de cuerpo poco robusto que llegan a alcanzar una longitud de hasta 1.30 m; la cola ligeramente es corta. Presenta color arena a marrón de fondo con manchas redondas de color café en el centro y rodeadas de un aro color negro, presenta dos líneas verticales en el cuello de color negro. El vientre es color crema.

Reproducción: Su reproducción es ovípara, entre Junio y Junio ponen hasta 18 huevos.

Alimentación: Se alimentan especialmente de roedores

Distribución: Es conocida desde el sureste de Jalisco en toda Sierra Madre del Sur, a Oaxaca, incluyendo Morelos, Veracruz y Michoacán, así como las tierras altas de Chiapas en México y en Guatemala.

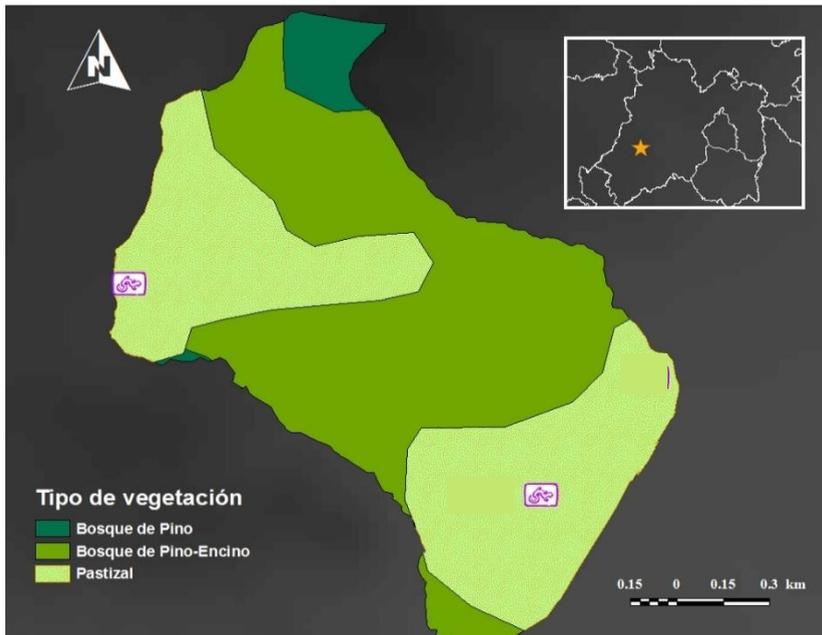
Hábitat: Se le encuentra en bosque de pino, bosque de encino y pastizal. En la reserva el peñón se le registro en los pastizales ubicados por el invernadero y por la terraza. A una altitud que va desde 2200 a 2450 msnm.

Hábitos: Es una serpiente diurna y terrestre. Se le puede encontrar tomando el sol a tempranas horas de la mañana, activa durante el día en busca de alimento o refugiada bajo piedras, troncos o entre la maleza. También se le puede encontrar cerca de cuerpos de agua.

No
Venenosa



FOTOGRAFIA DE EIÍ GARCÍA-PADILLA



Nombre común: Víbora

Nombre científico: *Rhadinaea taeniata* Peters, 1863

Endémico de México

Descripción: Es una serpiente de tamaño pequeño con una longitud máxima de 40 cm, el dorso es de color café claro de fondo con líneas longitudinales de color negro; una línea dorsal media, delgada bordeada por color beige que nace de la nuca; enseguida dos líneas gruesas (poner color), seguidas de dos líneas gruesas color beige, que inician delante del ojo; finalmente dos líneas negras laterales. La cola y la cabeza presentan un color café más oscuro. Lateralmente en las últimas escamas antes de llegar al vientre tiene unos puntos negros, al menos hasta la mitad del cuerpo. El vientre es de color crema.

Reproducción: Es una especie ovípara.

Alimentación: Se alimenta de lagartijas, ranas, sapos y algunos otros vertebrados pequeños.

Distribución: Esta serpiente se distribuye por los bosques templados de la Sierra Madre Occidental, Sierra Madre del Sur y Faja Volcánica Transmexicana.

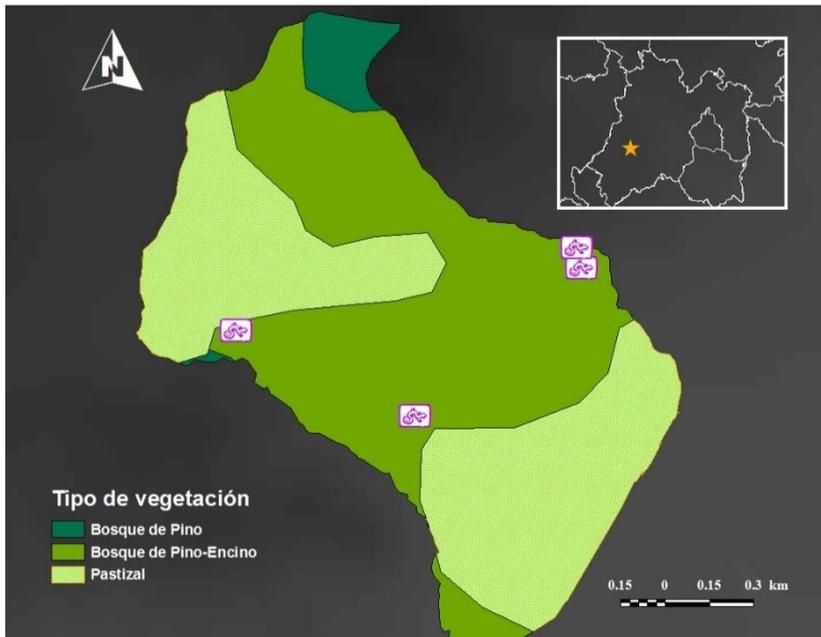
Hábitat: En la reserva el Peñón se le ha encontrado en bosque de pino-encino cerca de la cueva a altitudes de 2,000 hasta 2,400 msnm.

Hábitos: Es una serpiente diurna y terrestre. Suele moverse entre la hojarasca. Se refugia bajo rocas o troncos.

No
Venenosa



FOTOGRAFIA DE ANTONIO ESAÚ VALDENEGRO-BRITO



Nombre común: Víbora

Nombre científico: *Salvadora bairdi* Jan,1860

Endémico de México

Descripción: Es una serpiente de talla mediana con una longitud máxima de 80 cm, la cola es moderadamente larga y delgada, cabeza pequeña. Ojos grandes y de pupila redondeada. Dorsalmente es color café oscuro y corre una banda longitudinal oscura que inicia atrás de la cabeza y llegando a la punta de la cola, de color amarillo a crema El vientre es color crema.

Reproducción: Es una especie ovípara.

Alimentación: Se alimenta de lagartijas.

Distribución: Esta serpiente se distribuye por la Sierra Madre Oriental desde el estado de Chihuahua hasta la Faja Volcánica Transmexicana, en el este de Veracruz.

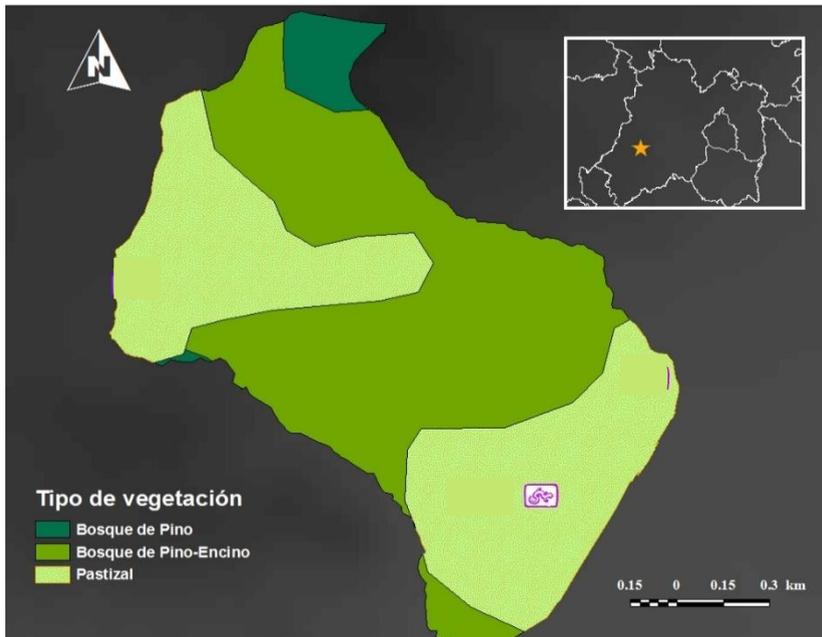
Hábitat: Esta especie habita en bosque de pino-encino, vegetación espinosa y pastizal. En la reserva el Peñón se le encontró en pastizal a altitudes de 2200 msnm.

Hábitos: Es una serpiente diurna y terrestre.

No
Venenosa



FOTOGRAFIA DE URI OMAR GARCÍA-VÁZQUEZ



Nombre común: Víbora

Nombre científico: *Storeria storerioides* (Cope 1865)

Endémico de México

Descripción: Es una serpiente pequeña que alcanza los 30 cm de longitud máxima. Su color es variable en el dorso; puede ser gris claro, café o incluso café rojizo. Presentan dos series de puntos negros a lo largo de la línea dorsal media y dos manchas más grandes detrás de los ojos hasta la nuca. Tienen la cabeza pequeña, con ojos grandes, poco distintiva con el resto del cuerpo.

Reproducción: Es una especie vivípara, el tamaño de la camada es de 5-6 crías.

Alimentación: Consiste en pequeños invertebrados, como lombrices, moluscos e insectos.

Distribución: Esta especie se distribuye en zonas templadas de Chihuahua, Durango, Jalisco, San Luis Potosí, Michoacán, Estado de México, Ciudad de México, Morelos Tlaxcala y Puebla.

Hábitat: En la reserva el Peñón tienen una distribución abundante se les ha encontrado en bosque de encino, pino-encino, por lo general cercanas a cuerpos de agua como los jagüeyes o la presa en altitudes de 2,000 hasta los 2,700 msnm.

Hábitos: Son serpientes terrestres que se esconden bajo rocas o en hojarasca, algunas veces se les encuentra enredadas en algunas plantas, cruzando los caminos por lo cual en ocasiones se les ha encontrado atropelladas, estas serpientes son muy comunes.



No
Venenosa

FOTOGRAFIA DE ERIC CENTENERO ALCALÁ



Nombre común: Víbora

Nombre científico: *Tantilla calamarina* Cope, 1866

Endémico de México

Descripción: Serpiente pequeña que alcanza una longitud máxima de 36 cm. La cabeza es oscura con manchas claras alrededor del hocico. El cuerpo es grisáceo con tres franjas oscuras desde la cabeza hasta la cola. Ventralmente es blanco grisáceo.

Reproducción: Es una especie ovípara. Pone de 2-5 huevos.

Alimentación: Es una especie insectívora.

Distribución: Se distribuye en la costa del Pacífico, desde Sinaloa hasta Michoacán, y de ahí por las tierras altas hacia Puebla.

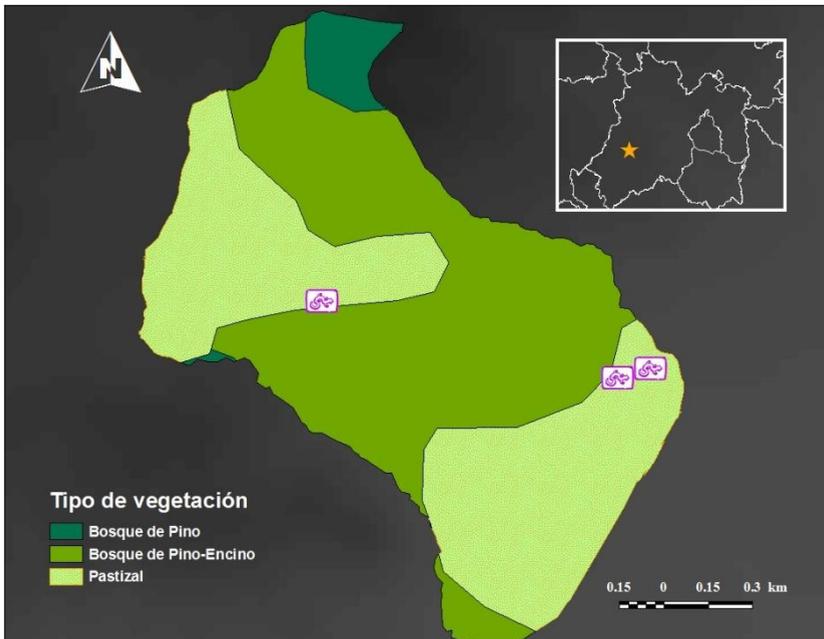
Hábitat: Aunque son características de la selva baja caducifolia. En la reserva el peñón se le encontró en los pastizales que se encuentran en el invernadero, en bosque de pino-encino ubicados cerca de la cueva y por la zona de acampar.

Hábitos: Son de hábitos nocturnos, Se les encuentra en hoyos en el suelo, debajo y dentro de troncos en descomposición.



No
Venenosa

FOTOGRAFIA DE ERIC CENTENERO ALCALÁ



Nombre común: Serpiente de agua

Nombre científico: *Thamnophis cyrtopsis* (Jan 1863)

No endémico de México

Descripción: Es una serpiente de tamaño mediano de máximo 80 cm de largo. El dorso es color verde oscuro a negro. La cabeza es de color gris claro a gris oscuro y las escamas superiores del hocico son de color negro y el resto de dichas escamas es de color amarillo claro o gris en algunos casos. El vientre puede variar desde un amarillo apagado hasta un verde limón más intenso. En la nuca presenta dos manchas negras muy notorias.

Reproducción: Es una especie vivípara, se reproduce durante la primavera, entre los meses de marzo y abril.

Alimentación: Se alimentan de anfibios, lagartijas e incluso peces.

Distribución: Se encuentra desde el sur de Utah, Colorado y centro de Texas, hacia el sur por la mayor parte de Sonora, la Sierra Madre Occidental y Oriental, el centro y sur del altiplano mexicano, hasta el centro oeste de Guatemala.

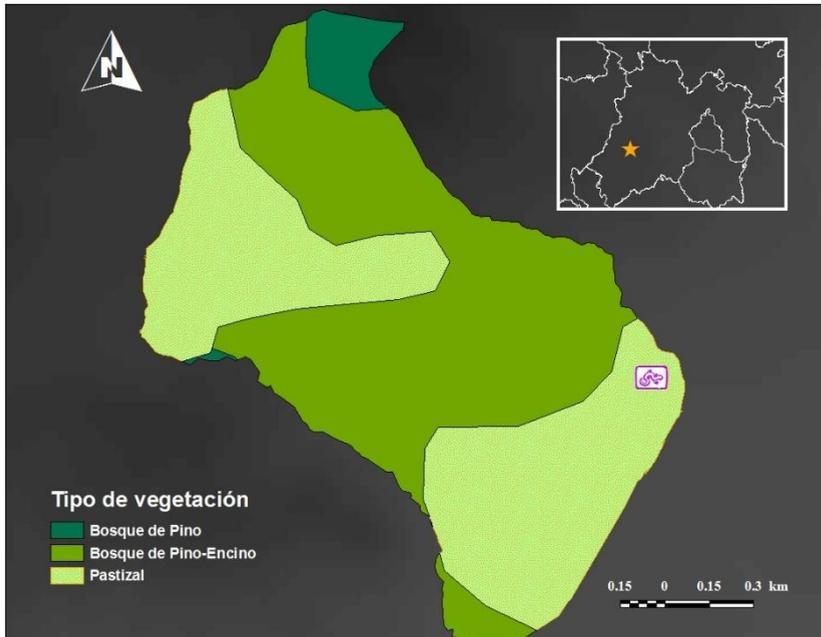
Hábitat: Esta serpiente habita en bosques de pino-encino, matorral xerófilo micrófilo, chaparral y pastizal; en La Reserva El Peñón se le encontró cercana al invernadero el cual cuenta con pastizal. A una elevación de 2200 msnm.

Hábitos: Se le puede encontrar debajo de rocas, entre bardas de piedra, en suelo y en charcos.

No
Venenosa



FOTOGRAFIA DE URI OMAR GARCÍA-VÁZQUEZ



Nombre común: Serpiente de agua

Nombre científico: *Thamnophis melanogaster* (Peters, 1864)

Endémico de México

Descripción: Es una serpiente mediana con una longitud máxima de 86.5 cm. La forma de la cabeza es amplia y comprimida, las escamas son en forma de triángulo, el dorso es café oscuro u olivo, posee una franja lateral, apenas visible y de color café claro. El vientre es color beige claro.

Reproducción: Es una especie vivípara, el tamaño de la camada es entre 12-15 crías.

Alimentación: Se alimenta de presas acuáticas como peces, renacuajos e invertebrados.

Distribución: se distribuye a lo largo del altiplano Mexicano y Faja Volcánica Transmexicana, al norte en los estados de Durango y Zacatecas, y al sur del Valle de México. Además, se encuentra una población aislada en el centro de Chihuahua.

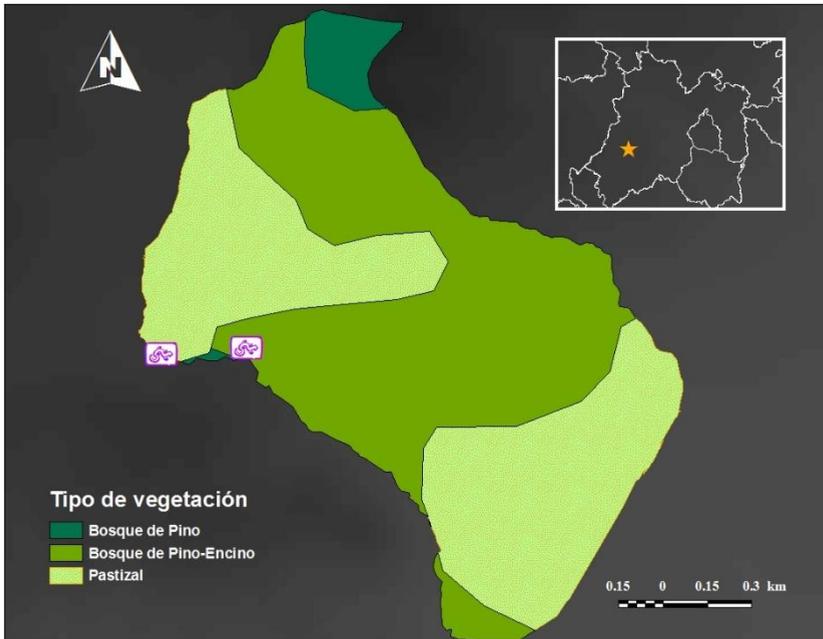
Hábitat: Puede ser altamente variada, desde selva bajas caducifolia, bosques de encino, hasta matorral xerófilo y subtropical, se le ha encontrado en pequeños estanques de praderas. En la reserva el peñón se le encontró en bosque de pino-encino a una altitud de 2200 msnm.

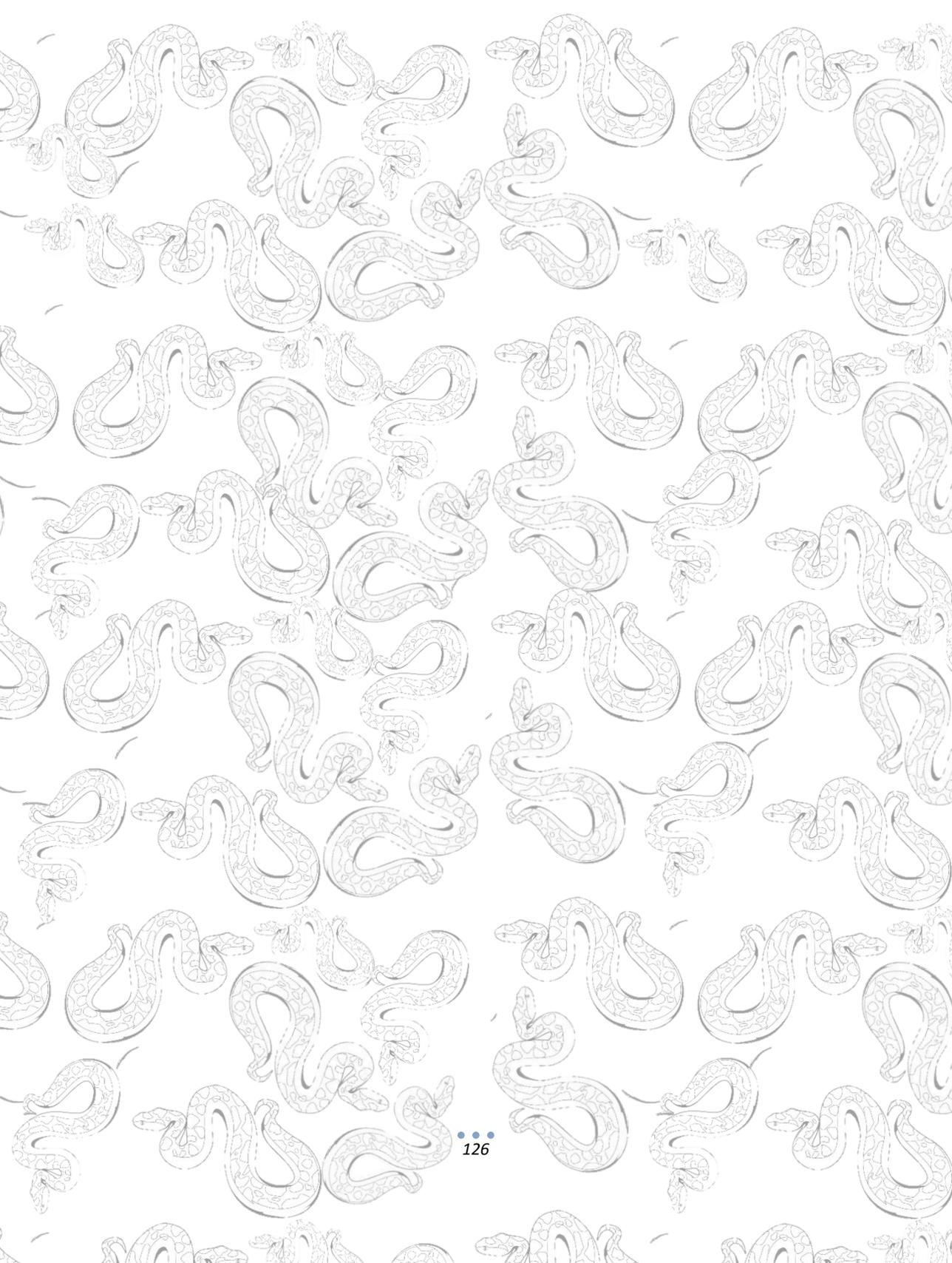
Hábitos: Esta especie es más abundante en los riachuelos y orillas de lagos, son de actividad diurna, aunque puede encontrarse en la noche siempre y cuando la temperatura sea mayor a los 19°C.

No
Venenosa



FOTOGRAFIA DE URI OMAR GARCÍA-VÁZQUEZ





¿Y si me muerde un animal venenoso?

En México se reportan más de 27,000 mordeduras cada año, sin embargo existe una subestimación estadística de pacientes que han sufrido algún tipo de accidente con reptiles venenosos debido a múltiples factores. Uno de estos es la carencia de registros médicos detallados sobre el tipo de envenenamiento que presentan los pacientes ya que suelen considerar los piquetes de abeja, avispa, alacrán y las mordeduras de perros, gatos, arañas y serpientes como un solo tipo (Santiago et al., 2012).

Los accidentes causados por mordeduras de reptiles venenosos son un problema de salud pública al cual debe de ponerse especial atención por sus características clínicas, por sus secuelas físicas y psicológicas que puede llegar a incapacitar productivamente a quien las sufre. En nuestro país la diversidad de serpientes venenosas es mayor que en cualquier otro país de América (Santiago et al., 2012).

¿Cómo disminuir los accidentes?

Los accidentes con animales venenosos se pueden evitar, si se toman las medidas de seguridad adecuadas, se recomienda:

1. Permanecer siempre atento a cualquier área que sea potencial a encuentros con serpientes.
2. Evitar zonas en las que no se pueda observar por donde caminas o colocas las manos
3. Evitar introducir las manos en madrigueras o cuevas.

En caso de mordeduras de serpientes es importante.

- No realizar ningún corte en la herida.
- No succionar el veneno con la boca.
- No aplicar torniquetes.
- No frotar la herida.
- No colocar ungüentos, ni orina, ni hierbas, ni algún tipo de remedio caseros.
- Mantener la calma.
- Acudir a la unidad hospitalaria más cercana lo más pronto posible.

Ubicación de centro de atención

Instituto de Salud del Estado de México

Subdirección de Prevención y Control de Enfermedades

Departamento de Zoonosis y Vectores

Av. Estado de México, s/n Col. Guadalupe C.P. 52149,
Metepc, Estado de México.

Teléfono: (01-722)2-71-10-93, ext. 64671.