

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

*Herpetofauna del Parque Nacional Lagunas de Zempoala
y propuestas de divulgación*

T E S I S

QUE PARA OBTNER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGO

P R E S E N T A:

Miranda Cruz Andrea

DIRECTOR DE TESIS:

Dr. Carlos Jesús Balderas Valdivia

2019





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Hoja de Datos del Jurado

1. Datos del Alumno.

Miranda
Cruz
Andrea
5540641695
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Biología
307189640

2. Datos del Tutor

Dr
Carlos Jesús
Balderas
Valdivia

3. Datos del Tutor.

Dr
Ricardo
Paredes
León

4. Datos del Tutor.

Biol
Adriana Judith Xochitl
González
Hernández

5. Datos del Tutor.

Biol
Daniel
Barreto
Oble

6. Datos del Tutor.

Mtra
Beatriz
Rubio
Morales

7. Datos del trabajo escrito

Herpetofauna del Parque Nacional Lagunas de Zempoala
111 p
2019

A mi mami

Porque no tengo palabras para expresar mi agradecimiento y amor por ti y sé que en algún lugar estarás orgullosa de que cumplí esta meta importante en mi vida.

A mi mamá Virginia

Por ti esto es posible, gracias por apoyarme y comprenderme siempre, eres mi mayor ejemplo, tienes un corazón tan bondadoso y empático que me llena de orgullo que seas parte de mi vida, por ti soy la mujer que soy ahora, te amo.

A mis hermanas Erika y Susana

Gracias por sus consejos en todos los aspectos de mi vida, su cariño infinito y por ser mis mejores amigas siempre.

A Hiram

Eres un excelente compañero de vida, gracias por acompañarme a buscar esos bichos, por escucharme siempre, por tu apoyo, y por ser un engrane importante para culminar con esta meta, te amo.

AGRADECIMIENTOS

Primordialmente quiero agradecer al director de esta tesis Dr. Carlos Jesús Balderas Valdivia por permitirme trabajar con él, por su paciencia, por compartir su inteligencia y su gran conocimiento, por enseñarme a ver la vida de otra forma, y a adorar a los anfibios y reptiles desde que era mi maestro en la Facultad. Gracias infinitas por todo el apoyo.

A Adriana Judith González Hernández por el apoyo en la identificación de especies y por el apoyo brindado en la Colección Nacional de Anfibios y Reptiles.

A mis sinodales gracias por darme la oportunidad y por el tiempo que me han dedicado para leer este trabajo.

Gracias al Dr. Víctor Hugo Reynoso Rosales (Instituto de Biología) curador de la Colección Nacional de Anfibios y Reptiles por permitirme revisar los ejemplares y por el apoyo brindado los días que estuve presente.

Al Museo de Zoología en la Facultad de Ciencias, UNAM, por permitirme revisar los ejemplares de la colección y en especial a Edmundo Pérez Ramos por el apoyo brindado con los ejemplares.

A Juan Flores Ganoa y Marcelo Aranda Sánchez responsables de PNLZ, a Violeta Manjarrez Jiménez y demás personal de apoyo del Parque por aclarar nuestras dudas y por su trato amable brindado siempre.

A Luis Canseco, Henry Carmona, Eric Centeno, Mariela Manjarrez, Mauricio Obregón, Juan Manjarrez, Gabriel Jiménez, Pilar López, Andrés Balderas, Jazmín Flores y Arantza Balderas por compartirme sus fotos y observaciones de campo.

Trabajo realizado con el apoyo del Programa UNAM-DGAPA-PAPIME PE205618.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	6
ANTECEDENTES.....	9
Herpetofauna del Estado de Morelos	9
Herpetofauna del Estado de México	10
Herpetofauna del Parque Nacional Lagunas de Zempoala	11
La divulgación científica como estrategia de conservación	12
Estrategias para la conservación	13
ÁREA DE ESTUDIO.....	14
Parque Nacional Lagunas de Zempoala (PNLZ)	14
Geología y geomorfología	18
Vegetación	18
Uso de suelo	19
JUSTIFICACIÓN	21
OBJETIVOS	21
MÉTODOS	22
Lista de especies	22
Lisanfibios (anfibios)	23
Saurópsidos no aves (reptiles)	23
Lagartijas	23
Serpientes	24
Fichas técnicas de herpetofauna del PNLZ	24
Propuestas para la divulgación	24
RESULTADOS.....	25
Listado herpetofaunístico	25
Inventario de Lisanfibios (anfibios)	25
Especies de lisanfibios con distribución probable en el PNLZ	29
Especies de lisanfibios sin distribución probable en el PNLZ.....	29
Inventario de Saurópsidos (no-aves; reptiles)	29

Especies de saurópsidos (no-aves; reptiles) con distribución probable en el PNLZ.....	35
Especies de saurópsidos (no-aves; reptiles) sin distribución probable en el PNLZ.....	35
Propuestas de divulgación para la conservación	36
Fichas técnicas de especies para la divulgación y conservación	36
Otras propuestas para la conservación	36
DISCUSIÓN.....	37
La herpetofauna del Parque Nacional Lagunas de Zempoala	37
Especies de lisanfibios con distribución probable en el PNLZ.....	39
Especies de lisanfibios sin distribución probable en el PNLZ.....	39
Especies de saurópsidos (no-aves; reptiles) con distribución probable en el PNLZ.....	43
Especies de saurópsidos (no-aves; reptiles) sin distribución probable en el PNLZ.....	45
Propuestas de divulgación para la conservación	47
CONCLUSIONES.....	48
LITERATURA CITADA	50
ANEXOS.....	66
Anexo 1. Fichas de historia natural de especies de lisanfibios para la divulgación y conservación del PNLZ.....	66
Anexo 2. Fichas de historia natural de especies de saurópsidos (no-aves) para la divulgación y conservación del PNLZ.....	82
Anexo 3. Tríptico ilustrativo.....	111

INTRODUCCIÓN

La diversidad biológica o biodiversidad es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie; entre las especies y los ecosistemas. La importancia de esta, para los humanos radica en su valor económico directo, puesto que los organismos vivos existentes en nuestro planeta son la fuente del desarrollo económico y social de la humanidad (Convenio de las Naciones Unidas sobre Conservación y Uso sostenible de la Diversidad Biológica, 1992); la cual va de la mano con la conservación que se define como un enfoque integral para la protección y gestión de un sistema de biodiversidad que utiliza principios y experiencias apropiadas tanto de campos como la genética, la ecología y el manejo de recursos, como de campos de ciencias sociales como la antropología, sociología, filosofía y economía (Meffe & Ronald, 1997), es importante tener en cuenta estas definiciones ya que serán muy mencionadas en el presente trabajo.

Nuestro país ocupa por el momento el segundo y quinto lugar de diversidad de reptiles y anfibios respectivamente (Flores-Villela & García Vázquez, 2014; Parra-Olea *et al.*, 2014; Uetz *et al.*, 2019; Frost, 2019; Amphibia Web, 2019) por lo que la herpetofauna es uno de los componentes de la biodiversidad mexicana que tiene relevancia por sus altos valores de riqueza. En los recuentos recientes Wilson *et al.* (2013 a) estima 378 especies de anfibios para México, Parra-Olea *et al.* (2014) reconoce 376 especies; sin embargo, AmphibiaWeb (2019) registra 383 especies, aunque para Frost (2019) son 403 anfibios. En cuanto a reptiles, Wilson *et al.* (2013 b) estima que hay 849 especies, Flores-Villela & García Vázquez (2014) reconocen 864 especies; sin embargo, Uetz, *et al.* (2019) enlistan 936 especies. Aunque estos números son debatibles ya que algunas de las especies que se enlistan en estas fuentes no están presentes en el país, o se consideran o no a las especies invasoras; en cualquier caso, se reconoce que hay altos valores de endemismos, ya que el 50% de las especies de anfibios y el 57% de las especies de reptiles son exclusivas de México (Mittermier & Goettsch, 1997; Flores-Villela & García Vázquez, 2014; Parra-Olea *et al.*, 2014), además de que reuniendo a los anfibios y

reptiles, posiblemente México ocupe el número uno en diversidad de herpetofauna según Flores-Villela & Canseco-Márquez (2004), lo cual nos indica la gran importancia que tiene este grupo en nuestro país.

La considerable diversidad de anfibios muestra una historia evolutiva larga y compleja, los anfibios han sido capaces de adaptarse y diversificarse en una gran cantidad de condiciones ambientales. La mejor temporada para observar anfibios en Morelos en la época de lluvias (principalmente de junio a septiembre), en donde se puede observar el mayor porcentaje de las especies presentes en la zona. No obstante, en el periodo más caluroso y seco también se encuentran algunas especies; algunos anfibios sobreviven estas temporadas, ocultos en bromelias que guardan humedad, o enterrados, lejos de los rayos de Sol (Dorado *et al.*, 2012), lamentablemente es un grupo muy susceptible a consecuencia de la destrucción de su hábitat.

Por otro lado, los reptiles, aunque juegan un papel importante en diversos procesos biológicos de los ecosistemas, presentan una dramática disminución de sus poblaciones a nivel mundial (Gibbons *et al.*, 2000; Semlitsch, 2000, Semlitsch *et al.*, 2003). La destrucción y fragmentación de los hábitats, la sobreexplotación de las especies, la introducción de especies exóticas, la acidificación de los cuerpos de agua, la contaminación ambiental y las enfermedades infecciosas, son algunas de las principales amenazas que aquejan a este grupo (Reyna-Álvarez *et al.*, 2010). Son diversos los usos que les dan a los reptiles en Morelos lo que también disminuye las poblaciones naturales en este grupo, las usan como alimentación, medicina tradicional y artesanías (Dorado *et al.*, 2012).

La mayor diversidad de anfibios y reptiles se encuentra en las zonas tropicales de México (Ramírez-Bautista, 1994; Ramírez-Bautista & Nieto-Montes de Oca, 1997; Ramírez-Bautista & Moreno, 2006), mientras que las zonas áridas y templadas presentan una menor diversidad (Flores-Villela, 1993; Uribe-Peña *et al.*, 1999; Ramírez-Bautista, 2002).

La alta diversidad de especies ha motivado a realizar trabajos sobre sistemática, biogeografía, ecología y continuar con el conocimiento de los anfibios y reptiles a nivel regional y/o estatal en México (Ramírez-Bautista, 1994; Ramírez-Bautista & Nieto-Montes de Oca, 1997; Uribe-Peña *et al.*, 1999; Ramírez-Bautista & Moreno, 2006; Vite-Silva, 2008), pero estos no son suficientes, ya que existen muchas zonas en las que no se encuentra un documento confiable en donde se documente la herpetofauna del lugar y su importancia.

La impresionante diversidad biológica con que cuenta México se encuentra resguardada parcialmente bajo el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (ANP). Dichas áreas comprenden porciones del territorio representativas de los diferentes ecosistemas y de su biodiversidad (Aguilar, 1995). El eje Neovolcánico Transversal ha sido muy favorecido en cuanto al número de Áreas Naturales Protegidas (ANP) decretadas, ya que es una región de alta diversidad biológica (Sánchez-Cordero *et al.*, 2012) que incluye los Parques Nacionales como Lagunas de Zempoala (Decreto Parque Nacional Lagunas de Zempoala, 1936) en la cual se enfocará este estudio, El Tepozteco, así como el Área de Protección de Flora y Fauna Silvestre Corredor Biológico Chichinautzin.

El Parque Nacional Lagunas de Zempoala además representa a ecosistemas acuáticos, como los lagos de Zempoala, en los que habitan especies como el “ajolote” (*Ambystoma altamirani*) (Contreras-MacBeath & Ríos-Szalay, 2010) que es de las especies más emblemáticas y endémicas de México.

Aun cuando se han decretado alrededor de 176 ANP (SEMARNAT, 2017), poco es lo que se conoce sobre la biota que las habita.

La lista de especies de anfibios y reptiles para las Lagunas de Zempoala se encuentra en diversos trabajos hechos en el Estado de Morelos y en el Estado de México; por lo tanto, es necesario crear y formalizar la información de la herpetofauna del área, en este caso del PNLZ, ya que, con los escasos trabajos previos, no se cuenta con la

lista de especies actualizada que sea confiable, la cual será el principal objetivo de este trabajo.

ANTECEDENTES

El Parque Nacional Lagunas de Zempoala abarca parte del Estado de México y el Estado de Morelos, la información acerca de los anfibios y reptiles se encuentra en diversos trabajos para estos dos estados.

Herpetofauna del Estado de Morelos

Una región que en los últimos quince años ha llamado la atención, es el estado de Morelos. Por su extensión territorial de apenas 4,958.22 km² ocupa el lugar 23 entre los estados de la República Mexicana, sin embargo, por su riqueza biológica, ocupa el lugar 13 (CONABIO, 2015), situación que lo coloca entre los primeros quince estados con mayor diversidad del país, en una lista que encabezan Chiapas, Oaxaca y Veracruz. No obstante, por su cercanía a los grandes centros urbanos y por el incremento de población en las zonas conurbadas, gran parte de los ecosistemas originales han sido deteriorados en los últimos treinta años (Castro-Franco, 2000).

Morelos es un estado ubicado en el centro de México donde convergen las zonas biogeográficas Neártica y Neotropical (Castro-Franco *et al.*, 2006), en Morelos los primeros trabajos sobre anfibios y reptiles son los realizados por Günther (1885-1902), Cuesta Terrón (1930), Martín del Campo (1940), Smith (1936, 1939, 1941a, 1941b, 1949), Burt y Myers (1942), Smith y Taylor (1945, 1950), Davis-Wilson y Smith (1953a, 1953b), Duellman y Wellman (1960), Duellman y Zweifel (1962), Smith y Taylor (1966), y Smith y Smith (1973, 1976a) quienes en su mayoría aportaron una lista de especies, y describieron algunas características del ambiente en los sitios de captura. Años más tarde Smith y Smith (1976a), reportaron para todo el estado una lista de 103 especies y subespecies de reptiles; Smith y Smith (1976b) una lista de 39 anfibios anuros y 15

caudados, y señalaron que en ambos casos algunos registros necesitaban ser confirmados (Castro-Franco, 2000).

Con los trabajos de investigación posteriores se registró que Morelos contiene cerca de 38 especies de anfibios que equivale al 10.52% de los anfibios de México (13.85% de anuros y 4.68% de caudados), pero con muy pocas especies abundantes (Castro-Franco *et al.*, 2006), mientras que, de reptiles, hay cerca de 85 especies (Aréchega-Ocampo *et al.*, 2008), lo que equivale a 10.57% de los reptiles de México. La mayoría de las especies en Morelos están concentradas en las áreas de selva baja caducifolia y zonas agrícolas, lo cual implica que enfrentan grandes riesgos por las actividades antropogénicas (Castro-Franco *et al.*, 2006).

A nivel de riqueza, la anfibiafauna de Morelos comparte especies con los estados de Guerrero, Jalisco y Michoacán (Saldaña & Pérez 1987; Ramírez-Bautista, 1994), como componentes de la Cuenca del Río Balsas. En efecto, Morelos, por su situación biogeográfica y su historia evolutiva, presenta unos números realmente elevados de sistemas y organismos. También hay que reconocer que la profundidad con que se conocen sus ecosistemas responde, además a las circunstancias ambientales subrayadas, a que, con toda probabilidad, se trata de uno de los estados mejor investigados de todo México en lo relativo a su medio ambiente (Castro-Franco *et al.*, 2006; Contreras- MacBeath & Ríos-Szalay, 2010).

Herpetofauna del Estado de México

Respecto a la Herpetofauna del Estado de México, hay registradas 45 especies de anfibios, y un total de 91 especies de reptiles, haciendo un total de 136 especies registradas (Aguilar *et al.*, 1997) y posiblemente faltan más datos de la herpetofauna ya que existe poca información.

Herpetofauna del Parque Nacional Lagunas de Zempoala

A pesar de que el PNLZ es un Área Natural Protegida de carácter federal (Decreto Parque Nacional Lagunas de Zempoala, 1936), es una zona que requiere conjuntar los estudios sobre su herpetofauna. Castro-Franco & Bustos-Zagal (1992, 1994, 1995) empezaron a realizar el inventario de la herpetofauna de Morelos y de la zona de reserva Ajusco-Chichinautzin, Posteriormente Trujillo-Jiménez (2003) confirmó para el río más importante de Morelos, el Río Amacuzac, con 14 especies de anfibios. Más adelante Castro-Franco *et al.* (2006), reportaron solo la anfibiofauna del estado de Morelos y Castro-Franco & Bustos-Zagal (2006) el compendio más reciente de la herpetofauna. Por otro lado, Contreras-McBeath & Jaramillo-Monroy (2006) compararon las especies de Morelos con las especies endémicas de Mesoamérica, encontrando que 21 especies de Morelos tienen una distribución restringida a la fauna de Mesoamérica, generando gran importancia si se pondera, por un lado, la riqueza y por otro, la fragilidad en que se encuentran los ecosistemas del estado de Morelos (Castro-Franco & Bustos-Zagal, 2006; Contreras MacBeath & Ríos Szalay, 2010).

A pesar de la información existente, no hay un documento específico para el PNLZ que además incluya los nuevos registros (Balderas-Valdivia & González-Hernández, 2017; González-Hernández *et al.*, 2011) y nuevas especies (Bryson *et al.*, 2014). Y, por otro lado, observaciones recientes no documentadas en este trabajo de investigación indican que algunas especies no fueron consideradas en el Parque pero que si están presentes (Balderas-Valdivia *et al.*, 2017).

Hasta antes de este trabajo no se sabía un número aproximado de especies herpetofaunísticas, pues diversos autores, Colecciones, Bases de Datos, Folletos y otros documentos técnicos o informales tenían cifras de especies con un rango muy variado, subestimado, impreciso, improbable y con errores (incluyendo publicaciones formales) de diversa índole (p. e., Anteproyecto Programa de Conservación y Manejo Parque Nacional Lagunas de Zempoala, 2008; Aranda Sánchez & Botello López, 2014; Casas-Andreu *et al.*, 2016). De lo anterior se desprende que ha sido necesaria esta investigación para

proponer el primer inventario histórico del PNLZ que incluya las especies de lisanfibios (anfibios) y saurópsidos no-aves (tradicionalmente reptiles) cuya presencia fue verificada sistemáticamente en campo.

La divulgación científica como estrategia de conservación

Es de suma importancia que se deba buscar mediante mecanismos académicos, políticos, económicos y de otro tipo que en la sociedad mexicana se promueva y arraigue una cultura de uso y valoración de la biodiversidad como recurso vital para el mantenimiento y mejora de nuestra calidad de vida (CONABIO, 2000) y para lograr esto se requiere conocimiento y considerar a la divulgación científica como una pieza clave para que la sociedad mexicana, conozca, valore, y cuide la biota en general al saber la importancia que ésta tiene.

En la actualidad, los Parques Nacionales del país son utilizados con fines de ecoturismo, desafortunadamente no todos cuentan con materiales de divulgación que puedan brindar información a los visitantes acerca de las comunidades herpetofaunísticas y su importancia. Esto puede traer como consecuencia la pérdida del hábitat y daños severos en los procesos biológicos que afectan directamente a las poblaciones de anfibios y reptiles, así como a la red trófica de la biota; fenómeno que se ha observado empíricamente con algunas especies. Además, existen en la zona problemas que requieren de atención por parte de la dirección del PNLZ y otras dependencias involucradas, como lo es la tala clandestina, la extracción de fauna para comercialización, las actividades turísticas desordenadas, así como la falta de estudios que arrojen información necesaria para una mejor planeación de las actividades de manejo del parque. Del mismo modo la ausencia de educación y cultura ambiental de los usuarios se refleja en la falta de información sobre la importancia de los ecosistemas y sus elementos, así como los servicios ambientales que proporciona el parque, provocando el deterioro paisajístico e instalaciones (CONANP, 2008).

Arias *et al.* (2014) mencionan que uno de los principales aliados de la conservación ecológica es la educación ambiental en sus diferentes enfoques, además indica que la investigación no es lo más importante para dicha conservación, ésta si nos ayuda a describir y conocer la biodiversidad y sus interacciones, pero también son importantes las acciones que detengan de manera eficiente el deterioro ambiental. Sin embargo, en varias ocasiones esta postura ha sido evadida y la investigación científica históricamente ha sido fuertemente apoyada y en contraste la información disponible acerca de la biodiversidad de México es todavía extremadamente limitada.

A la naturaleza, con su biodiversidad, hay que contemplarla, cuidarla, aprovecharla y respetar siempre su orden y considerarla como espacio precioso para la convivencia humana (Contreras-MacBeath & Ríos-Szalay, 2010).

Estrategias para la conservación del PNLZ

Una de las principales problemáticas en el Parque es la falta de cultura ambiental tanto en los visitantes como en los prestadores de servicios y público en general, por lo tanto, es de suma importancia un programa de educación ambiental para mejorar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del PNLZ (Peña-Pichardo, 2016). Ya existe un Programa de manejo del Parque Nacional Lagunas de Zempoala (2011) cuya intención es crear un instrumento rector de planeación y regulación que establezca las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del Parque Nacional Lagunas de Zempoala; sin embargo, este no se lleva del todo a la práctica y podrían existir muchas irregularidades ante estos temas.

En el Anteproyecto Programa de Conservación y Manejo Parque Nacional Lagunas de Zempoala (2008) entre su lista de especies supuestamente presentes en el parque mencionan la presencia de *Boa constrictor imperator*, lo cual es improbable, ya que esta es una especie adaptada para sobrevivir en ambientes cálidos diversos por lo que se le encuentra en desiertos, playas, bosques tropicales, manglares, pastizales y campos de cultivo; además tiende a evitar los cuerpos de agua fríos (Garza, 2014), por

lo que al ser PNLZ un lugar muy húmedo de montaña, es poco probable que este registro sea confiable.

Dentro del parque si existen anuncios que mencionan que es un área natural protegida y que es importante su cuidado para su conservación, pero no existe actualmente ningún folleto, pancarta o materiales que se dirijan al público en general sobre la herpetofauna del lugar y la importancia de la misma.

ÁREA DE ESTUDIO

Parque Nacional Lagunas de Zempoala

Durante su gobierno el presidente Lázaro Cárdenas reconoce que la zona conocida como “Lagunas de Zempoala” (Fig. 1) constituye una zona sumamente interesante, debido a los recursos forestales que se han logrado conservar, además de que la superficie requiere de una amplia protección para evitar que las vertientes inmediatas sufran los perjuicios de la erosión y modifiquen o agoten los manantiales (Decreto Parque Nacional Lagunas de Zempoala, 1936), además de que es una región accesible al turismo en cualquier época del año, constituyendo, por tanto, uno de los sitios más pintorescos de fácil acceso y de relativa cercanía a la Ciudad de México, cuyos bosques ofrecen amplios campos de estudio (CONANP, 2008).

Así que el 27 de noviembre de 1936 se publicó un decreto en el que se establece como Parque Nacional Lagunas de Zempoala (PNLZ) ubicado en los contrafuertes meridionales de la serranía del Ajusco, en los límites de los estados de Morelos y México. Once años después el presidente Miguel Alemán modifica los límites del PNLZ mediante la publicación de un nuevo decreto, el cual establece la superficie del parque en 4790 ha (Decreto Parque Nacional Lagunas de Zempoala, 1947). La administración del PNLZ queda finalmente a cargo de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2008).

Todo el parque es una región fundamental dentro de la frontera biogeográfica entre las regiones Neártica y Neotropical, ya que sirve como corredor para algunos taxa y como barrera para otros, promoviendo procesos de deriva génica y/o especiación, y se convierte en un centro de endemismos importante. Además, es la principal región captadora y reguladora de la precipitación pluvial de los estados de Morelos y México, y es un lugar excepcional para el desarrollo de actividades turístico-recreativas (Contreras-MacBeath & Ríos-Szalay, 2010).

Lo que define que esta ANP sea un Parque Nacional según la ley general del equilibrio ecológico y protección del ambiente (LGEEPA, 2014) es que se trata de una representación biogeográfica, a nivel nacional, de uno o más ecosistemas que se signifiquen por su belleza escénica, su valor científico, educativa, de recreo, su valor histórico, por la existencia de flora y fauna, por su aptitud para el desarrollo del turismo, o bien por otras razones análogas de interés general. Indica también que en los Parques Nacionales solo podrá permitirse la realización de actividades relacionadas con la protección de recursos naturales, el incremento de su flora y fauna en general, con la preservación de los ecosistemas y de sus elementos, así como la investigación, recreación, turismo y educación ecológicos.

La belleza escénica del Parque Nacional fue una de las consideraciones que dieron forma al decreto de creación, siendo entonces éste tema de suma importancia para su uso y recreación en la zona. La presencia de sus lagos de origen volcánico es la característica más notable del paisaje, contrastando con la belleza, el bosque de pino, pino-encino y oyamel en los alrededores de estos cuerpos de agua, así el PNLZ beneficia a la industria turística, que es de suma importancia para el estado, ya que recibe anualmente alrededor de 150 000 usuarios (CONANP, 2008).

El parque ofrece una amplia gama de servicios ambientales, entre los que destacan los hidrológicos, que, por su geología, edafología, topografía y la condición de la cubierta vegetal, repercuten directamente en el coeficiente de escurrimiento y asociado a este proceso se encuentra la infiltración del agua que potencialmente significa la

recarga de mantos acuíferos que posteriormente surtirán un importante porcentaje de agua que se consume en el estado de Morelos (CONANP, 2008).

El Parque Nacional “Lagunas de Zempoala” se ubica en los municipios de Huitzilac, Cuernavaca y Ocuilán en los Estados de Morelos y México respectivamente, está situado a 65 km al sur de la Ciudad de México y a 38 km al norte de la ciudad de Cuernavaca (Ver Fig. 1).



Fig. 1. Localización del PNLZ. Fuente: Diagnostico Ecoturístico del Parque Nacional Lagunas de Zempoala (Carrillo García, 2006).

De acuerdo con el decreto de creación del PNLZ quedó construido de la siguiente manera: Partiendo del cerro de Chalchihuites con rumbo N $90^{\circ}00'E$ y una distancia de 5,000 metros hasta el paraje Xotlajío de ese lugar con rumbo S $1^{\circ}00'E$ y distancia de 4,450 metros hasta el paraje Las Escalerillas siguiendo con rumbo S $49^{\circ}45'W$ y distancia de 4,400 metros hasta el Cerro de Cuauhtepic; se sigue con rumbo S $67^{\circ}30'W$ y distancia de 4,100 metros hasta llegar al cerro de la Leona, siguiendo con rumbo N $16^{\circ}15'W$ y distancia de 2,450 metros hasta el cerro Zempoala y de este punto hasta el cerro de

Chalchahuites punto de partida, con rumbo N 21°70'E distancia de 7,200 metros (CONANP, 2008; ver Fig. 2).

Actualmente la administración del PNLZ está a cargo de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), a través de la Dirección Técnica del Corredor Biológico Chichinautzin que a su vez administra al Área de Protección de Flora y Fauna Corredor Biológico Chichinautzin y el Parque Nacional el Tepozteco (CONANP, 2008).

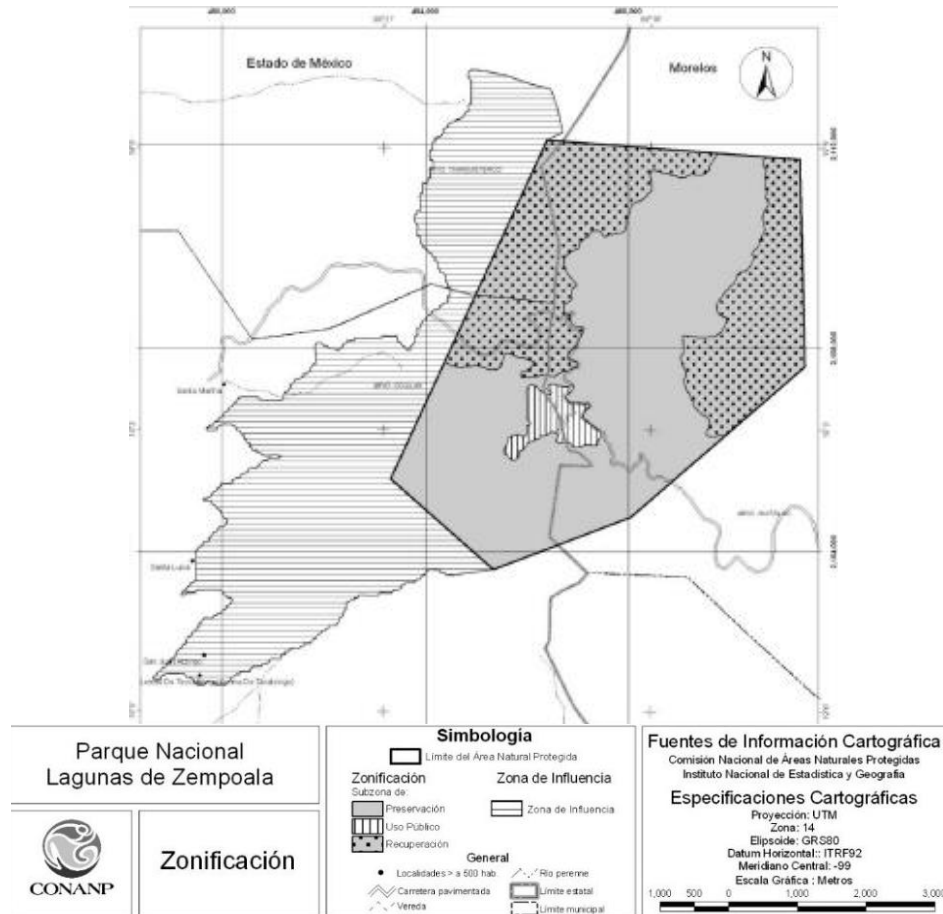


Fig. 2. Polígono del PNLZ, Fuente: Programa de Manejo del Parque Nacional Lagunas de Zempoala, CONANP (DOF, 2011).

Geología y geomorfología

El Programa de Manejo del Parque Nacional Lagunas de Zempoala indica que este se encuentra ubicado en la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico Transversal. El terreno del parque presenta una topografía muy accidentada, rodeado y cruzado por pequeñas serranías (CONANP, 2008). El parque presenta un rango altitudinal que va de 2670 a 3686 msnm (Contreras-MacBeath & Ríos-Szalay, 2010).

El relieve endógeno acumulativo de coladas lávicas y domos basálticos, deícticos y andesíticos, está representado por derrames de lava recientes que conservan su aspecto original. Estos derrames se ubican alrededor de centros eruptivos, cubriendo materiales preexistentes de diversa naturaleza geológica. Algunas de las principales formaciones son la Andesita Zempoala a la que pertenecen los volcanes y coladas lávicas que se ubican en los alrededores de los lagos de Zempoala, que yace sobre la formación Tepoztlán desde el Plioceno por depósitos clásticos continentales poco consolidados, transportados y depositados por agua en la Andesita Zempoala (CONANP, 2008).

Vegetación

Dominan bosques mixtos de Pino-Encino, así como pequeños manchones de Bosque Mesófilo de Montaña (Contreras-MacBeath & Ríos-Szalay, 2010).

El 90% del área del parque está cubierta por Bosques de *Pinus* y *Abies* y en menor proporción, por bosques de latifoliadas. En cambio, solo el 9% corresponde a vegetación arbustiva y herbácea, mientras que el 1% restante son cuerpos lacustres. El bosque de *Pinus* cubre el 47% de la superficie del parque y el Bosque de Oyamel (*Abies*), el 43% del área, sin embargo, por su belleza natural, sobresale la comunidad de este último. La vegetación herbácea representada por gramíneas (pastizales) significa el 3.5% (162 ha) del parque y prolifera en llanos circundantes a los embalses acuíferos (Contreras-MacBeath & Ríos-Szalay, 2010).

Uso de suelo

Aun cuando no hay datos específicos, se sabe que potencialmente el suelo del Parque es forestal, sin embargo, la existencia de ganadería extensiva está provocando el desgaste de estos suelos y con ello la conversión de los mismos a zonas ganaderas. La falta de acuerdos entre las comunidades de Ocuilán en el Estado de México y Huitzilac en Morelos, así como la categoría de manejo del PNLZ, ha permitido que sean pocas las actividades productivas establecidas en el parque, en este sentido, no existen asentamientos humanos, una agricultura establecida y las actividades extractivas de recursos del bosque que se presentan son clandestinas.

Los incendios forestales son un importante problema que afectó al parque aproximadamente en una superficie de 148.970 ha por el año 2007. Las principales causas que originaron este tipo de siniestros están relacionadas con las actividades agropecuarias en la zona de influencia y aprovechamientos ilícitos. Los tipos de vegetación mayormente afectados durante la última temporada de incendios fueron los bosques de oyamel y los pastizales (CONANP, 2008).

En 2014 Serafín Castro en su trabajo “Manejo del área Natural Protegida Parque Nacional Lagunas de Zempoala desde la perspectiva de las Ciencias Ambientales” menciona algunas propuestas para un manejo sustentable del PNLZ como son: 1) La promoción y prioridad a la implementación de subsidios gubernamentales, así como instrumentos como el establecimiento de Unidades de Manejo ambiental, el pago por servicios ambientales y proyectos eco turísticos teniendo como base el éxito de aquellos impulsados en otras áreas naturales protegidas, 2) La creación de un Programa de manejo de fuego, dirigida principalmente a los ejidatarios que obtienen beneficios directos del parque para buscar la reducción significativa de los daños ambientales causados por esta problemática, 3) El fomento a la denuncia popular por medio de campañas organizadas por los administradores del parque con el fin de identificar acciones ilícitas puntuales que se estén realizando dentro del polígono del área; el fin de esto es impulsar la participación de la ciudadanía dentro del cuidado del parque, además pretendiendo

frenar poco a poco una de las principales problemáticas de la zona, la tala clandestina, 4) Generar métodos de difusión sobre el estado del área natural protegida enfocada por un lado a los visitantes; y por otro lado a la población residente, 5) Implementación y seguimiento permanente de las acciones de educación ambiental promovidas en las estrategias de plan de manejo. Durante los años pasados se llevaron a cabo talleres sobre el manejo de residuos y manejo de recursos, que sin embargo, no han llevado un seguimiento permanente necesario, por lo tanto se propone aterrizar el programa de educación ambiental mencionado dentro del plan de manejo, y que además, se lleve un correcto seguimiento y evaluación del mismo, 6) Contar con un correcto registro y seguimiento actualizado de los trabajos proyectos y programas llevados a cabo dentro del parque, así como su publicación, principalmente dirigida a los usuarios externos. La generación y registro de los antecedentes podrá fundamentar nuevas propuestas de manejo de los recursos de la zona, 7) Poner especial atención en el ecoturismo como una de las fortalezas del área natural protegida para su conservación mediante capacitación a la población implementando los programas de turismo correspondientes a las características y legislación del parque, 8) Tomar en cuenta la posible re-categorización del parque como herramienta de mejora en su aprovechamiento y gestión. Si bien es cierto que se toma como una propuesta y/o posible solución drástica, se debe tomar en cuenta que el nivel de degradación del área exige un cambio de esta magnitud en su manejo. La posible re-categorización del mismo y la correcta modificación e implementación de su respectivo programa de manejo permitirán que no solo se pretenda conservar la mayor parte del lugar mediante la restricción de sus recursos, si no también mediante el uso correcto de los mismos. Tal vez se debe considerar que la situación del parque ha llegado a un punto en el que las restricciones no son suficientes (principalmente el aspecto forestal), sino que es necesario un cambio radical en las formas de aprovechamiento directo factibles que no necesariamente tienen que afectar el nivel de conservación del parque, sino que incluso pueden mejorarlo. Un aprovechamiento directo correctamente gestionado podría mitigar notoriamente la presión socioeconómica en la que se encuentra actualmente el parque.

La intención de este trabajo será aportar conocimiento acerca de las especies de anfibios y reptiles que se encuentran en el Parque Nacional Lagunas de Zempoala, que sirva para desarrollar proyectos de educación ambiental.

JUSTIFICACIÓN

En el caso particular del Parque Nacional Lagunas de Zempoala, no se cuenta con un estudio académico actualizado y verificado de la herpetofauna que habita dentro de sus límites, ni su zona de influencia, por lo que este trabajo pretende contribuir al respecto para recopilar su riqueza para tener una idea de la gran biodiversidad que seguramente existe dentro del PNLZ y las montañas cercanas. Debido a la falta de información es importante la realización de una lista formal y actualizada de la herpetofauna de la zona, ya que al ser un ANP con objetivos turísticos se requiere poner atención para saber si tiene un manejo adecuado de la misma. Además de que se requiere la difusión de esta información para la sensibilización, conciencia ciudadana y educación ambiental, para conseguir el respeto, el cuidado de la herpetofauna y de la biota en general de la zona, por lo cual también se pretende contribuir al respecto generando material de difusión.

OBJETIVOS

General

Realizar un inventario confiable y actualizado de lisanfibios (anfibios) y saurópsidos no aves (reptiles) del Parque Nacional Lagunas de Zempoala para contribuir a la difusión científica y la educación ambiental.

Particulares

- 1.- Actualizar la lista de Lissamphibia y Sauropsida (no-aves) presentes en el Parque Nacional Lagunas de Zempoala mediante el trabajo de verificación en campo, revisión de la literatura y consulta de fuentes especializadas.
- 2.- Contribuir a la divulgación y difusión de la biología de las especies presentes de lisanfibios y sauropsidos (no aves) elaborando un fichero con sus datos de historia natural.
- 3.- Generar un tríptico ilustrado de divulgación enfocado a los visitantes que asistan regularmente a este PNLZ con las especies de la herpetofauna, con su importancia ecosistémica, social y de aprovechamiento.

MÉTODOS

Inventario de especies

La lista de especies se obtuvo con tres métodos, el primero consistió en reunir toda la documentación publicada hasta el momento de la elaboración de la presente investigación, cuyas referencias se incluyeron en la lista final; el segundo fue la observación directa en el área de estudio para determinar las especies no registradas y verificar la presencia de las ya documentadas; tercero la revisión de ejemplares de las colecciones científicas en el Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias-UNAM y Colección Nacional de Anfibios y Reptiles del Instituto de Biología-UNAM por ser las más importantes en el país, en las colecciones como ENCB, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, UIMNH, y SNIB solo se consultaron las bases de datos; al final se confirmó la distribución en los registros de las Bases de Datos VertNet (2019), Enciclovida, (CONABIO, 2019) y GBIF (2019).

Los anfibios y reptiles observados en el PNLZ fueron registrados e identificados directamente en su medio natural y siguiendo el método de observación directa o encuentros visuales (Campbell & Christman, 1982) con barrido exploratorio al azar,

combinado, además, con el censo de la vegetación y el microhábitat rocoso, arbustivo, fluvial, pastizal y arbóreo (Arriaga-Noguez & Ramírez-Bautista, 2008; Martínez *et al.*, 2009; Foster, 2012). Este método fue adecuado porque se busca que no sea invasivo ni perturbador durante la búsqueda minuciosa en el campo (ASIH, 2004). La observación fue apoyada fuertemente por la fotografía digital (Foster, 2012), principalmente con la técnica close-up, esto permitió analizar las fotografías incluso *in situ*, o posteriormente en laboratorio, que junto con las claves de identificación ayudó a determinar a las especies basándose en patrones de coloración, tamaño, forma (García-Grajales, 2008), así como en estructuras y proporciones anatómicas corporales.

El trabajo de campo tomó lugar en 20 sitios diferentes dentro del PNLZ, abarcando todos los puntos perimetrales N, S, E, O (e intermedios), centros poligonales, cumbres, llanos, depresiones, rocosos, todas las lagunas (7), arroyos principales y su zona de influencia (2-3 km a la redonda), abarcando los diferentes puntos altitudinales y sus respectivos cambios de vegetación. Para la observación de anfibios y reptiles se realizó un total de 40 recorridos. La georreferencia se realizó en cada ejemplar observado en el campo, con una visita mensual (durante un año) en un horario de las 0900 a las 2100 horas. El recorrido fue de manera sistemática, los recorridos se realizaron la mayoría de las veces por cuatro personas para cada lugar y para cada tipo de vegetación.

Lisanfibios (anfibios): La mayoría de los anfibios son de hábitos nocturnos, principalmente en zonas tropicales (Duellman & Trueb, 1986). Sin embargo, otros estudios han revelado anfibios con actividad diurna en ambientes templados (Ramírez-Bautista, 1994; Uribe-Peña *et al.*, 1999), por lo que la observación de estos en el parque fue durante el día y la noche. Para su observación se hicieron recorridos por la orilla de los cuerpos de agua perenes (Lagunas del parque). De la misma manera, los cuerpos de agua temporales (charcas, arroyos, zonas inundadas) que se forman por escurrimientos de agua en la temporada de lluvias.

Saurópsidos no aves (reptiles): Lagartijas: La observación de lagartijas se realizó en los mismos horarios señalados anteriormente. Los sitios donde se buscó fueron los

siguientes: rocas, entre la hojarasca, pastizales, en troncos de árboles y en sitios perturbados como bardas y techos de lámina.

Serpientes: Los sitios donde se buscaron estos organismos fueron troncos, orillas de cuerpos de agua, en huecos en la tierra, sobre el pastizal y rocas (Campbell & Lamar, 2004).

Los organismos se identificaron a nivel de especie con la ayuda de las claves de identificación de Ramírez-Bautista *et al.* (2009) y Casas-Andreu y McCoy (1979). Para la actualización de los nombres científicos se tomaron en cuenta los trabajos de Wilson *et al.*, (2010), Frost (2018) y Uetz (2018). En ningún caso se realizó colecta de organismos, y el trabajo de campo se realizó con las autorizaciones federales de la SEMARNAT (SGPA/DGVS/ 01629/16 y 05149/17) otorgados al Dr. Carlos Jesús Balderas-Valdivia, contando con el apoyo de los responsables del PNLZ Juan Flores-Ganoa y Marcelo Aranda-Sánchez (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas).

Fichas técnicas de la herpetofauna del PNLZ

Para la elaboración de las fichas se tomó la información recabada en el trabajo de campo y se apoyó con ayuda de la literatura identificada en cada ficha. La información que se vertió en las fichas es la fotografía del ejemplar, nombre científico, nombre común, características generales de la especie, hábitos y hábitat de cada especie.

Propuestas para la divulgación

Como ya se mencionó la divulgación científica es un punto primordial para la conservación, en este caso específico la información debe ser accesible para todo público, tales como turistas, estudiantes y otros usuarios. Normalmente para esta clase de público los discursos de divulgación pueden ser contenidos en folletos, trípticos, anuncios y cédulas. En este trabajo, se realizó una la propuesta de un tríptico con la herpetofauna del PNLZ que esté al alcance de los visitantes del Parque, indicando

principalmente la importancia de la conservación de herpetofauna , además de reforzar el objetivo que tienen las Áreas Naturales Protegidas.

RESULTADOS

Listado herpetofaunístico

Inventario de Lisanfibios (anfibios)

Se registraron y verificaron directamente en campo en el Parque Nacional Lagunas de Zempoala Morelos-México un total de 16 especies de lisanfibios, 7 de estos se clasifican en el clado Caudata (Urodela) y 9 pertenecen al clado Anura; estos se encuentra contenidos en el siguiente cuadro (Ver Cuadro 1).

CUADRO 1. LISANFIBIOS (ANFIBIOS) PRESENTES EN EL PARQUE NACIONAL LAGUNAS DE ZEMPOALA

	Especie	Fuente que la registra en el PNLZ/Observada en campo	Colección/Base de Datos	Nombre común	Endémica	Categoría en la NOM-059 *
1	<i>Ambystoma altamirani</i> (Dugès, 1895)	Castro-Franco, et al. (2006); Parra-Olea (2012); Aranda Sánchez & Botello López (2014); Observada en este estudio	CNAR	Ajolote; Siredón de Zempoala	Endémica de México	A
2	<i>Aquiloerycea cephalica</i> (Cope, 1865)	Aranda Sánchez & Botello López (2014); Observada en este estudio	CNAR	Salamandra pinta	No	A
3	<i>Chiropterotriton orculus</i> (Cope, 1865)	Observada en este estudio	CNAR	Salamandra pie plano	Endémica de México	Sin categoría
4	<i>Isthmura bellii</i> (Gray, 1850)	Aranda Sánchez & Botello López (2014); Castro-Franco, et al. (2006); Observada en este estudio		Tlaconete pinto	Endémica de México	A
5	<i>Pseudoeurycea altamontana</i> (Taylor, 1939)	Castro-Franco, et al. (2006); Castro-Franco R. & G. Bustos-Zagal, (1992); Ramírez-Bautista & Arizmendi (2004a); Observada en este estudio	CNAR	Tlaconete morelense	Endémica de Morelos	Pr
6	<i>Pseudoeurycea leprosa</i> (Cope, 1869)	Aranda Sánchez & Botello López (2014); Castro-Franco, et al. (2006); Observada en este estudio	CNAR	Tlaconete leproso	Endémica de México	A
7	<i>Pseudoeurycea tlilicxiti</i> (Lara-Góngora, 2003)	Lara-Góngora G., (2003); Observada en este estudio		Salamandra pie plano	Endémica de México	Sin categoría

8	<i>Dryophytes eximius</i> (Baird, 1854)	Castro-Franco, et al. (2006); Castro-Franco (2000); Aranda Sánchez & Botello López (2014); Observada en este estudio	CNAR	Rana de montaña	Endémica de México	Sin categoría
9	<i>Dryophytes plicatus</i> (Brocchi, 1877)	Castro-Franco, et al. (2006); Aranda Sánchez & Botello López (2014); Observada en este estudio	CNAR	Rana de árbol plegada	Endémica de México	A
10	<i>Eleutherodactylus maurus</i> (Hedges, 1989)	Balderas-Valdivia & González-Hernández (2017); Observada en este estudio	CNAR-RF	Rana fisgona café	Endémica de México	Pr
11	<i>Eleutherodactylus nitidus</i> (Peters, 1870)	Observada en este estudio	MZFC	Rana fisgona deslumbrante	Endémica de México	Sin categoría
12	<i>Rana forreri</i> (Boulenger, 1883)	Aranda Sánchez & Botello López (2014); Observada en este estudio	CNAR	Rana de Forrer	No	Pr
13	<i>Rana montezumae</i> (Baird, 1854)	Uribe-Peña et al. (1999); Aranda Sánchez & Botello López (2014); Observada en este estudio	CNAR	Rana de moctezuma	Endémica de México	Pr
14	<i>Rana spectabilis</i> (Hillis & Frost, 1985)	Castro-Franco, et al. (2006); Aranda Sánchez & Botello López (2014); Observada en este estudio	MZFC	Rana manchada	Endémica de México	Sin categoría
15	<i>Rana zweifeli</i> (Hillis, Frost and Webb, 1984)	Observada en este estudio	CNAR	Rana leopardo	Endémica de México	Sin categoría

16	<i>Spea multiplicata</i> (Cope, 1863)	Castro-Franco, et al. (2006); Observada en este estudio		Sapo montícola de espuela	No	Sin categoría
-----------	---------------------------------------	--	--	------------------------------	----	---------------

* A (Amenazada), Pr (Sujeta a Protección Especial, P (Peligro de Extinción).

Significado de acrónimos. CNAR: Colección Nacional de Anfibios y Reptiles, Instituto de Biología UNAM; CNAR-RF: Referencia fotográfica de la CNAR; MZFC: Museo de Zoología, Facultad de Ciencias UNAM.

Especies de lisanfibios con distribución probable en el PNLZ

Solo se propone a la siguiente especie de anfibio con una distribución probable en el PNLZ:

Rana tlaloci

Especies de lisanfibios sin distribución probable en el PNLZ

La siguiente lista representa nueve anfibios que no fueron observados durante el trabajo de campo de esta investigación y que es dudosa su presencia en el área natural del PNLZ. Lo anterior debido a que no corresponde al área de distribución conocida en la literatura que las cita, a que en estos mismos documentos no se aclara el método de investigación en campo, y, además, debido a errores en los registros de bases de datos y colecciones donde fueron depositados:

Dryophytes wrightorum

Exerodonta smaragdina

Hylola hypochondriaca

Leptodactylus melanonotus

Rana berlandieri

Rana pipiens

Sarcohyala bistincta

Smilisca baudinii

Tlalocohyla smithii

Inventario de Saurópsidos (no-aves; reptiles)

Se registraron y verificaron directamente en campo en el Parque Nacional Lagunas de Zempoala Morelos-México un total de 29 especies de saurópsidos (no-aves; tradicionalmente reptiles), 13 de estos son saurios, 15 pertenecen al clado Serpentes y 1 pertenece a Chelonia (Testudines); estos se mencionan en el siguiente cuadro (Ver cuadro 2):

CUADRO 2. SAURÓPSIDOS NO-AVES (REPTILES) PRESENTES EN EL PARQUE NACIONAL LAGUNAS DE ZEMPOALA

	Especie	Fuente que la registra en el PNLZ/Observada en Campo	Colección/Base de Datos	Nombre común	Endémica	Categoría en la NOM-059*
1	<i>Abronia deppii</i> (Wiegmann, 1828)	Castro-Franco y Bustos-Zagal (2003); Aranda Sánchez & Botello López (2014); Observada en este estudio	MZFC	Lagarto alicante de Deppee	Endémica de México	A
2	<i>Barisia herrerae</i> (Zaldívar-Riverón & Nieto-Montes de Oca, 2002)	Zaldivar-Riverón, et al. (2005); Observada en este estudio	MZFC	Escorpión	Endémica de México	Sin categoría
3	<i>Barisia imbricata</i> (Wiegmann, 1828)	Zaldivar-Riverón, et al. (2005); Castro-Franco & Bustos-Zagal (2003); Aranda Sánchez & Botello López (2014); Observada en este estudio	CNAR; MZFC	Lagarto alicante del Popocatepetl	Endémica de México	Pr
4	<i>Conopsis biserialis</i> (Taylor & Smith 1942)	Uribe-Peña et al. (1999); Ramírez -Bautista & Arizmendi (2004b); Aranda Sánchez & Botello López (2014); Observada en este estudio	CNAR; MZFC	Culebra terrestre dos líneas	Endémica de México	A
5	<i>Conopsis lineata</i> (Kennicott, 1859)	Observada en este estudio		Culebra terrestre del centro	Endémica de México	Sin categoría

6	<i>Crotalus ravus</i> (Cope, 1865)	Aranda Sánchez & Botello López (2014); Observada en este estudio	MZFC	Víbora de cascabel pigmea mexicana	Endémica de México	A
7	<i>Crotalus tlaloci</i> (Bryson, Linkem, Dorcas, Lathrop, Jones, Alvarado-Díaz, Grünwald & Murphy, 2014)	Bryson, et al. (2014); Observada en este estudio		Víbora de cascabel	Endémica de México	Sin categoría
8	<i>Crotalus transversus</i> (Taylor, 1944)	Castro-Franco & Bustos-Zagal (1992); Aranda Sánchez & Botello López (2014); Observada en este estudio	CNAR; MZFC	Víbora de cascabel de bandas cruzadas	Endémica de México	P
9	<i>Crotalus triseriatus</i> (Wagler, 1830)	Aranda Sánchez & Botello López (2014); Observada en campo	CNAR	Víbora de cascabel transvolcánica	Endémica de México	Sin categoría
10	<i>Phrynosoma orbiculare</i> (Linnaeus, 1789)	Aranda Sánchez & Botello López (2014); Observada en este estudio		Camaleón; Lagartija cornuda de montaña	Endémica de México	A
11	<i>Plestiodon brevisrostris</i> (Günther, 1860)	Castro-Franco y Bustos-Zagal (2003); Aranda Sánchez & Botello López (2014); Observada en este estudio	MZFC	Salamanquesa	Endémica de México	Sin categoría
12	<i>Plestiodon copei</i> (Taylor, 1933)	Castro-Franco & Bustos-Zagal (2003); Aranda Sánchez & Botello López (2014); Observada en este estudio	CNAR	Eslizón de Cope	Endémica de México	Pr

13	<i>Rhadinaea laureata</i> (Günther, 1868)	Uribe-Peña et al. (1999); Aranda Sánchez & Botello López (2014); Observada en este estudio	CNAR; MZFC; SNIB; ENCB	Hojarasquera corona	Endémica de México	Sin categoría
14	<i>Rhadinaea taeniata</i> (Peters, 1863)	Aranda Sánchez & Botello López (2014); Observada en este estudio		Hojarasquera rayada	Endémica de México	Sin categoría
15	<i>Sceloporus aeneus</i> (Wiegmann, 1828)	Castro-Franco & (Bustos- Zagal (2003); Aranda Sánchez & Botello López (2014); Observada en este estudio	CNAR	Llanerita	Endémica de México	Sin categoría
16	<i>Sceloporus anahuacus</i> (Lara-Gongora, 1983)	Observada en este estudio	MZFC	Lagartija espinosa	Endémica de México	Sin categoría
17	<i>Sceloporus grammicus</i> (Wiegmann, 1828)	Castro-Franco & Bustos- Zagal. (2003); Aranda Sánchez & Botello López (2014); Observada en este estudio	CNAR	Lagartija escamosa de Mezquite	No	Pr
18	<i>Sceloporus mucronatus</i> (Cope, 1885)	Observada en este estudio	MZFC	Lagartija espinosa de grieta	Endémica de México	Sin categoría
19	<i>Sceloporus palaciosi</i> (Lara-Góngora, 1983)	Castro-Franco & Bustos-Zagal (1992); Castro-Franco & Bustos-Zagal (2003); Aranda Sánchez & Botello López (2014); Observada en este estudio	CNAR	Lagartija	Endémica de México	Sin categoría

20	<i>Sceloporus sugillatus</i> (Smith, 1942)	Observada en este estudio		Lagartija espinosa del Chichinautzin	Endémica de México	Sin categoría
21	<i>Sceloporus torquatus</i> (Wiegmann, 1828)	Aranda Sánchez & Botello López (2014); Observada en este estudio		Lagartija barrada	Endémica de México	Sin categoría
22	<i>Storeria storerioides</i> (Cope, 1865)	Aranda Sánchez & Botello López (2014); Observada en este estudio	CNAR	Culebra parda	Endémica de México	Sin categoría
23	<i>Tantilla deppei</i> (Bocourt, 1883)	Observada en este estudio	UIMNH	Culebra cabeza negra	Endémica de México	Sin categoría
24	<i>Thamnophis cyrtopsis</i> (Kennicott, 1860)	Aranda Sánchez & Botello López (2014); Observada en este estudio	SNIB; CNAR; MZFC	Culebra listonada cuello negro	No	A
25	<i>Thamnophis eques</i> (Reuss, 1834)	Uribe-Peña <i>et al.</i> (1999); Aranda Sánchez & Botello López (2014); Observada en este estudio	CNAR; SNIB	Culebra listonada del sur mexicano	No	A
26	<i>Thamnophis melanogaster</i> (Peters, 1864)	González Hernández, et al. (2011); Aranda Sánchez & Botello López (2014); Observada en este estudio	CNAR	Jarretera	Endémica de México	A
27	<i>Thamnophis pulchrilatus</i> (Cope, 1885)	Observada en este estudio	MZFC	Culebra listonada de tierras altas mexicana	Endémica de México	Sin categoría

28	<i>Thamnophis scalaris</i> (Cope, 1861)	Aranda Sánchez & Botello López (2014); Observada en este estudio	CNAR	Culebra listonada de montaña cola larga	Endémica de México	A
29	<i>Kinosternon integrum</i> ** (LeConte, 1854)	Observada en este estudio		Tortuga casquito; Tortuga pecho quebrado mexicana	Endémica de México	Pr

* A (Amenazada), Pr (Sujeta a Protección Especial, P (Peligro de Extinción).

** Especies introducidas y observadas en el PNLZ.

Significado de acrónimos. CNAR: Colección Nacional de Anfibios y Reptiles, Instituto de Biología UNAM; ENCB: Escuela Nacional de Ciencias Biológicas-IPN; MZFC: Museo de Zoología, Facultad de Ciencias UNAM; SNIB: Sistema Nacional de Información de Biodiversidad (CONABIO); UIMNH Collection of Herpetology, University of Illinois, Urbana Champaign; UTEP Collection of Herpetology, The Centennial Museum and Chihuahuan Desert Gardens, University of Texas, El Paso.

Especies de saurópsidos (no-aves; reptiles) con distribución probable en el PNLZ

Tomando en cuenta el análisis de las fuentes de información, bases de datos, colecciones biológicas y observaciones en campo se considera que las siguientes cinco especies podrían estar presentes en el PNLZ:

Plestiodon lynxe

Salvadora bairdi

Thamnophis scaliger

Tantilla calamarína

Chelydra sp (introducida)

Especies de saurópsidos (no-aves; reptiles) sin distribución probable en el PNLZ

El siguiente listado contiene 20 saurópsidos (no-aves) que no fueron observados durante la investigación de campo y que tienen dudosa presencia en el PNLZ. Se considera que es improbable su presencia en el parque debido a que no corresponde con el área de distribución conocida de la especie en la literatura que las cita, a que en estos mismos documentos no se aclara el método de investigación en campo y además, debido a errores en los registros de bases de datos y colecciones donde fueron depositados:

Aspidoscelis costatus

Barisia rudicolis

Boa constrictor

Coniophanes lateritius

Conopsis nasus

Crotalus intermedius

Crotalus molossus

Crotalus polystictus

Crotalus simus

Diadophis punctatus

Enulius flavitorques

Leptodeira splendida

Masticophis mentovarius

Pituophis lineaticollis

Pseudophisimia frontalis

Rhadinaea hesperia

Senticolis triaspis

Tantilla bocourti

Thamnophis postremus

Propuestas de divulgación para la conservación

Fichas de historia natural de especies de lisanfibios para la divulgación y conservación del PNLZ (ver Anexo 1)

Fichas de historia natural de especies de saurópsidos (no-aves) para la divulgación y conservación del PNLZ (ver Anexo 2)

Otras propuestas para la conservación

Tríptico ilustrado (ver Anexo 3)

DISCUSIÓN

La herpetofauna del Parque Nacional Lagunas de Zempoala

En total se encuentran 16 especies de lisanfibios y 29 de saurópsidos (no-aves; reptiles), lo cual confirma hasta el momento la presencia de 45 especies de herpetozoos para el Parque Nacional Lagunas de Zempoala. Entre estas especies se encuentran algunas muy importantes que nos indican que el ecosistema se conserva en buen estado a pesar de ser un lugar con impacto turístico. Al ser un lugar húmedo tiene una gran variedad de anfibios que siguen presentes como *Ambystoma altamirani* y que siguen siendo emblemáticos y representativos del lugar, además existe gran diversidad de salamandras y ranas como se observa en el Cuadro 1.

Es muy importante mencionar que *Eleutherodactylus maurus*, es una especie registrada recientemente dentro del polígono del Parque Nacional Lagunas de Zempoala (Balderas-Valdivia & González-Hernández, 2017) y que comparte este mismo hábitat con *E. nitidus*, siendo las únicas dos especies conocidas de la familia Eleutherodactylidae para la zona. *Eleutherodactylus maurus* presenta un tímpano pequeño y discreto, un tubérculo metatarsiano interno casi el doble de exterior, el antebrazo esbelto y la mano relativamente pequeña, su talón alcanza la esquina posterior del ojo con la pierna trasera puesta adelante, su glándula lumbar es conspicua y alargada, fémur marrón más o menos uniforme anterior y posterior, abdomen granular, dorso con pústulas dispersas. A diferencia de especies semejantes como *E. angustidigitorum* que difiere en las puntas de los dedos expandidos y truncados, no afilados y estrechos, el tubérculo metatarsiano es visiblemente más grande que externo, su pie posterior más largo en animales de tamaño comparable. A diferencia de *Eleutherodactylus nitidus*, es menos robusto, con antebrazo delgado y manos y pies pequeñas, es marrón en lugar de moteado dorsal grisáceo, el dorso es menos pustular, fémur casi uniformemente marrón, en lugar de manchado, y las barras transversales en las piernas usualmente oscuras, en lugar de evidentes. La comparación con los topotipos se sirvió para comprobar que *Eleutherodactylus maurus* es la especie que se encuentra en el Parque Nacional Lagunas de Zempoala y determinar

que no había un registro anterior, lo cual indica que es importante que se realicen trabajos futuros sobre éstas y otras especies para conocer no solo la biodiversidad, si no la interacción que tienen con el ecosistema.

En cuanto a los “reptiles” se encuentra una gran variedad de especies (ver Cuadro 2), algunas de ellas son muy sensibles a la destrucción del hábitat y siguen presentes. Es importante mencionar también que hay gran diversidad y abundancia de especies del género *Crotalus*, *Sceloporus* y *Thamnophis* (en total 16). La especie de *Crotalus tlaloci* es una especie recientemente descrita que fue registrada en el Municipio de Ocuilán, Estado de México, al cual pertenece también el PNLZ, y que junto con los hallazgos anteriores nos indican que todavía hay mucho que conocer sobre la biodiversidad del Parque, sus beneficios y bondades ambientales.

Si bien es cierto que ahora reconocemos que el PNLZ posee una gran riqueza herpetofaunística, también se reconocen las amenazas de origen antropógeno. No solamente la destrucción del hábitat, si no, la introducción de especies exóticas.

Es importante mencionar a *Kinosternon integrum* es una especie invasora que no estaba en los anteriores registros y que probablemente tiene poco tiempo que fue introducida en el PNLZ. Como se verá en los siguientes párrafos, el hecho contundente de que por diversas vías se pueden introducir especies invasoras y que pueden alterar el ecosistema es la presencia confirmada de la “tortuga casquito” (*Kinosternon integrum*) la cual fue avistada por primera ocasión por el colaborador Juan Manjarrez Ruiz de la zona turística y quien dio aviso a los autores. La especie finalmente fue confirmada y registrada en abril de 2017 en la Laguna Zempoala.

Especies de lisanfibios con distribución probable en el PNLZ

Rana tlaloci es la única especie de anfibio que se propone con una distribución probable en el PNLZ y áreas cercanas a pesar de que nunca fue observada en campo en este trabajo, aunque algunos autores la consideran extinta (Santos-Barrera & Flores-Villela, 2004; Frost, 2018); La razón de esta propuesta se debe a que un ejemplar se tiene registrado en una colección biológica (CNAR [ver acrónimo en el Cuadro 1]) y a que el área de distribución se encuentra relativamente cercana en sur del Valle de México, probablemente al este del Estado de México y Xochimilco (Hillis & Frost, 1985; Santos-Barrera & Flores-Villela, 2004). Además, el hecho de que el hábitat lacustre del PNLZ sea similar al área de distribución conocida para *R. tlaloci* hace suponer esta posible distribución si su población todavía existe en el área.

Es evidente que se requiere de una investigación exhaustiva que permita conocer el grado de conservación de la especie si todavía permanece su población, y con esto fortalecer el discurso de conservación de las Área Naturales Protegidas y los Corredores Biológicos.

Especies de lisanfibios sin distribución probable en el PNLZ

Las especies de lisanfibios con un solo ejemplar encontrado en las colecciones biológicas, que no fueron observadas y documentadas directamente en campo durante este estudio y que además no corresponden con el área de distribución conocida en la literatura, no se consideraron como parte de la biodiversidad del PNLZ. En total se analizaron en colecciones biológicas, bases de datos y literatura un total de nueve especies de anfibios que se considera que no se encuentran en el PNLZ. Se sospecha que estos ejemplares pudieron tener un error de registro durante el proceso de ingreso a las colecciones biológicas, o bien, que los datos de estos organismos son correctos pero que pudieron ser individuos introducidos intencionalmente o por accidente al parque, y luego ser encontrados por casualidad.

Lo anterior es posible debido a que el PNLZ es atravesado por la carretera Tres Marías-Santa Martha, por la cual transitan carros descubiertos con productos agrícolas, mismos que sirven de vehículo a otros animales de las regiones cálidas de la Cuenca del Balsas de los estados de Morelos, México y Guerrero, además del Valle de México y otras zonas del país.

Un hecho permanentemente constatado durante esta investigación es que, en el área más visitada por turistas y paseantes, también se llevan muchas mercancías de origen vegetal para su proceso y venta en los comercios de alimentos autorizados. Estos productos de consumo humano de origen externo indudablemente constituyen un medio de ingreso para especies animales exóticas que pueden o no establecerse en el PNLZ.

Los colaboradores del proyecto también han constatado, es que algunos visitantes suelen llevar al PNLZ y zonas aledañas a animales no nativos como mascotas que se pueden escapar. En la primera de dos observaciones, una pareja de personas en el verano de 2014 llevaba una serpiente juvenil de “pitón real” (*Python regius*) la cual era dejada sobre el suelo sin ninguna precaución y con el riesgo de que este se escapara. Algo semejante fue registrado por segunda vez en la primavera de 2015, donde un niño transportaba en una caja de plástico un ejemplar de la “ranita de la arena” (*Dryophytes arenicolor*) y que constantemente le abría el recipiente para ponerle agua cerca del arroyo principal que nutre la Laguna Zempoala; los visitantes que transportaban a la rana mencionaron provenir del estado de Hidalgo. Como se verá más adelante, este tipo de actos producen alteraciones graves al ecosistema y a las especies nativas, las especies exóticas pueden establecerse y constituir un medio competitivo cuyas consecuencias no podemos conocer, pero si predecimos que no son deseadas.

Rana berlandieri es una de las especies que no fue observada durante el estudio de campo, sin embargo, se detectó un solo ejemplar en la base de datos de la CNAR (sin número de catálogo; ver acrónimo en el Cuadro 1), en la Laguna de Quila en 1979, pero en la revisión física de la colección no se encontró al ejemplar para realizar la identificación y verificación. Otros aparentes siete registros se encontraron en Enciclovida (2018, CONABIO) que los ubica en la Amphibians and Reptiles Collection del CMNH

(Carnegie Museum of Natural History) en el año de 1967, pero no proporciona ninguna otra información sobre sus números de catálogo y validación; además, todos estos registros tienen las mismas coordenadas geográficas, lo que indica una duplicación de la información en la colección y recolecta referida. Esto fue confirmado en VertNet (2018), que permite acceder a la base de datos original y que muestra un solo número de catálogo (45928) para el espécimen de *R. berlandieri* registrado, pero con la advertencia de que requiere ser verificada la coordenada geográfica (VertNet, 2018).

Además, tampoco corresponde el patrón de distribución de *R. berlandieri*, pues hasta donde se sabe esta especie se puede encontrar en los cuerpos de agua y corrientes en áreas de pastizales, matorrales, sabanas, desiertos y bosques a menos de 2600 msnm (Santos-Barrera *et al.*, 2010c; AmphibiaWeb, 2018) no incluyendo la alta montaña.

Aunque concluimos que la especie no forma parte de la biodiversidad del PNLZ, se requiere de una investigación más profunda, pues los registros detectados en la base de datos del CMNH deben ser verificados y corroborar o descartar la presencia de la especie.

Smilisca baudinii es una especie que nunca se observó en campo, pero está registrada con un ejemplar en la CNAR, pero no se tomó en cuenta para el inventario del PNLZ, ya que solo es un registro, pero principalmente porque la distribución de esta rana no corresponde a su distribución natural. Esta especie se distribuye en climas cálidos húmedos tropicales de la selva baja caducifolia y bosque mesófilo a altitudes menores a los 1600 msnm (Ramírez-Bautista, 1994; Santos-Barrera *et al.*, 2010a; Frost, 2018) mientras que en el PNLZ la altitud es superior a los 2500 msnm. Al contar con un único registro, es probable que exista un error al momento de ser ingresado el ejemplar, o bien, su recolecta pudo ser casual como producto de una especie que fue introducida en el parque, ya que el registro proviene de los alrededores de la Cuenca del Balsas, en el Valle de Cuernavaca, donde originalmente el tipo de vegetación ha sido la selva baja caducifolia.

La especie de anfibio sin distribución probable más controversial para este estudio, y que además no fue observada durante la investigación de campo en el PNLZ fue *Tlalocohyla smithii*, dos ejemplares aparecen en la colección biológica de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (IPN: 202, 203) y que han sido citados sin señalar si fue verificada su presencia en el PNLZ (e.g. Castro-Franco *et al.*, 2006), los cuales no corresponde al área y patrón de distribución conocida para esta especie, ya que *T. smithii* habita en tierras poco elevadas de selva mediana y baja de los climas cálidos húmedos (Ramírez-Bautista, 1994; Frost, 2018), en general cerca de los 1300 msnm (Santos-Barrera *et al.*, 2010b). El límite distribucional de *T. smithii* al interior de la Cuenca del Balsas está bien marcado por la curva altitudinal de la región, la cual es claramente observado al norte del Valle de Cuernavaca, donde bordean justamente las laderas de las montañas más elevadas del Corredor Biológico del Chichinautzin, aproximadamente entre los 1700 msnm. Una investigación complementaria a este estudio muestra que algunos puntos cercanos al PNLZ donde se ha registrado y verificado a la especie es al O en Valle de Bravo, Estado de México a una distancia de 90 km y a unos 1900 msnm aproximadamente y como límite máximo (UTEP: H-7713 [ver acrónimo en el Cuadro 2]; Ver-Net, 2018); y más cercanamente, en la Cuenca del Balsas en el Estado de Morelos al SE de Cuernavaca a unos 24.7 km de distancia del PNLZ en Jiutepec, Morelos y a 1350 msnm (com. pers. Angélica Romero Cantoral, 2017).

Si los registros históricos de *T. smithii* son verdaderos para el PNLZ, es posible que su presencia se deba a las innumerables vías de comunicación, como puede ser el tráfico de mercancías y la invasión humana que sirven de transporte, lo cual es un factor que promueve la presencia ocasional de especies como ésta, o bien, simplemente se cometan errores durante el registro e incorporación de ejemplares a las colecciones biológicas en las expediciones. No obstante, a lo mencionado anteriormente, se requieren más estudios de campo que permitan confirmar definitivamente la inexistencia de *T. smithii* de este ambiente.

Por último, las siguientes 6 de las 9 especies de ranas tampoco fueron incluidas en el inventario del PNLZ al no comprobarse su presencia en campo y a que las diferentes

fuentes que las citan o registran (CNAR; CONANP, 2008; Aranda Sánchez & Botello López, 2014; Casas-Andreu *et al.*, 2016) tienen incongruencia en sus distribuciones, subestiman el número de especies, hay confusión entre alguna especie referida, o bien, hay errores detectados en la anfibiafauna que ilustran los textos:

Dryophytes wrightorum

Exerodonta smaragdina

Hyliola hypochondriaca

Rana pipiens

Sarcohyla bistincta

Leptodactylus melanonotus

Especies de saurópsidos (no-aves; reptiles) con distribución probable en el PNLZ

Un total de cinco (una introducida) especies de saurópsidos (no-aves; reptiles) se considera que pueden estar presentes en el PNLZ por su afinidad con el hábitat, patrón de distribución conocida y fuentes de información investigadas.

Plestiodon lynxe no se encontró en el PNLZ durante el trabajo de campo, pero hay un registro en la base de datos de colección herpetológica de la University of Texas, Arlington (UTA 4182) en el año 1974 al este de la Laguna Zempoala, y considerando que es una especie con una amplia distribución en las montañas de la región centro norte de México podría estar presente en el parque.

Se observó un ejemplar de *Salvadora bairdi* sin poder realizar su recolecta a 1 km al sur del polígono de PNLZ en mayo de 2016 (Balderas-Valdivia com, pers.). La tipología del organismo correspondió a una serpiente moderadamente robusta de aproximadamente 1000 mm de longitud total, que presentó una línea medio-dorsal de color amarillo crema y bordeada por dos líneas anchas de color café-verde oscuro, éstas a su vez acompañadas en la parte externa por líneas delgadas color claro, y finalmente

con el vientre amarillo claro. Se trató de un ejemplar con actividad diurna y con una conducta de desplazamiento extremadamente rápida, aspecto característico de este género de serpientes. Adicionalmente, la base de datos de la colección del MZFC aunque sin coordenadas geográficas, señala el registro a 3 km al SE del poblado de Huitzilac, Morelos), Otros puntos cercanos al PNLZ donde hay registro de la especie es a 15 km de distancia en el poblado de Santa Martha, Chalma, Malinalco, México (Enciclovida, 2018).

Aunque es un hecho indeseable, observaciones recientes señalan la posible presencia de por lo menos un individuo de *Chelydra* sp. (LT = 600 mm aprox.) el 28 de noviembre de 2016 (com, pers, Mariela Manjarrez Jiménez y Gabriel Jiménez Martínez) en la orilla de la misma Laguna Zempoala. Evidentemente este género de tortugas no corresponde en lo absoluto a su patrón de distribución natural, el cual se ubica en la vertiente de Atlántico en América (Legler & Vogt, 2013).

Queda claro la importancia de realizar estudios que permitan monitorear la prevalencia o cambios de la biodiversidad por factores principalmente antropógenicos, lo cual es esencial para mitigar los problemas ambientales y la conservación de los ecosistemas.

Una especie registrada en colecciones, bases de datos y la literatura fue *Thamnophis scaliger*, donde se indica erróneamente que se encuentra en el PNLZ, pero que nunca fue observada en el campo durante el desarrollo de esta tesis. A pesar de existir el registro en las colecciones y de que está mencionada en más de un texto (p. e. Uribe-Peña *et al.*, 1999), no se tomó en cuenta como parte de listado de especies verificadas, ya que se revisaron los ejemplares colectados y en todos se encontró un error de identificación. Los ejemplares guardados en las colectas como *T. scaliger*, en realidad son *T. scalaris*. Esto demuestra también la falta de pericia de muchos trabajos, pues, aunque se encuentra citada en algunos textos, muchos autores únicamente ven el historial de las colecciones sin verificar, y solo por este motivo la toman en cuenta como

parte de sus inventarios. Esto ha ocasionado una confusión entre estas dos especies al momento de la identificación.

Se remarca que *Thamnophis scaliger* no se encontró en campo en más de 6 años de búsquedas exhaustivas, a pesar de eso podría estar en esta área natural si se toma en cuenta que su distribución conocida se encuentra cerca al sur del Valle de México (Balderas-Valdivia et al. 2014), en Parres, Topilejo y el Ajusco (Ramírez-Bautista et al., 2009).

Tantilla calamarina también es una especie citada para el PNLZ (Aranda Sánchez & Botello López 2014; Wilson & Mata-Silva, 2014; UTEP), sin embargo, no se pudo verificar su presencia en el parque y es posible que fuera confundida con *T. deppei* en las referencias.

El rango de distribución vertical de *T. calamarina* va desde el nivel del mar hasta los 1,600 msnm, pero se registran datos a los 2,400 msnm (Heimes, 2016) por lo que podría encontrarse en el PNLZ.

Especies de saurópsidos (no-aves; reptiles) sin distribución probable en el PNLZ

Las especies de saurópsidos (no-aves) con un solo ejemplar encontrado en las colecciones biológicas, que no fueron observadas y documentadas directamente en campo durante este estudio y que además no corresponden con el área de distribución conocida en la literatura encontrada, no se consideraron como parte de la biodiversidad del PNLZ. Se sospecha que estos ejemplares pudieron tener un error de registro durante el proceso de ingreso a las colecciones biológicas, o bien, que los datos de estos organismos son correctos pero que pudieron ser individuos introducidos intencionalmente o por accidente al parque y luego ser encontrados por casualidad.

En los párrafos que siguen se indican, como se dijo para el caso de los anfibios, las siguientes 19 especies de saurópsidos (no-aves) que tampoco fueron incluidas en el

inventario del PNLZ al no comprobarse su presencia en campo y a que las diferentes fuentes que las citan o registran (CNAR; CONANP, 2008; Aranda Sánchez & Botello López, 2014; Casas-Andreu *et al.*, 2016) tienen incongruencia en sus distribuciones, sobrestiman el número de especies, o bien, hay confusión entre alguna especie referida, incluso hay errores detectados en la herpetofauna que ilustran los textos.

Existe una colecta de *Crotalus intermedius* en la CNAR, que si está identificada correctamente, pero solamente es un registro, no ha sido vista ni recolectada en este estudio, y además no corresponde al área de distribución, por lo cual no se puede tomar en cuenta para el presente trabajo, se considera que este ejemplar puede tener errores en el registro durante el proceso de ingreso a las colecciones, o si los datos son correctos pudo ser una serpiente introducida intencionalmente o por accidente, y luego ser encontrada por casualidad y registrada correctamente. Al ser solamente una referencia en este caso se eliminará de la lista ya que no existe un sustento para tenerla en cuenta como especie presente en el PNLZ.

El mismo caso es para *Thamnophis postremus* que cuenta con una colecta en la CNAR, y al ser el mismo caso, tampoco se contó para la lista formal y actualizada del parque.

Finalmente, las siguientes 17 especies de lagartijas y serpientes de las 19 mencionadas, tampoco fueron incluidas en el inventario del PNLZ al no comprobarse su presencia, y a que algunas fuentes que las citan o registran (e.g, CNAR; CONANP, 2008; Aranda Sánchez & Botello López, 2014; Casas-Andreu *et al.*, 2016) tienen errores en sus distribuciones (la mayoría son especies que habitan en climas cálidos tropicales o subtropicales), subestiman el número de especies, hay confusión entre alguna especie referida, o incluso hay errores detectados en la herpetofauna que ilustran los textos:

Barisia rudicolis

Aspidoscelis costatus

Boa constrictor

Coniophanes lateritius
Conopsis nasus
Crotalus molossus
Crotalus polystictus
Crotalus simus
Diadophis punctatus
Enulius flavitorques
Leptodeira splendida
Masticophis mentovarius
Pituophis lineaticollis
Pseudophisimia frontalis
Rhadinaea hesperia
Senticolis triaspis
Tantilla bocourti

La principal amenaza de algunas de las especies presentes es la destrucción de los hábitats. A pesar de que se trata de una zona que cuenta con protección a nivel federal, al ser considerado dentro de las áreas Naturales Protegidas, en la categoría de parque nacionales (SEMARNAT, 2010). Sin embargo, estas zonas son sumamente susceptibles a la alteración y degradación de hábitats naturales debido a la urbanización, fragmentación por la construcción de autopistas, agricultura y pastoreo intensivos, quema y deforestación, así como actividades turísticas, (CONABIO, 2000).

Propuestas de divulgación para la conservación

Con las fichas generadas para este trabajo de cada especie se puede tener un conocimiento general de cada una, es una guía muy útil para personas que vivan en el parque para saber si es una especie peligrosa o no, y lo más importante valorar que cada especie presente en el Parque es muy importante e indispensable para la naturaleza del lugar. Además de que las fichas serían de utilidad para trabajos futuros que se quieran

realizar dentro del PNLZ haciendo referencia a las especies presentes, hábitat, hábitos y distribución.

El tríptico incluye la información más relevante y de fácil acceso que se requiera, como por ejemplo algunas especies significativas y recomendaciones principales para que la estancia en el Parque no sea perturbadora.

Aunado a la difusión que pueda existir sería también importante considerar el abrir espacios para realizar talleres participativos de temas ambientales en coordinación con la CONANP, instituciones educativas y demás instancias competentes, así como contar con más material educativo y recreativo que apoye y facilite el objetivo de la educación ambiental (Peña-Pichardo, 2016).

CONCLUSIÓN

De las 16 especies de lisanfibios presentes en el Parque Nacional Lagunas de Zempoala 13 son endémicas de México y 9 están categorizadas en la NOM-059 (5 como Amenazadas y 4 como Sujetas a Protección Especial), lo que nos da una idea de la gran importancia que tiene el Parque Nacional para el resguardo de tantos anfibios endémicos y la importancia de proteger el Parque ya que gran cantidad de estas especies están en peligro y en algún momento estas podrían llegar a desaparecer; algo muy parecido ocurre en el caso de los reptiles ya que de 29 especies de saurópsidos (no-aves; reptiles) presentes en el parque, 26 son endémicas de México y 13 especies se encuentran en la NOM-059 (8 Amenazadas, 4 están Sujetas a Protección Especial, y 1 está en peligro de extinción), por lo cual el parque es representativo de la herpetofauna del país, siendo de suma importancia cuidarlo, respetarlo y resguardar a las especies presentes.

Este trabajo está especializado en herpetofauna, nos limitamos únicamente a anfibios y saurópsidos (no-aves; tradicionalmente reptiles) descubriendo una importante diversidad, lo cual es muy probable que ocurra con todas las especies que resguardan este parque, incluyendo desde plantas, invertebrados, hongos, etc. Lo que es importante resaltar también es la falta de información sobre esta ANP, ya que, aunque existen

algunos trabajos de esta zona, está limitada a cierto sector de la población, cuando en realidad las personas que deberían de disponer y usar toda la información son los turistas y los encargados del parque.

En varias visitas realizadas al parque se podía ver que a los turistas les agrada llevar a sus mascotas al parque, pero no hablamos solo de perros, sino también de serpientes como boas, pitones, tortugas y ranas (incluidas especies exóticas), y también es muy importante lo delicado que puede ser esa situación, por si llegara una de estas especies a escapar e introducirse al bosque, tal vez algunas no podrían vivir, pero algunas pueden llegar a ser invasoras, Por tal motivo es muy importante que los visitantes tengan en cuenta lo delicado de esta situación ya que hablamos de especies que pueden ser fuertemente invasoras y que pueden afectar el ecosistema, por lo cual el tríptico también si se implementa incluyendo esta información puede llegar a generar un impacto positivo, ya que puede ayudar a generar un poco más de conciencia en los visitantes, como puede ser un ejemplo muy bueno el de la tortuga casquito (*Kinosternon*) y la posible tortuga lagarto (*Chelydra*), que seguramente fueron introducidas y estén generando un impacto importante en el ecosistema, por lo cual podría ser muy bueno un trabajo en el futuro para evaluar esta situación y remendarla.

Otro tema importante de mencionar es la poca educación ambiental de muchos turistas, ya que en algunas de esas visitas al parque lamentablemente una persona estaba orgullosa de quitarle la vida a una *Crotalus triseriatus*, lo que denota una falta de información. En este ejemplo, es correcto que se trata de una especie peligrosa porque la mordedura con veneno si afecta el sistema nervioso y es dolorosa, sin embargo, es cierto que una especie como esa se encuentra en su hábitat y al ser un ANP, debemos recordarle a los visitantes que se encuentran en un lugar que protege a las especies y ecosistemas del lugar, que son lugares contemplativos y que es importante cuidarlos ya que al cuidarlos tenemos como retribución una gran cantidad de servicios ambientales.

Todo se reduce a un tema de territorialidad. Los insectos, los reptiles o los peces han ocupado sus espacios desde hace millones de años: el ser humano es el invasor y

en ocasiones su cruel destructor. En la vida real, arañas, alacranes y serpientes no buscan perjudicar al hombre como se muestra en algunas películas. A las serpientes y hasta a los jaguares no les resulta grata la presencia de los humanos, prefieren rehuirlos y esa es la aventura, el reto y gracia de la fotografía de especies de la fauna. No resto importancia al poder de los venenos de algunas serpientes y arácnidos, tema de investigación de centros científicos en Morelos, pero en la mayoría de los casos basta actuar con cuidado y prudencia para no formar parte de los cuadros estadísticos de afectados.

LITERATURA CITADA

Acevedo, M., Ponce-Campos, P. & Aguayo, A.G. 2013. *Pituophis lineaticollis*. The IUCN Red List of Threatened Species.

Aguilar B. S. 1995. *Ecología del Estado de Morelos. Un enfoque geográfico*. Editorial Praxis, México. 469 pp.

Aguilar, Miguel, X.,G. Casas-Andreu, M. Antonio-Gurrola H., J. Ramírez-Pulido, A. Castro-Campillo, U. Aguilera-Reyes, O. Monroy-Vilchis, E. O. Pineda-Arredondo, & N. Chávez C. 1997. *Lista taxonómica de los vertebrados terrestres del Estado de México*, Universidad Autónoma del Estado de México. "Año de Horacio Zúñiga".

Altamirano-Álvarez T., M. Soriano-Sarabia, S. Torres-Reyes. 2006. *Anfibios y Reptiles de Tepotzotlán, Estado de México*. Revista de Zoología, No. 17.

AmphibiaWeb. 2019. <<https://amphibiaweb.org>> University of California, Berkeley, CA, USA. (Accessed 1 January 2019).

Anfibios del Valle del Cauca.2018. <<http://www.anfibiosdelvalledelcauca.com>> (Accessed January, 2018).

Aranda-Sánchez, J. M. & F. J. Botello-López. 2014. *Guía Ambiental para guarda parques y prestadores de servicios del Parque Nacional Lagunas de Zempoala. Conservación Biológica y Desarrollo Social*, A. C., Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A. C. México.

Aréchaga-Ocapo S., C. Montalbán-Huidobro, R. Castro-Franco. 2008. *Nuevos Registros y Ampliación de la Distribución de Anfibios y Reptiles en el Estado de Morelos, México*. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie), 24 número 002, Instituto de Ecología, A.C. pp. 231-233.

Arias, D. M., C. Barona & O. Dorado. 2014. *Una mirada a la Biodiversidad y Conservación de Morelos desde un enfoque educativo*. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Trópico Seco Ediciones.

Arriaga-Noguez, A. & A. Ramírez-Bautista. 2008. *A checklist of reptiles from the Parque Nacional Isla Contoy, México*. Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana. 16(2):36-40.

ASIH. 2004. *Herpetological Animal Care and Use Committee of the American Society of Ichthyologists and Herpetologists. Guidelines for the use of live amphibians and reptiles in field and laboratory research*. 42 pp.

Balderas-Valdivia C. J., Y. A. Carrasco-Salgado, A. Miranda-Cruz & A. González-Hernández. 2017. *Anfibios y saurópsidos (no-aves) del Parque Nacional Lagunas de Zempoala, Morelos, México: Biodiversidad, Conservación y Divulgación*. 2017. In Memorias del XXIII Congreso Nacional de Zoología, Sociedad Mexicana de Zoología-Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Chiapas. México.

Balderas-Valdivia, C. J. & A. J. X. González-Hernández. 2017. *Distribution of Eleutherodactylus maurus*. Mesoamerican Herpetology 4(3):657-658.

Balderas-Valdivia C.J., Mendoza-Santos J.F. & Alvarado-Zink, A. 2014. *Guía de Anfibios y Reptiles. Divulgación de la Ciencia y Educación Ambiental Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel*. Dirección General de la Divulgación de la Ciencia, UNAM.

BGIF. 2019. <<https://www.gbif.org/species/search>> (Accessed January, 2019).

Bryson, Jr. R.W., C.W. Linkem, M.E. Dorcas, A. Lathrop, J. M. Joones, J. Alvarado-Díaz, C. I. Grünwald & R. W. Murphy. 2014. *Multilocus species delimitation in the Crotalus triseriatus species group (Serpentes: Viperidae: Crotalinae), with the description of two new species*. Zootaxa 3826 (3): 475–496.

Burt, M.C. & G.S. Myers. 1942. *Neotropical lizards in the Collections at the Natural History Museum of Stanford University*. Stanford Univ. Publs. Biol. Sci.

Campbell H.W. & Christman S.P. 1982. *Field techniques for herpetofaunal community analysis*, in Scott, N.J., Jr., ed., *Herpetological communities*. U.S. Fish and Wildlife Service Wildlife Research Report 13, p. 193-200.

Campbell, J. A. & Lamar, W.W. 1989. *The Venomous Reptiles of Latin America*. Cornell University Press. Ithaca and London.

Campbell J. A. & Lamar, W.W. 2004. *The Venomous reptiles of the western hemisphere*, vol. II. Comstock/ Cornell University Press, Ithaca, New York. 870 p.

Canseco-Márquez, L. 1996. *Estudio preliminar de la herpetofauna de la Cañada de Cuicatlán y Cerro Piedra Larga, Oaxaca. Tesis de licenciatura*, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 1-180 pp.

Canseco-Márquez, L. & Mendoza-Quijano, F. 2007. *Rhadinaea hesperia*. The IUCN Red List of Threatened Species.

Canseco-Márquez, L. Mendoza-Quijano, F. & Ponce-Campos, P. 2007. *Plestiodon brevirostris*. The IUCN Red List of Threatened Species.

Canseco-Márquez, L. Mendoza-Quijano, F. & Ponce-Campos, P. 2007. *Rhadinaea taeniata*. The IUCN Red List of Threatened Species.

Canseco-Márquez, L. Mendoza-Quijano, F., Quintero-Díaz, G. y Vázquez-Díaz, J. 2007. *Salvadora bairdi*. The IUCN Red List of Threatened Species.

Canseco-Márquez, L. & Santos-Barrera, G. 2007. *Tantilla deppei*. The IUCN Red List of Threatened Species.

Carrillo-García R. L. 2006. *Ecoturístico del Parque Nacional Lagunas de Zempoala*. Tesis licenciatura. Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Suelos.

Casas-Andreu G., A. Lizarraga-Valencia, X. Aguilar-Miguel & M. A. Guizado-Rodríguez. 2016. *Elaboración de una guía sobre los anfibios y reptiles de Zempoala y las complicaciones para su integración*. In: P. 43. Memorias de las XIV Reunión Nacional de Herpetología. Sociedad Mexicana de Herpetología A. C. Nayarit, México.

Casas-Andreu, G. y C.J. McCoy. 1979. *Anfibios y reptiles de México*. Claves ilustradas para su identificación Limusa, México.

Castro-Franco R. 2000. *Herpetofauna del corredor biológico Chichinautzin y la Sierra de Huautla en el Estado de Morelos*. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, centro de investigaciones Biológicas, Departamento de Zoología.

Castro-Franco R. & G. Bustos-Zagal. 1992. *Herpetofauna de la zona de Reserva Ajusco - Chichinautzin, Morelos, México*. Universidad Ciencia y Tecnología. 2(2): 67-69.

Castro-Franco R. & G. Bustos-Zagal. 1994. *List of reptiles of Morelos, Mexico, and their distribution in relation to vegetation types*. The Southwestern Naturalist 39 (2):171-213.

Castro-Franco R. & G. Bustos-Zagal. 1995. *Reptiles*. In: *Historia natural del área de protección de flora y fauna silvestre. Corredor biológico Chichinautzin* (E. T. Contreras MacBeath & F. Urbina Torres, Eds.). Centro de Investigaciones Biológicas-Universidad Autónoma de Estado de Morelos. SEP-FOMES 35 pp.

Castro-Franco R. & G. Bustos-Zagal. 2003. *Lagartijas de Morelos, México: Distribución, Hábitat y Conservación*. Acta Zol. Mex. (s.n.) 88: 123-142 (2003).

Castro-Franco R. & G. Bustos-Zagal. 2006. *Herpetofauna de las áreas naturales protegidas Corredor Biológico Chichinautzin y la Sierra de Huautla, Morelos, México*. UAEM Centro de Investigaciones Biológicas, CONABIO. 109 pp.

Castro-Franco R., G. Vergara-García, M. Bustos-Zagal, W. Mena-Arizmendi. 2006. *Diversidad y Distribución de Anfibios del Estado de Morelos, México*, Acta Zoológica Mexicana (n.s) 22(1): 103-117.

CONABIO. 2000. *Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.

CONABIO. 2015. *Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad*. <<http://www.conabio.gob.mx>> (Accessed november 2015).

CONABIO. 2019. *Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad*. <<http://www.conabio.gob.mx>> (Accessed march 2019).

- CONAFOR. 2018. *Comisión Nacional Forestal*. <www.conafor.gob.mx> (Accessed december 2016).
- CONANP. 2008. *Ante proyecto programa de conservación y manejo, Parque Nacional Lagunas de Zempoala. Corredor Biológico Chichinautzin*, Dirección Regional Centro y Eje Neovolcánico, Cuernavaca, Morelos.
- CONANP. 2011. *Programa de Manejo del Parque Nacional Lagunas de Zempoala*. Diario Oficial (Primera Sección).
- CONANP. 2012. *Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas*, México. <www.conanp.gob.mx> (Accessed july 2016)
- Contreras-McBeath E. T. & F. Jaramillo-Monroy. 2006. *La diversidad Biológica en Morelos. Estudio del Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. 156 pp.
- Contreras- MacBeath E. T. & A. Ríos-Szalay. 2010. *Biodiversidad en Morelos*. Lunweg. 223 pp.
- Cuesta-Terrón, C. 1930. *Los crotalinos Mexicanos*. An. Inst. Biol., Univ. Nac. Autónoma México 1:187-199.
- David-Wilson R. & Mata-Silva V. 2014. *Snakes of the genus Tantilla (Squamata: Colubridae) in Mexico: taxonomy, distribution, and conservation*. Mesoamerican Herpetology. Volume 1. Numer 1. Systematics and conservation of Mexican Tantilla.
- Davis-Wilson R. & H. Smith. 1953. *Amphibians of the Mexican State of Morelos*. Herpetologica 8:144-149.
- Davis-Wilson R. & H. Smith. 1953. *Lizards and turtles of the Mexican state of Morelos*. Herpetologica. 9(2).
- Diario Oficial de la Federación. 1936. *Decreto Presidencial con el que se crea el Parque Nacional Lagunas de Zempoala*. 27 de noviembre de 1936, actualizado en 1947.
- Dixon, J. R. 1957. *Geographic variation and distribution of the genus Tomodactylus in Mexico*. Texas Journal of Science 9:379-409.
- Dixon, J.R. 2000. *Amphibians and Reptiles of Texas: With Keys, Taxonomic Synopses, Bibliography, and Distribution Maps*, W.L. Moody Jr. Nature History Series, Number 25, Texas A&M University Press, College Station, Texas.

- DOF, 2011. *Programa de Manejo del Parque Nacional Lagunas de Zempoala*, CONANP. México, D.F.
- Dorado O., Arias D.M., Jesús-Almonte J. M., López K., Reyes J., Cuevas G. & Menéndez M., 2012. *Biodiversidad Trópico Seco del Estado de Morelos*. Ediciones Trópico Seco. Universidad Autónoma del Estado de Morelos.
- Duellman, W. E. 1999. *Patterns of Distribution of Amphibians. A Global Perspective*. The Johns Hopkins University press. EUA. 633pp.
- Duellman, W. E. 2001. *The Hylid Frogs of Middle America Museum of Natural History*. The University of Kansas, No. 1 y 2, 1159pp.
- Duellman W.E. & J. Wellman, 1960. *A systematic study of the lizards of the deppei group (genus Cnemidophorus) in Mexico and Guatemala*, Misc. Pub. Mus. Zool. Univ. Mich. 111:1-80.
- Duellman W. E. & L. Trueb. 1986. *Biology of Amphibians. McGraw Hill Book Company*. Primera Edition. EUA. 670 pp.
- Duellman W.E., & R.G. Zweifel. 1962. *A synopsis of the lizards of the sexlineatus group (genus Cnemidophorus)*. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 123: 155-210.
- Enciclovida. 2019. CONABIO. <<http://www.enciclovida.mx>> (Accessed January, 2019)
- Flores-Villela, O. 1993. *Herpetofauna Mexicana, Lista anotada de las Especies de Anfibios y Reptiles de México, Cambios taxonómicos recientes y Nuevas Especies*, Museo Zoología, Universidad Autónoma de México, D.F. 73pp.
- Flores-Villela, O. 2007. *Tantilla bocourti*. The IUCN Red List of Threatened Species.
- Flores-Villela, O. & Campbell, J.A. 2007. *Crotalus transversus*. The IUCN Red List of Threatened Species.
- Flores-Villela, O. & Canseco-Márquez L. 2004. *Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna mexicana*. Acta Zoológica Mexicana 20:115–144.
- Flores-Villela, O. & Canseco-Márquez, L. 2007. *Barisia herrerae*. The IUCN Red List of Threatened Species.

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

Flores-Villela, O. & Santos-Barrera, G. 2007. *Abronia deppii*. The IUCN Red List of Threatened Species.

Flores-Villela O. & Santos-Barrera, G. 2007. *Plestiodon copei*. The IUCN Red List of Threatened Species.

Flores-Villela, O. & Santos-Barrera, G. 2007. *Sceloporus sugillatus*. The IUCN Red List of Threatened Species.

Flores-Villela, O., Santos-Barrera, G. & Mendoza-Quijano, F. 2007. *Sceloporus anahuacus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2007.

Foster M. S. 2012. *Standard techniques for inventory and monitoring*. In: R. W. McDiarmid, M. S. Foster, C. Guyer, J. W. Gibbons and N. Chernoff (eds.). Reptile biodiversity. University of California Press. Pp 205-271.

Frost, D. R. 2019. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0 (January 1, 2019). Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA.

García-Aguayo, A. Vázquez Díaz, J. Quintero Díaz, G.E. Santos-Barrera, G. & Campbell, J.A. 2007. *Barisia imbricata*. The IUC Red List of Threatened Species.

García-Grajales J. 2008. *Herpetología. Notas para el estudio de los anfibios y reptiles en Oaxaca*. Ciencia y Mar. XII (34)47-56.

Garza A. 2014. *Boa constrictor*. Michigan, EUA.. <<http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/index.html>> (Accessed september 2016).

Gbif. 2019. Global Biodiversity Information Facility. <<https://www.gbif.org/>> (Accessed march 2019).

Gibbons J. W., D. E. Scott, T. J. Ryan, K. A. Buhlmann, T. D. Tuberville, B. S. Metts, J. L. Green, T. Mills, Y. Leiden, S. Poppy & C. T. Winne. 2000. *The global decline of reptiles*, Déjà Vu Amphibians. BioScience. 50(8):653-666.

Gobierno del Estado de Morelos y Comisión Estatal del Agua y Medio Ambiente. 2006-2012. *Reptiles de Morelos*.

González-Hernández, A. J., J. A. Cruz-Silva & C. J. Balderas-Valdivia. 2011. *Thamnophis melanogaster*, México, Morelos. Geographic distribution. Herpetological Review. TE FALTA EL VOLUMEN, NÚMERO Y PÁGINA

Goyenechea, I. & O. Flores-Villela. 2006. *Taxonomic summary of Conopsis Günther, 1958* (Serpentes: Colubridae). Zootaxa 1271: 1-27.

Guisan, A. & Zimmermann, N.E. 2000. *Predictive habitat distribution models in ecology*. Ecological Modelling 135: 147-186.

Günther, 1885-1902. A.C.L.G. Günther. *Biologia Centrali-Americana. Reptilia and Batrachia* (1885-1902), p. 326 London, Porter.

Hammerson, G.A., Vazquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. *Sceloporus jarrovi*. The IUCN Red List of Threatened Species.

Hernández-Salinas, U. 2006. *Características Reproductivas de dos poblaciones de Sceloporus grammicus (Phrynosomatidae) del Estado de Hidalgo, México*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 63 pp.

Hillis, D. M., & J. S. Frost. 1985. Three new species of leopard frogs (*Rana pipiens* complex) from the Mexican Plateau. Occasional Papers of the Museum of Natural History, University of Kansas 117: 1–14.

INEGI. 2014. *Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática*. <www.inegi.gob.mx> (Accessed January, 2017).

Knopf, A. A., 1979. *The Audubon Society Field Guide to North American Reptiles and Amphibians. A Chanticleer press edition*, New York. 743pp.

Lara-Góngora, G. 2003. CUAL ES EL TÍTULO?? *Bulletin of Maryland Herpetological Society*. 29(3): 29.

Legler, J. M. & R. C. Vogt. 2013. *The turtles of Mexico: land freshwater forms*. University of California Press. Berkeley and Los Angeles, California. USA

LGEEPA, 2014. <www.diputados.gob.mx> (Accessed november, 2016).

Manzanilla J. & J. Péfaur. 2000. *Consideraciones sobre métodos y técnicas de campo para el estudio de Anfibios y Reptiles*. Revista de Ecología Latinoamericana. 7(1-2):17-30.

Martín del Campo, R. 1940. *Nota acerca de algunos vertebrados de las lagunas de Cempoala (sic) y sus alrededores*. An. Inst. Biol. Univ. Nal. México. 11:741-743.

Martínez O., M. E. Pérez, E. Taucer & J. Rechberger. 2009. *Fauna vertebrada de San Cristóbal en el Altiplano sur de Bolivia*. Kempffiana. 5(1):28-55.

McCranie, J. R. & L. D. Wilson. 1984. *New herpetological records for the Mexican State of Aguascalientes*. Herpetological Review 15:22

Meffe G.H., C. Ronald and Contributors. 1997. *Principles of Conservation Biology*. Second Edition. Sinauer Associates, Inc. Publishers. Sunderlands Massachusetts.

Méndez de la Cruz F., & M. Villagrán, 1983. *Contribución al Conocimiento de la Ecología y Ciclo Reproductor de la lagartija Vivipara Sceloporus mucronatus*. Tesis profesional en Biología. Escuela Nacional de Estudios Profesionales. Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. 84pp.

Mendoza. A. M. & Méndez-Narváez J. 2018. *Guía de anfibios del Valle de Cauca*. <<http://www.anfibiosdelvalledelcauca.com>> (Accessed 2018).

Mittermier R. & C. Goettsch. 1997. *Megadiversidad: Los Países biológicamente más ricos del mundo*, CEMEX, México.

Naciones Unidas. 1992. Convenio sobre la diversidad Biológica.

Osborne, P.E. & Tigar, P.J. Bryant, R.G. 2001. *Modelling landscape-scale habitat use using GIS and remote sensing: a case study with great bustard*. Journal of Applied Ecology 38: 458-471.

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

Parra-Olea, G. & Wake, D. 2008. *Chiropterotriton orculus*. The IUCN Red List of Threatened Species.

Parra-Olea, G., K. R. Zamudio, E. Recuero, X. Aguilar-Miguel, D. Huacuz & L. Zambrano. 2012. *Conservation genetics of threatened Mexican axolotls (Ambystoma)*. *Animal Conservation* 15 (2012) 61-72.

Pechmann J. H. K. y H. M. Wilbur. 1994. *Putting declining amphibian populations in perspective: Natural fluctuations and human impacts*. *Herpetologica*. 50:65-84.

Peña Pichardo R. 2016. *Propuestas para el mejoramiento y aprovechamiento sustentable del Parque Nacional Lagunas de Zempoala*. Tesis Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Planeación Urbana.

Pérez-Martínez T.T., L. Iñiguez, L. Sánchez & R. Remond. *Vulnerabilidad espacial al dengue: Una aplicación de los sistemas de información geográfica en el municipio Playa de Ciudad de la Habana*. *Revista Cubana de Salud Pública* V. 29 n.4 Ciudad de la Habana.

Pérez Romero, G. 2006. *Helminths Parasites of Rana spectabilis Hillis y Frost. 1985, en una localidad de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México*, Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 108 pp.

Ponce-Campos, P. & García Aguayo, A. 2007. *Tantilla calamarina*. The IUCN Red List of Threatened Species.

Prado-Borsetii V. 2000. *Curso Introductorio de ArcView GIS 3.2*.

Pulido-Esparza V. A. 2004. *Diagnóstico de la riqueza de especies y del nivel de endemismo de las monocotiledóneas del corredor Biológico Chichinautzin*. Tesis de maestría, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa C.B.S.

Ramírez-Bautista, A. 1994. *Manual de claves ilustradas de los anfibios y reptiles de la región de Chamela, Jalisco, México*. Cuadernos 23. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Ramírez-Bautista, A. 2002. *Conocimiento Básico Sobre manejo, Conservación y Aprovechamiento de los Anfibios y Reptiles de México*. XXIII Aniversario, Programa de ganadería, Colegio de Postgraduados, Instituto de Recursos Genéticos y Productividad.

Ramírez-Bautista, A. & M. C. Arizmendi. 2004b. *Conopsis biserialis*. Sistemática e historia natural de algunos anfibios y reptiles de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Unidad de Biología, Tecnología y Prototipos (UBIPRO),

Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto W013. México. D.F. <<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/ise/fichasnom/Conopsisbiserialis00.pdf>>

Ramírez-Bautista, A. & M. C. Arizmendi. 2004a. *Pseudoeurycea altamontana*. Sistemática e historia natural de algunos anfibios y reptiles de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Unidad de Biología, Tecnología y Prototipos (UBIPRO), Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto W013. México. D.F. <<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/ise/fichasnom/Pseudoeuryceaaltamontana00.pdf>>

Ramírez-Bautista A., U. Hernández-Salinas, U. García-Vázquez, A. Leyte- Manrique & L. Canseco-Márquez. 2009. *Herpetofauna del Valle de México: Diversidad y Conservación*. UAEH. CONABIO.

Ramírez-Bautista, A., A. Maciel-Mata & M.A. Martínez-Morales, 2005. *Reproductive Cycle of the Viviparous Lizard Sceloporus grammicus (aquamata: Phrynosomatidae) from Pachuca, Hidalgo, México*, Acta Zoológica Sinica 51:998-1005.

Ramírez-Bautista, A. & E. Moreno, 2006, *Análisis Comparativo de la Herpetofauna de Cuatro Regiones geográficas de México*, Pp. 74-98, En A. Ramírez-Bautista, L. Canseco-Márquez y F. Mendoza-Quijano (eds.). Inventarios Herpetofaunísticos de México: Avances en el Conocimiento de su Biodiversidad. Sociedad herpetológica mexicana, México, D.F. No 3 y BUAP.

Ramírez-Bautista, A., & A. Nieto-Montes de Oca, 1997. *Ecografía de Anfibios y Reptiles*, Pp. 523-532. En E. González Soriano, R. Dirzo y R.C. Vogts (eds.) Historia Natural de los Tuxtlas, Universidad nacional Autónoma de México y CONABIO, México, D.F.

Ramírez-Pérez, A. 2008. *Herpetofauna del Parque Nacional El Chico y su Zona de Influencia, Hidalgo, México*. Tesis de Licenciatura. UNAM.

Reyna-Álvarez, J. I. Suazo-Orduño & J. Alvarado-Díaz. 2010. *Herpetofauna del Municipio de Huetamo, Michoacán, México*. Biológicas 12(1): 40-45.

Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa. México, D. F. 432 pp.

Saldaña, R. L. & E. Pérez, R. 1987. *Herpetofauna del Estado de Guerrero, México*. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, UNAM, México. 389 pp.

Sánchez-Cordero V., P. Illoldi-Rangel, Linaje M. 2012. *Identificación de áreas prioritarias para la conservación y su conectividad bajo diferentes escenarios de cambio climático: base para el diseño de áreas naturales protegidas*. Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.

Sánchez-Herrera, O. 1980. *Diagnosis preliminar de la herpetofauna de Tlaxcala*, México. Tesis. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 155 p.

Santos Barrera G.L. & L. Canseco-Márquez. 2004. *Tlalocohyla smithii*. The IUCN Red List of Threatened Species. 2004.

Santos Barrera G., L. Canseco-Márquez, P. Ponce-Campos. 2010. *Eleutherodactylus nitidus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010.

Santos-Barrera, G., L. Canseco-Márquez, & P. Ponce-Campos. 2010b. *Tlalocohyla smithii*. The IUCN Red List of Threatened Species. <<http://dx.doi.org>> (Acceced february, 2018).

Santos Barrera, G., Chaves, G., Savage, J., Wilson, L.D. & Bolaños, F. 2008. *Rana forreri*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008.

Santos-Barrera, G. & O. Flores-Villela. 2004. *Rana tlaloci*. The IUCN Red List of Threatened Species.

Santos-Barrera, G., G. Hammerson, G. Chaves, L. D. Wilson, F. Bolaños, & P. Ponce-Campos. 2010a. *Smilisca baudinii*. The IUCN Red List of Threatened Species.

Santos-Barrera, G., G. Hammerson, G. Köhler, L. D. Wilson, J. Lee, & R. Cedeño Vázquez. 2010c. *Rana berlandieri*. The IUCN Red List of Threatened Species.

Santos G., O. Flores-Villela & F. Mendoza-Quijano. 1994. *La declinación de las poblaciones de anfibios en el mundo ¿Qué está sucediendo en México?*. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. 45:125-132.

Georgina Santos-Barrera, Oscar Flores-Villela. 2004. *Rana zweifeli*. The IUCN Red List of Threatened Species.

Savage, J. M., 2002. *The Amphibians and Reptiles of Costa Rica: A Herpetofauna Between Two Coninents, Between Two Seas*. University of Chigago Pres.

Savage, J. M., & Villa, J. (1986). *An Introduction to the Herpetofauna of Costa Rica*. Soc. Stud. Amphib. Rept. Contrib. Herpetol. No. 3 viii 207 pp.

SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-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.

SEMARNAT. 2017. *Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales*. <www.semarnat.gob.mx> (Accessed august 2017).

Semlitsch, RD. 2000. Principles for management of aquatic breeding amphibians, *Journal of Wildlife Management*, 64: 615-631.

Semlitsch, RD. & JR. Bodie. 2003. *Biological criteria for buffer zones around wetlands and riparian habitats for amphibians and reptiles*. *Conservation Biology*, 17 (5): 1219-1228.

Seoane, J. Justribó, J.H., García, F., Retamar, J., Rabadán, C. & Atienza, J.C., 2006. *Habitat-suitability modelling to assess the effects of land-use changes on Dupont's lark Chersophilus duponti: A case study in the Layna Important Bird, Area*. *Biological Conservation* 128: 241-252.

Serafín Castro A. M.. 2014. *Análisis y propuesta de mejora al Programa de Manejo del Área Natural Protegida Parque Nacional Lagunas de Zempoala desde las perspectivas de las Ciencias Ambientales*. Tesis de Licenciatura Universidad Autónoma del Estado de México.

Shaffer, H.B., Parra-Olea, G., Wake, D. & Flores-Villela, O. 2008. *Ambystoma altamirani*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T59049A11875320.

Smith, H.M. 1936. *The lizards of the torquatus group of the genus Sceloporus*. Wiegmann, 1828. *Univ. Kansas Sci. Bull.*, vol. 24, pp. 539-674, figs. 1-25, pls. 47-55.

Smith, H.M. 1939. *The Mexican and Central American lizards of the genus Sceloporus*. *Zool. Ser. Field Mus. Nat. His.*, 26:1-397.

Smith, H.M. 1941a. *A new genus of Central American snakes related to Tantilla*. J. Washington Acad. Sci. 31:115-117.

Smith, H.M. 1941b. *Notes on Mexican snakes of the genus Masticophis*, J. Washington Acad. Sci. 31(9): 338-398.

Smith, H.M. 1949. *Miscellaneous notes on Mexican lizards*. J. Washington Acad. Sci. 39:34-43.

Smith, H.M. y E.H. Taylor. 1945. *An Annotated checklist and key to the snakes of Mexico*. Bulletin of the United States National Museum 187; j-iv, 1-239.

Smith, H.M. & E.H. Taylor. 1950. *An Annotated Checklist and Key to the Reptiles of Mexico Exclusive of the snakes*. Smithsonian Institution United States National Museum 199:1-253.

Smith, H.M. & E.H. Taylor. 1966. *Annotated Checklists and Key to the Amphibians and Reptiles*. A Reprint of Bulletins 187, 194 y 199. Eric Lundberg, Ashton, Maryland, 253pp.

Smith H.M. & R.B. Smith. 1973. *Synopsis of the herpetofauna of Mexico. Vol. 2. Analysis of the literature exclusive of the Mexican axolotl*, Augusta, W. Va. Lundberg.

Smith H.M. & R.B. Smith. 1976a. *Synopsis of the herpetofauna of Mexico. Vol. 3. Source analysis and index for Mexican reptiles*. John Johnson, North Bennington, Vermont.

Smith H.M. & R.B. Smith. 1976b. *Synopsis of the herpetofauna of Mexico. Vol. 4. Source analysis and index for Mexican amphibians. (Guide to Mexican Amphibians and Crocodilians, Bibliographic Addenda II-IV 1979-1991*

Solis-Frank, R. Ibáñez, G. Santos-Barrera, J. Lee, J. Savage, T. Grant, A. Almendáriz, F. Bolaños, G. Chaves, P. Ponce-Campos. 2010. *Leptodactylus melanonotus*. The IUCN Red List of Threatened Species.

Trujillo-Jiménez, P. 2003. *Biodiversidad Acuática del río Amacuzac, Morelos, México*. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Centro de Investigaciones Biológicas. 41 pp.

Uetz, P., P. Freed, & J. Hošek. 2019. The Reptile Database <<http://www.reptile-database.org>> (Accessed January, 2019).

Uribe-Peña Z., A. Ramírez-Bautista & G. Casas-Andreu. 1999. *Anfibios y reptiles de las serranías del Distrito Federal, México*. IBUNAM. 119 pp.

Valverde-Jiménez, A. & Hortal Joaquín. 2003. *Revista Ibérica de Aracnología* ISSN: 1576-9518 Dep. Legal: Z-2656-2000 Vol. 8 31 –XII-2003.

Van Devender, T. D. 1989. *Geographic Distribution Note on Pseudoeurycea belli sierraoccidentalis*. *Herpetological Review*. 20 (3): 75.

Van Devender, T. D. 1989. *Life History Note of Pseudoeurycea belli sierraoccidentalis* *Herpetological Review*. 20 (2): 48-49.

Van Dijk, P.P., Hammerson, G., Vazquez Diaz, J., Quintero Diaz, G.E, Santos, G. & Flores Villela, O. 2007. *Kinosternon integrum*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1.

Vázquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. *Conopsis nasus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2007.

Vázquez Díaz, J. & Quintero Díaz, G.E. 2007. *Sceloporus scalaris*. The IUCN Red List of Threatened Species 2007.

VERTNET. 2018. <www.vertnet.org> (Accessed January 2019).

Vite Silva, V.D. 2008. *Lista Anotada de los anfibios y reptiles en la Reserva de la Biósfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México*, Tesis Profesional en Biología, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 100pp.

Wake David & James Hanken. 2008. *Pseudoeurycea tillicxitl*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008.

Wilson L. D., J. H. Townsend & J. D. Johnson. 2010. *Conservation of Mesoamerican Amphibians and Reptiles*. Eagle Mountain Publishing, L.C. 812 pp.

Wilson, L.D. & Mata-Silva, V. 2014. *Snakes of the genus Tantilla (Squamata: Colubridae) in Mexico: taxonomy, distribution, and conservation*. *Mesoamerican Herpetology*, 1(1), 1-95.

Wilson, L. D., J. D. Johnson, and V. Mata-Silva. 2013a. A conservation reassessment of the amphibians of Mexico based on the EVS measure. *Contribution to Special Mexico Issue. Amphibian & Reptile Conservation* 7: 97–127.

Wilson, L. D., V. Mata-Silva, and J. D. Johnson. 2013b. A conservation reassessment of the reptiles of Mexico based on the EVS measure. Contribution to Special Mexico Issue. *Amphibian & Reptile Conservation* 7: 1–47.

Zaldívar-Riverón, A. & A. Nieto-Montes de Oca. 2002. *Variation in the rare lizard Barisia rudicollis (Wiegmann) (Anguidae) with description of a new species from Central Mexico*. *Herpetologica* 58 (3): 313-326

Zaldivar-Riverón, A., A. Nieto-Montes de Oca & J.P. Lacleste. 2005. *Phylogeny and evolution of dorsal pattern in the Mexican endemic lizard genus Barisia (Anguidae: Gerrhonotinae)*. Blackwell Verlag, Berlin.

ANEXO 1 Fichas de historia natural de especies de lisanfibios para la divulgación y conservación del PNLZ

Ambystoma altamirani



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: “Ajolote; Siredón de Zempoala”

Categoría en la NOM-059-SEMARNAT: Amenazada

Especie endémica de México

Características.- Cuerpo color oscuro con branquias grandes, la cabeza es un poco más larga que ancha, los miembros son cortos y gruesos, y al oprimirlos con el cuerpo se tocan (Castro-Franco, 2000).

Hábitat y Hábitos.- Arroyos de montaña, en aguas tranquilas entre la vegetación (Castro-Franco *et al.*, 2006). Hay especies neoténicas (conservan en fase adulta las características larvarias) que no reabsorben las branquias y permanecen así hasta el estado adulto (Knopf, 1979), se ha observado que tienden al canibalismo, ya que las especies grandes se alimentan de las más pequeñas (Ramírez-Pérez, 2008).

Distribución.- Esta especie se encuentra en poblaciones aisladas al oeste y al sur del valle de México, en los estados de Morelos, México y Ciudad de México. Las poblaciones conocidas se conocen en Lagunas de Zempoala, Montaña Ajusco y Desierto de los Leones, su rango altitudinal es de 2.700-3.200 msnm (Shaffer H.B. *et al.*, 2008).

AquiloEURycea cephalica



Foto: Andrea Miranda

Nombre común: “Salamandra pinta; Tlaconete”

Categoría en la NOM-059-SEMARNAT: Amenazada

Características.- Esta salamandra presenta un cuerpo de forma alargada y tamaño pequeño, cuerpo casi cilíndrico, las extremidades son pequeñas y no se tocan los dedos cuando éstas se dirigen una hacia la otra, quedando separadas por un espacio de poco más de tres pliegues costales (Uribe-Peña *et al.*, 1999).

Hábitat y Hábitos.- Bajo troncos podridos en áreas de bosque (Castro-Franco *et al.*, 2006; Davis y Smith, 1953). Es una especie de hábitos terrestres y diurnos. Su alimentación se basa en insectos de los órdenes Lepidoptera, Coleoptera, Hymenoptera y Hemiptera aunque posiblemente su dieta sea más variada por la disponibilidad del recurso en el ambiente donde vive (Uribe-Peña *et al.*, 1999), El cortejo y la cópula comienzan en la segunda mitad del verano, a fines de la primavera y a principio del verano se efectúa la eclosión de las crías (Uribe-Peña *et al.*, 1999).

Distribución.- Esta especie habita en la zona más alta del Eje Neovolcánico, en los estados de Hidalgo, México, Morelos, Puebla y Veracruz (Smith y Taylor, 1966).

Chiropterotriton orculus



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: “Salamandra pie plano”

Especie endémica de México

Características.- Es una salamandra pequeña de cuerpo esbelto; sus extremidades al plegarlas al cuerpo están separadas por uno o dos pliegues costales y sus extremidades son delgadas (Ramírez-Bautista *et al.*, 2009)

Hábitat y Hábitos.- Vive en bosques de Pino-Roble y Abeto, es una especie que puede sobrevivir en hábitats ligeramente perturbados, terrestre por lo cual no depende del agua y se cría por desarrollo directo, es considerada vulnerable, ya que su distribución está severamente fragmentada y hay una disminución continua en la extensión y calidad de su hábitat ya que está ampliamente amenazada por la pérdida de su hábitat debido a la tala y por el asentamiento humano (Parra-Olea y Wake, 2008).

Distribución.- Esta especie es endémica de México, presente en el Estado de México y la Ciudad de México y posiblemente en Puebla y Tlaxcala, se encuentra en los márgenes meridional y oriental de la Meseta Mexicana, por encima de los 2500 msnm (Parra-Olea y Wake, 2008).

Isthmura bellii



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: "Tlaconete pinto"

Categoría en la NOM-059-SEMARNAT: Amenazada

Especie endémica de México

Características.- Es una salamandra grande con extremidades cortas y robustas. Cuando las extremidades se comprimen con el cuerpo, se separan por un espacio que corresponde a tres pliegues costales (Castro-Franco, 2000).

Hábitat y Hábitos.- Bajo rocas (Castro-Franco *et al.*, 2006; Davis y Smith, 1953). Gusta de zonas templadas, en las asociaciones de bosque de coníferas y encinos donde habita en pequeñas oquedades de troncos y raíces, así como debajo de troncos caídos, rocas pequeñas y rocas planas, con suelo muy húmedo (Uribe-Peña *et al.*, 1999). Las hembras ponen de 20 a 25 huevos por nidada, se alimentan básicamente de insectos, es generalmente una especie diurna, sin embargo, requiere de condiciones de alta humedad para estar activas (Van Devender, 1989).

Distribución.- Se puede encontrar desde las montañas del centro este de Sonora hacia el sur de Tamaulipas hasta Tlaxcala y la parte central de Oaxaca. Habita en elevaciones altas de los estados de Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, México, Morelos, Nayarit, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Veracruz, Ciudad de México, Tamaulipas, Tlaxcala, Oaxaca y Sonora (Van Devender, 1989; Uribe-Peña *et al.*, 1999).

Pseudoeurycea altamontana



Foto: Jazmin Flores

Nombre común: “Tlaconete morelense”

Categoría en la NOM-059-SEMARNAT: Sujeta a Protección Especial

Especie endémica del estado de Morelos

Características.- Es de talla pequeña y forma alargada, presenta 11 surcos costales a lo largo del cuerpo, la define que sus extremidades son cortas, cuando se pliega cada una de ellas hacia el cuerpo se tocan o queda solo un espacio de un surco entre ellas; tiene una membrana interdigital en los dedos medios de las extremidades, o si así fuera, solo cubre la mitad de la falange proximal (Uribe-Peña *et al.*, 1999).

Hábitat y Hábitos.- Bajo cortezas de troncos de pino en el suelo (Castro-Franco *et al.*, 2006; Davis y Smith, 1953). La fertilización es interna, el ciclo reproductor se inicia con el cortejo y la cópula ocurre en el otoño, el desarrollo de los huevos se presenta en la primavera, mientras que la eclosión en el verano. Las hembras colocan sus puestas en lugares con alta humedad. Su alimentación se basa principalmente en insectos (Uribe-Peña *et al.*, 1999).

Distribución.- Esta especie se distribuye en los estados de México y Morelos, en lagunas de Zempoala (Smith y Taylor, 1966).

Pseudoeurycea leprosa



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: "Tlaconete leproso"

Categoría en la NOM-059-SEMARNAT: Amenazada

Especie endémica de México

Características.- Salamandra de tamaño mediano que se caracteriza porque sus patas son cortas. Cuando las extremidades anteriores y posteriores se comprimen con el cuerpo no se tocan y queda un espacio de 3 a 4 pliegues costales (Castro-Franco, 2000).

Hábitat y Hábitos.- Bajo troncos podridos en zonas de bosque (Castro-Franco *et al.*, 2006; Davis y Smith, 1953). Come insectos, arácnidos y otros invertebrados, de hábitos diurnos pero no se expone directamente a la luz. Ovípara, esta especie habita en ambientes limpios perturbados o poco perturbados (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Distribución.- Montañas altas del centro y este del Eje Volcánico Transversal, desde la Ciudad de México hasta Veracruz, en el Ajusco y el pico de Orizaba respectivamente (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Pseudoeurycea tillicxiti



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: "Salamandra pie plano"

Especie endémica de México

Características.- Salamandra con manchas blancas en las extremidades anteriores y posteriores, sus extremidades al plegarlas, se separan por un solo surco costal, (Ramírez-Bautista *et al.*, 2009).

Hábitat y Hábitos.- Parece preferir pinares abiertos y algo secos con hierbas, En bosque de Abies religiosa, y bosques con temperatura variable de Pino, Abeto, y especies de Quercus. Los individuos se encuentran a menudo bajo troncos durante el día, se presume que esta especie tiene desarrollo directo (Wake y Hanken, 2008).

Distribución.- Esta especie se encuentra en la región central del Eje neovolcánico Transversal en los Estados de México, Morelos, Ciudad de México, y probablemente en el Estado de Puebla (Wake y Hanken, 2008).

Dryophytes eximius



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: “Rana de montaña”

Especie endémica de México

Características.- Ranitas de color verde con la piel lisa, el nostrilo con una pequeña mancha oscura seguida por una banda oscura que cruza sobre el ojo, cubre el borde superior del tímpano y se prolonga hacia atrás por la región de los costados (Castro-Franco, 2000).

Hábitat y Hábitos.- Zonas con vegetación cercana a charcas temporales, entre pastizales y cultivos inundados (Castro-Franco *et al.*, 2006; Davis y Smith, 1953). Presentan actividad diurna, semiterrestre y arborícola, se le ha observado alimentándose por la tarde y por la mañana. La mayor actividad la presentan en la temporada de lluvias, principalmente en verano. La fertilización es como en la mayoría de los anuros, externa, los huevecillos depositados en paquetes que se fijan a las ramas dentro del cuerpo de agua, el desarrollo larvario se presenta a finales de agosto a octubre (Uribe-Peña *et al.*, 1999).

Distribución.- Esta especie se distribuye en gran parte de la República Mexicana, en los estados de Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Ciudad de México, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, México, Morelos, Puebla, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas (Smith y Taylor, 1966).

Dryophytes plicatus



Foto: Andrea Miranda

Nombre común: “Rana de árbol plegada”

Categoría en la NOM-059-SEMARNAT: Amenazada

Especie endémica de México

Características.- Es una ranita de talla mediana, el cuerpo es verde, con una franja oscura que parte de los orificios nasales, pasando sobre los ojos y el tímpano, está se prolonga hasta los flancos y su parte superior está bordeada por una línea blanca y no se observan manchas o franjas dispersas sobre el dorso y extremidades como *H. eximia* (Ramírez-Pérez, 2008). Los miembros anteriores son cortos y robustos; dedos moderadamente largos y delgados con discos pequeños en la punta de los dedos (Duellman, 2001).

Hábitat y Hábitos.- Sobre rocas en la superficie de charcos y arroyos. En Zempoala se escuchan los llamados durante todo el día (Castro-Franco *et al.*, 2006). La actividad reproductora se presenta en la temporada de lluvias, en junio y julio se observan paquetes de aprox. 20 huevos que las hembras colocan sobre las piedras, troncos o ramas sumergidas en los cuerpos de agua (Uribe-Peña *et al.*, 1999; Duellman, 1999).

Distribución.- Esta especie se distribuye en los estados de Ciudad de México, Durango, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, México, Morelos, Nayarit, Puebla, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas (Smith y Taylor, 1966).

Eleutherodactylus maurus



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: “Rana fisgona café”

Categoría en la NOM-059-SEMARNAT: Sujeta a Protección Especial

Especie endémica de México

Características.- Esta rana no es una especie común, es marrón oscuro, tímpano pequeño y discreto, el tubérculo metatarsiano interno casi el doble con respecto al exterior, el antebrazo esbelto y la mano son relativamente pequeña, el talón que alcanza la esquina posterior del ojo con la pierna trasera puesta adelante, la glándula lumbar conspicua, alargada; Fémur marrón más o menos uniforme anterior y posterior; Abdomen granular; Dorso con pústulas dispersas. Hay muy poca información reciente sobre el estado de su población. La perturbación y transformación del bosque original debido a la expansión de las áreas urbanizadas es una grave amenaza para esta especie (Santos-Barrera y Canseco Márquez, 2004).

Hábitat y Hábitos.- Se encuentra bajo rocas, especie terrestre que habita en áreas de bosque de pinos y requiere abundantes rocas y hojarasca, y se reproduce por desarrollo directo (Santos-Barrera y Canseco Márquez, 2004).

Distribución.- Esta especie se encuentra desde el sudeste de Michoacán, al este de Morelos, en el centro de México (Santos-Barrera y Canseco Márquez, 2004).

Eleutherodactylus nitidus



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: “Rana fisgona Deslumbrante”

Especie endémica de México

Características.- Anuro de cuerpo delgado con cintura angosta, la cabeza es bastante ancha y el tímpano es de tamaño similar o un poco mayor del diámetro del ojo., dorso de su cuerpo es verde brillante con manchas oscuras y tiene pequeños gránulos en los costados y glándulas lumbares de color oscuro, la parte superior de las extremidades de color pardo con pequeñas manchas verdes, la región dorsal es de color oscuro pero el vientre es traslucido y de color crema (CONABIO, 2015).

Hábitat y Hábitos.- Se encuentran bajo rocas por lo general rodeadas de vegetación abundante (Castro-Franco *et al.*, 2006). Esta especie se encuentra en el bosque tropical deciduo, bosque de pino-encino y en lugares costeros. Es una especie terrestre (Santos-Barrera *et al.*, 2010).

Distribución.- Esta es una de las especies con mayor distribución en nuestro país. Se encuentra desde el sur de la Sierra madre Occidental en Durango y baja por la vertiente del Pacífico desde Sinaloa hasta Oaxaca. También se distribuye en el sureste del Estado de México, Morelos, centro y sur de Puebla, centro de Veracruz (Dixon, 1957) y Aguascalientes (McCranie y Wilson, 1984).

Rana forreri



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: “Rana de Forrer”

Categoría en la NOM-059-SEMARNAT: Sujeta a Protección Especial

Características.- Ranas verdes robustas, con cabeza triangular cuando se ve por la parte dorsal y con la punta del hocico terminada en punta; en el dorso hay dos pliegues en posición dorsolateral bien definidos (Castro-Franco, 2000).

Hábitat y Hábitos.- Esta especie se encuentra en los bosque tropicales de tierras bajas y en el bosque tropical estacional, como otras especies de ranas requiere la presencia de lagunas permanentes y lagunas para la reproducción. Esta especie se ha adaptado a sobrevivir en condiciones antropogénicas como tierras de agricultura y en otros sistemas de agua, es una especie terrestre, (Santos-Barrera *et al.*, 2008).

Distribución.- Es encontrada en el vertiente del Pacífico de México, desde el suroeste de Sonora hasta el noreste de Costa Rica, Se encuentra en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, y Nicaragua (Santos-Barrera *et al.*, 2008).

Rana montezumae



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: “Rana de moctezuma”

Categoría en la NOM-059-SEMARNAT: Sujeta a Protección Especial

Especie endémica de México

Características.- Mide de 6 a 8 cm de longitud hocico cloaca. Tiene ojos saltones y patas traseras con membranas. El color del dorso es gris verde y el vientre es color claro (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Hábitat y Hábitos.- A la orilla de ríos, canales de riego, campos de cultivo y dentro de cisternas (Castro-Franco *et al.*, 2006). Come invertebrados, algunos adultos son caníbales y se comen a los más jóvenes, es de hábitos nocturnos, es una especie ovípara, pone varias decenas de huevos en charcos (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014). Esta rana es un controlador de plagas (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Distribución.- En las montañas y valles del Eje Volcánico Transversal y de la Sierra Madre Occidental (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Rana spectabilis



Foto: Andrea Miranda

Nombre común: “Rana Manchada”

Especie endémica de México

Características.- Ranas que se caracterizan porque tienen pliegues dorso laterales aplanados anchos y sin interrumpir a la altura del sacro; entre estos pliegues se observan pequeños tubérculos alargados. La cabeza es pequeña y de largo casi tiene la misma longitud que de ancho, sacos vocales pequeños, patas cortas y la articulación tibiotarsal no sobrepasa la nariz (Castro-Franco, 2000).

Hábitat y Hábitos.- Alrededor de cuerpos de agua pantanosos, lagos y charcos (Castro-Franco et al., 2006; Hillis y Frost, 1985). Los individuos de esta especie son de hábitos nocturnos pero se les puede ver durante el día, en los días lluviosos. En la temporada de reproducción, que generalmente es en las lluvias, deposita los huevos en una masa de forma esférica sobre charcas y arroyos (Pérez-Romero, 2006).

Distribución.- Esta es una especie endémica a México: se distribuye en los estados de Ciudad de México, Estado de México, Hidalgo, Querétaro, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla y Tlaxcala (Hillis y Frost, 1985).

Rana zweifeli



Foto: Adriana González

Nombre común: “Rana leopardo”

Especie endémica de México

Características.- Ranas con LCH de 52.3 a 86.8 mm, tiene surcos supratimpánicos y dorsolaterales, cabeza corta y ancha, el segundo dedo es más corto que el primero y el tercero, tiene pústulas en el cuerpo, siendo más notables en la parte lateral. Sin pliegues dorsales observables, tiene cresta supratimpánica (Canseco-Márquez, 1996).

Hábitat y Hábitos.- Se encuentra en bosque tropicales estacionales a bajas elevaciones, la especie está muy asociada con sistemas de aguas tales como arroyos, ríos y estanques permanentes y temporales donde también se reproduce; por lo tanto las perturbación y desecación son un peligro potencial para esta especie (Santos-Barrera y Flores-Villela, 2004).

Distribución.- Esta especie se encuentra en el sur de Jalisco y al sudeste de Colima a lo largo de la meseta de Michoacán, Estado de México y Morelos hacia el sur de Guerrero y al norte de Oaxaca (Santos-Barrera y Flores-Villela, 2004).

Spea multiplicata



Foto: Mauricio Obregón

Nombre común: “Sapo montícola de Espuela”

Características.- Mide en promedio 5 cm de longitud de hocico a cloaca. Tiene ojos grandes con pupila vertical, pies y dedos robustos. Posee una protuberancia negra (tubérculo metatarsal) en la base de las patas traseras. Su piel está cubierta por numerosos tubérculos de manera irregular y verrugas de color rojizo. El color del dorso es gris o café con pequeños puntos oscuros, mientras que el vientre es claro (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Hábitat y Hábitos.- Comúnmente se encuentra sobre el pavimento de carreteras durante las noches lluviosas, en cultivos de arroz y maíz entre la hierba y en charcas temporales en praderas (Castro-Franco *et al.*, 2006). Come pequeños invertebrados, es nocturno y ovíparo, pone varias decenas de huevos en charcos. Esta especie se esconde o entierra por largos periodos durante la época de secas. Su presencia indica que la temporada de lluvias ha iniciado (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Distribución.- Ampliamente distribuida, desde el noreste de Oaxaca pasando por el centro en la Ciudad de México y hasta la frontera norte de México (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

ANEXO 2 Fichas de historia natural de especies de saurópsidos (no-aves) para la divulgación y conservación del PNLZ

Abronia deppii



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: “Lagarto alicante de Deppee”

Categoría en la NOM-059-SEMARNAT: Amenazada

Especie endémica de México

Características.- Lagartijas con una escama rostral, dos postrostrales, dos internasales agrandadas, una supranasal pequeña, la escama frontal alargada, dos escamas loreales, dos preoculares. Once hileras longitudinales de escamas dorsales, veintiocho hileras transversales de escamas dorsales, con catorce hileras longitudinales de escamas ventrales, cuarenta hileras transversales de escamas ventrales (Castro-Franco, 2000).

Hábitat y Hábitos.- Entre hojarasca de bosque de encino, especie arborícola (Castro-Franco y Bustos-Zagal, 2003). Esta especie de hábitos arborícolas, su forma de paridad es ovípara, el tamaño de la camada es de tres a cuatro crías, con nacimientos en los meses de mayo y junio, son de forrajeo activo y su alimentación se basa en insectos (Ramírez-Pérez, 2008).

Distribución.- Esta especie es endémica de México y donde se tiene varias localidades en la Sierra norte de la cuenca del Balsas, de la Sierra de Chichinautzin Morelos a Temascaltepec (Flores-Villela y Santos-Barrera, 2007).

Barisia herrerae



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: “Escorpión”

Especie endémica de México

Características.- Lagartijas de cuerpo robusto, cabeza grande y triangular, con extremidades visibles y cola robusta y grande. El segundo par de escamas geniales están separados por dos escamas (Ramírez-Bautista *et al.*, 2009).

Hábitat y Hábitos.- La vegetación donde fue colectada la especie es Bosque de Pino y Encino. La vegetación típica de Ocuilán y la Sierra del Chichinautzin es bosque nuboso, el holotipo fue colectado en la rama de un árbol caído, generalmente se esconde debajo de los troncos, es una especie vivípara y terrestre. Las hembras en cautiverio tienen de cinco a seis crías (Flores-Villela y Canseco-Márquez, 2007).

Distribución.- Esta especie es endémica del centro de México, donde ha sido registrada en pocas localidades del norte y al extremo noreste del Estado de Morelos y en partes del Estado de México adyacente al noreste de Morelos (Zaldivar-Riverón y Nieto-Montes de Oca, 2002).

Barisia imbricata



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: “Lagarto alicante del Popocatépetl”

Categoría en la NOM-059-SEMARNAT: Sujeta a protección Especial

Especie endémica de México

Características.- Lagartijas de cuerpo robusto, cabeza grande y triangular; extremidades bien visibles, las anteriores más delgadas que las posteriores. La cola es robusta y además tiene un pliegue lateral bien definido. La coloración en apariencia general es verde olivo a oscuro por lo que es más común confundir a estas lagartijas con otros elementos de su medio ambiente, la región ventral es de color amarillo tenue (Castro-Franco, 2000).

Hábitat y Hábitos.- Zonas con zacatonal en áreas de bosque de Abies y pino (Castro-Franco y Bustos-Zagal, 2003). Estos organismos son de hábitos diurnos, se sabe que no es una especie territorial, ya que se pueden encontrar de dos a tres individuos del mismo o diferente sexo en el mismo microhábitat, en temporada invernal se le ha encontrado en refugios de hasta 50 cm de profundidad (Uribe-Peña *et al.*, 1999).

Distribución.- Esta especie se distribuye en numerosas localidades de los estados de Ciudad de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, México, Morelos, Oaxaca, Puebla y Veracruz (Smith y Taylor, 1966).

Conopsis biserialis



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: “Culebra terrestre dos líneas”

Categoría en la NOM-059-SEMARNAT: Amenazada

Especie endémica de México

Características.- Pequeñas culebras que habitan en el suelo de los bosques húmedos, se caracterizan por presentar una escama rostral ligeramente vuelta hacia atrás y con una ligera proyección hacia adelante que le da una apariencia de punta. A nivel del último tercio del cuerpo, cerca de la abertura anal, dos manchas oscuras en cada extremo de las escamas (Castro-Franco, 2000). El dorso es de color café oscuro. Su vientre es color crema con manchas oscuras a todo lo largo (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Hábitat y Hábitos.- Habita en zonas templadas de bosques de pino, encino y matorral desértico bajo de troncos y rocas. Es de hábitos diurnos, vivípara y tiene 5 crías en promedio, principalmente come insectos, también se alimenta de larvas, huevos y pupas de algunos escarabajos (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Distribución.- En la Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Jalisco, Puebla, Guanajuato y quizá Tlaxcala (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Conopsis lineata



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: “Culebra terrestre del centro”

Especie endémica de México

Características.- Culebras de tamaño pequeño y se caracterizan por presentar una escama rostral ligeramente vuelta hacia atrás y con una ligera proyección hacia adelante que le da una apariencia de punta. Las escamas ventrales son de un color blanco amarillento con una mancha oscura en la parte media que le da la apariencia de una banda discontinua (Castro-Franco, 2000). La coloración de la región dorsal del cuerpo es de color canela oscuro, por lo general con cinco franjas de color gris oscuro que abarcan toda la longitud del cuerpo, la cabeza es de color canela oscuro, la región del vientre es amarillo claro con dos líneas de puntos oscuros, a lo largo de la región ventral del cuerpo (Goyenechea y Flores-Villela, 2006).

Hábitat y Hábitos.- Estas culebras se encuentran generalmente enterradas o debajo de las rocas (Sánchez Herrera, 1980), menciona que la mayor actividad se da en los meses lluviosos, y menciona que la alimentación de esta especie se basa en insectos de los órdenes Orthoptera larvas y adultos de Coleoptera. Es una especie vivípara (Goyenechea y Flores Villela, 2006).

Distribución.- Esta especie es endémica a México (Goyenechea y Flores- Villela, 2006; Smith y Taylor, 1966) mencionan a esta culebra para la Ciudad de México y los estados de Guanajuato, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Puebla, San Luis Potosí, y Tlaxcala.

Crotalus ravus



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: “Víbora de cascabel pigmea mexicana”

Categoría en la NOM-059-SEMARNAT: Amenazada

Especie endémica de México

Características.- Serpiente venenosa con cabeza de forma triangular y aplanada en sentido dorso-ventral, con escamas agrandadas perfectamente visibles, el cuerpo es robusto y la cola con una longitud menor a un tercio del tamaño del cuerpo. El patrón de coloración dorsal del espécimen mejor conservado en alcohol, es de color gris oscuro con manchas ovales aún más oscuro dispuestas sobre la región ventral, las escamas son de color gris oscuro con puntos blancos incluyendo la cola (Castro-Franco, 2000).

Hábitat y Hábitos.- Habita en climas templados del bosque de pino-encino y matorral espinoso (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014). Se alimenta de pequeños animales como lagartijas o roedores, a veces de invertebrados. Es activa en el día y ocasionalmente en la noche, es vivípara tiene de 7 a 10 crías, es un controlador natural de plagas de roedores. Su toxina se usa para producir antivenenos (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Distribución.- De Guerrero a Oaxaca en la Sierra Madre del sur y en el Eje Neovolcánico Transversal en los estados de Morelos, Puebla, Estado de México, Tlaxcala, Veracruz y Ciudad de México (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Crotalus tlaloci



Foto: Eric Centeno

Nombre común: “Víbora de cascabel”

Especie endémica de México

Características.- Esta especie es muy similar a *Crotalus triseriatus*, sin embargo se distingue de esta especie por la presencia de intercantales, preocular superior fusionada, gran número de ventrales, alto número de subcaudales, cascabel proximal proporcionalmente pequeño y proporcionalmente gran tamaño. La principal característica para reconocerla es la disposición simétrica de las escamas intercantales, que crean la apariencia de alas de mariposa en la región prefrontal (Bryson *et al.*, 2014).

Hábitat y Hábitos.- Habita en áreas abiertas en bosque nuboso y bosque de pino-encino húmedo a lo largo de las pendientes del Eje Neovolcánico. Es generalmente encontrada en el bosque rocoso abierto y en los bordes del bosque de pino-encino húmedo (Bryson *et al.*, 2014).

Distribución.- Esta especie se encuentra en los Estados de Guerrero, Estado de México, Michoacán y Morelos y tal vez se encuentre en el Oeste de Puebla (Bryson *et al.*, 2014).

Crotalus transversus



Foto: Eric Centeno

Nombre común: “Víbora de cascabel de bandas cruzadas”

Categoría en la NOM-059-SEMARNAT: En Peligro de Extinción

Especie endémica de México

Características.- Serpientes venenosas de cuerpo no muy robusto y cola corta, provista de un botón corneo en el extremo distal. Tienen un hoyo profundo entre el nostrilo y el ojo, la pupila es vertical (Castro-Franco, 2000).

Hábitat y Hábitos.- Esta especie está restringida a las montañas cubiertas de pinos y manojos de césped en pendientes volcánicas muy empinadas. La especie no está presente en áreas altamente modificadas. Es una especie vivípara y terrestre (Flores-Villela y Campbell, 2007).

Distribución.- Esta especie se encuentra en una pequeña área del Eje Volcánico Transversal en el Centro de México. Este aparece en la Sierra del Ajusco al sur de la Ciudad de México cuyos especímenes han sido tomados cerca de Lagunas de Zempoala al noreste de Morelos y en pequeñas partes del Estado de México (Flores-Villela y Campbell, 2007).

Crotalus triseriatus



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: “Víbora de cascabel transvolcánica”

Especie endémica de México

Características.- Serpiente venenosas de cuerpo robusto y la cola corta, provista esta última de un botón corneo terminal. Esta especie muestra en general un color gris oscuro con manchas de color café claro, la parte superior de la cabeza tiene una coloración que es gris oscura con dos manchas alargadas aún más oscuras, las cuales se inician en la región parietal y se prolongan hacia la base del cuello (Castro-Franco, 2000).

Hábitat y Hábitos.- Habita en zonas templadas de bosques de pino-encino, entre cultivos y en zonas rocosas. Come pequeños roedores, ranas y lagartijas es vivípara y en promedio tiene unas 10 crías (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Distribución.- Ciudad de México, Morelos, Estado de México, Tlaxcala, Puebla y Veracruz a lo largo del Eje Volcánico Transversal (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Phrynosoma orbiculare



Foto: Andrea Miranda

Nombre común: “Camaleón; Lagartija cornuda de montaña”

Categoría en la NOM-059-SEMARNAT: Amenazada

Especie endémica de México

Características.- Cuerpo aplanado dorsoventralmente, con tres cuernos temporales en cada lado, de los cuales el externo es más pequeño. En la región occipital un cuerno grande en cada lado, teniendo un total de ocho cuernos pequeños y en la parte lateral una hilera de espinas suaves (Castro-Franco, 2000).

Hábitat y Hábitos.- Zonas de pastizal con bosque de pino. El cambio de uso de suelo para cultivar avena forrajera, ha modificado severamente al hábitat de estas lagartijas (Castro-Franco y Bustos-Zagal, 2003). Es una especie de hábitos diurnos, por lo general son organismos solitarios, se sabe que la actividad reproductora se presenta en los meses de mayo y junio, y las hembras con embriones a mediados de julio (Uribe-Peña *et al.*, 1999).

Distribución.- Esta especie se distribuye en los estados de Aguascalientes, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Chihuahua, Coahuila, Jalisco, Querétaro, Michoacán, México, Morelos, Nuevo León, Puebla, San Luis Potosí, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas (Smith y Taylor, 1966).

Plestiodon brevirostris



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: “Salamanquesa”

Especie endémica de México

Características.- Lagartijas de cuerpo alargado, esbelto, cola robusta y más larga que el cuerpo. Cabeza triangular, la abertura timpánica más pequeña que el ojo, extremidades anteriores y posteriores delgadas y pequeñas. Sobre los costados una franja oscura de dos escamas de amplitud que se inicia en la escama nasal, recorre todo lo largo del cuerpo y se pierde en la base de la cola (Castro-Franco, 2000).

Hábitat y Hábitos.- Entre hojarasca en áreas de Bosque de Pino-Encino y selva baja caducifolia (Castro-Franco y Bustos-Zagal, 2003). Esta especie puede ser encontrada en áreas perturbadas cerca de los bosques. Se puede encontrar en la hojarasca, bajo troncos y otras superficies. Es vivípara y terrestre (Canseco-Márquez *et al.*, 2007).

Distribución.- Esta especie ha sido registrada desde los estados de Durango, Zacatecas, Nayarit, Jalisco, Michoacán, Colima, Nuevo León, Tamaulipas, Morelos, Oaxaca, Puebla y Veracruz (Canseco-Márquez *et al.*, 2007).

Plestiodon copei



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: “Eslizón de Cope”

Categoría en la NOM-059-SEMARNAT: Sujeta a Protección Especial

Especie endémica de México

Características. - Lagartijas de cuerpo alargado, esbelto. Su cola es robusta y más larga que el cuerpo. Un par de líneas blancas se originan en la punta del hocico y se extienden por toda la región lateral del cuerpo, hasta llegar atrás de la base de la cola (Ramírez-Bautista *et al.*, 2009).

Hábitat y Hábitos.- Entre hojarasca en bosque de pino-encino y encinares (Castro-Franco & Bustos-Zagal, 2003). Es una especie de actividad reproductiva otoñal y vivípara, esta especie se alimenta principalmente de insectos, que come fundamentalmente coleópteros, blatoideos, dípteros, y larvas de lepidópteros, esta es una lagartija de hábitos diurnos, su actividad se realiza en las mañanas de los días soleados más cálidos (Uribe-Peña *et al.*, 1999).

Distribución.- El intervalo de distribución va desde el estado de Michoacán, Estado de México, Morelos, Puebla, Veracruz hasta las montañas de la Ciudad de México (Uribe-Peña *et al.*, 1999).

Rhadinaea laureata



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: “Hojarasquera corona”

Especie endémica de México

Características.- Mide en promedio 30 cm de longitud de hocico a cloaca. Tiene cabeza de color café y cuerpo cobrizo. Tiene una franja gris a todo lo largo de su cuerpo (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014), se caracteriza por una línea distintiva blanca en la región temporal (Castro-Franco, 2000).

Hábitat y Hábitos.- Habita en zonas templadas de bosque de encino, debajo de troncos y piedras principalmente, es de hábitos diurnos, es posible que sea ovípara y se alimenta de pequeñas lagartijas y anfibios (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Distribución.- Eje Volcánico Transversal y Sierra Madre Oriental, Durango, Michoacán, Ciudad de México y Morelos (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Rhadinaea taeniata



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: “Hojarasquera rayada”

Especie endémica de México

Características.- Culebras pequeñas, que alcanzan los 200 mm de longitud hocico-cloaca en promedio. Cuyo patrón de coloración es a rayas. Un par de puntos blancos está presente muy cerca de los bordes adyacentes de las dos escamas parietales (Castro-Franco, 2000).

Hábitat y Hábitos.- Es una especie terrestre encontrada en bosque de pino primario y secundario, en bosque de pino-encino, en bosque de encinos y bosque de *Juniperus*, además de encontrarlo en áreas de agricultura. Es una especie ovípara y terrestre (Canseco-Márquez *et al.*, 2007).

Distribución.- Esta especie es endémica del sur de México, es encontrada en el cinturón volcánico y en la Sierra Madre del Sur (Canseco-Márquez *et al.*, 2007).

Sceloporus aeneus



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: “Llanerita”

Especie endémica de México

Características.- Son lagartijas pequeñas que usualmente habitan sobre el suelo, entre hierbas. Se caracterizan por presentar una escama rostral, seguida de dos escamas postrostrales alargadas, tienen cuatro internasales, cinco prefrontales, una fronda dividida en dos porciones, de las cuales la anterior es más grande que la posterior (Castro-Franco, 2000).

Hábitat y Hábitos.- Bosque de pino-encino y zonas alteradas de bosque de pino. Sobre suelo, bajo rocas y troncos y frecuentemente entre los zacatonales (Castro- Franco y Bustos-Zagal, 2003), come pequeños invertebrados, es diurna y de hábitos terrestres, ovípara, pone de 5 a 8 huevos (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Distribución.- Se distribuye a lo largo del Eje Volcánico Transversal, Ciudad de México, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Querétaro, Estado de México, Hidalgo, Puebla y Tlaxcala (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Sceloporus anahuacus



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: “Lagartija espinosa”

Especie endémica de México

Características.- Mide de 10 a 12 cm d longitud total. El color del dorso es gris con cinco o seis líneas transversales oscuras (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Hábitat y Hábitos.- Habita en zonas templadas de pino, es terrestre y se le puede asociar a troncos caídos con piedra y pasto (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014). Especie diurna, vivípara, tiene de dos a cuatro crías (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Distribución.- Es una especie con distribución muy pequeña en la Ciudad de México, Estado de México y zonas del centro del país (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Sceloporus grammicus



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: “Lagartija escamosa de Mezquite”

Categoría en la NOM-059-SEMARNAT: Sujeta a Protección Especial

Características.- Estas lagartijas tienen una escama rostral, a la que le siguen cuatro postrostrales pequeñas, que las separan de las nasales e internasales. Las escamas laterales de la nuca son más pequeñas y bien diferenciadas de las dorsales de la misma región (Castro-Franco, 2000).

Hábitat y Hábitos.- Bosque de pino-encino y bosque de pino. Sobre árboles, rocas, troncos caídos y tocones de áreas taladas (Castro-Franco y Bustos-Zagal, 2003). Esta lagartija es de hábitos diurnos y se le encuentra en las horas más cálidas del día, es una especie con un modo de reproducción vivípara y otoñal, y ésta varía de acuerdo con la población (Ramírez-Bautista *et al.*, 2005; Hernández-Salinas, 2006).

Distribución.- La especie se encuentra en el sur de Texas y gran parte del norte de México, encontrado en estados como Chihuahua, Durango, Zacatecas, Coahuila, San Luis Potosí, Nuevo León, Tamaulipas, Oaxaca, Guerrero, Querétaro y Aguascalientes (Hammerson *et al.* 2007).

Sceloporus mucronatus



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: “Lagartija espinosa de grieta”

Especie endémica de México

Características.- Lagartija robusta que presenta un color pardo-negrusco, con un collar negro bordeado en ambos lados por un franja blanca, escamas de la cabeza lisas, hay una bolsa localizada detrás del oído, la cual lleva en la parte lateral escamas fuertemente mucronadas. La parte dorsal del cuerpo es de color oscuro (negro), sobresale un collar nucal de color negro, bordeado anterior y posteriormente por una línea blanca la parte oscura que se continúa hacia el vientre, la bolsa gular y la zona preanal y ventral de los machos son de color negro y el resto del vientre (Uribe-Peña, *et al.*, 1999).

Hábitat y Hábitos.- Es de hábitos saxícolas (vive y percha entre o sobre rocas) diurnos, su actividad la realiza principalmente en las horas más cálidas del día; es territorial como la mayoría de las especies de su género. Su modo de reproducción es vivípara y su actividad reproductora es otoñal. El periodo de gestación dura aproximadamente siete meses, la camada es de dos a cinco crías (Méndez y Villagrán, 1983).

Distribución.- Esta especie se distribuye en las montañas de Hidalgo, México, Puebla y Veracruz (Smith y Taylor, 1966).

Sceloporus palaciosi



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: “Lagartija”

Especie endémica de México

Características.- Mide de 10 a 12 cm de longitud total. El color del dorso es gris con ocho líneas oscuras transversales unidas al centro, la parte lateral es más oscura sobre un fondo amarillo (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014). Esta especie tiene un promedio de 73 escamas dorsales, 52 ventrales, 66 (58 a 75) escamas alrededor del cuerpo, 16 poros femorales en cada lado y ambas series casi están unidas en la parte media interfemoral formando una serie continua (Castro-Franco, 2000).

Hábitat y Hábitos.- Bosque de oyamel, sobre árboles y tocones (Castro-Franco y Bustos-Zagal, 2003), come una gran variedad de invertebrados, es diurna y de hábitos terrestres, vivípara, tiene de 3 a 6 crías (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Distribución.- Únicamente habita en la zona central del Eje Volcánico Transversal en los Estados de Michoacán, Morelos, Estado de México y Ciudad de México (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Sceloporus sugillatus



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: “Lagartija espinosa del Chichinautzin”

Especie endémica de México

Características.- Lagartija con 32 escamas dorsales o más; sus escamas dorsales de la parte inferior de las patas delanteras son cerca de la mitad de tamaño que de la región dorsal de las mismas; los parches laterales de la región ventral de color oscuro y el collar de la nuca cubre seis escamas o más en la región dorsal del mismo (Ramírez-Bautista *et al.*, 2009).

Hábitat y Hábitos.- Esta especie ocurre en los bosques de coníferas templados de montaña, puede encontrarse en hábitats primarios y secundarios. No se encuentra fuera de las áreas boscosas, no se sabe si la especie ovípara o vivípara, terrestre (Flores-Villela y Santos-Barrera, 2007).

Distribución.- Esta especie es endémica del centro de México, está en el Sur de la Ciudad de México, el extremo este del Estado de México y en el norte de Morelos, (Flores-Villela y Santos-Barrera, 2007).

Sceloporus torquatus



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: “Lagartija barrada”

Especie endémica de México

Características.- Esta especie presenta una escama rostral a la que le siguen cuatro escamas postrostrales, mismas que le separan de las escamas nasales e internasales, las escamas supraoculares se encuentran en una hilera simple (Castro- Franco, 2000). En el cuello tiene un collar oscuro con un margen de color claro (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Hábitat y Hábitos.- Áreas de bosque de pino-encino sobre rocas de basalto y con menor frecuencia en árboles y arbustos. Se encuentran fácilmente sobre rocas en áreas de cultivo y en áreas con vegetación secundaria donde el bosque ha sido eliminado (Castro-Franco y Bustos-Zagal, 2003). Come insectos, arañas, y otros artrópodos, Es de hábitos diurnos, vivípara y tiene de 3 a 12 crías (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Distribución.- En el centro y sur del país, Ciudad de México, Hidalgo, Guanajuato, Puebla, Michoacán, Estado de México, Morelos, Veracruz y al norte de Tamaulipas (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Storeria storerioides



Foto: Andrea Miranda

Nombre común: "Culebra parda"

Especie endémica de México

Características.- Mide en promedio 25 cm de longitud de hocico a cloaca, aunque algunos individuos pueden crecer más. Los juveniles a veces tienen colores brillantes en el dorso; anaranjado o café rojizo. Los adultos son entre gris y café con manchas alargadas y redondeadas en medio del dorso, el vientre es claro y tiene una línea gris muy tenue (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014). Estas culebras tienen el dorso oscuro con una línea delgada y obscura sobre la región ventral (Castro-Franco 2000).

Hábitat y Hábitos.- Habita en bosques templados de pino-encino entre matorrales y troncos, es de hábitos diurnos, prefiere los días soleados, pero con frecuencia se le ve durante la temporada de lluvias, es vivípara, puede tener de 6 a 14 crías, come lagartijas, moluscos y pequeños artrópodos (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Distribución.- Centro y norte del país en la Ciudad de México, Tlaxcala, Morelos, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Guanajuato, Aguascalientes, San Luis Potosí, Durango y Chihuahua (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Tantilla deppei



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: “Culebra cabeza negra”

Especie endémica de México

Características.- Culebra muy pequeña, caracterizada por un cuerpo parduzco y la cabeza completamente negra. Es una especie que aunque su extensión es mucho menor que 5000 km², es adaptable y no parece estar en declive, hay muy poca información con respecto a esta especie por lo cual se requieren más investigaciones sobre la distribución, la ecología y la abundancia de la población de esta especie (Canseco-Márquez y Santos-Barrera, 2007).

Hábitat y Hábitos.- Es una especie terrestre, que habita en bosques primarios y secundarios de pino-encino. Se puede encontrar en hábitats perturbados, se han encontrado debajo de rocas y otras cubiertas de tierra. Es una especie ovípara, (Canseco-Márquez y Santos-Barrera, 2007).

Distribución.- Esta especie poco conocida se encuentra en el Estado de Morelos en México, entre 1524 y 2438 msnm (Canseco-Márquez y Santos-Barrera, 2007).

Thamnophis cyrtopsis



Foto: Luis Canseco

Nombre común: “Culebra listonada cuello negro”

Categoría en la NOM-059-SEMARNAT: Amenazada

Características.- Mide en promedio 45 cm de longitud de hocico a cloaca. La caracteriza el color gris de la cabeza. A los lados de ésta tiene dos líneas de manchas intercaladas que se van desvaneciendo. Su lengua es roja con puntas negras (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Hábitat y Hábitos.- Habita en climas templados como los bosques de pino y encino. Es semiacuática y vive en arroyos de la planicie y montañas no muy altas, vivípara, tiene de 7 a 25 crías, su dieta se basa en anfibios pero puede llegar a ingerir otros pequeños vertebrados (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Distribución.- En gran parte de la República Mexicana, desde Oaxaca hasta Baja California (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Thamnophis eques



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: “Culebra listonada del sur mexicano”

Categoría en la NOM-059-SEMARNAT: Amenazada

Características.- En promedio mide 45 cm de longitud de hocico a cloaca, la cabeza va de verde gris-verdoso a gris-oscuro. El dorso puede ser gris oscuro, tiene una franja amarilla al centro y otras oscuras, el vientre es amarillo (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014). Esta culebra tiene una escama rostral, dos internasales, dos prefrontales, una escama frontal y dos parietales. A los lados de la cabeza una escama preocular, una loreal y tres postoculares. En vista ventral de la cabeza una escama mental, dos postmentales, dos escudos genitales anteriores y dos posteriores (Castro-Franco, 2000).

Hábitat y Hábitos.- Habita en climas templados, de bosques de coníferas y matorrales espinosos, siempre cerca de cuerpos de agua. Es de hábitos diurnos, vivípara tiene de 10 a 18 crías, come principalmente anfibios y peces, a veces invertebrados como camarones de agua dulce (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Distribución.- En la Ciudad de México, Durango, Jalisco, Guanajuato, San Luis Potosí, Sonora, Sinaloa, Zacatecas, Hidalgo, Morelos, Guerrero, Estado de México, Puebla, Veracruz y Oaxaca (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Thamnophis melanogaster



Foto: Andrea Miranda

Nombre común: “Jarretera”

Categoría en la NOM-059-SEMARNAT: Amenazada

Especie endémica de México

Características.- Mide como máximo 45 cm de longitud de hocico a cloaca, tiene escamas quilladas. El color del dorso va de café oscuro a olivo. Tiene puntos oscuros acomodados en dos líneas. A los costados tiene una franja blanca muy tenue, (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Hábitat y Hábitos.- Habita en cuerpos de agua de climas templados, es de hábitos diurnos, vivípara, puede tener hasta 13 crías, come animales acuáticos, como invertebrados, peces o anfibios (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Distribución.- Durango, Zacatecas, Valle de México, Eje Volcánico Transversal, Altiplano y existe una población aislada en el centro de Chihuahua (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Thamnophis pulchrilatus



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: “Culebra listonada de tierras altas mexicana”

Especie endémica de México

Características.- Esta especie tiene de seis a siete supralabiales; manchas oscuras alargadas presentes debajo de la línea lateral (Ramírez-Bautista *et al*, 2009). Esta considerada como con preocupación menor ya que tiene una amplia distribución y además es poco probable que estén disminuyendo rápidamente sus poblaciones (Flores-Villela, 2007).

Hábitat y Hábitos.- Esta especie terrestre se encuentra bajo rocas y troncos en bosques de pinos y robles de gran altura. Aun no se sabe hasta qué punto podría adaptarse a los hábitats degradados (Flores-Villela, 2007).

Distribución.- Se pueden reconocer varias poblaciones en países como Durango, Querétaro, Hidalgo, Puebla, Veracruz, Jalisco, Michoacán, Estado de México, Ciudad de México, Morelos y Oaxaca (Flores-Villela, 2007).

Thamnophis scalaris



Foto: Andrea Miranda

Nombre común: “Culebra listonada de montaña cola larga”

Categoría en la NOM-059-SEMARNAT: Amenazada

Especie endémica de México

Características.- Culebras de cuerpo robusto, cabeza ovalada y ancha en sentido dorso-ventral. El color general del cuerpo es café oscuro casi uniforme, la región dorsal del cuerpo con bandas intercaladas de color café oscuro y café claro, cada banda abarcando una y media escamas de amplitud, se extienden a lo largo de toda la línea vertebral, y se inicia en la unión de las escamas parietales llegando al extremo terminal de la cola (Castro-Franco, 2000).

Hábitat y Hábitos.- Se le suele encontrar asociada a zonas rocosas y pastizales en zonas templadas de bosques de coníferas, es vivípara, tiene de 8 a 15 crías, come pequeños vertebrados como lagartijas y roedores, asimismo puede llegar a comer crías de serpiente de cascabel, cuando es joven también come lombrices (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Distribución.- Desde el Oriente de Veracruz hasta Jalisco a través del Altiplano y norte del Eje Volcánico Transversal (Balderas- Valdivia *et al.*, 2014).

Kinosternon integrum



Foto: Carlos Balderas

Nombre común: “Tortuga casquito; Tortuga pecho quebrado mexicana”

Categoría en la NOM-059-SEMARNAT: Sujeta a Protección Especial

Especie endémica de México

Características.- El caparazón alcanza los 18 cm de largo y es ovalado. El margen del caparazón está formado por 11 escudos y a veces se aprecian tres quillas. La caracterizan dos escudos móviles en el vientre que le permiten esconder la cabeza y extremidades por completo. Tienen cola relativamente larga. El dorso es café y el vientre claro. El macho es de cola más larga y gruesa que la hembra (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Hábitat y Hábitos.- Es una especie sumamente adaptable, come pequeños vertebrados, invertebrados y plantas acuáticas. Habita en zonas cálidas y templadas a la orilla de ríos con poca corriente, lagunas y cuerpos de agua dulce. Ovípara, pone hasta 8 a 10 huevos. Esta especie se encuentra gravemente amenazada debido a que es capturada y comercializada de manera ilegal como mascota además de que su caparazón es utilizado para hacer artesanías (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).

Distribución.- Por la vertiente del Pacífico hasta Oaxaca, estados del centro del País, Eje Volcánico Transversal, sur de nuevo León y Durango, Sierra Madre oriental, Altiplano Sonora y Chihuahua (Balderas-Valdivia *et al.*, 2014).