



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO
DE HIDALGO**



**INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA
ÁREA ACADÉMICA DE BIOLOGÍA
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**

**DIVERSIDAD DE ANFIBIOS Y REPTILES EN
ÁREAS DE BOSQUES PRIMARIOS, AGROECOSISTEMAS
Y POTREROS DE PISAFLORES, HIDALGO, MÉXICO**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

PRESENTA:

JOSÉ DANIEL LARA TUFÍÑO

DIRECTOR DE TESIS: DR. AURELIO RAMÍREZ BAUTISTA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

Licenciatura en Biología

M. EN C. JULIO CÉSAR LEINES MEDÉCIGO
DIRECTOR DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR, UAEH

PRESENTE

Por este conducto le comunico que el Jurado asignado al pasante de Licenciatura en Biología **José Daniel Lara Tufiño**, quien presenta el trabajo recepcional de tesis intitulado **"Diversidad de anfibios y reptiles en áreas de bosques primarios, agroecosistemas y potreros de Pisaflores, Hidalgo, México"**, después de revisarlo en reunión de sinodales ha decidido autorizar la impresión del mismo, hechas las correcciones que fueron acordadas.

A continuación se anotan las firmas de conformidad de los integrantes del Jurado:

PRESIDENTE: Dra. Irene Goyenechea Mayer-Goyenechea

PRIMER VOCAL: Dr. Numa Pompilio Pavón Hernández

SEGUNDO VOCAL: M. en C. Manuel González Ledesma

TERCER VOCAL: Dr. Aurelio Ramírez Bautista

SECRETARIO: Dra. Claudia E. Moreno Ortega

PRIMER SUPLENTE: Dr. Ignacio Esteban Castellanos Sturemark

SEGUNDO SUPLENTE: Dra. Teresa Pulido Silva

[Firmas manuscritas de los miembros del jurado]

Sin otro particular, reitero a usted la seguridad de mi más atenta consideración.

ATENTAMENTE
"AMOR, ORDEN Y PROGRESO"
Mineral de la Reforma, Hidalgo a 8 de julio de 2014

M. en C. Miguel Angel Cabral Perdomo
Coordinador Adjunto de la Licenciatura en Biología



c.c.p. Archivo



Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería,
Carretera Pachuca - Tulancingo Km. 4.5, Ciudad del Conocimiento,
Colonia Carboneras, Mineral de la Reforma, Hidalgo, México, C.P. 42184
Tel. +52 771 7172000 exts 2532, Fax 2109
cabralma@uah.edu.mx mcabralperdomo@gmail.com



DEDICATORIA

*A mi mamá **Tere** y mi papá **Antonio**. Gracias por darme la vida y por permitirme nacer en este hermoso país, México, que no tiene igual en diversidad biológica y cultural.*

*Al amor de mi vida **Raquel**. Por darle alegría a mi vida, por enseñarme a ser más humilde, responsable, persistente y también por siempre tenerme presente.*

A la gente que vive en las imponentes sierras del norte de Hidalgo. Porque siempre estuvieron al pendiente de nuestro bienestar, a pesar de vivir en malas condiciones como producto del sistema neoliberal que lastima a México. Mis amigos y yo siempre las recordaremos y estimaremos.



AGRADECIMIENTOS

Al **Dr. Aurelio Ramírez Bautista** por aceptarme como su alumno, por el apoyo en múltiples sentidos y por ser un ejemplo a seguir. Gracias por enseñarme el valor de la sencillez, la constancia y por recordarme que en México sí existe gente comprometida con el estudio de la biología y especialmente con el estudio de los anfibios y reptiles.

A mi padre **Antonio Lara Peinado**, mi madre **Teresa Tufiño Avila** y mis hermanas, **Pamela** y **Alelí**, que si bien, no hablamos y tampoco tenemos tiempo para estar juntos, sé que siempre cuento con su amor y respaldo.

A **Raquel Hernández Austria** por ayudarme a en todo momento, tanto en el ámbito personal, como en el académico y por darle alegría a mi vida.

A mis amigos **Christian Berriozabal Islas** y **Luis Badillo Saldaña** por su amistad y sus enseñanzas.

A **Uriel Hernández, Jorge Tomas, Raciél Cruz, Itzel Magno, Abraham Lozano, Aarón García, Diego Juárez, Ismael Reaño** y demás amiga(o)s del LEP por estar siempre dispuestos en ayudarme y por su amistad. También, a mis amigos de la licenciatura **Gustavo Montiel, Karina Calva, Manuel Macedo, Angelica Castro** y demás amigo(a)s por su amistad y por ayudarme en los momentos difíciles.

A mi comité tutorial, el **Dr. Aurelio Ramírez-Bautista**, el **M. en C. Manuel González Ledesma**, la **Dra. Claudia E. Moreno Ortega**, el **Dr. Ignacio E. Castellanos Sturemark**, la **Dra. María Teresa Pulido Silva**, la **Dra. Irene Goyenechea Mayer-Goyenechea** y el **Dr. Numa P. Pavón Hernández** por aceptar la revisión de mi investigación y por sus observaciones que contribuyeron de manera importante para culminar con mi tesis.

A **las personas del Municipio de Pisaflores**, principalmente a los habitantes de las localidades de La Cueva, Casas Viejas, Miraflores y Plan de Zapotal que siempre estuvieron al pendiente de nosotros y nos brindaron muchos conocimientos.

A **Luis Badillo Saldaña, Christian Berriozabal Islas, Raquel Hernández Austria, Diego Juárez Escamilla, Jorge Tomas Villegas** y **Peter Heimes** por el material fotográfico proporcionado.

A los proyectos **CONABIO FB1580/JM001/12** y **FOMIX-2012/191908** por el apoyo económico y material para llevar a cabo mi trabajo de investigación.

ÍNDICE TEMÁTICO

RESUMEN.....	III
INTRODUCCIÓN.....	1
ANTECEDENTES.....	3
JUSTIFICACIÓN.....	6
OBJETIVOS.....	7
Objetivo general.....	7
Objetivos particulares.....	7
ÁREA DE ESTUDIO.....	8
Ubicación.....	8
Climatología.....	9
Fisiografía y geología.....	9
Hidrología.....	9
Tipos de vegetación.....	10
Bosque mesófilo de montaña (BMM).....	10
Bosque tropical perennifolio (BTP).....	11
Cafetal de policultivo tradicional (CPT).....	12
Milpa tradicional huasteca (MTH).....	13
Potrero (P).....	14
Fotos de los tipos de vegetación estudiados.....	15
MÉTODOS.....	16
Revisión bibliográfica.....	16
Diseño de muestreo.....	16
Datos de campo.....	17
Trabajo de laboratorio.....	17
Identificación de los organismos.....	17
ANÁLISIS DE DATOS.....	19
Complejidad de inventarios.....	19
Riqueza, abundancia y estructura de las comunidades.....	20
Diversidad de especies.....	20
Similitud de especies.....	21
Riqueza de especies por tipos de microhábitats.....	21
Fichas técnicas de las especies.....	21
RESULTADOS: ANFIBIOS.....	23
Riqueza de especies.....	24
Complejidad de inventarios.....	25
Curva de acumulación general.....	25
Curvas de acumulación por tipos de vegetación.....	26

Evaluación de la riqueza, abundancia y estructura de las comunidades.....	27
Curvas de rarefacción.....	27
Curvas de rango abundancia.....	28
Diversidad de especies entre tipos de vegetación.....	29
Similitud de especies entre tipos de vegetación.....	30
Riqueza por tipos de microhábitats.....	31
Fichas técnicas.....	32
Fotos de las especies encontradas en campo.....	54
Fotos de los anfibios potenciales.....	56
RESULTADOS: REPTILES.....	58
Riqueza de especies.....	59
Complejidad de inventarios.....	61
Curva de acumulación general.....	61
Curvas de acumulación por tipos de vegetación.....	62
Evaluación de la riqueza, abundancia y estructura de las comunidades.....	63
Curvas de rarefacción.....	63
Curvas de rango abundancia.....	64
Diversidad de especies entre tipos de vegetación.....	66
Similitud de especies entre tipos de vegetación.....	67
Riqueza por tipo de microhábitats.....	68
Fichas técnicas.....	69
Fotos de las especies encontradas en campo.....	121
Fotos de las especies potenciales.....	128
DISCUSIÓN.....	131
Riqueza, abundancia y estructura de las comunidades.....	131
Diversidad de la herpetofauna entre tipos de vegetación.....	136
Similitud de la herpetofauna entre tipos de vegetación.....	137
Riqueza de especies por tipos de microhábitats.....	139
Fichas técnicas de las especies.....	141
CONCLUSIONES.....	144
LITERATURA CITADA.....	145

RESUMEN

Hidalgo, alberga 183 especies de anfibios y reptiles, de las cuales 60 % son endémicas a México. La mayor riqueza se encuentra en zonas de bosque mesófilo de montaña (BMM) y bosque tropical perennifolio (BTP), tipos de vegetación que se han modificado para uso agrícola y ganadero en la entidad. Se analizó la diversidad de la herpetofauna en BMM, BTP, cafetal de policultivo tradicional (CPT), milpa tradicional huasteca (MTH) y potrero (P) del Municipio de Pisaflores, Hgo. Se registraron 48 especies, de estas una lagartija (*Xenosaurus newmanorum*) y una serpiente (*Amastridium sapperi*) representan nuevos registros para el estado de Hidalgo. La riqueza más elevada para anfibios se encontró en BMM y para reptiles en BTP, mientras que la menor se localizó en MTH para anfibios y en P para reptiles. La mayor abundancia en ambos grupos se observó en BTP, la menor en anfibios fue en MTH y en reptiles en P. La comunidad de anfibios más equitativa se identificó en BMM y de reptiles en CPT, siendo el P donde se obtuvieron las comunidades de anfibios y reptiles menos equitativas. La diversidad más elevada en anfibios se estimó en CPT y en reptiles en MTH, a diferencia del P donde se observó la menor diversidad para ambos grupos. Finalmente el mayor recambio de especies fue entre el BMM-CPT en anfibios y entre BTP-CPT para reptiles, en contraste con MTH-P y CPT-P donde se observó el menor recambio de anfibios y reptiles, respectivamente. Los resultados obtenidos indican que la modificación de los bosques primarios de ambientes cálidos podría disminuir la riqueza y abundancia de especies. Sin embargo, se recalca la importancia de los cafetales de sombra y las milpas tradicionales para conservación de la diversidad herpetofaunística en el paisaje; no así las tierras ganaderas, en las cuales la riqueza, abundancia y las especies compartidas respecto a otros tipos de vegetación fue menor.

INTRODUCCIÓN

La diversidad biológica se refiere a la variabilidad en la que se estructura la vida en sus diferentes niveles de organización, desde el nivel molecular hasta los ecosistemas (Wilson, 1997; Moreno, 2001; Jost y González-Oreja, 2012). Actualmente, uno de enfoques del estudio de la biodiversidad es el funcionamiento de los ecosistemas y la modificación de estos por actividades antrópicas con la finalidad de generar conocimientos para su gestión, conservación y manejo (Moreno *et al.*, 2011; Núñez *et al.*, 2003).

El impacto de la modificación humana se encuentra bien representado en los cambios de uso de suelo para fines de urbanización, agricultura y ganadería (Challenger, 1998; Velázquez *et al.*, 2002), lo que plantea una amenaza para la conservación de la diversidad biológica en todo el mundo, especialmente en aquellos países cercanos a latitudes tropicales que se encuentran en vías de desarrollo, como el caso de México (Marzluff, 2001), país que presenta un acelerado cambio de uso de suelo (Mas *et al.*, 2009) y una elevada biodiversidad (Espinosa-Organista *et al.*, 2008).

La biodiversidad que México alberga es producto de su historia geológica y su ubicación en la zona de transición de las regiones neárticas y neotropicales del planeta (Halffter *et al.*, 2008); la influencia de estos factores originan una amplia gama de condiciones ambientales que han permitido el establecimiento y origen de una gran diversidad de hábitats y especies (Espinosa-Organista *et al.*, 2008). Esta diversidad, para el caso de la herpetofauna mexicana se encuentra representada por 1,240 especies, de las cuales, 376 son anfibios y 864 reptiles, posicionando al país como uno de los más ricos a nivel mundial en estos grupos de vertebrados (el quinto y segundo lugar respectivamente; Flores-Villela y García-Vázquez, 2014; Parra-Olea *et al.*, 2014).

En el estado de Hidalgo, a pesar de ser un estado relativamente pequeño (20,905.12 km²), se han registrado 183 especies de anfibios y reptiles, lo que representa cerca del 15 % de las reportadas para México (Ramírez-Bautista *et al.* en preparación). Esta riqueza es producto de la ubicación de la entidad y la conjunción de cuatro provincias biogeográficas (Sierra Madre Oriental, Llanura Costera del Golfo, Altiplano Mexicano y la Faja Volcánica Transmexicana), lo que genera la existencia de 13 tipos

de vegetación y un elevado número de especies (Rzedowski, 1978; Ramírez-Bautista *et al.*, 2010).

Sin embargo, más del 60 % de la superficie del estado se encuentra modificada para uso agrícola y ganadero (Challenger, 1998); por lo que el conocimiento sobre cómo se modifica la diversidad herpetofaunística por el cambio de uso de suelo es indispensable, ya que podría estar en riesgo la diversidad de estas especies, debido a los requerimientos particulares que muchas de estas presentan y a su poco nivel vagilidad (Flores-Villela, 1998; Rueda, 1999; Young *et al.*, 2001; Baena *et al.*, 2008). Por ejemplo, anfibios de los géneros *Craugastor*, *Eleutherodactylus* y reptiles de los géneros *Scincella* y *Xenosaurus* generalmente, solo se encuentran en sitios con una compleja cobertura vegetal, elevada profundidad de hojarasca, alta humedad y temperatura constante (Vitt y Cadwell, 2009; Santos-Barrera y Urbina-Cardona, 2011); por lo que cuando estas características se ven modificadas para establecer cultivos, tierras ganaderas o zonas urbanas ponen en peligro la existencia de estas especies (Glor *et al.*, 2001; Urbina-Cardona y Londoño-Murcia, 2003; Berriozabal-Islas, 2012).

No obstante, se sabe que hábitats modificados en agroecosistemas como el cafetal de sombra (Manson *et al.*, 2008) y los acahuals (Juárez-López *et al.*, 2006) conservan una biodiversidad similar a los bosques primarios al presentar características parecidas a estos últimos y al comportarse como un borde suave donde las especies pueden establecerse o trasladarse entre los fragmentos de bosque primario (Pimentel *et al.*, 1992; López-Barrera, 2004).

El Municipio de Pisaflares presenta como vegetación primaria bosque tropical perennifolio y bosque mesófilo de montaña (INEGI, 2009), tipos de vegetación que albergan un elevado número de especies y endemismos de muchos grupos taxonómicos (Challenger y Soberón, 2008; Wilson y Johnson, 2010; CONABIO, 2010). También, se encuentran tierras agrícolas (milpas y cafetales) y ganaderas (CONABIO, 2010; Santos-Barrera y Urbina-Cardona, 2011). Debido a esto, lo convierten en un área de estudio ideal para analizar el impacto que tiene el cambio de uso de suelo sobre la diversidad de los anfibios y reptiles.

ANTECEDENTES

El conocimiento sobre cómo se modifica la riqueza, abundancia y el recambio de la herpetofauna en ambientes modificados por el hombre es escaso y con resultados contrastantes (Morin, 1999; Glor, 2001; Collins y Storfer, 2003), los cuales, están determinados por las características bióticas y abióticas del tipo de ambiente en estudio y por la composición de especies que habitan en éste (Gascon, 1999; Urbina-Cardona, *et al.*, 2006).

En el bosque tropical y el bosque mesófilo, el establecimiento de zonas agrícolas (especialmente monocultivos) y ganaderas se ha considerado como una de las principales causas de la pérdida de anfibios y reptiles. No obstante, existen trabajos que mencionan resultados contrarios, encontrando que la diversidad puede ser mayor en ambientes transformados por el hombre.

Al respecto, Glor (2001) estudió la diversidad de lagartijas en agroecosistemas activos y abandonados, así como en tipos de vegetación primarios del Parque Nacional Los Haitises, Rep. Dominicana. Dicho estudio menciona que la diversidad de lagartijas es menor en sitios de monocultivo activo, a diferencia de los agroecosistemas abandonados y los bosques conservados donde se obtuvieron los valores más altos.

Por otro lado, Pineda y Halffter (2004) estimaron la diversidad alfa, beta y gamma de los anfibios en fragmentos de bosque mesófilo inmersos en una matriz agrícola y ganadera de Xalapa, Veracruz, Mexico. Los autores registraron 21 especies en todo el paisaje de las cuales, todas se observaron en el bosque mesófilo y solo el 62 % en las áreas agrícolas y ganaderas. También concluyeron que el tamaño del fragmento, el grado de cobertura vegetal y el nivel altitudinal determinan la diversidad de especies.

Así mismo, Gutiérrez-Mayen y Salazar-Arenas (2006), analizaron la diversidad de la herpetofauna entre tipos de vegetación primarios (bosque de encino, bosque tropical subperennifolio, bosque mesófilo de montaña y vegetación riparia) y tipos de vegetación secundarios (cafetal y potrero) de dos municipios de la Sierra Norte de Puebla, México. En dicho estudio se reporta que la mayor diversidad se encontró en los tipos de vegetación modificados, ya que albergaron 33 especies, mientras que en los tipos de vegetación primarios se registraron 16 especies.

Posteriormente, Suazo-Ortuño *et al.* (2007) estimaron la modificación de la riqueza, abundancia y diversidad de los ensambles herpetofaunísticos de bosques primarios y áreas agrícolas de la Costa de Jalisco, México. Los autores encontraron que la riqueza, abundancia y diversidad de lagartijas fue mayor en tierras agrícolas, mientras que en serpientes no se encontraron diferencias contrastantes en áreas conservadas y perturbadas; no así en tortugas, donde la riqueza, abundancia y diversidad fue menor en zonas agrícolas. Finalmente, la riqueza y diversidad de anfibios fue menor en áreas de cultivo, mientras que la abundancia fue similar en zonas conservadas y perturbadas.

Murrieta-Galindo (2007) estimó la riqueza, estructura y composición de los anfibios en cinco tipos de cafetales y en bosque mesófilo de montaña de Veracruz, México. Este autor concluyó que la diversidad más elevada se encuentra en el bosque mesófilo y la menor en el cafetal de monocultivo bajo sol.

Otro estudio que evaluó la diversidad herpetofaunística entre los bosques primarios y los cafetales es el de Macip-Ríos y Muñoz-Alonso (2008), quienes estimaron la riqueza, abundancia y diversidad de lagartijas en bosque mesófilo, bosque tropical y cafetales con diferente grado de manejo del Soconusco Chiapaneco. Dichos autores reportan que la riqueza, abundancia y diversidad es mayor en cafetales de sombra, en contraste con el bosque mesófilo y el cafetal poco diversificado de *Inga micheliana*, los cuales presentaron los valores más bajos.

Cáceres-Andrade y Urbina-Cardona (2009) evaluaron la riqueza, abundancia y el recambio de los anuros en áreas de bosque tropical, cultivos y potrero del departamento de Meta, Colombia. Estimaron que la riqueza más alta se obtuvo en el bosque tropical, mientras que la más baja se presentó en el potrero. También, estimaron que la diversidad más similar se encuentra entre el bosque y la tierra de cultivo.

Dentro del estado de Hidalgo, existen pocos trabajos que analicen el impacto que tiene el cambio de uso de suelo en la diversidad de anfibios y reptiles que habitan el bosque mesófilo de montaña y el bosque tropical perennifolio. En este contexto, Berriozabal-Islas (2012) evaluó la riqueza y diversidad de la herpetofauna en el bosque tropical, el cafetal de sombra y el potrero del Municipio de Huehuetla. Este autor concluyó que la riqueza y la abundancia más elevada se encontraron en el bosque tropical, mientras que fue menor en el potrero para ambos grupos. La diversidad más alta de anfibios se observó en el cafetal y en el bosque tropical para reptiles; mientras

que la diversidad más similar se presentó entre el bosque tropical y el cafetal para anfibios y reptiles.

Finalmente, Badillo-Saldaña (2013) analizó la diversidad de la herpetofauna en áreas perturbadas y conservadas del bosque mesófilo de montaña y bosque tropical del Municipio de Tepehuacán de Guerrero, encontrando que la diversidad de anfibios es mayor en el bosque mesófilo perturbado y menor en el bosque mesófilo conservado. En reptiles, la diversidad más elevada se registró en el bosque tropical conservado y la menor en el bosque mesófilo perturbado; mientras que la mayor similitud se observó entre el bosque tropical conservado y perturbado para anfibios y reptiles.

Considerando los resultados contradictorios entre los estudios que analizan la modificación de la diversidad de los anfibios y reptiles cuando los bosques mesófilos y tropicales son transformados en agroecosistemas o tierras ganaderas, se torna necesario dirigir más estudios que contemplen la riqueza, abundancia y el recambio de estos grupos; de esta manera, se podrá establecer un patrón o identificar de forma más clara cómo cambia la diversidad de estos organismos en consecuencia de los cambios de uso de suelo.

JUSTIFICACIÓN

El bosque mesófilo de montaña y los bosques tropicales son los tipos de vegetación que albergan la mayor riqueza de anfibios y reptiles del estado de Hidalgo (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Gual-Díaz y Goyenechea, 2014a; Gual-Díaz y Goyenechea, 2014b); no obstante, su modificación ocurre de manera acelerada, producto de la agricultura, ganadería, minería, explotación forestal y la expansión demográfica, provocando una extensa fragmentación y la desaparición de estos tipos de vegetación primarios (Rzedoswki, 1978; Challenger, 1998; Ramírez-Bautista *et al.*, 2010). Aunado a esto, se conoce poco sobre la diversidad de la herpetofauna que existe en estos tipos de vegetación, así como del efecto que tienen los agroecosistemas (cafetales y milpas) y tierras ganaderas sobre la diversidad de la herpetofauna que se encuentra en estos ambientes (Santos-Barrera y Urbina-Cardona, 2011; Berriozabal-Islas, 2012; Hernández-Salinas y Ramírez-Bautista, 2013).

Considerando lo anterior, el presente estudio evalúa la riqueza, abundancia y recambio de la herpetofauna en áreas de bosque mesófilo de montaña, bosque tropical perennifolio, cafetal de policultivo tradicional, milpa tradicional huasteca y potrero del Municipio de Pisaflores, Hidalgo, con la finalidad de estimar el efecto que tiene la modificación de los bosques primarios para fines agrícolas y ganaderos en la diversidad de anfibios y reptiles de un ambiente cálido, así como generar la primera lista herpetofaunística del municipio.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Analizar la riqueza, abundancia y similitud de la herpetofauna en áreas de bosque tropical perennifolio, bosque mesófilo de montaña, cafetal de policultivo tradicional, milpa tradicional huasteca y potrero del Municipio de Pisaflores, Hidalgo, México.

Objetivos particulares

- Generar la lista de los anfibios y reptiles presentes en el Municipio de Pisaflores.
- Estimar la riqueza y abundancia de estos grupos en cada tipo de vegetación.
- Analizar la similitud de la herpetofauna entre los tipos de vegetación.
- Identificar los microhábitats que explotan los anfibios y reptiles; así como comparar la riqueza en cada uno de ellos.
- Generar fichas técnicas de los anfibios y reptiles registrados en el trabajo de campo.

ÁREA DE ESTUDIO

• Ubicación

El Municipio de Pisaflores se encuentra en el noreste del estado de Hidalgo (Figura 1), entre los paralelos 21° 08' y 21° 09' N y los meridianos 98° 53' y 99° 05' O. Colinda al norte y este con el estado de San Luis Potosí, al sur con los municipios de Chapulhuacán y la Misión, y al oeste con el estado de Querétaro. El municipio representa el 0.87% de la superficie del estado (INEGI, 2009). Presenta una nivel altitudinal entre 200 y 1,500 m s.n.m. (INEGI, 2009).

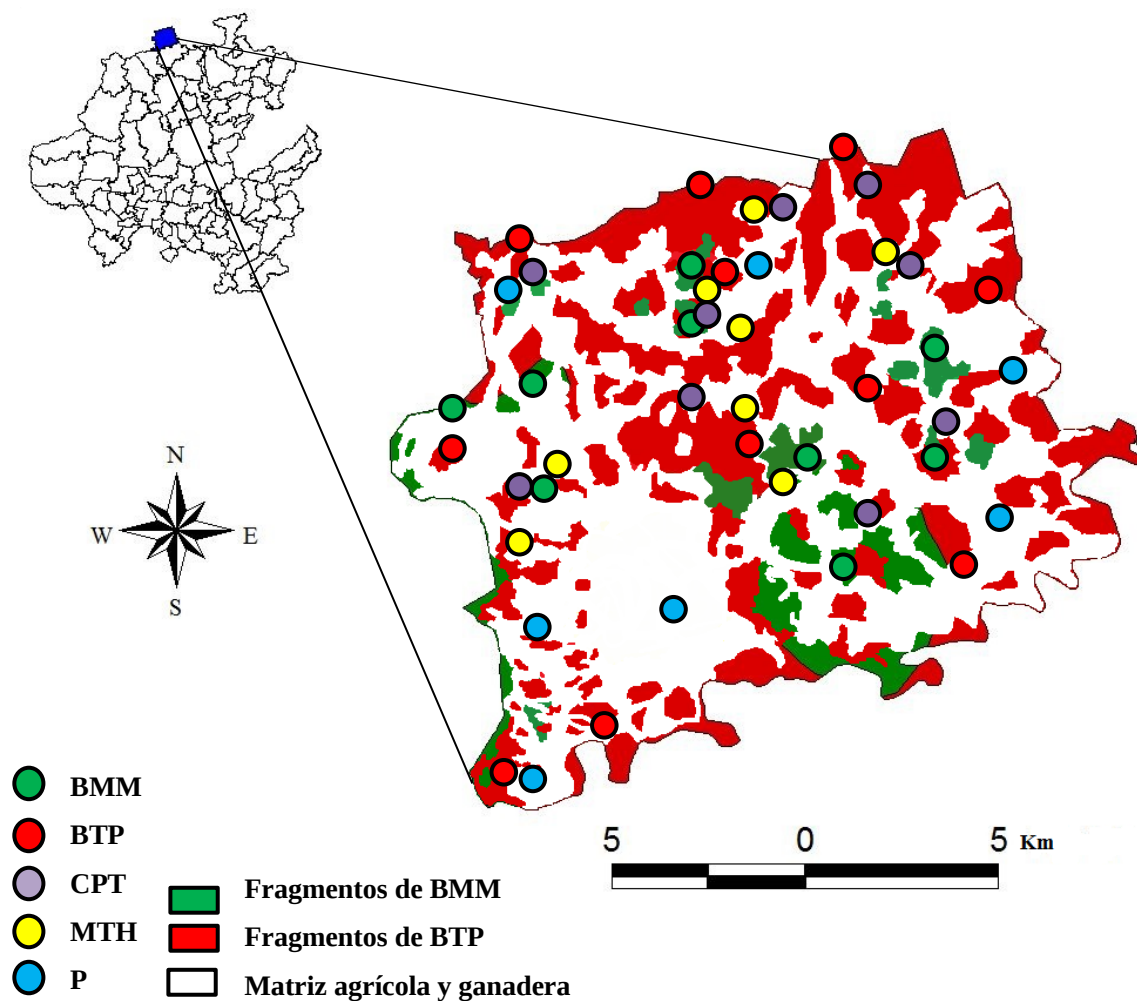


Figura 1. Ubicación del Municipio de Pisaflores en el estado de Hidalgo. Se muestran los fragmentos de bosques primarios y la matriz agrícola y ganadera; así como los puntos de recolecta: BMM= bosque mesófilo de montaña, BTP= bosque tropical perennifolio, CPT= cafetal de policultivo tradicional, MTH= milpa tradicional huasteca y P= potrero. (Tomado de INEGI, 2009 y modificado por el autor).

- **Climatología**

Presenta seis tipos de climas: semicálido con lluvias todo el año (50%), semicálido subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad (33%), cálido subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad (14%), cálido subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad (1%), semicálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad media (1%), semicálido subhúmedo de menor humedad (1%) y semicálido con abundantes lluvias en verano (1%). Tiene una temperatura anual de 18 a 34 °C y una precipitación anual que fluctúa entre los 1,100 a 2,600 mm³ (INEGI, 2009).

- **Fisiografía y geología**

Se encuentra en la Sierra Madre Oriental, dentro de la subprovincia del Carso Huasteco, lo que confiere al municipio un sistema de topoforma primordialmente de sierra. Geológicamente las formaciones son del periodo Cretácico, Jurásico y Cuaternario, con roca sedimentaria caliza y suelos dominantes de luvisol y leptosol (INEGI, 2009).

- **Hidrología**

Se encuentra en las subcuencas del Río Moctezuma (62%) y Río Axtla (38%), pertenecientes a la cuenca del Río Moctezuma. Existen tres cuerpos de agua permanentes, Río Moctezuma, Río Tanquilín y Río Améca, además de seis intermitentes, Arroyo Ameca, Caracol, Camarones, Cuamirro, Tigre y Zapotal (INEGI, 2009).

- **Tipos de vegetación**

Bosque mesófilo de montaña (BMM; Fig. 2). Es un tipo de vegetación intermedio entre la vegetación tropical y templada, por lo que presenta elementos de distinta afinidad (Rzedowski, 1978; Ponce-Vargas *et al.*, 2006). En México, el BMM se encuentra distribuido en forma de archipiélago, limitado a zonas montañosas, entre los 400 y 2,700 m s.n.m., en los estados de Sinaloa, Colima, Nayarit, Jalisco, Michoacán, Estado de México, San Luis Potosí, Puebla, Nuevo León, Tamaulipas, Oaxaca, Guerrero, Querétaro, Hidalgo, Veracruz y Chiapas (Rzedowski, 1978; Ruiz-Jiménez *et al.*, 2012; González-Espinosa *et al.*, 2012; Gual-Díaz y González-Medrano, 2014). En el Municipio de Pisaflores, este tipo de vegetación se localizó entre 900 y 1,500 m .s.n.m. El BMM presenta una temperatura general de 12 a 23 °C y una precipitación anual de 1,000 a 6,000 mm³ (Rzedowski, 1978; Gual-Díaz y González-Medrano, 2014).

Se caracteriza por mostrar una humedad constante la mayor parte del año, ya que ocurre en el barlovento de macizos montañosos donde se condensan las nubes, así como en barrancas y laderas (Gual-Díaz y González-Medrano, 2014); de esta manera, estos bosques se encuentran protegidos de la insolación, permitiendo que sea un tipo de vegetación muy denso y sombrío, con abundantes epífitas y musgos, así como árboles mayormente perennifolios (Challenger y Soberón, 2008).

El rango altitudinal en el que se encuentra el BMM, sus características climáticas y fisiográficas en las que se desarrolla, así como su distribución fragmentaria han permitido que exista una elevada biodiversidad y un alto grado de procesos de especiación (Challenger y Soberón, 2008). Actualmente, este bosque representa menos de 1 % de la superficie total de México (Gual-Díaz y González-Medrano, 2014); sin embargo, en el existen entre el 10 y 12% de todas las especies de plantas y animales reportadas para el país (Rzedowski, 1996). No obstante, a pesar de su alta diversidad de especies y de los servicios ambientales que brinda, en México el BMM ya ha desaparecido en un 50 %, remplazado por áreas urbanas, agrícolas y ganaderas (Challenger, 1998).

El estado de Hidalgo ocupa el tercer lugar en superficie ocupada por BMM, después de Oaxaca y Chiapas (Ortega y Castillo, 1996; CONABIO, 2010). Este tipo de vegetación en la entidad se encuentra en la SMO, principalmente en la región norte y este, en los estados de Chapulhuacán, Pisaflores, Tenango de Doria, Tepehuacán de

Guerrero, Lolotla, La Misión, Calnali, Tlanchinol, Acaxochitlán, Molango, Tianguistengo, San Bartolo Tutotepec, Xochicoatlán, Pisaflores y Zacualtipán (Ponce-Vargas *et al.*, 2006; Ruiz-Jiménez, *et al.*, 2012).

Bosque tropical perennifolio (BTP; Fig. 3). Este tipo de vegetación incluye las selvas subperennifolias y perennifolias del trópico húmedo, las que se consideran entre las comunidades vegetales más ricas y complejas del mundo (Rzedowski, 1978; Challenger y Soberón, 2008). En México, el BTP se desarrolla desde el nivel del mar hasta los 1,500 m, desde el sur de San Luis Potosí y norte de Veracruz, hasta el sureste de Chiapas y sur de la Península de Yucatán (Sarukhán, 1968; Rzedowski, 1978). En el Municipio de Pisaflores este tipo de vegetación se localizó entre los 300 y 800 m s.n.m. El BTP, presenta comúnmente una temperatura de 15 a 25 °C y una precipitación de 1,100 a 4,000 mm³ (INEGI, 1992; Rzedowski, 1978).

Se caracteriza por tener una gran diversidad de estratos, dominando el arbóreo, el cual, regularmente sobrepasa los 30 m de altura, es denso y con abundancia de plantas trepadoras y epífitas (Challenger y Soberón, 2008). El BTP se encuentra en terrenos kársticos, con suelos aluviales profundos y bien drenados, ricos en materia orgánica y con un pH primordialmente ácido (Rzedowski, 1978). En este bosque domina principalmente la flora de origen neotropical, aunque también existen elementos típicamente neárticos como los géneros *Quercus*, *Salix*, *Populus* y *Platanus* (Rzedowski, 1978).

Al presentar este tipo de vegetación lluvias abundantes la mayor parte del año, es talado con fines agrícolas, pero el suelo, debido a su alto nivel de lixiviación y pH relativamente ácido, no es el ideal para la agricultura perenne, por lo que la tierra se vuelve infértil en pocos años y esta tiene que ser abandonada, propiciando la deforestación de nuevas áreas (Rzedowski, 1978); un resultado similar se observa con la modificación del bosque para fines ganaderos, donde se tala por completo la vegetación original, se quema y se siembran gramíneas, que acidifican aún más el suelo volviéndolo cada vez más infértil (Challenger, 1998; Rzedowski, 1978).

En Hidalgo, fragmentos de este tipo de vegetación se encuentra generalmente en el norte y este del estado, en las provincias de la Sierra Madre Oriental y Golfo de México, en los municipios de Huehuetla, Tenango de Doria, Tepehuacán de Guerrero,

Pisaflores, Huejutla, Huazalingo, Chapulhuacán, Huahutla y San Bartolo Tutotepec (Rzedowski, 1978; Ramírez-Bautista *et al.*, 2010).

Cafetal de policultivo tradicional (CPT; Fig. 4). Este agroecosistema es originario de las montañas del sur de Etiopía, donde crece en el sotobosque (Manson *et al.*, 2008). Se introdujo en México en el siglo XVIII, pero la producción a escala comercial comenzó hasta el siglo XIX (Challenger, 1998; Manson *et al.*, 2008).

Los cafetales tradicionalmente se cultivan bajo sombra, con la finalidad de favorecer una elevada humedad, poca radiación solar y una temperatura cálida y constante, que permitirán la correcta absorción del carbono y una prolongada maduración del fruto (Challenger, 1998).

En México, los cafetales se presentan mayormente entre los 500 y 2,000 m s.n.m., en los estados de Nayarit, Tamaulipas, Veracruz, San Luis Potosí, Querétaro, Morelos, Tabasco, Campeche, Guerrero, Hidalgo, Oaxaca, Puebla y Chiapas (Challenger, 1998; Moguel y Toledo, 1999), siendo los últimos cuatro estados los principales productores de café en México (López-Pérez, 2002). En el área de estudio, este sistema de producción se localizó entre los 600 y 1,100 m s.n.m., primordialmente en áreas donde se encontraba el BMM. Las temperaturas generales en su área de distribución se encuentran entre los 16 y 26 °C, con una precipitación de 1,200 a 1,800 mm³ (Challenger, 1998).

La clasificación de los cafetales se enfoca en tres ejes, la estructura del cafetal (diversidad de estratos), manejo del cafetal (labores necesarias para mantener la productividad) y el tipo de productor (características socioeconómicas; Hernández-Martínez, 2008); resultando en cinco categorías: rustico, policultivo tradicional, policultivo comercial, monocultivo de sombra y monocultivo de sol (Nolasco, 1985; Moguel y Toledo, 1999). En el Municipio de Pisaflores, se encuentran cafetales de policultivo tradicional, en los cuales se preserva parte de los árboles del bosque y se siembran ciertas especies frutales introducidas, plantas útiles para el hombre (autóctonas y no autóctonas), existe la poda selectiva y no presenta control fitosanitario (Nolasco, 1985; Moguel y Toledo, 1999).

En el país, los cafetales se sobrepone con el BTP y el BMM, tipos de vegetación que albergan la mayor biodiversidad y endemismo de especies (Rzedowski, 1978;

Challenger y Soberon, 2008; Manson *et al.*, 2008). Sin embargo, se ha observado que los agroecosistemas cafetaleros, al presentar características similares al bosque primario son capaces de albergar una gran diversidad de especies en muchos grupos taxonómicos similar a la vegetación original, ya que pueden servir como corredores biológicos, disminuyen el efecto de borde sobre los fragmentos de vegetación primaria y brindan la posibilidad de que al abandonarse, el bosque primario se regenere rápidamente (Challenger, 1998; Manson *et al.*, 2008; González-Romero y Murrieta-Galindo, 2008).

Milpa tradicional Huasteca (MTH; Fig. 5). La milpa, en sus múltiples variantes ha sido el principal sistema de producción de Mesoamérica, el cual está integrado por componentes naturales y culturales, que determinan la composición, manejo y aprovechamiento de las especies que en esta existen (Rojas, 1988; Challenger, 1998; Pacheco-Castro, 2010).

En el bosque tropical perennifolio y el bosque mesófilo de montaña, la creación de una milpa comienza mediante la roza, tumba y quema, generalmente protegiendo las especies de árboles útiles, principalmente en el margen de la milpa. Después de este proceso, se siembran una gran variedad de plantas (nativas y no nativas), llegando a presentarse en algunas partes de México hasta 79 especies de plantas útiles en una hectárea de milpa (Nations y Nigh, 1980); esta heterogeneidad disminuye el riesgo de pérdidas por plagas, contrarresta en cierta medida la erosión y brinda cosechas variadas a lo largo del año (Challenger, 1998; Boege, 2003; agricultor de Pisaflores, com. pers.).

Las plantas que en la MTH se presentan, muestran distintos niveles de domesticación dependiendo de la zona en que se desarrolla y grupos humanos que la manejan. Destacan las razas y variedades de maíz, frijol, chayote, calabaza, chile, tomate, epazote, verdolaga, amaranto y aguacate (Hernández-Xolocotzi, 1998; Boege, 2003; Pacheco-Castro, 2010).

En la región de la Huasteca Hidalguense se cultivan razas y variedades del maíz como el Arrocillo, Arrocillo Amarillo, Cónico, Ratón Tamaulipeco, Tepecintle y Tuxpeño; así como otras especies domesticadas de *Agave* spp., *Cherimola* spp., *Ipomea* spp., *Phaseolus* spp., *Vainilla planifolia* etc. (Boege, 2003). En el Municipio de Pisaflores las milpas estudiadas se encontraban entre los 500 y 1,100 m s.n.m. Generalmente se encuentran compuestas por una o dos variedades de maíz, arboles de cítricos, plátanos, papaya, calabaza, frijol, garbanzo, chile, zapote y tomate (obs. pers.).

También se observó vegetación nativa como árboles de *Quercus* spp., *Liquidambar* sp., y *Platanus* sp.

Potrero (P; Fig. 6). Las tierras ganaderas son actualmente el uso de suelo más extendido en todo México, siendo esta actividad el principal factor que ha modificado la vegetación primaria del país (Challenger, 1998; Balvanera *et al.*, 2009). En los trópicos húmedos, las densidades de ganado vacuno han aumentado considerablemente, presentando densidades de una cabeza por cada una o cuatro hectáreas, cuando la vegetación natural solo puede soportar una cabeza en 11 o 22 hectáreas (Challenger, 1998).

En los bosques tropicales y el bosque mesófilo de montaña del estado de Hidalgo la ganadería es generalmente extensiva, donde se alimenta al ganado con pastizales, generalmente de especies exóticas como *Megathyrsus maximus*, *Pennisetum purpureum*, *Cynodon nlemfuensis*, *Hyparrhenia rufa* y *Melinis minutiflora*, los cuales son sembrados e inducidos al talar el bosque primario y permitir el ramoneo constante del ganado (Balvanera *et al.*, 2008; González-Ledesma, com. pers.).

En la zona de estudio este tipo de vegetación se localizó entre los 300 y 900 m s.n.m., principalmente en sitios donde la pendiente era poco pronunciada y donde se distribuía el BTP. En este sistema ganadero, además, de pastizales, también se encontraron árboles de cítricos como naranjas, limas y árboles nativos de *Quercus* spp. y *Liquidambar* sp.; no obstante, estos eran pocos y se encontraban aislados.

A pesar que en el BTP y BMM se manejan densidades bajas de bovinos, estos modifican drásticamente el ecosistema, ya que necesitan grandes extensiones de superficie para mantenerse, además compactan el suelo y alteran la composición florística al alimentarse sólo de determinadas especies, de modo que las plantas tóxicas y con espinas por ejemplo, son las que se vuelven dominantes (Rzedowski, 1978; Challenger 1998). Debido a estos factores, los sistemas ganaderos simplifican el paisaje, cambiando su estructura y composición, así como las variables abióticas, como la temperatura y humedad (Balvanera *et al.*, 2009).

Fotos de los tipos de vegetación estudiados: BMM= bosque mesófilo de montaña, BTP= bosque tropical perennifolio, CPT= cafetal de policultivo tradicional, MTH= milpa tradicional huasteca y P= potrero.



Fig. 2. BMM. San Pedro Xochicoaco, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara-Tufiño.



Fig. 3. BTP. Puerto Oscuro, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara-Tufiño.



Fig. 4. CPT. Puerto Oscuro, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara-Tufiño.



Fig. 5. MTH. La Cueva, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara-Tufiño.

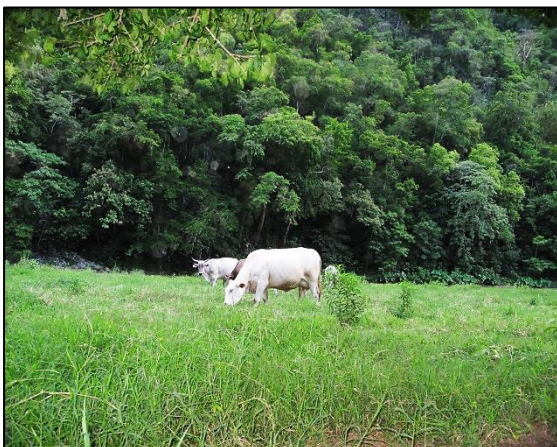


Fig. 6. P. Miraflores, Pisaflores, Hgo. Foto: Christian Berriozabal-Islas.

MÉTODOS

- **Revisión bibliográfica**

Se contemplaron trabajos que presentaran registros previos para el área de estudio con la finalidad de generar una lista más completa. También se revisaron trabajos que citaran reportes cercanos al municipio para proponer especies potenciales, considerando también, la historia natural de las mismas.

- **Diseño de muestreo**

Se realizaron muestreos mensuales a lo largo de un año, los cuales iniciaron el mes de abril 2012 y terminaron en marzo 2013. Éstos se distribuyeron, seis en época de secas y seis en lluvias, cada uno con una duración de cinco días. En cada muestreo se empleó la técnica de búsqueda directa, que consiste en revisar los microhábitats que potencialmente ocupan los anfibios y reptiles de acuerdo a su historia natural (Casas-Andreu *et al.*, 1991; Manzanilla y Péfaur, 2000; Amador, 2010). La búsqueda se realizó bajo tierra, a nivel del suelo y estratos arbóreos a no más de 4 m de altura.

Se visitaron distintos sitios de muestreo para cada tipo de hábitat (nueve de BMM, once de BTP, nueve de CPT, ocho de MTH y siete de P), con la finalidad de obtener una muestra representativa de la diversidad herpetofaunística presente en cada tipo de vegetación. No obstante, el esfuerzo de muestreo se estandarizó en ocho horas/hombre por día, considerando a cuatro personas por salida y se aplicó de manera homogénea para cada tipo de vegetación, es decir, en cada salida se invirtió un día para cada uno. Se establecieron dos horarios para la búsqueda de los organismos, el primero de 08:00-12:00 hrs y el segundo de 18:00-22:00 hrs, con el fin de ajustarse a los hábitos de actividad que presentan las especies.

Los organismos, que no pudieron identificarse en campo fueron recolectados bajo el permiso de recolecta científica, SGPA/DGVS/02419 / 13, emitido por la SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). Los anfibios se capturaron de manera manual y se alojaron en costales de manta o frascos, a los que se les añadió hojarasca o musgo, con el fin de conservar una mayor humedad (Casas-Andreu *et al.*, 1991; Vázquez-Díaz y Quintero-Díaz, 2005). Los reptiles se recolectaron de forma manual y con el uso de ligas de hule en el caso de lagartijas y ganchos

herpetológicos para la captura de serpientes (Casas-Andreu *et al.*, 1991). Al igual que en los anfibios, los reptiles se colocaron en bolsas de manta (Casas-Andreu *et al.*, 1991).

- **Datos de campo**

Se registró el número de recolecta, coordenadas (con un GPS), altitud (msnm), fecha, hora de actividad, tipo de vegetación, microhábitat, sexo (en caso de saberlo), longitud hocico-cloaca (LHC), el patrón de color que presentó el organismo al momento de su captura y algún comentario que indicara la actividad que realizaba el organismo. Esta información se registró con la finalidad de obtener datos de escutelación, morfométricos, coloración y de historia natural para la elaboración de las fichas técnicas de las especies.

- **Trabajo de laboratorio**

Los organismos recolectados fueron preservados de acuerdo al método propuesto por Casas-Andreu *et al.* (1991), que consiste en sacrificar a los organismos por congelación, lo que disminuye lentamente su metabolismo; más tarde, se fijaron con formol al 10% y después de siete días se lavaron con agua común para eliminar todo residuo de este líquido.

Los anfibios pequeños solo se colocaron en toallas húmedas con formol, mientras que a los ejemplares medianos y grandes, se les inyectó una o más dosis de este líquido en el cuerpo y extremidades (Casas-Andreu *et al.*, 1991). En el caso de los reptiles, se suministró dosis de formol en la región ventral del cuerpo (serpientes y lagartijas), miembros (lagartijas), y en la base de la cola (lagartijas y serpientes) para evertir los hemipenes en el caso de los machos.

Las lagartijas y los anfibios se colocaron con las extremidades extendidas, mientras que las serpientes se colocaron de manera enrollada, comenzando por la cabeza (Casas-Andreu *et al.*, 1991). Finalmente, se les asignó un número de catálogo y se colocaron en alcohol al 70% para su conservación.

- **Identificación de los organismos**

La determinación taxonómica de los organismos se realizó por medio de claves, fotos y descripciones de las especies. Para la identificación de los anfibios se emplearon las claves de Smith y Taylor (1966), Lynch (1970), Lee (1996, 2000), Campbell (1998), Duellman (2001), Oliver-López *et al.* (2009), y Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen (2010). Mientras que para reptiles se utilizaron las claves de Smith y Taylor (1966),

Wright y Wright (1975), Good (1994), Lee (1996), Campbell (1998), Werler y Dixon (2000), Bezy y Camarillo (2002), Campbell y Lamar (2004), y Lemos-Espinal y Smith (2009).

La identidad taxonómica de los ejemplares fue corroborada por el Dr. Aurelio Ramírez-Bautista. La nomenclatura de los nombres científicos se actualizó con base en los trabajos de Ramírez-Bautista *et al.* (2010), Wilson *et al.* (2013 a, b) y Ramírez-Bautista *et al.* (en preparación).

Análisis de datos

- **Completitud de inventarios**

Se generaron curvas de acumulación mediante el programa EstimateS ver. 7.5.0. (Colwell, 2005), con la finalidad de evaluar la completitud de la riqueza de especies registrada en todo el municipio y en cada tipo de vegetación estudiado.

Las curvas de acumulación muestran el número de especies esperadas en función del número de muestras acumuladas en un sitio determinado, de tal manera que el número de especies alcanzará un máximo y se estabilizará en una asíntota (Soberon y Llorente, 1993; Jiménez-Valverde y Hortal, 2000). Debido a esto, el método permite conseguir un inventario fiable que posibilita su comparación y permite extrapolar el número de especies para estimar el total que probablemente están presentes en la zona de estudio (Soberon y Llorente, 1993; Moreno, 2001).

Se emplearon los estimadores no paramétricos Ace y Chao 1, basados en la abundancia de las especies registradas en una muestra representativa de un sitio determinado (Chao, 1984; Chao y Shen, 2003).

Ace. Considera a las especies abundantes cuando se encuentran representadas por más de 10 individuos y raras cuando poseen menos de 10 (Chao y Shen, 2003); por lo que, la estimación se encuentra basada en las especies raras, ya que las abundantes fueron registradas en la muestra. La fórmula es la siguiente:

$$S_{ace} = S_a + (S_r/C) + (F_1/C) Y^2$$

Donde, S_a son las especies con mayor número de individuos, S_r el número de especies con 10 o menos individuos, F_1 el número de especies con 1 individuo, C el número total de individuos en las especies que presentan 10 organismos o menos y Y es el coeficiente de variación de las F_1 .

Chao 1. Se encuentra basado en la abundancia de especies, principalmente en el número de las especies raras de la muestra (Chao, 1984; Escalante-Espinosa, 2003). Se requiere identificar cuantas especies se encuentran representadas por un solo individuo (*singletons*) y cuántas por dos individuos (*doubletons*). La fórmula es:

$$S_{est} = S_{obs} + F^2/2G$$

Donde, S_{est} es el número de especies que deseamos conocer, S_{obs} el número de especies observado en una muestra, F^2 el número de *singletons* y $2G$ el número de *doubletons*.

Riqueza, abundancia y estructura de las comunidades

Se realizaron curvas de rarefacción mediante el programa Past ver. 1.89 (Hammer *et al.*, 2001). Estas, permiten hacer comparaciones del número de especies entre comunidades cuando el tamaño de las muestras es diferente (Ludwig y Reynolds, 1988; Gotelli y Colwell, 2001). Se emplearon para comparar la riqueza de especies a un mismo número de individuos, mismo que estará determinado por la muestra que presenta la menor abundancia.

Para analizar la equidad y abundancia de especies en cada tipo de vegetación, se generaron curvas de rango-abundancia mediante el programa Excel, 2008 empleando el logaritmo de proporción para cada especie $p(n/N)$. Los datos se ordenaron de la especie más abundante a la más rara para comparar la composición y estructura de cada tipo de vegetación partiendo de la riqueza específica (Magurran, 1998).

- **Diversidad de especies**

Se evaluó utilizando el índice de diversidad verdadera propuesto por Jost (2006). Por lo que primeramente se obtuvo el índice de Shannon-Wiener mediante la fórmula:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde, p_i es la porción de individuos de la especie i respecto al total de los individuos (abundancia de la especie i) y $\ln$ es el logaritmo natural.

Ya generado el Índice de Shannon-Wiener, se obtuvo el *número efectivo de especies* utilizando la siguiente formula:

$${}^1D = \exp(H')$$

Donde, H' es el índice de Shannon-Wiener y q es su exponente, que determina la sensibilidad del índice a las abundancias relativas de las especies; por lo que es un indicador que determina cuantas especies son consideradas en la muestra analizada dependiendo de su nivel de rareza (Moreno *et al.*, 2011).

- **Similitud de especies**

Para conocer la diversidad beta se evaluó el recambio de especies entre los tipos de vegetación analizados, mediante el Coeficiente de Similitud de Jaccard (Koleff *et al.*, 2003). Se empleó la siguiente fórmula:

$$I_J = C/a+b-c$$

Donde, **a**= es el número de especies en el área A, **b**= el número de especies presentes en el área b y **c**= el número de especies presentes en los sitios A y B.

Riqueza de especies por microhábitats

La determinación de los microhábitats usados por los anfibios y reptiles se realizó con base a los sitios donde se localizaron las especies en campo; estos datos se obtuvieron por medio de la búsqueda directa en cada comunidad vegetal analizada (ver trabajo de campo). No obstante, las observaciones realizadas en campo se corroboraron con literatura sobre la historia natural de los anfibios y reptiles registrados, con la finalidad de comprobar que el sitio donde se encontró el ejemplar es realmente su microambiente idóneo. Los resultados obtenidos se graficaron y se compararon empleando el número de especies registrado en cada uno.

Fichas técnicas de las especies.

Se generaron fichas técnicas de los anfibios y reptiles registrados durante el trabajo de campo con información diagnóstica, de historia natural y del estatus de conservación para cada taxón. Esto con la finalidad de proporcionar información que complementa las características reportadas en la literatura para cada especie y compararlas de acuerdo a lo observado en individuos examinados del área de estudio.

En éstas se anexó el nombre científico actualizado para cada especie, así como el primer apellido del autor(es) que la describió, la fecha de la descripción y el nombre oficial en español que recibe la especie. En el cuerpo de la ficha se hace mención de los caracteres morfométricos de escutelación y de coloración. Para determinar el tipo de tallas se establecieron rangos en mm de la longitud hocico cloaca (LHC). En caudados 10-40 (pequeña), 41-71 (mediana) y 72-102 (grande); anuros 10-50 (pequeña), 51-92 (mediana) y 93-143 o más (grande); lagartijas de 50-100 (pequeña), 101-151 (mediana)

y 152-202 (grande) y finalmente en serpientes 80-300 (pequeña), 301-701 (mediana) y 702-1,102 o más (grande).

En cuanto a su distribución, se agrega si la especie es endémica a México o no; así como el rango su distribución altitudinal y latitudinal, con énfasis en México y en Hidalgo. Seguido a esto, se escribe el tipo de vegetación donde ocurre, su modo de vida, los microhábitats que usa, la composición de su dieta y el modo de reproducción que presenta. Finalmente se brinda el estatus de conservación en el que está catalogada la especie de acuerdo a la SEMARNAT, 2010, IUCN, 2014 y el EVS (medida de vulnerabilidad ambiental) propuesto por Wilson *et al.* (2013 a, b).

RESULTADOS: ANFIBIOS



Craugastor decoratus es una especie de anuro endémica a la Sierra Madre Oriental. Habita en cuevas y grietas de roca caliza en bosque mesófilo de montaña.

- **Riqueza de especies**

Se registraron 14 especies de anfibios durante el trabajo de campo (Cuadro 1). En literatura no se encontraron previos reportes. Los taxones encontrados, pertenecen a dos órdenes, seis familias y nueve géneros. Las familias con mayor número de especies fueron Bufonidae y Craugastoridae, con tres especies cada una, mientras que las familias Plethodontidae, Eleutherodactylidae, Hylidae y Ranidae, presentaron dos especies cada una.

Cuadro 1. Lista de las especies de anfibios del Municipio de Pisaflores, Hgo. Se menciona el tipo de vegetación donde se localizaron (BMM= bosque mesófilo de montaña, BTP= bosque tropical perennifolio, CPT= cafetal de policultivo tradicional, MTH= milpa tradicional huasteca y P= potrero). *= indica las especies potenciales.

Clase Orden Familia	Especie	Tipos de vegetación				
		BMM	BTP	CPT	MTH	P
AMPHIBIA						
CAUDATA						
Plethodontidae	<i>Bolitoglossa platydactyla</i>		X			X
	<i>Pseudoeurycea belli*</i>	-	-	-	-	-
	<i>Pseudoeurycea cephalica</i>	X				
ANURA						
Bufonidae	<i>Incilius valliceps</i>	X	X	X	X	X
	<i>I. nebulifer</i>	X	X	X	X	X
	<i>Rhinella marina</i>	X	X	X	X	X
Craugastoridae	<i>Craugastor augusti</i>	X			X	
	<i>C. decoratus</i>	X				
	<i>C. rhodopis</i>	X				
Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus longipes</i>	X		X	X	
	<i>E. verrucipes</i>	X	X	X	X	
Hylidae	<i>Ecnomiohyla miotympanum</i>	X	X	X		X
	<i>Tlalocohyla picta*</i>	-	-	-	-	-
	<i>Trachycephalus typhonius*</i>	-	-	-	-	-
	<i>Smilisca baudinii</i>	X	X	X	X	X
Microhylidae	<i>Hypopachus variolosus*</i>	-	-	-	-	-
Ranidae	<i>Lithobates berlandieri</i>	X	X	X		X
	<i>L. johni</i>		X	X		X
	<i>L. spectabilis*</i>	-	-	-	-	-
Total	19 (14 observadas en campo)	12	9	9	7	8

- **Completitud de inventarios**

Curva de acumulación general. En los 12 muestreos se obtuvo una riqueza observada de 14 especies en los tipos de vegetación analizados (BMM, BTP, CPT, MTH y P). Los estimadores no paramétricos ACE y Chao 1 predijeron un total de 16 y 15 especies, respectivamente, lo que representa una completitud de inventario entre el 88 y 93 % (Figura 7). Se observa que los *singletons* y *doubletons* no se llegan a cruzar y no alcanzan una asíntota (Figura 7).

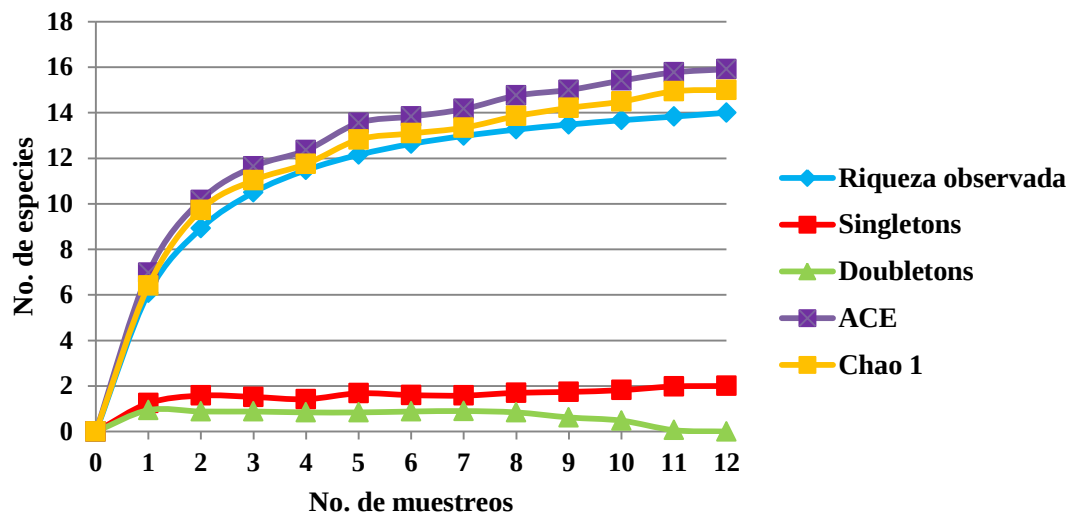


Figura 7. Curva de acumulación de las especies registradas en el Municipio de Pisaflores. Se representa la riqueza observada y la riqueza estimada por ACE y Chao 1, así como las especies representadas por un individuo (*singletons*) y por dos individuos (*doubletons*).

Curvas de acumulación por tipos de vegetación. La completitud de inventarios en BTP, CPT, MTH y P fue del 100% según los estimadores no paramétricos ACE y Chao 1, no así en el BMM donde los estimadores ACE y Chao 1 predijeron una completitud del 80 y 93 %, respectivamente (Cuadro 2).

Cuadro 2. Riqueza de especies observada y estimada por ACE y Chao 1 en cada comunidad vegetal analizada (BMM= bosque mesófilo de montaña, BTP= bosque tropical perennifolio, CPT= cafetal de policultivo tradicional, MTH= milpa tradicional huasteca y P= potrero).

Tipos de vegetación	Riqueza observada	Especies estimadas por ACE	Completitud de ACE (%)	Especies estimadas por Chao 1	Completitud de Chao1 (%)
BMM	12	15	80	13	93
BTP	9	9	100	9	100
CPT	9	9	100	9	100
TCH	7	7	100	7	100
P	8	8	100	8	100

- **Evaluación de la riqueza, abundancia y estructura de las comunidades de anfibios**

Curvas de rarefacción. Se observa la riqueza y abundancia de especies en cada tipo de vegetación (Fig. 8). Las curvas indican que a un mismo número de individuos (71) el BMM resultó ser el tipo de vegetación más rico en especies a diferencia de la MTH donde se estimó la menor riqueza. En cuanto a la abundancia de especies en el BTP se observó la mayor abundancia (233 organismos) y la MTH la menor (71 organismos; Figura 8).

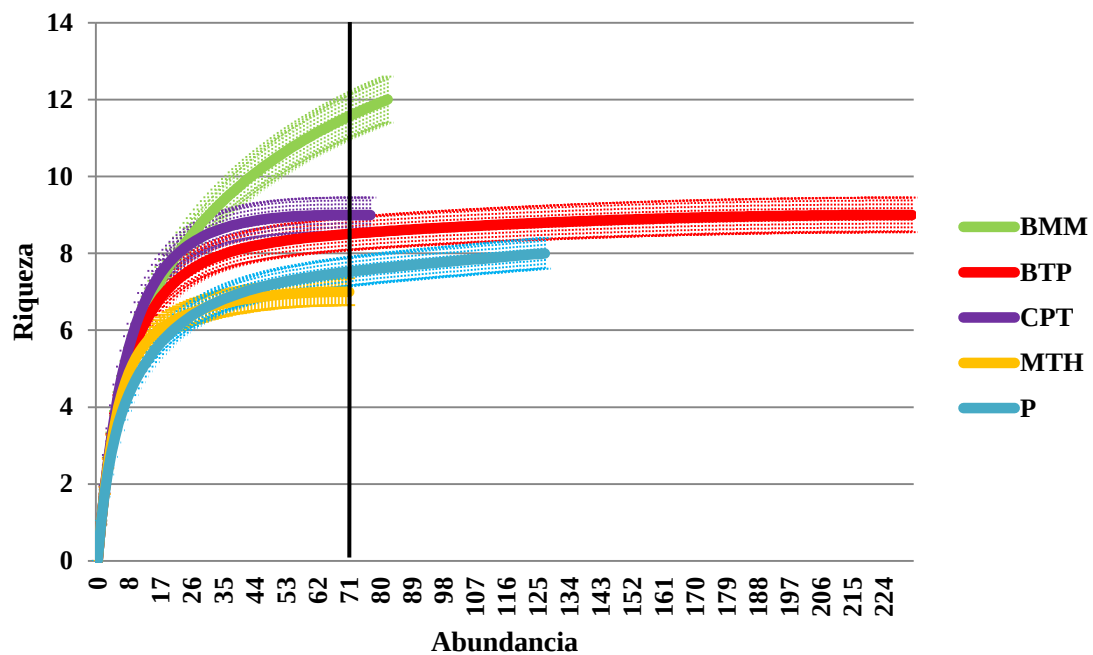


Figura 8. Curva de rarefacción donde se muestra la riqueza de especies y la abundancia de individuos registrada en tipo de vegetación (BMM= bosque mesófilo de montaña, BTP= bosque tropical perennifolio, CPT= cafetal de policultivo tradicional, MTH= milpa tradicional huasteca y P= potrero). La línea vertical indica el corte en la comunidad que presentó la menor abundancia.

Curvas de rango-abundancia. Se observa la representatividad (abundancia) de cada especie por tipo de vegetación (Figura 9). Se obtuvieron pocas especies raras, siendo el BMM el que presentó el mayor número. La especie dominante en BMM fue *Incilius nebulifer* ($n= 22$), en BTP *Ecnomihyla miotympanum* ($n= 69$) y en CPT, MTH y P *Rhinella marina* ($n= 19$, $n= 16$, $n= 47$, respectivamente). Las especies raras en BMM son *Pseudoeurycea cephalica* ($n= 1$), *Craugastor augusti* ($n= 1$) y *C. decoratus* ($n= 1$), en BTP *Bolitoglossa platydactyla* ($n= 2$), en CPT *Eleutherodactylus longipes* ($n= 3$) y *Smilisca baudinii* ($n= 3$), en MTH *E. longipes* ($n= 2$) y en P *Bolitoglossa platydactyla* ($n= 1$). El tipo de vegetación que presentó una mayor equidad en referencia a la estructura de especies fue el CPT, mientras que el P fue la comunidad menos equitativa.

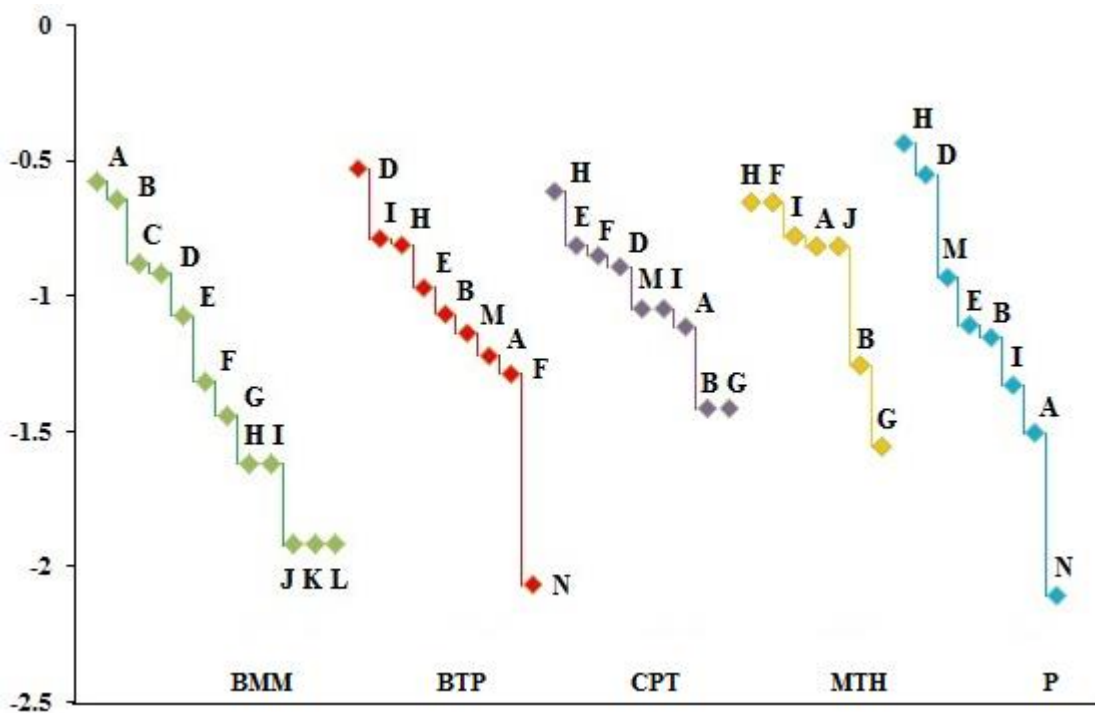


Figura 9. Composición de especies en cada tipo de vegetación (BMM= bosque mesófilo de montaña, BTP= bosque tropical perennifolio, CPT= cafetal de policultivo tradicional, MTH= milpa tradicional huasteca y P= potrero). Las letras corresponden a las especies: **A**= *Incilius nebulifer*, **B**= *Smilisca baudinii*, **C**= *Craugastor rhodopis*, **D**= *Ecnomihyla miotympanum*, **E**= *Lithobates berlandieri*, **F**= *Eleutherodactylus verrucipes*, **G**= *E. longipes*, **H**= *Rhinella marina*, **I**= *Incilius valliceps*, **J**= *C. augusti*, **K**= *C. decoratus*, **L**= *Pseudoeurycea cephalica*, **M**= *L. Johni* y **N**= *Bolitoglossa platydactyla*.

- **Diversidad de especies entre tipos de vegetación**

Índice de diversidad verdadera (D'). De acuerdo con el índice, el CPT resulto tener la diversidad más alta (8.8), seguido del BMM (7.6), en contraste con el P (5.2) y la MTH (6.0) donde se observó el menor número de *especies efectivas* (Figura 10).

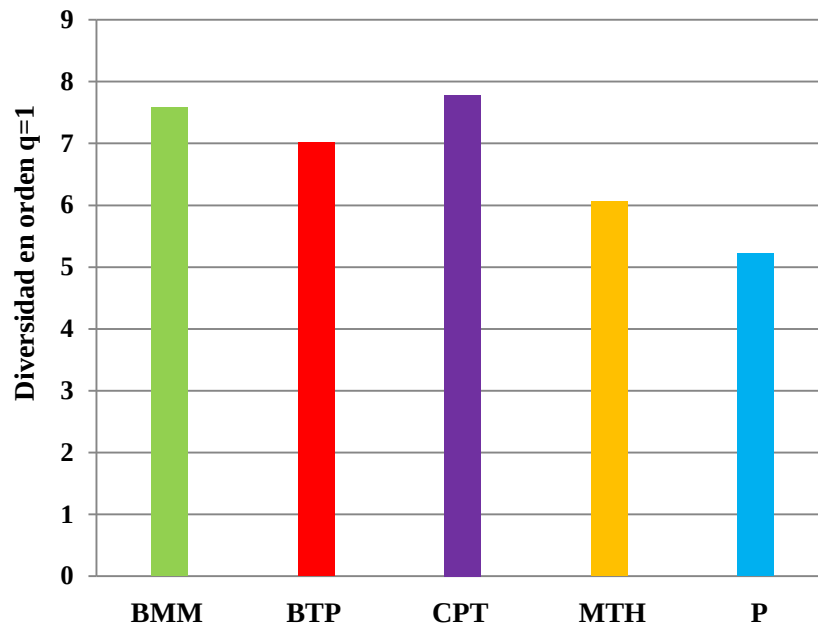


Figura 10. Diversidad obtenida para cada tipo de vegetación analizado (BMM= bosque mesófilo de montaña, BTP= bosque tropical perennifolio, CPT= cafetal de policultivo tradicional, MTH= milpa tradicional huasteca y P= potrero).

- **Similitud de especies entre tipos de vegetación**

Coefficiente de similitud de Jaccard (J). Los ambientes más similares fueron BTP-CPT ($J= 0.80$), seguido de BTP-P ($J= 0.75$; Cuadro 3); mientras que los menos similares resultaron ser MTH-P ($J=0.36$) y BMM-P ($J= 0.43$; Cuadro 3).

Cuadro 3. Especies compartidas y el valor obtenido por el coeficiente de similitud de Jaccard entre los tipos de vegetación (BMM= bosque mesófilo de montaña, BTP= bosque tropical perennifolio, CPT= cafetal de policultivo tradicional, MTH= milpa tradicional huasteca y P= potrero).

Tipos de vegetación comparados	Especies compartidas	Coefficiente de Similitud de Jaccard
BTP-CPT	8	0.80
BTP-P	8	0.75
CPT-P	7	0.70
BMM-CPT	8	0.62
CPT-MTH	6	0.60
BMM-MTH	7	0.58
BMM-BTP	7	0.50
BTP-MTH	5	0.46
BMM-P	6	0.43
MTH-P	4	0.36

- **Riqueza de especies por tipo de microhábitat**

De acuerdo a la búsqueda directa, los anfibios se registraron en ocho tipos de microhábitats (Figura 11). De estos *sobre y/o bajo roca* y *sobre y/o bajo tronco* presentaron la riqueza más alta de especies, con ocho especies cada uno; en contraste con *sobre pasto* y *sobre rama*, que fueron los microhábitats menos diversos con cuatro especies cada uno.

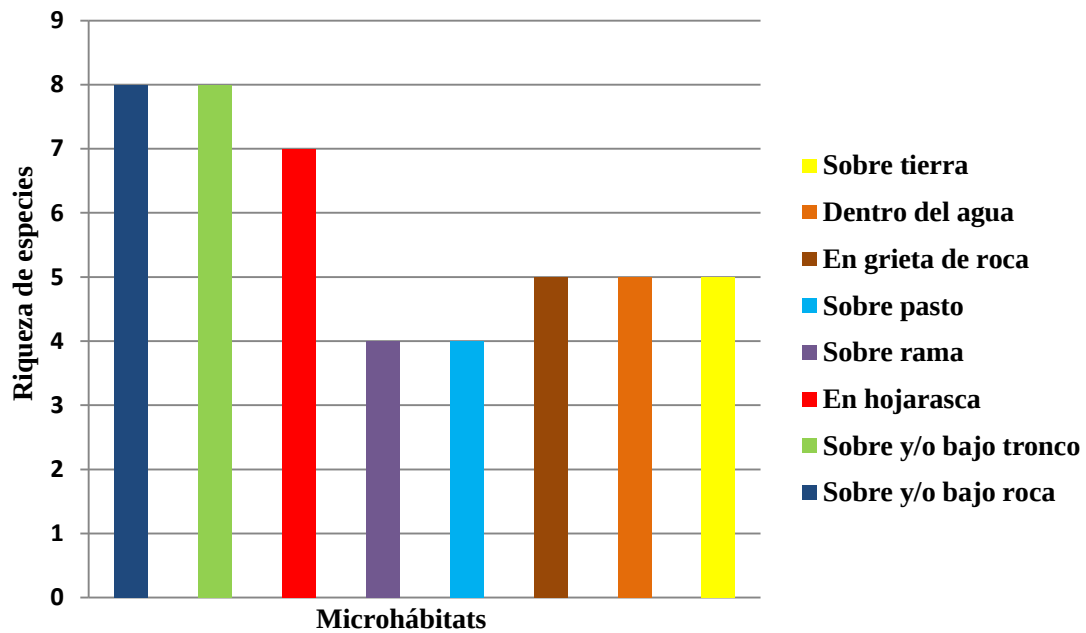


Figura 11. Riqueza de especies por tipos de microhábitat en el Municipio de Pisaflores, Hgo.

- **Fichas técnicas**

***Bolitoglossa platydactyla* (Gray, 1831)**

Achoque de Tierra

(Figura 12)

Descripción. Es una salamandra de tamaño grande, alcanza una longitud hocico cloaca (LHC) de 100 mm, la LC es aproximadamente igual a la longitud de la cabeza y cuerpo (Lemos-Espinal y Dixon, 2013). Los ejemplares registrados ($n=3$) en el área de estudio presentaron una LHC promedio de 59 mm (56-65 mm). Esta especie tiene un hocico redondeado en vista dorsal y truncado en vista lateral. La cabeza es poco distintiva del cuerpo, que es esbelto y moderadamente largo al igual que la cola. Los ojos son prominentes y su diámetro es ligeramente mayor a la distancia del borde anterior de la órbita al nostrilo, lo que concuerda con los organismos analizados. El surco nasolabial es distintivo, tiene dos surcos nuchales poco notorios y un surco conspicuo que atraviesa la garganta (Lemos-Espinal y Dixon, 2013). Los dientes vomerianos son curvados y usualmente se encuentran en una serie (9-14 en cada lado); se presenta un solo conjunto de dientes parasfenoides. La lengua es libre en forma de “T”. Se observan 12 surcos costales entre la axila y la ingle (Smith y Taylor, 1966). Las extremidades al plegarlas al cuerpo se separan por tres o cuatro surcos; en los organismos examinados las extremidades se separaban por solo tres surcos. Los dígitos se encuentran casi completamente membranados y no se distinguen cojinetes subterminales.

La cabeza dorsalmente presenta un color amarillo, naranja o naranja rojizo, generalmente con un triángulo irregular de color negro o gris oscuro, con el ápice dirigido hacia el cuello (Lemos-Espinal y Dixon, 2013). El dorso del cuerpo y cola es amarillo, o naranja rojizo con manchas irregulares negras, aunque algunos individuos pueden presentar una coloración café (Vogt *et al.*, 1997; Berriozabal-Islas, 2012). En los individuos analizados se observó un color naranja brillante en el dorso del cuerpo y cola. La superficie dorsal de las extremidades muestra el mismo color que el dorso del cuerpo y cola (Dixon y Lemos-Espinal, 2010); sin embargo, los ejemplares de Pisaflores no presentaron esta última característica, ya que las extremidades se encontraban totalmente de color negro. La región ventral del cuerpo y cola son de un color gris oscuro.

Distribución. Especie endémica a México. Ocurre desde el nivel del mar a los 1,510 m, en la Vertiente del Atlántico, en los estados de Tamaulipas, Veracruz, San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla, Chiapas y Oaxaca (Cruz-Elizalde *et al.*, 2011; Ramírez-Bautista *et al.*, 2010). En el estado de Hidalgo se ha registrado en los municipios de San Bartolo Tutotepec, Yahualica, Huehuetla y Huejutla (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Cruz-Elizalde *et al.*, 2011; Berriozabal-Islas, 2012).

Historia natural. Esta especie habita en bosques mesófilo de montaña, bosque de encino y bosques tropicales (Lemos-Espinal y Dixon, 2013). En el área de estudio, la especie también fue registrada en potrero, bosque tropical perennifolio y áreas urbanas. Ocupa microhábitats húmedos como bajo rocas, hojarasca, bromelias, axilas de las hojas de plátano y troncos podridos (Vogt *et al.*, 1997). Su dieta consiste en invertebrados, Dunn (1926), registró coleópteros como parte de su dieta. Presenta un tipo de reproducción ovíparo, con desarrollo directo (sin fase larval). Un macho (56 mm de LHC) examinado el mes de abril presentaba una glándula mental prominente, lo que indica que se encontraba en condición reproductiva.

Estatus de protección. NOM-059-ECOL-2010-SEMARNAT: Sujeta a protección especial. IUCN, 2013: Casi amenazada. EVS: 15 puntos.

***Pseudoeurycea cephalica* (Cope, 1865)**

Babosa
(Figura 13)

Descripción. Es una salamandra de tamaño mediano, con una LHC máxima de 63 mm (Ramírez-Bautista *et al.*, 2009; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). En el área de estudio se registró un ejemplar juvenil de 36 mm de LHC. Presenta una cabeza aplanada en vista lateral y redondeada dorsalmente. Los machos presentan un surco nasolabial y un nostrilo fuertemente desarrollado. Los ojos son tamaño mediano y poco protuberantes, su diámetro es ligeramente mayor que el del hocico. Los dientes vomerianos están dispuestos en dos series (generalmente 13 en cada lado) y presenta de 30-45 dientes maxilares y premaxilares a cada lado (Ramírez-Bautista *et al.*, 2009; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). El cuerpo es de forma cilíndrica, con 10-12 surcos costales entre la axila e ingle; el ejemplar de Pisaflores presento 11 surcos. Extremidades relativamente cortas y separadas por 1-3 pliegues costales cuando se pliegan al cuerpo (Uribe-Peña *et al.*,

1999; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). En el espécimen examinado se separaban por dos pliegues. Los dedos de ambas extremidades se encuentran membranados. La cola muestra una constricción en su base y termina en una fina punta, en toda su longitud son poco notorios los surcos circulares (Uribe-Peña *et al.*, 1999); no obstante, en el organismo analizado los surcos circulares se encontraban completos y conspicuos en la región anterior de la cola.

La región dorsal de la cabeza, cuerpo y cola presenta un color de negro, gris oscuro o gris pizarra, mientras que en la región ventral presenta manchas pequeñas de color gris claro, las cuales se vuelven más abundantes y conspicuas en la región lateral del cuerpo y cola (Ramírez-Bautista *et al.*, 2009; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Ocasionalmente puede presentar una coloración rojiza en la punta de la cola y el vientre, así como en la superficie dorsal de las extremidades (Smith y Taylor, 1966). El ejemplar analizado del Municipio de Pisaflores presentó el patrón de color descrito anteriormente, coloración que hace referencia a la subespecie *Pseudoeurycea cephalica rubrimembris*.

Distribución. Especie endémica a México. Se encuentra entre los 1,750 y 3,600 m s.n.m., en los estados de Tamaulipas, San Luis Potosí, Querétaro, Hidalgo, Veracruz, Morelos, Puebla, Estado de México y Distrito Federal (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). En el estado de Hidalgo se ha registrado en los municipios de Mineral del Chico, Tlanchinol, Eloxochitlán, Zacualtipán, Zimapán y Molango (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Juárez-Escamilla, datos no publicados).

Historia natural. Habita en bosque de oyamel, bosque de pino, bosque de encino y bosque mesófilo de montaña (Ramírez-Bautista *et al.*, 2009). En la zona de estudio esta especie se registró bajo un tronco podrido en un bosque mesófilo de montaña. Ocupa microhábitats húmedos como bajo rocas, troncos, musgo y hojarasca. Se alimenta de pequeños invertebrados, entre los que están los coleópteros, himenópteros y hemípteros (Uribe-Peña *et al.*, 1999). Es una especie ovípara, con desarrollo directo. Su estación reproductiva comprende verano y otoño. Ramírez-Bautista *et al.* (2009), reportaron una hembra de 63 mm que presentó 27 folículos vitelogénicos.

Estatus de protección. NOM-059-ECOL-2010-SEMARNAT: Amenazada. IUCN, 2013: Casi amenazada. EVS: 14 puntos.

Incilius nebulifer (Girard, 1854)

Sapo Nebuloso

(Figura 14)

Descripción. Es un sapo de tamaño grande, alcanza una LHC máxima de 125 mm (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). En el área de estudio los organismos adultos analizados ($n=4$), presentaron una LHC promedio de 86 mm (71-92 mm). Tiene crestas craneales bien definidas y relativamente gruesas. Presenta crestas supraoculares, preorbitales, suborbitales, postorbitales, cantales, parietales y supratimpánicas (Oliver-López *et al.*, 2009; Lemos-Espinal y Dixon, 2013). Las crestas supraoculares se encuentran elevadas y forman una depresión entre estas, la cual es más ancha que el párpado. El tímpano es grande y tan ancho como la mitad del diámetro de la órbita. La glándula parótida es ovalada, dos veces más larga que ancha. Hay una fila de tubérculos agrandados en la parte lateral del cuerpo, que comienza detrás de la glándula parótida y se va desvaneciendo conforme se acerca a la ingle (Oliver-López *et al.*, 2009; Mulcahy y Mendelson, 2000). El dorso del cuerpo y extremidades se encuentra cubierto por tubérculos conspicuos en tamaño, ventralmente es granular. Los dedos de las extremidades posteriores se encuentran membranados un tercio de su longitud; se encuentran presentes dos tubérculos metatarsales y carece de pliegue tarsal (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Los organismos examinados en la zona de estudio no presentaron diferencias en las características descritas anteriormente para la especie.

El patrón de coloración dorsal en la cabeza, cuerpo y extremidades es muy variable entre poblaciones; se puede presentar una coloración de fondo café claro, café oscuro, anaranjado o amarillo con manchas color café oscuro (Mulcahy y Mendelson, 2000; Lemos-Espinal y Dixon, 2013). En el Municipio de Pisaflores, los individuos presentaron una coloración de fondo verde olivo y café claro. Una raya vertebral color crema o amarillo está presente; ventralmente, el cuerpo no presenta regularmente manchas y suele ser color crema o amarillo claro; las extremidades posteriores generalmente se encuentran bandeadas por manchas color café claro u oscuro.

Distribución. Especie no endémica a México. Se encuentra entre los 225 y 1,550 m s.n.m. Ocurre en el sur de Arkansas, Texas y Mississippi en E.U.A. y en

México en la Vertiente del Atlántico, desde Coahuila hasta Puebla y centro de Veracruz (Mulcahy y Mendelson, 2000; Lemos-Espinal y Dixon, 2013). En el estado de Hidalgo, se ha registrado en los municipios de Tepehuacán de Guerrero, Huehuetla, Molango de Escamilla, Lolotla, Calnali y Huejutla (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Berriozabal-Islas, 2012; Badillo-Saldaña, 2013; Hernández-Austria, datos no publicados; Juárez-Escamilla, datos no publicados).

Historial natural. Habita bosque de pino encino, bosque de encino, bosque mesófilo de montaña, bosques tropicales, pastizales y tierras agrícolas y ganaderas (Lemos-Espinal y Dixon, 2013; Berriozabal-Islas, 2012). En el municipio, esta especie resulto ser abundante en potreros y en áreas urbanas. Su dieta generalmente se basa en pequeños invertebrados, pero vertebrados pequeños también son consumidos por esta especie (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Presenta un tipo de reproducción ovíparo, con desarrollo indirecto (fase larval). La estación reproductiva es generalmente en época de lluvias, donde se observan grandes grupos de esta especie congregados a la orilla o dentro de los cuerpos de agua (Conant y Collins, 1991). En el Municipio de Pisaflores, esta conducta se observó en los meses de junio y julio, en cuerpos de agua de corriente lenta observándose densidades grandes de estos individuos y conviviendo con *Rhinella marina* y *Ecnomihyla miotympanum*. Los huevos son colocados en hileras dobles dentro del agua, y las larvas emergen de estos después de 20 a 30 días.

Estatus de protección. NOM-059-ECOL-2010-SEMARNAT: No considerada. IUCN, 2013: Preocupación menor. EVS: 6 puntos.

***Incilius valliceps* (Wiegmann, 1833)**

Sapo Común

(Figura 15)

Descripción. Sapo de tamaño mediano, los machos alcanzan una LHC de 73 mm y las hembras de 80 mm (Lee, 1996; Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen, 2010). En el área de estudio se registró una hembra con una LHC de 67 mm y un macho con una LHC de 55 mm. La cabeza es tan ancha como larga. Todas las crestas craneales se encuentran bien desarrolladas y relativamente afiladas. Entre las crestas supraoculares se forma una depresión profunda. La glándula parótida es pequeña, separada del ojo por la cresta supratimánica (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen, 2010). Se distinguen una línea lateral de tubérculos que comienza en la región posterior de las glándulas parótidas y

termina en la ingle (Oliver-López *et al.*, 2009). El dorso del cuerpo y extremidades presentan pequeños gránulos. Los organismos examinados no presentaron diferencias con las características descritas anteriormente.

La coloración dorsal de la cabeza, cuerpo y extremidades es muy variable, puede presentarse un color de fondo café claro, amarillo o rojizo, con manchas irregulares café oscuro (Lee, 1996; Oliver-López *et al.*, 2009). En el municipio, se observaron individuos de color amarillo claro en BTP y de un rojo intenso en BMM. Las crestas craneales y la glándulas parótidas pueden presentar coloraciones contrastantes con el resto del cuerpo, mostrando colores más oscuros o mayormente encendidos (Oliver-López *et al.*, 2009). Una línea vertebral color crema es casi siempre evidente, así como una línea color gris oscuro que corre por la superficie posterior de las piernas y pasa sobre la cloaca (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010). Las extremidades presentan barras transversales. La región ventral del cuerpo tiene un color de fondo crema con manchas café oscuro o gris oscuro. En el espécimen macho de Pisaflores, también se observó un color gris oscuro en la región gular.

Distribución. Especie no endémica a México. Ocurre en bajas y moderadas elevaciones, desde el norte de Veracruz e Hidalgo, hasta Nicaragua y Costa Rica (Mulcahy y Mendelson, 2000). En Hidalgo, se ha reportado en los municipios de Tepehuacán de Guerrero, Huehuetla, Calnali, Chapulhuacan, Metztitlán, Molango de Escamilla, San Bartolo Tutotepéc y Yahualica (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Berriozabal-Islas, 2012; Badillo-Saldaña, 2013).

Historia natural. Habita en matorral xerófilo, bosques tropicales, bosque mesófilo de montaña y bosques de encino (Oliver-López *et al.*, 2009; Ramírez-Bautista *et al.*, 2010). En el área de estudio esta especie se localizó en potrero y bosque mesófilo de montaña. Se encuentra asociada a cuerpos de agua permanentes o semipermanentes; sin embargo, los individuos observados en bosque mesófilo de montaña no se encontraban cerca de cuerpos de agua. Se alimenta de pequeños invertebrados, se ha registrado como parte de su dieta a los órdenes himenóptera y coleóptera. Su tipo de reproducción es ovíparo con desarrollo indirecto. La estación reproductiva empieza en los meses de marzo a agosto o de abril a septiembre, la puesta de huevos es colocada en una o dos hileras en forma de rosario dentro de cuerpos de agua de corriente lenta y moderada (Oliver-López *et al.*, 2009).

Estatus de protección. NOM-059-ECOL-2010-SEMARNAT: No considerada. IUCN, 2013: Preocupación menor. EVS: 6 puntos.

Rhinella marina (Linnaeus, 1758)

Sapo Verrugoso
(Figura 16)

Descripción. Es un sapo de talla grande, las hembras pueden alcanzar 238 mm y los machos 150 mm de LHC (Zug y Zug, 1979). Los ejemplares adultos recolectados ($n=4$), en el área de estudio presentaron una LHC promedio de 144 mm (114-180 mm). La cabeza es más ancha que larga, el cuerpo es conspicuamente robusto al igual que las extremidades. Presenta las crestas supraorbitales, loreales, preoculares, supratimpánicas y postoculares bien desarrolladas; las crestas parietales generalmente se encuentran ausentes. El ancho de los párpados es aproximadamente dos veces el ancho del espacio interorbital. La pupila es horizontalmente elíptica y el tímpano es ovalado verticalmente y su diámetro representa la mitad de la longitud del ojo, lo que concuerda con lo observado en los ejemplares analizados. Las glándulas parótidas son grandes y triangulares, las cuales se extienden posteriormente hasta los hombros (Zug y Zug, 1979; Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen, 2010). Carece de membrana interdigital en las extremidades anteriores y en las posteriores existe una ligera membrana cubriendo $1/4-3/4$ la longitud de los dedos; existe un distintivo pliegue tarsal (Lemos-Espinal y Smith, 2009). Los ejemplares de la zona de estudio presentaban sus dedos membranados $1/2$ de su longitud.

Los machos son generalmente de un color tostado en la parte dorsal y lateral del cuerpo, mientras que las hembras y los juveniles tienden a tener manchas negras difusas en el dorso y los costados; ambos sexos presentan un vientre sin patrón de marcas, aunque en algunos casos se han reportado pequeñas manchas (Lemos-Espinal y Smith, 2009). En los organismos recolectados la región gular fue de color café claro y el vientre color crema sin manchas.

Distribución. Esta especie se encuentra desde el nivel del mar a los 2,100 m, en la Vertiente del Atlántico desde el sur de Texas, y en la Vertiente del Pacífico desde el sur de Sonora hasta la región central de Brasil (Zug y Zug, 1979; Oliver-López *et al.*,

2009). En el estado de Hidalgo, se ha reportado en los municipios de Calnali, Huazalingo, Huejutla, Metztitlán, San Bartolo Tutotepéc, Xochocoatlán, Yahualica, Lolotla, Atlapexco, Huehuetla y Tepehuacan de Guerrero (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010).

Historia natural. Habita en bosque de encino, bosque mesófilo de montaña, bosques tropicales, pastizales y matorral xerófilo, así como áreas urbanas, ganaderas y agrícolas (Zug y Zug, 1979; Lemos-Espinal y Dixon, 2013). En el Municipio de Pisaflores fue muy abundante en potreros, milpas y áreas urbanas. Requieren de una cantidad considerable de humedad y prefieren espacios abiertos. Son principalmente nocturnos, encontrándose activos durante toda la noche si la temperatura es alta. Se localizan generalmente cerca de cuerpos de agua permanentes o semipermanentes, así como arroyos de corriente lenta (Lemos-Espinal y Smith 2009). Estos sapos pueden ser forrajeros activos o bien pueden sentarse y esperar a su presa; son oportunistas, consumen cualquier organismo en movimiento que no sea más ancho que su boca, desde pequeños invertebrados como ortópteros, hemípteros y coleópteros, hasta vertebrados pequeños como aves y lagartijas (Zug y Zug, 1979). Su modo de reproducción es ovíparo con desarrollo indirecto (Zug y Zug, 1979; Oliver-López *et al.*, 2009).

Estatus de protección. NOM-059-ECOL-2010-SEMARNAT: No considerada. IUCN, 2009: ninguno. EVS: 3 puntos.

***Craugastor augusti* (Dugès, 1879)**

Sapo Labrador
(Figura 17, 18)

Descripción. Es una rana de tamaño mediano con una LHC máxima de 94 mm en hembras y 77 mm en machos (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). En el área de estudio se registró una hembra con una LHC de 81 mm y un macho de 73. La cabeza es ancha y de forma redondeada con un pliegue dorsal intertimpánico bien definido, el hocico se encuentra truncado en vista lateral, el cuerpo es robusto y las extremidades largas y moderadamente gruesas (Canseco- Márquez y Gutiérrez-Mayen, 2010). Los dedos son largos y sus puntas ligeramente ensanchadas. Presenta tubérculos subarticulares bien desarrollados, un tubérculo palmar semidividido y un tubérculo metatarsal interno aproximadamente de 4/5 la longitud del primer dedo de los pies, el tubérculo metatarsal

externo es más pequeño que el interno (Lemos-Espinal y Smith, 2009). Los tímpanos son casi tan grandes como el diámetro del ojo y más amplios que el espacio interorbital. Se observan pliegues laterales que se extienden desde el pliegue supratimpánico hasta la ingle. Dorsalmente la piel es ligeramente granular mientras que ventralmente es lisa, presentando un disco distintivo (Ramírez-Bautista *et al.*, 2009; Canseco- Márquez y Gutiérrez-Mayen, 2010). Las características anteriormente descritas concuerdan con los especímenes examinados.

En organismos adultos la superficie dorsal de la cabeza y cuerpo el cuerpo presenta un color de fondo gris, verde bronce, café claro u olivo, con manchas café oscuro o negro grisáceo, las cuales pueden encontrarse bordeadas por un color amarillo pálido o blanco (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Los labios y las extremidades se encuentran barrados. Ventralmente el color de fondo es blanco, con el disco ventral color amarillo, los juveniles presentan una franja transversal blanca o crema que comienza desde los hombros hasta la protuberancia sacra, la cual desaparece a medida que maduran (Vázquez-Díaz y Quintero-Díaz, 2005; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). En los especímenes juveniles del área de estudio, dentro de esta banda transeversal también mostraban manchas de forma redonda color café oscuro.

Distribución. Especie no endémica a México. Se encuentra entre los 200 y 3,000 m s.n.m. (Ramírez-Bautista *et al.*, 2009; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Ocurre en el sur de Arizona y Texas en E.U.A., y en México se encuentra desde el sur del Altiplano Mexicano y a lo largo de la Vertiente del Pacífico y Golfo de México hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca. En el estado de Hidalgo se ha registrado en el municipio de Zimapán y Metztlán (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010).

Historia natural. Habita en bosque de pino, bosque de encino, bosque mesófilo de montaña, bosques tropicales y matorral xerófilo, ocupando como microhábitats hoyos en el suelo y grietas en rocas (Malone, 2004; Lemos- espinal y Smith, 2009). En el Municipio de Pisaflores, la especie se observó en una milpa y en bosque mesófilo de montaña, en grietas de rocas caliza de aproximadamente 20 cm de profundidad. Presenta hábitos nocturnos, ocultándose durante el día y en la estación de secas; no obstante, en la zona de estudio se observaron crías durante el día. Su dieta es insectívora

alimentándose de ortópteros, lepidópteros y gasterópodos (Zweifel, 1956; Canseco-Márquez y Gutierrez-Mayen, 2010). Es una especie ovípara con desarrollo directo, presenta una actividad reproductora fuertemente asociada con la época de lluvias. Las hembras depositan hasta 67 huevos en lugares húmedos que posteriormente serán cuidados por los machos y eclosionan después de 2-3 semanas (Stebbins, 2003). Una hembra (LHC= 82 mm) registrada en mayo presento folículos. Se observaron crías en los meses de junio y julio. Estas ranas, cuando se sienten amenazados inflan su cuerpo para aparentar un mayor tamaño y también pueden emitir un fuerte chillido (Malone, 2004); cuando fueron recolectados estos organismos en la zona de estudio también orinaron, comportamiento que se liga a la defensa.

Estatus de protección. NOM-059-SEMARNAT-2010: No considerada. IUCN: Preocupación menor. EVS: 8 puntos.

Craugastor decoratus (Taylor, 1942)
Rana Labradora
(Figura 19)

Descripción. Es una rana de tamaño mediano alcanza una LHC en hembras de 60 mm y en machos de 45 mm (Lemos-Espinal y Dixon, 2013). En el área de estudio se registró una hembra adulta con una LHC de 57 mm. La cabeza es grande, con el hocico truncado en vista dorsolateral, el cuerpo es moderadamente robusto y las extremidades largas y delgadas; el talón toca el extremo del hocico o lo sobrepasa cuando la extremidad posterior se pliega hacia adelante (Smith y Taylor, 1966). Presenta ojos relativamente grandes; el tímpano representa $\frac{3}{4}$ partes el diámetro de la órbita. La punta de los dedos se encuentra ensanchada y muestra muescas terminales, estas características son más conspicuas en los dedos de las extremidades anteriores, en las cuales los discos son tres veces más ensanchados que la parte más angosta del dedo (Smith y Taylor, 1966; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). El pliegue tarsal está compuesto por un tubérculo alargado o dos pequeños. La superficie dorsal del cuerpo es lisa con pequeñas pústulas mientras que ventralmente es totalmente lisa. Presenta un disco conspicuo en la region ventral. El ejemplar examinado no mostró diferencia con las características anteriormente descritas para la especie.

La cabeza presenta una banda interorbital café pálida, así como una mancha grande en forma de “W” color café oscuro, la cual comienza en la parte posterior de los ojos y termina en los hombros, mientras que el color de fondo en el cuerpo es lavanda o púrpura con manchas café oscuras (Smith y Taylor, 1966; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Sin embargo, el ejemplar analizado del área de estudio y ejemplares registrados en otras poblaciones de Hidalgo, solo presentan esta coloración en la parte lateral de cuerpo, ya que en la parte dorsal del mismo y extremidades, la coloración es verde oscuro, verde olivo o verde claro (Badillo-Saldaña, 2013). Las extremidades presentan barras de color café. El color en la superficie ventral del cuerpo es crema o bronce (Dixon y Lemos-Espinal, 2010).

Distribución. Especie endémica a México. Se encuentra desde los 420 a los 1,680 m s.n.m., ocurre en los estados de Tamaulipas, Querétaro, San Luis Potosí, Hidalgo y Veracruz (Smith y Taylor, 1966; Berriozabal-Islas, 2012). En el estado de Hidalgo, la especie se ha registrado para los municipios de Huehuetla, Tepehuacán de Guerrero, Lolotla y Molango de Escamilla (Ramírez-Bautista *et al*, 2010; Berriozabal-Islas, 2012; Badillo-Saldaña, 2013; Hernández-Austria, datos no publicados; Juárez-Escamilla, datos no publicados).

Historia natural. Habita en bosque mesófilo de montaña, generalmente asociado a bosques conservados (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). En el área de estudio esta especie se registró en una grieta de roca caliza, en la que se encontraban numerosos escurrimientos de agua. Es una especie nocturna de hábitos saxícolas y terrestres; sin embargo, Hernández-Austria (comunicación personal) observó ejemplares machos de esta especie cantando sobre las ramas de los árboles, aproximadamente a 2 m de altura. Se alimenta de pequeños invertebrados como ortópteros y coleópteros (Martin, 1958). Es una especie ovípara, con desarrollo directo. Una hembra (LHC= 57 mm) recolectada en el mes de marzo presentó folículos en desarrollo.

Estatus de protección. NOM-059-SEMARNAT-2010: Protección especial. IUCN: Vulnerable. EVS: 15.

***Craugastor rhodopsis* (Cope, 1866)**
Rana Hojarasquera Común
(Figura 20)

Descripción. Es una rana de tamaño pequeño, alcanza una LHC máxima de 42 mm (Streicher *et al.*, 2014). En la zona de estudio se registraron dos individuos adultos con una LHC de 23 y 31 mm. Presenta una cabeza grande y moderadamente distintiva del cuerpo, las extremidades son relativamente largas y robustas. La piel dorsal del cuerpo es poco granular, mientras que la ventral es lisa. Hay un pequeño surco supratimpánico. Los ejemplares analizados también presentaron 2 surcos dorsales delgados y discontinuos en el dorso, así como 2 surcos laterales, que comienzan detrás del tímpano, se interrumpen y desvanecen cuando se acercan a la ingle. Los dígitos de ambas extremidades presentan numerosos tubérculos y carecen de membrana. Se observa un tubérculo tarsal (Smith y Taylor, 1966).

El color de fondo en la superficie dorsal de la cabeza, cuerpo y extremidades es naranja, café o gris (Streicher, 2014). Los organismos recolectados presentaron una banda conspicua color negro que comienza desde el hocico, cruza el ojo y bordea el tímpano posteriormente. En las extremidades se observaron bandas transversales incompletas lateralmente de color café oscuro. Ventralmente el cuerpo es de color crema y carece de manchas.

Distribución. Especie endémica a México. Ocurre entre los 1,250 y 1,944 m s.n.m. (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Aguilar-López y Pineda, 2013; Streicher *et al.*, 2013); sin embargo en la zona de estudio se registró desde los 900 msnm. Se encuentra en los estados de San Luis Potosí, Hidalgo, Veracruz y Puebla. En el estado de Hidalgo, se ha reportado en los municipios de Acaxochitlán, Chapulhuacán, Eloxochitlán, Tlanchinol, Tepehuacán de Guerrero, Huehuetla, Lolotla y Molango (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Berriozabal-Islas, 2012; Badillo-Saldaña, 2013; Hernández-Austria, datos no publicados; Juárez-Escamilla datos no publicados).

Historia natural. Habita en bosque de encino, bosque mesófilo de montaña y bosques tropicales (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Berriozabal-Islas, 2012). En el área de estudio, los ejemplares se localizaron en bosque mesófilo de montaña y cafetal de sombra, siempre en suelos con gran cantidad de hojarasca. Generalmente es una especie

nocturna de hábitos terrestres y saxícolas. Su dieta es insectívora. Presenta un modo de reproducción ovíparo con desarrollo directo.

Estatus de protección. NOM-059-SEMARNAT-2010: No considerada. IUCN: Vulnerable. EVS: 14.

***Eleutherodactylus longipes* (Baird, 1869)**
Ranita Chirriadora de la Huasteca
(Figura 21)

Descripción. Es una rana de tamaño pequeño, alcanza una LHC de 42 mm (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Los ejemplares registrados ($n= 4$) en el área de estudio presentaron una LHC promedio de 25 mm (22-27 mm). La cabeza es más ancha que el cuerpo, con el hocico truncado en vista lateral; el tímpano representa entre el 60 y 80% el diámetro de la órbita ocular. Las extremidades son delgadas, con la punta de los dedos ensanchada, dos o tres veces más que la parte delgada del dedo (Badillo-Saldaña, 2013); los dedos carecen de membrana interdigital y en éstos se observan bordes dérmicos. La mano presenta un tubérculo palmar grande en la mitad y un tubérculo pequeño en la base del primer dedo. Cuando las extremidades posteriores se pliegan hacia adelante, las puntas de los dedos toca la órbita (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). La piel de la región dorsal del cuerpo presenta gránulos muy pequeños y ventralmente es lisa. Se observa una glándula lumboinguinal. Los organismos examinados no presentaron diferencias en las características anteriormente descritas.

El color de fondo en la región dorsal de la cabeza, cuerpo y extremidades es variable, puede ser amarillento o lavanda con machas café oscuro o negras, las cuales pueden formar reticulaciones o bandas (Lynch, 1970; Lemos-Espinal y Dixon, 2013). Los individuos examinados de Pisaflores presentaron un color de fondo lavanda con manchas dorsales en cabeza y cuerpo de color café claro, crema y pequeños puntos de color verde brillante. Generalmente se presenta una banda o una mancha triangular interorbital de color crema bordeada de café; también se observa una banda color café oscuro que recorre el nostrilo, pasa por los ojos y llega encima del tímpano. El vientre del cuerpo es color crema y translucido.

Distribución. Especie endémica a México. Ocurre entre los 900 y 2,350 m s.n.m. en los estados de Tamaulipas, Nuevo León, Querétaro, San Luis Potosí e Hidalgo (Lemos-Espinal y Dixon, 2013). En el estado de Hidalgo se ha reportado en los municipios de Zimapán y Tepehuacán de Guerrero (Huitzil y Goyenechea, 2011; Badillo-Saldaña, 2013).

Historia natural. Habita en bosque de pino encino, bosque de encino, matorral xerófilo y bosque mesófilo de montaña, generalmente asociado a formaciones rocosas y con suelos abundantes en hojarasca (Huitzil y Goyenechea, 2011; Lemos-Espinal y Dixon, 2010). En la zona de estudio, esta especie se registró en bosque mesófilo de montaña y cafetales, en microhabitats como bajo rocas y en grietas de rocas. Se alimenta de pequeños invertebrados. Es una especie ovípara con desarrollo directo. Dixon y Lemos-Espinal (2010), reportaron hembras con huevos, desde el mes de mayo a finales de julio.

Estatus de conservación. NOM-059-ECOL-2010-SEMARNAT: No considerada. IUCN, 2013: Vulnerable. EVS: 15.

***Eleutherodactylus verrucipes* Cope (1885)**
Ranita Orejona
(Figura 22)

Descripción. Es una rana de tamaño pequeño que alcanza una LHC máxima de 32 mm (Lynch, 1970). Los ejemplares adultos ($n=5$) del área de muestreo presentaron una LHC promedio de 19 mm (15-22 mm). La cabeza es grande y se distingue del cuerpo, las extremidades son largas y delgadas. El tímpano representa entre 1/2 a 3/4 el diámetro del ojo (Smith, 1966; Lynch, 1970). Carece de dientes vomerianos. Los dedos de ambas extremidades no se encuentran membrados. Presenta dos tubérculos palmares grandes (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). La piel de la superficie dorsal de la cabeza y cuerpo es lisa con pequeños tubérculos, mientras que la del vientre es enteramente lisa y se distingue un disco ventral poco notorio. Está presente una glándula lumboinguinal. Los ejemplares examinados en la zona de estudio no mostraron diferencias con las características descritas anteriormente.

El color de fondo en la región dorsal de la cabeza y cuerpo es verde oscuro o verde olivo con manchas café oscuras o negras (Dixon y Lemos-Espinal, 2010); los individuos examinados también presentaron colores de fondo café oscuro o café rojizo, con manchas café oscuro y algunos ejemplares mostraron una mancha interorbital tenue color café rojizo. El nostrilo presenta un color café oscuro o negro (Lemos-Espinal y Dixon, 2010). Las extremidades se encuentran bandeadas de color café oscuro. Ventralmente el cuerpo es de color blanco (Lynch, 1970; Dixon y Lemos-Espinal, 2010); en los organismos analizados también se observaron puntos grises tenues y un color café oscuro en la región gular.

Distribución. Especie endémica a México. Ocurre entre los 645 a los 2,100 m s.n.m. (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Sin embargo, en el Municipio de Pisaflores esta especie se registró desde los 270 msnm. Se encuentra en los estados de San Luis Potosí, Querétaro e Hidalgo (Smith y Taylor, 1966); en este último se ha reportado en los municipios de Tenango de Doria, Zimapán, Huehuetla, Tepehuacán de Guerrero, Yahualica, Lolotla, Atlapexco y Molango (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Berriozabal-Islas, 2012; Badillo-Saldaña, 2013; Hernández-Austria, datos no publicados; Juárez-Escamilla, datos no publicados).

Historia natural. Habita en bosque de pino encino, bosque de encino, bosque mesófilo de montaña y bosques tropicales (Dixon y Lemos-Espinal, 2010; Badillo-Saldaña, 2013). En la zona de estudio se registró en bosque mesófilo de montaña, bosques tropicales y cafetal de sombra, siempre en suelos con hojarasca. Es una especie nocturna de hábitos terrestres y fosoriales. Presenta una dieta insectívora. Es una especie ovípara de desarrollo directo; Dixon y Lemos-Espinal (2010) reportaron hembras recolectadas en los meses de junio y agosto que contenían huevos maduros.

Estatus de conservación. NOM-059-ECOL-2010-SEMARNAT: Sujeta a protección especial. IUCN, 2013: Vulnerable. EVS: 16 puntos.

Ecnomihyla miotympanum Cope, 1863
Calate Arborícola
(Figura 23, 24)

Descripción. Rana de tamaño mediano, alcanza una LHC de 51 mm en hembras y 38 mm en machos (Duellman, 2001). En el área de estudio, se encontró una LHC promedio en hembras ($n=5$), de 48 mm (38-54 mm) y en machos ($n=5$), de 34 mm (29-39). La cabeza es grande, tan ancha como el cuerpo, y las extremidades son largas y delgadas; al extender la pierna hacia adelante, el talón llega entre el ojo y el nostrilo. Los labios son protuberantes, la región del canto es angular y el área loreal cóncava (Duellman, 2001). Los tímpanos tienen un tamaño cercano de 1/3 a 1/4 el diámetro del ojo; un pliegue dérmico distintivo se origina detrás del ojo, pasa sobre el tímpano y termina en la inserción del brazo. Carece de membrana axilar. Hay un tubérculo palmar bífido poco protuberante (Duellman 2001, Lemos-Espinal, 2010). Los dedos de los pies están membranados en 3/4 partes de su longitud; el macho presenta excrecencias nupciales en el primer dedo del pie. La especie presenta tubérculos subarticulares pequeños y cónicos (Duellman, 2001). La superficie dorsal de la cabeza, cuerpo y extremidades es lisa, mientras que la superficie ventral es granular (Canséco-Márquez y Gutiérrez-Mayen, 2010). Se observan numerosos tubérculos cloacales.

La región dorsal de la cabeza, cuerpo y extremidades presenta una coloración de fondo verde pálido, verde amarillento, verde olivo o café claro (Duellman, 2001; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). La superficie ventral de la cabeza y cuerpo es de color blanco o crema, sin manchas, mientras que la superficie ventral de las extremidades y dedos es de color amarillo (Duellman, 2001; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Una delgada línea blanca arriba de la apertura cloacal está presente al igual que en el borde externo del pie (Canséco-Márquez y Gutiérrez-Mayen, 2010). En el área de estudio, los ejemplares observados sobre la hojarasca y en cafetales, presentan un patrón de color café en cabeza, cuerpo y extremidades, mientras que los organismos de color verde claro se registraron en potreros y en el interior del bosque.

Distribución. Especie endémica a México. Ocurre entre los 200 y 2,035 m s.n.m. (Lavín-Murcio *et al.*, 2005; Canséco-Márquez y Gutiérrez-Mayen, 2010). Se encuentra en la Vertiente del Atlántico, en los estados de Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Veracruz, Querétaro, Hidalgo, Puebla, Oaxaca y probablemente en

Guerrero (Duellman, 2001; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). En el estado de Hidalgo, esta especie se ha reportado en los municipios de Metztitlán, Molango de Escamilla, Lolotla, Tepehuacán de Guerrero, Yahualica, Huehuetla, Atlapexco, Jacala de Ledezma, Eloxochitlán y Xochicoatlán (Ramírez-Bautista, 2010; Berriozabal-Islas, 2012; Badillo-Saldaña, 2013; Hernández-Austria, datos no publicados, Juárez-Escamilla, datos no publicados).

Historia natural. Habita en bosque de pino encino, bosque de encino, bosque mesófilo de montaña, bosques tropicales, matorral xerófilo y matorral submontano (Duellman, 2001; Dixon y Lemos-Espinal, 2010); en el Municipio de Pisaflores, la especie se registró en bosques primarios, tierras agrícolas y ganaderas, siendo más abundante en estas últimas. Ocupa microhábitats como rocas, troncos y ramas en sitios cercanos a cuerpos de agua, preferentemente de corriente baja a moderada (Duellman, 2001). En el mes de mayo (época de secas), observamos cinco individuos de esta especie sobre el lecho seco de un río, los cuales se congregaron bajo el goteo persistente de unas bromelias ubicadas a más de 8 m de altura. Su dieta, consiste básicamente en pequeños invertebrados, tales como ortópteros e himenópteros. La estación reproductiva generalmente ocurre en época de secas; las hembras depositan sus huevos en sitios donde el nivel de la corriente es bajo; Duellman (2001) reportó una puesta de 120 huevos.

Estatus de protección. NOM-059-SEMARNAT-2010: No considerada. IUCN, 2013: Amenazada. EVS: 9 puntos.

Smilisca baudinii (Duméril y Bibron, 1841)
Rana Arborícola Mexicana
(Figura 25)

Descripción. Rana de tamaño mediano, los machos tienen una LHC de 76 mm y las hembras de 90 mm (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Los ejemplares adultos registrados ($n=3$) en el área de estudio presentaron una LHC promedio de 53 mm (37-68 mm). Presenta un hocico redondeado en vista dorsal y truncado lateralmente, el canto es débilmente angular con una región loreal cóncava. Posee un pliegue prominente que se extiende desde la parte posterior de la órbita, pasa sobre el tímpano y termina en la inserción del brazo; la longitud del tímpano es dos veces su distancia hacia la órbita. Presenta ojos grandes y prominentes con una pupila horizontal. La superficie dorsal de

la cabeza y del cuerpo es lisa, mientras que ventralmente presenta gránulos con excepción de las extremidades que son lisas (Lee, 1996). Las puntas de las extremidades se encuentran expandidas a manera de discos, los que se encuentran más desarrollados en las extremidades delanteras; los tubérculos subarticulares son prominentes en manos y pies. Los dedos de las extremidades anteriores se encuentran cubiertos por una membrana en $\frac{1}{4}$ parte de su longitud, mientras que en las extremidades posteriores se encuentran cubiertos totalmente a excepción del cuarto dedo (Dixon y Lemos-Espinal, 2010); un pliegue tarsal prominente se extiende desde el talón hasta un tubérculo metatarsal interno muy grande, aproximadamente tres veces más largo que ancho. Los machos presentan un saco bilobulado de color gris presentando y la base de los dedos pulgares se encuentra más queratinizada (Dixon y Lemos-Espinal, 2010).

En la región dorsal de la cabeza, cuerpo y extremidades es color verde claro, verde oscuro, café claro o café oscuro, con manchas irregulares y difusas de color gris, verde oscuro o café. Ésta presente una línea tenue color gris oscuro que se curva desde la región anterior del labio y atraviesa los orificios nasales hasta la órbita. Hay una banda vertical negra discontinua que se extiende desde la esquina posterior del ojo, pasa por encima del tímpano y termina en la axila, así como una banda interorbital café oscuro (Lee, 1996; Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010). Las superficies ventrales son blancas o color crema, excepto el saco gular gris obscuro en los machos (Lee, 1996). Las extremidades presentan bandas obscuras claras e irregulares (Lee, 1996; Duellman, 2001); la superficie posterior de los muslos es clara, con un patrón reticulado negro y blanco en la parte media (Lee, 1996). Los tubérculos que bordean a la cloaca por encima, tienen la punta de color blanco.

Distribución. Especie no endémica a México. Se encuentra desde el nivel del mar a los 1,000 m, localizándose desde el sur de Texas, E.U.A. en la Vertiente del Atlántico y desde Sonora en la Vertiente del Pacífico, hasta Costa Rica y Panamá (Lee, 1996; Duellman, 2001). En Hidalgo ha reportado en los municipios de Tepehuacán de Guerrero, Huehuetla, Molango, Huazalingo y Huichapan (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Berriozabal-Islas, 2012; Badillo-Saldaña, 2013; Juárez-Escamilla, datos no publicados).

Historia natural. Esta especie se encuentra en bosque mesófilo de montaña y bosques tropicales (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). En el Municipio de Pisaflores, se

observó la mayor abundancia de esta especie en tierras agrícolas y ganaderas que en bosques primarios. Durante la temporada de secas se encuentra en refugios húmedos como bromelias, hoyos en los árboles, grietas en roca, plantas de plátano o en las axilas de las hojas y suele envolverse en varias capas de piel para evitar en mayor grado la deshidratación (Duellman, 2001; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Esta especie se alimenta de invertebrados especialmente insectos y arañas (Lee, 1996). El modo de reproducción es ovíparo con desarrollo indirecto, las hembras llegan a presentar puestas de cientos de huevos, llegando a depositar en una estación reproductiva hasta 3,000 (Lee, 1996; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Se observó una cría de 29 mm de LHC, en el mes de marzo.

Estatus de protección. NOM-059-SEMARNAT: No considerada. IUCN, 2009: No considerada. EVS: 3 puntos.

Lithobates berlandieri (Baird, 1859)
Rana Leopardo del Río Bravo
(Figura 26)

Descripción. Es una rana de tamaño grande, alcanza una LHC de 110 mm (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). En la zona de estudio, los individuos adultos alcanzaron una LHC promedio de 89 mm (82-99 mm). Presenta un hocico puntiagudo. Los ojos son grandes. El tímpano es 2/3 el diámetro del ojo. Se observan pliegues dorsolaterales que se interrumpen posteriormente. Dorsalmente la piel es lisa, aunque en individuos grandes se pueden observar tubérculos (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Las extremidades son largas y robustas; cuando el talón se pliega hacia adelante, éste sobrepasa el hocico. Los dedos de las extremidades delanteras no presentan membrana interdigital, mientras que los de las extremidades posteriores se encuentran membranados casi en su totalidad. Se observan dos tubérculos bien desarrollados bajo los dedos de las manos y los pies (Lee, 1996).

El color de fondo en la región dorsal de la cabeza, cuerpo y extremidades es muy variable, puede ser verde oscuro, verde olivo, café claro o gris claro (Lee, 1996; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). En la superficie dorsal del cuerpo y algunas veces en la cabeza y extremidades, los individuos presentan manchas color café oscuro, las cuales se encuentran bordeadas por un color bronce, café olivo o café oscuro (Lemos-Espinal y

Dixon, 2013). En la zona de estudio, algunos ejemplares no presentaron manchas dorsales en cabeza y cuerpo. Los pliegues dorsolaterales muestran una coloración distintiva, color dorado o café oscuro; la región lateral del cuerpo es color crema o amarillo, el cual se vuelve más intenso cerca de la ingule; mientras que la región ventral del cuerpo carece de manchas y es blanca o color crema. La superficie posterior del muslo presenta manchas reticulares negras o café oscuro.

Distribución. Especie no endémica a México. Se encuentra desde el nivel del mar a los 3,000 m. Ocurre en Texas, E.U.A y en México, en este último en los estados de Chihuahua, Coahuila, Sonora, Tamaulipas, Nuevo León, Querétaro, Hidalgo, Veracruz, Colima y San Luis Potosí (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). En el estado de Hidalgo, se ha reportado para los municipios de Acaxochitlán, Calnali, Cuautepéc de Hinojosa, Eloxochitlán, Huahutla, Mteztitlán, San Bartolo Tutotepéc, Yahualica, Molango de Escamilla, Tepehuacán de Guerrero, Huehuetla y Lolotla (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Berriozabal-Islas, 2012; Badillo-Saldaña, 2013; Hernández-Austria, datos no publicados).

Historia natural. Habita una gran variedad de hábitats como bosque de pino, bosque de encino, bosque mesófilo de montaña, bosques tropicales, matorral xerófilo y matorral submontano (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010). En el Municipio de Pisaflores, las densidades más grandes de esta especie se observaron en potreros. Esta especie se encuentra asociada a estanques o arroyos de corriente lenta o moderada. Se alimenta principalmente de invertebrados, como ortópteros, coleópteros, himenópteros y arácnidos (Dixon y Lemos-Espinal, 2010); sin embargo, también se han registrado lagartijas y otras ranas como parte de su dieta (Hillis y Frost, 1983; Hernández-Austria, 2014). Es una especie ovípara con desarrollo indirecto; los huevos son depositados en grupos, generalmente adheridos a la vegetación acuática.

Estatus de protección. NOM-059-ECOL-2010-SEMARNAT: Sujeta a protección especial. IUCN, 2013: Preocupación menor. EVS: 7 puntos.

Lithobates johni (Blair, 1965)

Rana de Moore

(Figura 27)

Descripción. Rana de tamaño grande con una LHC máxima de 148 mm (Hernández-Austria *et al.* en revisión). Los ejemplares adultos registrados en el área de estudio ($n=4$) presentaron una LHC promedio de 92 mm (76-97 mm). La cabeza es tan larga como ancha y se encuentra comprimida en vista dorsolateral, el cuerpo es robusto y las extremidades son largas y moderadamente gruesas. El tamaño del tímpano es la mitad o menos que el diámetro del ojo. Carece de pliegues dorsolaterales. Los dedos se encuentran redondeados en la punta. Presenta un tubérculo metatarsal y los tubérculos subarticulares se encuentran alargados y afilados (Blair, 1947). Generalmente se observan tubérculos en la región lateral y dorsal del cuerpo, los cuales son más notorios en organismos adultos (Lemos-Espinal y Dixon, 2013)

El color de fondo en la superficie dorsal de la cabeza y cuerpo es verde olvido, gris claro o gris oscuro con pequeñas manchas de forma redonda, las que son más conspicuas en juveniles. Presenta una franga supralabial color blanco que pasa por debajo del ojo y termina en la inserción de las extremidades anteriores (Blair, 1947). Las extremidades posteriores se encuentran barradas por manchas café oscuro o gris oscuras. Ventralmente presenta un color blanco immaculado (Blair, 1947). En algunos especímenes examinados también se observó un color gris claro en la región gular.

Distribución. Especie endémica a México. Se encuentra entre los 200 y 900 m s.n.m. (Campos-Rodríguez, 2012). Ocurre en la parte central de la Sierra Madre Oriental, en los estados de San Luis Potosí, Hidalgo y Puebla (Blair, 1947; Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Berriozabal-Islas *et al.*, 2011). En Hidalgo, se encuentra en los municipios de Calnali, Huehuetla, Molango, Huejutla, San Felipe Orizatlán, Pisaflores, Tepehuacán de Guerrero, y Yahualica (Berriozabal-Islas *et al.*, 2011; Hernández-Austria *et al.*, en revisión).

Historia natural. Habita en bosque mesófilo de montaña y bosques tropicales, generalmente cerca de cuerpos de agua con corriente moderada o rápida (Berriozabal-Islas *et al.*, 2011; Hernández-Austria, 2014). En el municipio, esta especie se registró en potreros, cafetales y en bosque tropical perennifolio, siendo más abundante en este

último tipo de vegetación. Su alimentación se basa en invertebrados de los órdenes ortóptera, díptera, hemíptera, lepidóptera, zigóptera, coleóptera e himenóptera (Blair, 1947); sin embargo, lagartijas de género *Lepidophyma* y ranas del género *Ecnomiohyla*, también se han reportado como parte de su dieta (Blair, 1947; Hernández-Austria, 2014). Su modo de reproducción es ovíparo con desarrollo indirecto; Berriozabal-Islas (2012), reportó un tamaño de puesta de 3,132 huevos. En el Municipio de Pisaflores se observaron crías en el mes de abril.

Estatus de protección. NOM-059-ECOL-2010-SEMARNAT: Peligro de Extinción. IUCN, 2009: Peligro. EVS: 14 puntos

Fotos de los anfibios registrados durante el trabajo de campo en el Municipio de Pisaflores, Hgo.



Figura 12. *Bolitoglossa platydactyla*, hembra adulta. Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 13. *Pseudoeurycea cephalica*, hembra adulta. La Cueva, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 14. *Incilius nebulifer*, hembra adulta. Casas Viejas, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 15. *Incilius valliceps*, macho adulto. San Pedro Xochicoaco, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 16. *Rhinella marina*, hembra adulta. La Palma, Jacala, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 17. *Craugastor augusti*, hembra adulta. La Cueva, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 18. *Craugastor augusti*, macho adulto. Casas Viejas, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 19. *Craugastor decoratus*, hembra adulta. Tripunte, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 20. *Craugastor rhodopis*, macho adulto. Rancho Viejo, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 21. *Eleutherodactylus longipes*, macho adulto. Puerto oscuro, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 22. *Eleutherodactylus verrucipes*, macho adulto. Huehuetla, Hgo. Foto: Christian Berriozabal Islas.



Figura 23. *Ecnomiohyla miotympanum*, cría. Tripunte, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 24. *Ecnomiohyla miotympanum*, hembra adulta. Las Moras, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 25. *Smilisca baudinii*, Macho adulto. Miraflores, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 26. *Lithobates berlandieri*, hembra adulta. Miraflores, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 27. *Lithobates johnei*, hembra adulta. Cuxhuacán, Molango de Escamilla, Hgo. Foto: Raquel Hernández Austria.

Fotos de los anfibios potenciales para el Municipio de Pisaflores, Hgo.



Figura 28. *Pseudoeurycea belli*, cría. Tepehuacán de Guerrero, Hgo. Foto: Luis M. Badillo Saldaña.



Figura 29. *Hypopachus variolosus*, adulto. Huhuetla, Hgo. Foto: Christian Berriozabal Isla.



Figura 30. *Tlalocohyla picta*, adulto. Yahualica, Hgo. Foto: Christian Berriozabal Islas.



Figura 31. *Trachycephalus typhoni*, adulto. Molango de Escamilla, Hgo. Foto: Diego Juárez Escamilla.

RESULTADOS: REPTILES



Xenosaurus newmanorum es una lagartija que habita en bosques tropicales, cafetales de sombra y cultivos de cítricos. Se encuentra restringida la Sierra Madre Oriental y solo era conocida para el Municipio de Xilitla, San Luis Potosí. Sin embargo, se encontró para el Municipio de Pisaflores, Hidalgo.

- **Riqueza de especies**

Se registraron 34 especies en el trabajo de campo (Cuadro 4). En literatura no se encontraron registros previos. La familia de lagartijas mejor representada fue Dactyloide con tres especies, mientras que Anguidae, Gekkonidae y Xenosauridae solo tuvieron una especie. En serpientes, la familia Dipsadidae presentó el mayor número de especies, con siete, y las familias menos representativas fueron Natricidae y Leptotyphlopidae con una especie cada una. Se encontraron dos nuevos registros para el estado de Hidalgo, la lagartija *Xenosaurus newmanorum* y la serpiente *Amastridium sapperi*.

Cuadro 4. Lista de las especies de reptiles registradas en el Municipio de Pisaflores, Hgo. Se menciona el tipo de vegetación donde se localizaron (BMM= bosque mesófilo de montaña, BTP= bosque tropical perennifolio, CPT= cafetal de policultivo tradicional, MTH= milpa tradicional huasteca y P= potrero). *= indica las especies potenciales; ¹= nuevos registros para el estado.

Clase Orden Familia	Especie	Tipos devegetación				
		BMM	BTP	CPT	MTH	P
REPTILIA						
TESTUDINES	<i>Kinosternon herrerae</i> *	-	-	-	-	-
SQUAMATA:						
LAGARTIJAS						
Anguidae	<i>Gerrhonotus liocephalus</i>				X	
Corytophanidae	<i>Corytophanes hernandesii</i>	X		X		
	<i>Laemantus serratus</i>		X			
Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>					X
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus cyanogenys</i> *	-	-	-	-	-
	<i>Sceloporus variabilis</i>	X	X	X	X	X
Dactyloide	<i>Anolis laevis</i>	X	X	X		
	<i>A. lemurinus</i>		X			
	<i>A. sericeus</i>		X	X		
Scincidae	<i>Scincella gemmingeri</i>	X		X		
	<i>S. silvicola</i>	X	X	X		
Teiidae	<i>Aspidoscelis gularis</i>				X	
	<i>Holcosus undulatus</i>	X	X	X	X	X
Xantusiidae	<i>Lepidophyma flavimaculatum</i> *	-	-	-	-	-
	<i>L. occulor</i>	X	X	X	X	
	<i>L. sylvaticum</i>	X		X	X	

Xenosauridae	<i>Xenosaurus newmanorum</i> ¹		X	X		
SQUAMATA:						
SERPIENTES						
Boidae	<i>Boa constrictor</i>		X			
Colubridae	<i>Drymarchon melanurus</i>		X			
	<i>Drymobius margaritiferus</i>	X		X		X
	<i>Ficimia streckeri</i>		X			
	<i>Lamprolepis polyzona</i> *	-	-	-	-	-
	<i>Leptophis mexicanus</i> *	-	-	-	-	-
	<i>Pseudelaphe flavirufa</i> *	-	-	-	-	-
	<i>Masticophis schotti</i>				X	
	<i>Mastigodryas melanolomus</i> *	-	-	-	-	-
	<i>Pseustes poecilonotus</i>	-	-	-	-	-
	<i>Senticolis triaspis</i>		X			
	<i>Spilotes pullatus</i> *	-	-	-	-	-
	<i>Oxybelis aeneus</i> *	-	-	-	-	-
Dipsadidae	<i>Alephicos quadrivirgatus</i> *	-	-	-	-	-
	<i>Amastidium sappori</i> ¹			X		
	<i>Chersodromus rubriventris</i> *	-	-	-	-	-
	<i>Coniophanes fissidens</i>		X	X		
	<i>C. imperialis</i> *	-	-	-	-	-
	<i>Geophis mutitorques</i> *	-	-	-	-	-
	<i>Imantodes gemmistratus</i> *	-	-	-	-	-
	<i>Leptodeira maculata</i>					X
	<i>L. septentrionalis</i>	X	X			
	<i>Ninia diadetamata</i>			X		
	<i>Pliocercus elapoides</i> *	-	-	-	-	-
	<i>Rhadinaea gaigeae</i>				X	
	<i>Tropidodipsas sartorii</i>		X	X		
Elapidae	<i>Micrurus diastema</i>					X
Leptotyphlopidae	<i>Rena myopica</i>					X
Natricidae	<i>Nerodia rhombifer</i>		X		X	X
Viperidae	<i>Atropoides nummifer</i>				X	
	<i>Bothrops asper</i>		X		X	
	<i>Crotalus totonacus</i>	X			X	
Total	50 (34 observadas en campo)	11	18	14	12	8

- **Completitud de inventarios**

Curva de acumulación general. En los 12 muestreos se registraron 34 especies de reptiles en los tipos de vegetación analizados (BMM, BTP, CPT, MTH y P). Los estimadores no paramétricos ACE y Chao 1 predijeron un total de 44 y 42 especies, respectivamente, lo que representa una completitud de inventario del 77 y 81 % (Figura 32). Los *singletons* y *doubletons* no se cruzan y tampoco alcanzan una asíntota (Figura 32).

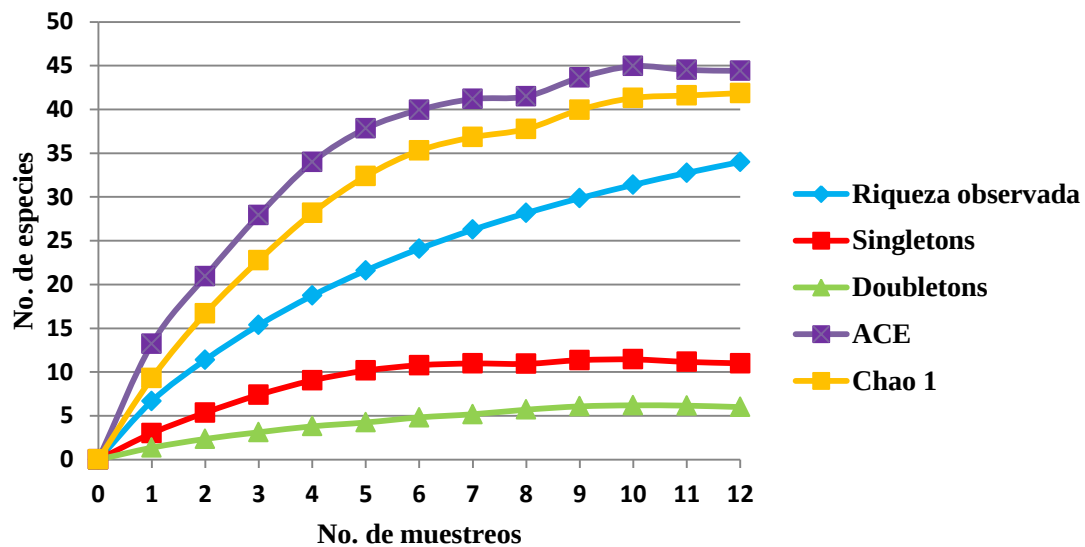


Figura 32. Curva de acumulación de las especies de reptiles registradas en el Municipio de Písaflores. Se representa la riqueza observada y la riqueza estimada por ACE y Chao 1, así como las especies representadas por un individuo (*singletons*) y por dos individuos (*doubletons*).

Curvas de acumulación por tipos de vegetación. Se obtuvieron inventarios relativamente completos, el ambiente que presento la menor completitud fue el BTP, donde los estimadores ACE y Chao 1 estimaron una completitud del 72 y 90 %, respectivamente; mientras que los ambientes que obtuvieron un mayor porcentaje fueron el BMM según ACE, con 85 % y el CPT según Chao 1 con 94 % (Cuadro 5).

Cuadro 5. Riqueza de especies observada y estimada por ACE y Chao 1 en cada tipo de vegetación analizado (BMM= bosque mesófilo de montaña, BTP= bosque tropical perennifolio, CPT= cafetal de policultivo tradicional, MTH= milpa tradicional huasteca y P= potrero).

Tipos de vegetación	Riqueza observada	Especies estimadas por ACE	Completitud de ACE (%)	Especies estimadas por Chao 1	Completitud de Chao1 (%)
BMM	11	13	85	12	92
BTP	18	25	72	20	90
CPT	14	17	83	15	94
MTH	12	16	75	13	93
P	8	9	90	9	100

- **Evaluación de la Riqueza, abundancia y estructura de las comunidades de reptiles**

Curvas de rarefacción. Se observa la riqueza y abundancia de especies en cada tipo de vegetación (Fig. 33). Las curvas indican que a un mismo número de individuos (38) la MTH resultó ser el tipo de vegetación más rico en especies a diferencia del P donde se estimó la menor riqueza. Sin embargo, conforme aumenta el número de individuos el BTP se posiciona como el tipo de vegetación más rico en especies.

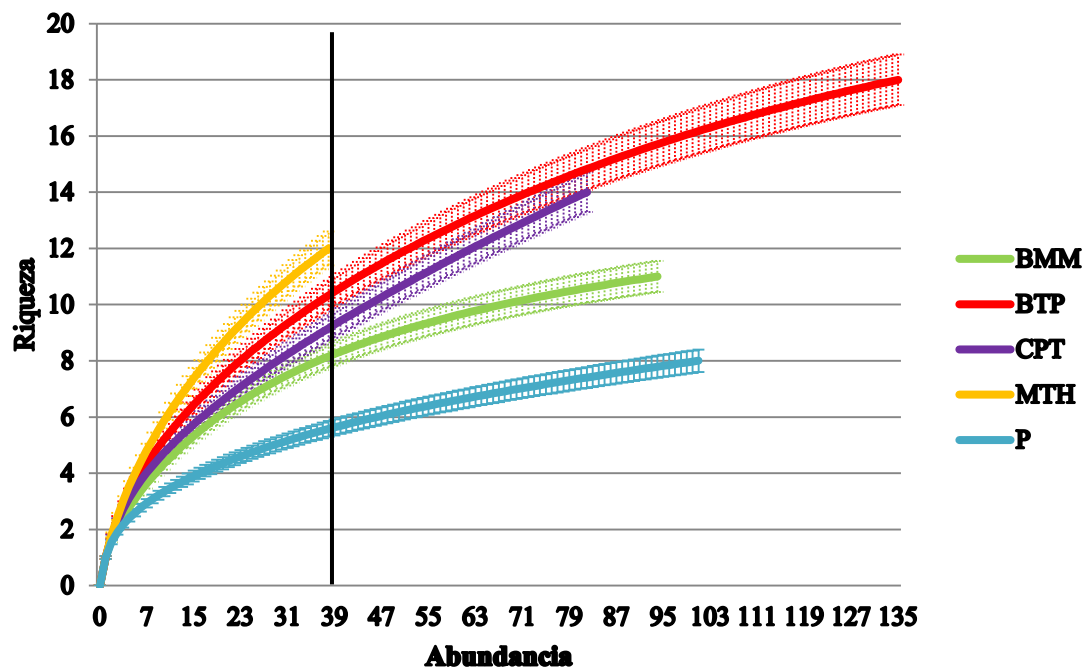


Figura 33. Curva de rarefacción donde se muestra la riqueza de especies y la abundancia de individuos registrada en cada tipo de vegetación (BMM= bosque mesófilo de montaña, BTP= bosque tropical perennifolio, CPT= cafetal de policultivo tradicional, MTH= milpa tradicional huasteca y P= potrero). La línea vertical indica el corte en el ambiente que presentó la menor abundancia.

Curvas de rango-abundancia. Se observa la representatividad (abundancia) de cada especie por cada tipo de vegetación (Figura 34). Se obtuvo un elevado número de especies raras en cada ambiente, siendo el CPT el que presentó un mayor número (7) y el P el menor (3). La especie dominante en BMM, BTP, CPT, MTH y P fue *Sceloporus variabilis* ($n= 56$, $n= 60$, $n= 38$, $n= 16$ y $n= 65$, respectivamente). Todas las especies raras se encontraron representadas por un solo individuo, en BMM resultó ser *Crotalus totonacus*, *Corytophanes hernandesii* y *Leptodeira septentrionalis*, en BTP *Anolis lemurinus*, *Laemactus serratus*, *Boa constrictor*, *Drymarchon melanurus*, *Ficimia streckeri* y *Coniophanes fissidens*, en CPT *Corytophanes hernandesii*, *Scincella gemmingeri*, *Drymobius margaritiferus*, *Amastridium sappari*, *Ninia diademata*, *Tropidodipsas sartorii* y *A. sericeus*, en MTH *Gerrhonotus liocephalus*, *Crotalus totonacus*, *Rhadineae gaigeae*, *Masticophis schotii* y *Bothrops asper* y finalmente en P *Leptodeira maculata*, *Tropidodipsas sartorii* y *Micrurus diastema*. La comunidad que presentó la mayor equidad en referencia a la estructura de especies fue la MTH, mientras que el P fue la comunidad menos equitativa.

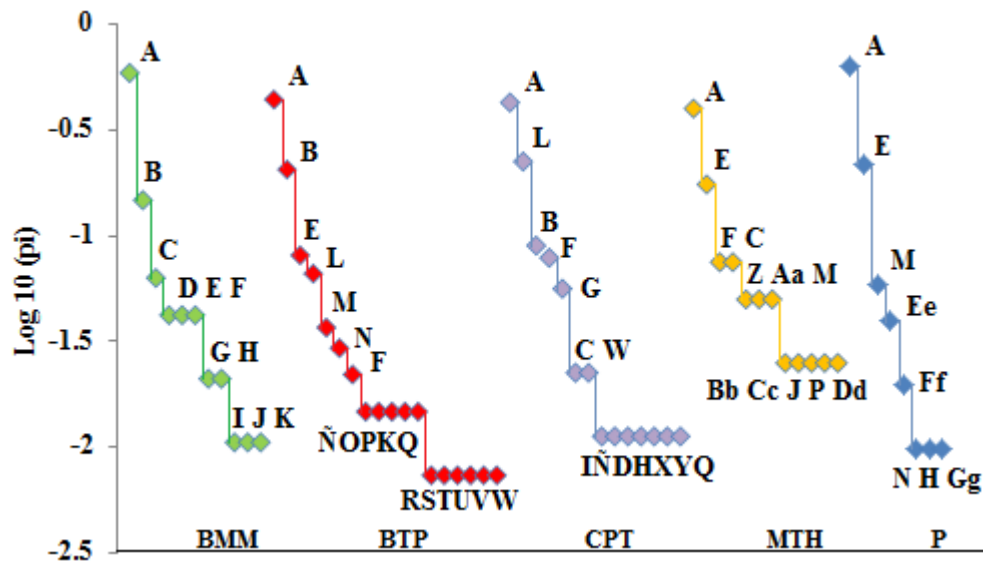


Figura 34. Se observa la composición de especies en cada ambiente (BMM= bosque mesófilo de montaña, BTP= bosque tropical perennifolio, CPT= cafetal de cultivo tradicional, MTH= milpa tradicional huasteca y P= potrero). Las letras corresponden a las especies: A= *Sceloporus variabilis*, B= *Scincella silvicola*, C= *Lepidophyma sylvaticum*, D= *Scincella gemmingeri*, E= *Holcosus undulatus*, F= *L. occulor*, G= *Anolis laevis*, H= *Drymobius margaritiferus*, I= *Corytophanes hernandesii*, J= *Crotalus totonacus*, K= *Leptodeira septentrionalis*, L= *Xenosaurus newmanorum*, M= *Nerodia rhombifer*, N= *L. maculata*, Ñ= *A. sericeus*, O= *Senticolis triaspis*, P= *Bothrops asper*,

Q= *Tropidodipsas sartorii*, **R**= *Laemactus serratus*, **S**= *A. lemurinus*, **T**= *Boa constrictor*, **U**= *Drymarchon melanurus*, **V**= *Ficimia streckeri*, **W**= *Coniophanes fissidens*, **X**= *Amastridium sapperi*, **Y**= *Ninia diademata*, **Z**= *Aspidoscelis gularis*, **Aa**= *Atropoides nummifer*, **Bb**= *Gerrhonotus liocephalus*, **Cc**= *Masticophis schotti*, **Dd**= *Rhadinaea gaigeae*, **Ee**= *Hemidactylus frenatus*, **Ff**= *Rena myopica*, **Gg**= *Micrurus diastema*.

- **Diversidad de especies entre tipos de vegetación**

Se encontró la diversidad más alta en la MTH (7.1), seguido del BTP (6.7; Figura 35); en contraste con el P (3.0) y el BMM (4.3) donde se registró la menor (Figura 35).

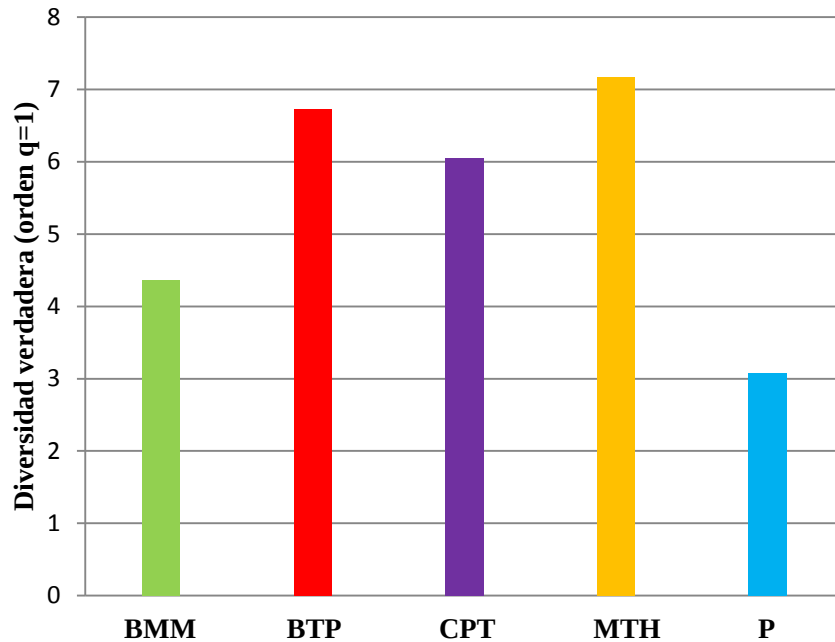


Figura 35. Se muestra el número de especies efectivas para cada tipo de vegetación analizado (BMM= bosque mesófilo de montaña, BTP= bosque tropical perennifolio, CPT= cafetal de policultivo tradicional, MTH= milpa tradicional huasteca y P= potrero).

- **Recambio de especies entre las comunidades vegetales**

Los tipos de vegetación más similares de acuerdo al coeficiente de similitud de Jaccard (J) fueron el BMM-CPT ($J= 0.47$), seguido del BTP-CPT ($J= 0.28$) y los que presentaron una menor similitud son CPT-P ($J= 0.10$), seguido de BMM-P ($J= 0.12$; Cuadro 6).

Cuadro 6. Especies compartidas y el valor obtenido por el coeficiente de similitud de Jaccard entre los tipos de vegetación analizados.

Tipos de vegetación comparados	Especies compartidas	Coeficiente de Similitud de Jaccard
BMM-CPT	8	0.47
BTP-CPT	7	0.28
BMM-MTH	5	0.28
BTP-P	5	0.24
BMM-BTP	5	0.21
BTP-MTH	5	0.20
MTH-P	3	0.18
CPT-MTH	3	0.13
BMM-P	2	0.12
CPT-P	2	0.10

- **Riqueza de especies por tipos de microhábitats**

Las especies de reptiles se registraron en 10 tipos de microhábitats, el más rico en especies fue en *hojarasca*, seguido de *sobre y/o bajo roca* y *sobre tierra* con diez, nueve y nueve especies, respectivamente (Figura 36); en contraste con los microhábitats, *grieta de tronco* y *sobre arena* con 2 especies cada uno (Figura 36).

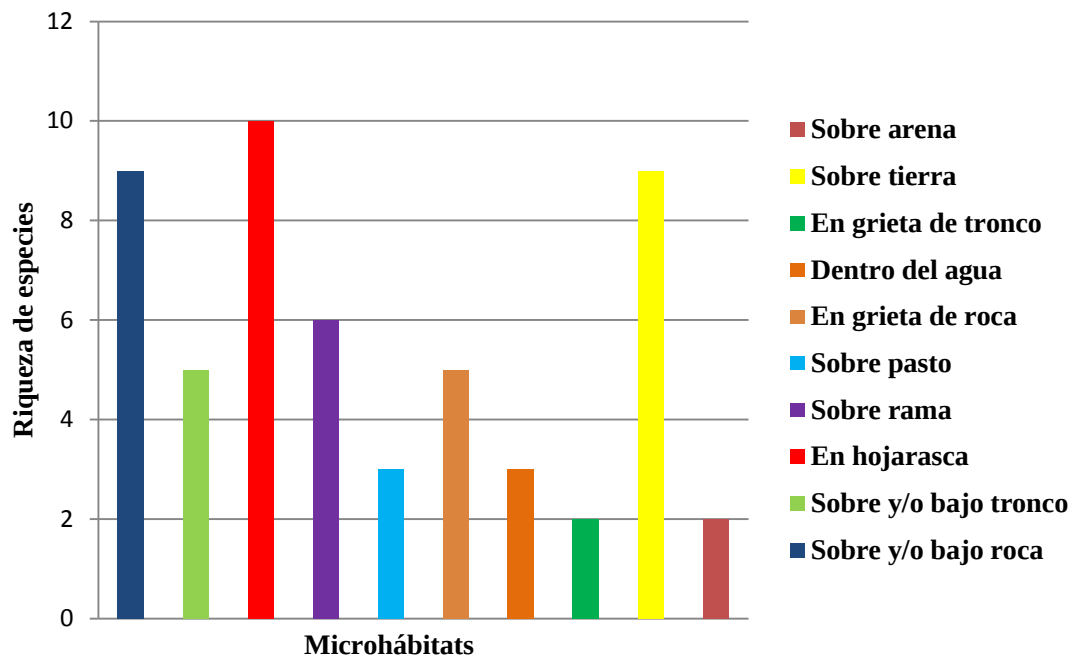


Figura 36. Riqueza de especies de reptiles por tipos de microhábitat

- **Fichas técnicas reptiles**

***Gerrhonotus liocephalus* Wiegmann, 1828**

Culebra con patas

(Figura 37)

Descripción. Es una lagartija de tamaño grande, alcanza una longitud hocico cloaca (LHC) de 160 mm, la cola representa casi dos veces la longitud de la cabeza y cuerpo (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010). En el área de estudio se encontró una cría de 35 mm de LHC. Presenta una cabeza larga, triangular y aplanada dorsoventralmente, miembros cortos y un cuerpo alargado y esbelto al igual que la cola (Ramírez-Bautista, 1994). En cada lado de la cabeza se observa 1 escama preocular, 1 cantal, 1 loreal y 1 cantoloreal (Good, 1994; Mendoza-Quijano, 1998). Las escamas de la cabeza son lisas y relativamente grandes, mientras que las escamas dorsales del cuerpo son cuadrangulares y quilladas, organizadas en 14 hileras longitudinales y 50-55 hileras transversales (Mendoza-Quijano, 1998); sin embargo, en el ejemplar analizado, las escamas dorsales del cuerpo son lisas, con excepción de las escamas laterales que presentaban quillas poco conspicuas. Las escamas ventrales son lisas y se encuentran arregladas en 12 hileras longitudinales y 41 hileras transversales (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010). Hay un notorio pliegue granular en cada lado del cuerpo que separa las escamas dorsales de las ventrales (Good, 1994; Mendoza-Quijano, 1998).

El color de fondo en la superficie dorsal de la cabeza, cuerpo y cola es café claro, pardo grisáceo o bronce, con pequeñas manchas dispersas color café oscuro (Good, 1994; Woolrich-Piña *et al.*, 2005); en el organismo examinado también se observó una banda de color negro que se origina en el área loreal, atraviesa el ojo y termina abruptamente arriba de la comisura de la boca. El cuerpo presenta bandas color crema en forma de V, las cuales se originan en el cuello y continúan hasta el final de la cola (Good, 1994). El pliegue lateral es color blanco o crema con 10-11 bandas transversales negras. La región ventral es inmaculada, presentando un color blanco o crema (Good, 1994); no obstante, en el ejemplar analizado, la región ventral del cuerpo presentó pequeñas manchas de color gris, mayormente oscuras en la partes laterales del abdomen.

Distribución. Especie no endémica a México. Ocurre desde los 1,450 a 2,750 msnm (Woolrich-Piña *et al.*, 2005; Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010); no obstante, en la zona de estudio el ejemplar se registró a 800 m s.n.m. Se distribuye en la Vertiente del Atlántico desde Texas E.U.A. y en la Vertiente del Pacífico desde Sinaloa, hasta Chiapas (Good, 1994; Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010). En el estado de Hidalgo se ha reportado en el Municipio de Molango de Escamilla (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010).

Historia natural. Habita en bosque de pino encino, bosque de encino, bosque mesófilo de montaña y bosques tropicales (Good, 1994; Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010). En el Municipio de Pisaflores, esta especie se localizó en una zona agrícola. Se alimenta de invertebrados como arácnidos, gasterópodos y ortópteros, aunque pequeños vertebrados como lagartijas y crías de roedores, también se han reportado para la dieta de la especie (Ramírez-Bautista, 1994; Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010). Es una especie ovípara con un tamaño de puesta que va de los 10-31 huevos (Ramírez-Bautista, 1994).

Estatus de conservación. NOM-059-SEMARNAT-2010: sujeta protección especial. IUCN: preocupación menor. EVS: 6 puntos.

Corytophanes hernandesii (Wiegmann, 1831)
Turipache de Montaña
(Figura 38)

Descripción. Es una lagartija de tamaño mediano con una LHC de 110 mm, la LC es aproximadamente de 250 mm (Lee, 1996). El organismo examinado en la zona de estudio presentó una LHC de 90 mm. Presenta una cabeza relativamente grande, el cuerpo es comprimido lateralmente, las extremidades son delgadas y largas al igual que la cola. La región occipital del cráneo se encuentra proyectada a manera de cresta vertical, la cual se encuentra aserrada posteriormente; un tubérculo grande a manera de espina se encuentra presente arriba del tímpano (Lee, 1996). La región gular es comprimida y presenta escamas quilladas en series longitudinales separadas por escamas granulares; las escamas de la línea vertebral son grandes y alargadas, formando una línea distintiva aserrada que termina en la base de la cola (Lemos-Espinal y Dixon, 2013); las escamas laterales del cuerpo se encuentran imbricadas y generalmente son

lisas, mientras que las ventrales son más grandes y fuertemente quilladas (Lee, 1996; Lemos-Espinal y Dixon, 2013). El organismo analizado mostró las escamas laterales del cuerpo pequeñas pero fuertemente quilladas. Las escamas de las extremidades se encuentran conspicuamente quilladas. Esta especie carece de poros femorales.

El color de fondo en la cabeza, cuerpo y cola es verde olivo, café claro o café rojizo; una línea café oscuro o negro cubre enteramente la órbita ocular y llega hasta el tímpano, la que contrasta con el color crema o blanco de las escamas labiales (Lee, 1996); en el espécimen analizado, además, se observó un parche lateral color amarillo claro con reticulaciones café oscuro. La región gular y ventral del cuerpo es de un color gris claro uniforme (Lee, 1996). El individuo de la zona de estudio presentó una coloración amarillo claro en la región ventral de la cabeza y cola. La cola generalmente tiene un color más oscuro que el cuerpo y se encuentra bandeada de manchas café oscuro.

Distribución. Especie no endémica a México. Se encuentra desde el nivel del mar a los 1,400 m (Lemos-Espinal y Dixon, 2013). Ocurre en la Vertiente del Atlántico desde San Luís Potosí, México hasta el norte de Honduras (Lee, 1996; Lemos-Espinal y Dixon, 2013). En el estado de Hidalgo se ha reportado para el Municipio de Tepehuacán de Guerrero (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010).

Historia natural. Habita en bosques tropicales y bosque mesófilo de montaña, siempre asociado a hábitats primarios (Lee, 1996). En el municipio, esta especie se encontró en bosque mesófilo de montaña y cafetal de sombra, sobre un suelo de hojarasca. Es una especie arborícola y terrestre. Se alimenta de pequeños invertebrados como arácnidos, ortóperos, coleópteros, lepidópteros, himenópteros y formícidos (Sasa y Salvador-Monrós, 2000). Es una especie ovípara, el tamaño de puesta es de 3-7 huevos, los cuales son depositados de mayo a septiembre (Pérez-Higareda, 1981; Álvarez Del Toro, 1983).

Estatus de conservación. NOM-059-SEMARNAT: Sujeta a Protección especial. IUCN, 2009: Preocupación menor. EVS: 13 puntos.

***Lemnactus serratus* Cope, 1864**
Lemnacto Coronado
(Figura 39)

Descripción. Lagartija de tamaño grande, alcanza una LHC de 190 mm (Lee, 1996); el ejemplar de la zona de estudio presentó una LHC de 150 mm. Esta especie tiene una cabeza grande, un cuerpo alargado y fuertemente comprimido lateralmente, así como extremidades largas y delgadas al igual que la cola. La región occipital de la cabeza se proyecta a manera de un casco horizontal, el cual es plano y se encuentra bordeado por grandes escamas triangulares (Lee, 1996). En el área vertebral se observa una línea de escamas alargadas que dan la apariencia de un borde aserrado. La región dorsal y ventral del cuerpo y cola, así como las extremidades presentan escamas imbricadas y fuertemente quilladas. Las lamelas subdigitales varían de 67-85 y se encuentran conspicuamente quilladas (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Carece de poros femorales.

El color de fondo dorsal en la cabeza, cuerpo y cola es verde limón o verde bronceado, con 4-5 bandas café oscuro o negro, la primer banda es delgada y comienza en el área nuchal terminando en la inserción del brazo, las otras bandas son más anchas y continúan hasta la cola, la cual también se encuentra bandeadada por manchas color café oscuro o claro (Lee, 1996). Una línea verde pálida inicia en la región loreal, pasa debajo del ojo y se atenúa antes de llegar a la inserción del brazo (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Las escamas labiales anteriores al ojo pueden presentar una mancha de color café. Las extremidades presentan un color verde brillante con pequeñas manchas color café oscuro. Las superficies ventrales de la cabeza, cuerpo y cola tienen un color verde claro, naranja claro o amarillo claro (Lee, 1996).

Distribución. Especie no endémica a México. Ocurre desde el nivel del mar a los 1,600 m (Lemos-Espinal y Dixon, 2013). Se distribuye desde Tamaulipas, México, en la Vertiente del Atlántico, hasta el norte de Honduras (Lemos-Espinal y Dixon, 2013). En el estado de Hidalgo, se ha registrado en el Municipio de Huejutla (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010).

Historia natural. Habita en bosque mesófilo de montaña y bosques tropicales. Es una lagartija diurna de hábitos generalmente arborícolas. En la zona de estudio, el ejemplar analizado se registró en la vegetación riparia de un pequeño arroyo, muy cerca

de un área urbana. Se alimenta de pequeños vertebrados como ortópteros, dípteros, coleópteros y caracoles, también se han registrado lagartijas y ranas como parte de su dieta (Martin, 1958; Pérez-Higareda y Vogt, 1985). Es una especie ovípara; las hembras cavan hoyos en suelos con abundante hojarasca, donde depositan de 3-7 huevos (Martin, 1958).

Estatus de protección. NOM-059-SEMARNAT: Sujeta a protección especial. IUCN, 2009: Preocupación menor. EVS: 8 puntos.

Anolis laevis (Wiegmann, 1834)
Abaniquillo blanco
(Figura 40)

Descripción. Es una lagartija de tamaño pequeño, con una LHC de 50 mm (Lieb, 2001). En el área de estudio se examinaron dos hembras con una LHC de 45 y 46 mm y dos machos con 35 y 40 mm de LHC. La cabeza es distintiva del cuello, moderadamente truncada en vista lateral, el cuerpo es redondeado y la cola larga y delgada. Presenta dos series de 7-9 supraoculares agrandadas (Smith y Taylor, 1966); los organismos analizados mostraron entre 7-8 supraoculares agrandadas. Las escamas postcloacales se encuentran alargadas en los machos (Smith y Taylor, 1966). En los especímenes examinados, las escamas de la superficie dorsal de la cabeza son lisas, mientras que las escamas de la región dorsal y ventral del cuerpo son ligeramente quilladas y en general del mismo tamaño. Las escamas ventrales se encuentran quilladas (Lieb, 2001); al igual que en los organismos recolectados.

En los organismos recolectados, la coloración de fondo fue color café claro o café amarillento con 4-5 parches de color café oscuro en forma de rombo presentes en el dorso del cuerpo. Hay una banda interorbital conspicua color café oscuro o café rojizo y pequeñas manchas reticulares café oscuro en la superficie dorsal de la cabeza y supralabiales. Las extremidades tienen el mismo color de fondo que el cuerpo y muestran bandas transversales café oscuro. La cola presenta parches café oscuro que se desvanecen hacia la punta de la cola. Ventralmente el cuerpo es color crema o amarillo (Lieb, 2001); los individuos también mostraron esta coloración y además una

pigmentación gris oscuro en la mitad del vientre. El abanico gular en machos es blanco o amarillo pálido (Lieb, 2001).

Distribución. Especie no endémica a México. Se encuentra en altitudes bajas y moderadas (Lieb, 2001). Ocurre en la Vertiente del Atlántico desde el norte de Veracruz e Hidalgo y en la Vertiente del Pacífico desde Oaxaca hasta Centro América. En el estado de Hidalgo se ha reportado para el Municipio de Tenango de Doria (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010).

Historia natural. Habita en bosque mesófilo de montaña y bosques tropicales (Lieb, 2001; Ramírez-Bautista *et al.*, 2010). En la zona de estudio se localizó en bosque tropical perennifolio y cafetal de sombra, generalmente en los bordes de estos tipos de vegetación; todos los organismos se observaron en los meses de marzo, abril y mayo. Es una especie diurna y arborícola. Su dieta es insectívora. Es una especie ovípara con múltiples puestas de solo un huevo. Se observaron machos realizando despliegues de actividad reproductiva en el mes de abril.

Estatus de protección. NOM-059-SEMARNAT: No considerada. IUCN, 2013: No considerada. EVS: 9 puntos.

Anolis lemurinus Cope, 1861
Abaniquillo Lemurino
(Figura 41, 42)

Descripción. Es una lagartija de tamaño pequeño, alcanza una LHC máxima de 70 mm, la cola es dos veces más larga que la longitud de la cabeza y cuerpo (Lee, 2000). La cabeza es distintiva del cuello y más larga que la tibia, el cuerpo es largo y delgado al igual que la cola, las extremidades son largas y delgadas (Smith y Taylor, 1966; Lee, 2000). Los semicírculos supraorbitales están en contacto o separados por una hilera de escamas. En ambos lados de la cabeza presenta 6-8 hileras de escamas loreales (Smith y Taylor, 1966); hay 17-19 lamelas entre la segunda y tercer falange del cuarto dedo del pie. Las escamas dorsales de la cabeza, y cuerpo son más pequeñas que las ventrales y ligeramente quilladas, mientras que las escamas ventrales del cuerpo son más grandes y se encuentran fuertemente quilladas (Smith y Taylor, 1966; Lee, 1996).

El color dorsal de fondo en la cabeza, cuerpo y cola es café o gris (Lee, 1996); en la cabeza se presenta una banda interorbital color café oscuro o negro y manchas irregulares de igual color en la nuca (Lee, 2000); una línea café oscuro se origina detrás del ojo, pasa sobre el hombro y continua hasta la región lateral del cuerpo y cola; generalmente, esta línea se encuentra bordeada por encima y debajo de color blanco o crema (Lee, 1996). En la región dorsal del cuerpo se presentan 6 parches color café oscuro que pueden extenderse hasta la cola (Lee, 2000). Las superficies ventral de la cabeza, cuerpo y cola son color crema o gris, sin manchas. El abanico gular en machos presenta un color rojizo (Lee, 1996).

Distribución. Especie no endémica a México. Ocurre entre los 300 y 1,550 m s.n.m. Se encuentra en la Vertiente del Atlántico desde Veracruz y en la Vertiente del Pacífico desde Chiapas hasta Centro América y Colombia (Lee, 1996). En el estado de Hidalgo, se ha reportado para los municipios de Tenango de Doria, Tepehuacán de Guerrero, Tlanchinol y Yahualica (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Tomas-Villegas, datos no publicados).

Historia natural. Habita en bosque mesófilo de montaña y bosques tropicales (Lee, 1996; Badillo-Saldaña, 2013); en la zona de estudio esta especie se localizó en bosque tropical perennifolio, en el mes abril. Es una lagartija diurna de hábitos arborícolas. Su alimentación es insectívora. Presenta un modo de reproducción ovíparo, la hembra tiene múltiples puesta de un solo huevo, alternando los ovarios durante la primavera y verano (Lee, 2000); Badillo-Saldaña (2013) reporta hembras recolectadas el mes de marzo con un huevo completamente desarrollado.

Estatus de protección. NOM-059-SEMARNAT: No considerada. IUCN, 2013: No considerada. EVS: 8 puntos.

Anolis sericeus Hallowell, 1856
Abaniquillo Punto Azul
(Figura 43, 44)

Descripción. Es una lagartija de tamaño pequeño que alcanza una LHC de 53 mm, la cola es aproximadamente dos veces el largo de la cabeza y cuerpo (Lee, 1996; Campbell, 1998). En el área de estudio se registraron dos machos adultos con una LHC

de 44 y 55 mm respectivamente. La cabeza es de forma alargada y distintiva del cuerpo, el cual es esbelto y delgado al igual que la cola; las extremidades son moderadamente largas y delgadas, la tibia no sobrepasa la longitud de la cabeza. Los semicírculos supraorbitales se encuentran en contacto o separados por una hilera de escamas pequeñas (Smith y Taylor, 1966; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Las escamas dorsales del cuerpo son quilladas y generalmente más pequeñas que las ventrales, desde el occipucio hasta la base de la cola son 102-1126, entre la axila e ingle varían de 50-87, y en la mitad del cuerpo se encuentran arregladas en 10-12 hileras (Smith, 1966; Campbell, 1998; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Los machos analizados presentaron las escamas dorsales de la región vertebral agandadas y conspicuamente quilladas. Las escamas ventrales se encuentran fuertemente quilladas e imbricadas, y son de 35-57 (Dixon y Lemos-Espinal, 2010); en los especímenes examinados, las escamas ventrales también presentaban una muesca apical. La escamas postcloacales no están alargadas.

El color de fondo en la región dorsal de la cabeza, cuerpo y cola es gris, café o bronce con manchas reticulares tenues color café oscuro o gris oscuro que son más visibles en las extremidades (Lee, 1996; Campbell, 1998); los individuos examinados también mostraron una delgada banda interorbital de color café oscuro y entre 5-7 franjas grisáceas que se originan en la región ocular y se desvanen al llegar a las escamas supralabiales, las cuales eran color crema. Puede observarse una línea color café oscuro en la región vertebral. La superficie ventral de la cabeza y cuerpo es color crema o blanco (Lee, 1996); sin embargo, en los ejemplares recolectados se apreciaba en pigmento gris oscuro en el abdomen. El abanico gular en los machos es naranja o amarillo con manchas rojas y un punto azul rey en el centro (Lee, 1996); no obstante los machos del Municipio de Pisaflores, también presentaron puntos azul claro dentro de la manchas azul rey.

Distribución. Especie no endémica a México. Ocurre desde el nivel del mar a los 900 m (Campbell, 1998). Se encuentra en la Vertiente del Atlántico desde Tamaulipas, México y desde Oaxaca, en México hasta Centro América y Costa Rica. En el estado de Hidalgo se ha reportado para los municipios de Tepehuacán de Guerrero, Molango y Yahualica (Badillo-Saldaña, 2013; Juárez-Escamilla, datos no publicados; Tomas-Villegas, datos no publicados).

Historia natural. Habita en bosques tropicales y matorral xerófilo (Lee, 1996; Campbell, 1998); en el área de estudio se registró en bosque tropical perennifolio y cafetal de sombra, en los bordes de estos tipos de vegetación; solo se observó a esta lagartija en los meses de abril y mayo. Es una especie diurna y arborícola; sin embargo los especímenes registrados se encontraban sobre hojarasca y rocas. Su dieta es insectívora. Es una especie ovípara con múltiples puestas de un solo huevo alternando los ovarios, las cuales suceden en la estación lluviosa (Campbell, 1998). Una hembra recolectada el mes de abril en Tepehuacán de Guerrero, Hidalgo presentó un huevo bien desarrollado (Badillo-Saldaña, 2013).

Estatus de protección. NOM-059-SEMARNAT: No considerada. IUCN, 2013: No considerada. EVS: 8 puntos.

Hemidactylus frenatus Duméril y Bibron (1836)
Besucona
(Figura 45)

Descripción. Lagartija de tamaño pequeño, alcanza una LHC de 50 mm, la cola es un poco más larga que la longitud de la cabeza y cuerpo (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010). En la zona de estudio se registraron dos hembras adultas con una LHC de 45 y 48 mm de LHC. La cabeza es moderadamente robusta, triangular y aplanada dorsoventralmente, el cuerpo es robusto y relativamente corto al igual que la cola. Carece de parpado y la pupila es verticalmente elíptica. En cada lado de la cabeza presenta 10-12 supralabiales y 8-10 infralabiales (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Hay 2-3 pares de escamas geniales. Las escamas dorsales de la cabeza y cuerpo son pequeñas y granulares, al igual que las ventrales, pero éstas son más grandes y pueden estar imbricadas (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010). Las escamas dorsales de la cola son pequeñas y aplanadas interrumpidas por 6 verticilos agrandados, mientras que las ventrales se encuentran agrandadas (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010); no obstante en los ejemplares analizados del área de estudio, se observaron 8 verticilos. Los poros femorales varían de 30-36. Los dedos de las manos se encuentran moderadamente dilatados con una uña sésil en el dedo interno, presentan de 7-8 lamelas en el cuarto dedo de la mano y de 9-10 en el cuarto dedo del pie (Dixon y Lemos-Espinal, 2010).

El color de fondo en la región dorsal de la cabeza cuerpo y cola es crema o amarillo, con manchas difusas color rojo (Lee, 1996); los ejemplares recolectados en el área de estudio también presentaron manchas reticulares color gris en la superficie dorsal de la cabeza y cuerpo. Ventralmente el color es blanco o crema.

Distribución. Especie no endémica, es originaria de los trópicos y subtropicos del Viejo Mundo, posiblemente de Asia. Ocurre desde el nivel del mar a los 800 m. En México se encuentra en la Vertiente del Pacífico desde Sonora y en la Vertiente del Atlántico desde Coahuila hasta Chiapas (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). En el estado de Hidalgo se ha reportado para los municipios de Huazalingo, Huejutla, Atlapexco, Yahualica, Tepehuacán de Guerrero y Molango de Escamilla (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Juárez-Escamilla, datos no publicados).

Historia de natural. Habita en bosques tropicales, siempre asociada a construcciones humanas (Dixon y Lemos-Espinal, 2010); en el Municipio de Pisaflores, se observaron forrajeando sobre las paredes de las casas, en los techos de éstas y en los postes de luz, siempre cerca de algún foco. Tiene una alimentación muy variada ingiriendo todo tipo de invertebrados como lepidópteros, efemerópteros y homópteros (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010). Es una especie ovípara, el tamaño de puesta es de 2 huevos, teniendo 2-4 puestas en el año (Lee, 1996; Dixon y Lemos-Espinal, 2010).

Estatus de protección. NOM-059-SEMARNAT-2010: no considerada. IUCN: no considerada. EVS: no considerada.

***Sceloporus variabilis* (Wiegmann, 1856)**
Panza Azul Rosada
(Figura 46)

Descripción. Es una lagartija de tamaño pequeño, alcanza una LHC máxima de 72 mm, la longitud de la cola corresponde entre el 1.2-1.3 % la longitud de la cabeza y cuerpo (Lemos-Espinal y Smith, 2008; Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010). En el área de estudio la LHC promedio en hembras ($n=6$) fue de 57 mm (53-62 mm) y en machos ($n=6$) de 66 mm (57-73 mm). Presenta una cabeza grande, cuerpo robusto al igual que la

cola y extremidades moderadamente largas y robustas. Las escamas de la cabeza se encuentran quilladas. Presenta 4 escamas postrostrales, la escama frontonasal está dividida en 2-6 partes y las prefrontales están separadas en su parte media por 1-2 escamas pequeñas (Lemos-Espinal y Smith, 2008). En ambos lados de la cabeza se observan 4-6 supraoculares (separadas de las escamas de la parte media de la cabeza por una serie de escamas pequeñas), 2-3 hileras de supraciliares, 2 frontoparietales y 1-2 escamas parietales (Lemos-Espinal y Smith, 2008; Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010). En los machos se presentan dos escamas agrandadas bajo la cloaca. Las escamas dorsales del cuerpo y cola son pequeñas, quilladas y mucronadas, mientras que las escamas laterales son 2/3 el tamaño de las escamas dorsales (Lemos-Espinal y Smith, 2008); las escamas ventrales son lisas con una muesca apical y más pequeñas que las dorsales. El número de escamas dorsales desde el occipucio a la base de la cola varía de 54-57, presenta 14-18 filas de escamas alrededor del cuello y 10-12 filas atravesando la región sacra (Lemos-Espinal y Smith, 2008). Los especímenes analizados no presentaron diferencias en la morfología y escutelación anteriormente descritas para la especie.

El color de fondo en la región dorsal de la cabeza, cuerpo y cola generalmente es café claro o café dorado, el cual es más claro en hembras que en machos (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010). Se presentan un par de líneas dorsolaterales color blanco, crema o amarillo, las que se originan detrás de los ojos y continúan hasta la base de la cola, cada línea tiene un ancho de 1.5-2 escamas (Dixon y Lemos-Espinal, 2010); entre las líneas dorsolaterales se encuentran manchas café oscuro generalmente pareadas en series de 9-10 manchas, las cuales se fusionan y recorren toda la parte dorsal de la cola, cada mancha se encuentra bordeada de amarillo posteriormente (Lemos-Espinal y Smith, 2008); en los organismos machos analizados, estas manchas fueron poco notorias y solo llegaban a la base de la cola, las cuales se encontraban en un fondo verde grisáceo, también se aprecia una banda vertebral color crema en machos y gris en hembras. Los lados del cuerpo presentan manchas claras esparcidas. Se observa una mancha negra arriba de la inserción del brazo (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010). Los machos adultos, en la superficie ventral del cuerpo presentan un par de parches color rosa, bordeados por un color azul oscuro o negro, manchas amarillas pueden presentarse en el pecho; la región gular en machos es color rojo ladrillo. En hembras la coloración gular es crema o anaranjada y el vientre es color crema (Dixon y

Lemos-Espinal, 2010; Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010); las hembras recolectadas en el Municipio de Pisaflares presentaron parches tenues color gris claro, así como una mancha pectoral gris oscuro.

Distribución. Especie no endémica a México. Ocurre desde el nivel del mar a los 2,500 m (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Se encuentra en la Vertiente del Atlántico desde Texas, E.U.A. hasta Costa Rica y en la Vertiente del Pacífico desde Oaxaca a Guatemala (Lemos-Espinal y Smith, 2008; Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010). En el estado de Hidalgo, se ha reportado para los municipios de Acaxohitlán, Calnali, Huazalingo, Huehuetla, Huejutla, Metztitlán, Molango, Tepehuacán de Guerrero, Xochicoatlán, Yahualica, Zacualtipán, Zimapán, Molango, Lolotla y Atlapexco (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Berriozabal-Islas, 2012; Badillo-Saldaña, 2013; Juárez-Escamilla, datos no publicados; Hernández-Austria, datos no publicados).

Historia natural. Habita en bosque de encino, bosque mesófilo de montaña, bosques tropicales, matorral xerófilo y matorral submontano (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010; Ramírez-Bautista *et al.*, 2010); en el Municipio de Pisaflares esta lagartija se registró en bosque mesófilo de montaña, bosque tropical perennifolio, cafetal de sombra, milpa y potrero, siendo en este último tipo de vegetación más abundante. Es una especie diurna de hábitos terrestres y arborícolas. Su alimentación es insectívora, se han registrado coleópteros, hemípteros, lepidópteros, ortópteros, dípteros y arácnidos como parte de su dieta. Presenta un modo de reproducción ovíparo, con múltiples puestas a lo largo del año, cada una con 3-6 huevos; las crías al nacer miden aproximadamente 38 mm de LT (longitud total). En la zona de estudio se registraron hembras con una LHC de 62, 55 y 53 mm, las cuales contenían 6, 3 y 3 huevos, respectivamente, en los meses de mayo, junio y julio.

Estatus de protección. NOM-059-SEMARNAT-2010: No Considerada; UICN: No considerada. EVS: 5 puntos.

***Scincella gemmingeri* (Cope, 1864)**
Escíncela de Tierra de Bosque
(Figura 47)

Descripción. Lagartija de tamaño pequeño, alcanza una LHC máxima de 64 mm, la cola es más larga que la longitud de la cabeza y cuerpo (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010). En el área, de estudio se examinaron dos organismos hembras con 59 y 56 mm de LHC. La cabeza es moderadamente alargada y triangular, el cuerpo es alargado y redondeado al igual que la cola; las extremidades son cortas, robustas y se encuentran separadas cuando estas se pliegan al cuerpo. La escama frontoparietal está dividida (Smith y Taylor, 1966). Presenta 2 pares de escamas nucales. Las escamas dorsales y ventrales son lisas y cicloides. Se observan 26-36 hileras de escamas dorsales a la mitad del cuerpo (Smith y Taylor, 1966; Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010). No tiene poros femorales. Los organismos recolectados no presentaron diferencias en las características de escutelación y morfológicas descritas para la especie.

El color dorsal de fondo en la cabeza, cuerpo, cola y extremidades es café tostado o bronce con manchas café oscuro de forma irregular (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010). Presenta una banda dorsolateral color crema que inicia detrás de los ojos y finaliza en la base de la cola. La coloración de la superficie ventral del cuerpo es crema sin manchas (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010); sin embargo, en los especímenes examinados, la región gular y ventral también presentaban pequeños puntos color gris claro.

Distribución. Especie endémica a México. Ocurre entre los 450 y 1,772 m s.n.m. (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010; Berriozabal-Islas, 2012). Se encuentra en los estados de Hidalgo, Puebla, Veracruz, Oaxaca y Chiapas. En el estado de Hidalgo, se ha registrado para los municipios de Huazalingo, Jacala, Huahutla, Metztlán, Tenango de Doria, Huehuetla, Tepehuacán de Guerrero, Lolotla y Molango (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Berriozabal-Islas, 2012; Badillo-Saldaña, 2013; Hernández-Austria, datos no publicados; Juárez-Escamilla, datos no publicados).

Historia natural. Habita en bosque de pino encino bosque de encino, bosque mesófilo de montaña y bosques tropicales, siempre se encuentra asociada a suelos con

gran cantidad de hojarasca (Cruz-Elizalde, 2010; Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen, 2010; Badillo-Saldaña, 2013). En la zona de estudio esta especie solo se encontró en bosque mesófilo de montaña. Es una lagartija diurna de hábitos terrestres. Su dieta es insectívora, se ha encontrado que consume hemípteros, embiópteros y arácnidos (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen, 2010). Es una especie ovípara; Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén (2010), reportaron a una hembra (50 mm de LHC), recolectada el mes de mayo con 3 huevos oviductales; mientras que Badillo-Saldaña (2013), registra una hembra obtenida el mes de agosto con dos huevos oviductales.

Estatus de protección. NOM-059-SEMARNAT-2010: No Considerada; UICN: Preocupación menor. EVS: 11 puntos.

Scincella silvicola (Taylor, 1937)
Correlón
(Figura 48)

Descripción. Lagartija de tamaño pequeño, alcanza una LHC de 58 mm, la LC es ligeramente más grande que la longitud de la cabeza y cuerpo (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen, 2010). Los organismos examinados en el Municipio de Pisaflores ($n=6$) presentaron una LHC promedio de 50 mm (38-60 mm). La cabeza es ligeramente triangular, el cuerpo es redondeado y largo, al igual que la cola; las extremidades son cortas y moderadamente robustas, las cuales llegan a tocarse o se sobrelapan cuando estas se pliegan al cuerpo (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen, 2010). Presenta 2 escamas loreales, la posterior más alta que larga; la escama frontal es más corta que la frontoparietal y la interparietal juntas. Apertura auditiva grande, pero más pequeña que el ojo. Las escamas dorsales son cicloides, lisas y brillantes, con un total de 29-37 escamas alrededor del cuerpo (Dixon y Lemos-Espinal, 2010); el número de escamas dorsales desde el occipucio hasta la base de la cola es de 56-62. Las lamelas del cuarto dedo del pie varían de 19-21. Poros femorales ausentes. Los organismos recolectados no presentaron diferencias en los caracteres de escutelación y morfología, descritos para la especie.

La coloración dorsal de fondo en la cabeza y cuerpo es café claro metálico o cobre (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen, 2010); existe una banda lateral de color café oscuro que se origina en el nostrilo, pasa por arriba del tímpano y posteriormente

se pierde, formando manchas conforme se acerca a la inglete; la orilla superior de esta banda puede tener una coloración crema (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). La coloración de la cola suele ser más clara que la del cuerpo (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen, 2010); en los organismos analizados esta franja varió de crema, café oscuro o azul claro. En la región labial presenta pequeñas manchas oscuras y los lados del cuello se encuentran moteados. La superficie ventral de la cabeza, cuerpo y cola coloración ventral carece de manchas y puede ser de color gris verdoso, o amarillo limón (Dixon y Lemos-Espinal, 2010; Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen, 2010); sin embargo, en los especímenes del área de estudio presentaron una coloración crema o naranja claro.

Distribución. Especie endémica a México. Se encuentra de los 50 a 1,815 m s.n.m. (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen, 2010; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Ocurre en la Vertiente del Atlántico en los estados de Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas, Querétaro, Hidalgo y Veracruz (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2010); en el estado de Hidalgo se ha reportado para los municipios de Molango, Huehuetla, Tepehuacán de Guerrero, Yahualica, Metztitlán y Lolotla (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Berriozabal-Islas, 2012; Badillo-Saldaña, 2013; Juárez-Escamilla, datos no publicados; Hernández-Austria, datos no publicados).

Historia natural. Esta especie habita en bosque de pino encino, bosque de encino, bosque mesófilo de montaña y bosques tropicales, en suelos con un alto contenido de hojarasca (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen, 2010; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). En el Municipio de Pisaflores, encontramos a esta especie forrajeando sobre la hojarasca en bosque mesófilo de montaña, bosque tropical perennifolio y cafetal de sombra. Es una especie diurna de hábitos terrestres. Presenta una dieta insectívora, como parte de su dieta se han registrado ortópteros, homópteros, lepidópteros, y dípteros (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen, 2010). En la zona de estudio, esta lagartija podría presentar un alto índice de depredación, ya que la mayoría de los ejemplares recolectados presentaron la cola regenerada. Es una especie ovípara, Canseco-Márquez *et al.* (2010) registraron 2 hembras recolectadas en los meses de junio y julio, la primera presentaba 2 huevos oviductales y la segunda 6; Badillo-Saldaña (2012), reportó 2 huevos de esta especie depositados al pie de un árbol bajo una roca en el mes de junio. En la zona de estudio se recolectaron 3 ejemplares de 51, 52 y 59 mm de LHC en los meses de abril y mayo que contenían 3 huevos oviductales cada uno.

Estatus de protección. NOM-059-ECOL-2010-SEMARNAT: Sujeta a protección especial. IUCN, 2013: No considerada. EVS: 12 puntos.

Aspidoscelis gularis (Baird y Girard, 1852)
Corredora Pinta Texana
(Figura 49)

Descripción. Es una lagartija de tamaño mediano, alcanza una LHC de 115 mm (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). En el área de estudio se registró un macho adulto con una LHC de 73 mm. Presenta una cabeza es alargada y con el hocico puntiagudo, el cuerpo es largo y esbelto al igual que la cola, las patas son cortas y robustas con dedos largos. Presenta 4-4 supraoculares y 2 frontoparietales (Smith y Taylor, 1966). Las escamas gulares son pequeñas y tuberculadas de tamaño uniforme. Las escamas dorsales del cuerpo son granulares, mientras que las escamas ventrales son grandes y cuadrangulares; la cola presenta escamas agrandadas y quilladas, las que contrastan fuertemente con las escamas granulares del cuerpo. Las escamas alrededor del cuerpo son 66-106 y las escamas desde el occipucio hasta la base de la cola son 169-249 (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Hay de 27-44 poros femorales (Hernández-Ibarra, 2005; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). El organismo recolectado no presento diferencias en la escutelación y morfología mencionadas para la especie.

Poblaciones de los estados de Querétaro y San Luis Potosí presentan en la superficie dorsal de la cabeza un color verde olivo con áreas de café oscuro en las labiales y tímpanos, la garganta presenta un color anaranjado pálido con algunas manchas azul profundo cerca de pliegue gular (Dixon y Lemos-Espinal, 2010; Lemos-Espinal y Dixon, 2013). La superficie dorsal de las extremidades tiene un color de fondo café oscuro con manchas color crema; la superficie dorsal de la cola tiene el mismo color de fondo, sin manchas y con la punta de color café rojizo (Dixon y Lemos-Espinal, 2010; Lemos-Espinal y Dixon, 2013). La región ventral del cuerpo y cola es crema con manchas color negro azul oscuro. Especímenes juveniles presentan 6-8 franjas dorsales, las cuales desaparecen a medida que son adultos, volviéndose manchas (Lemos-Espinal y Dixon, 2013). El espécimen adulto examinado presentó una coloración diferente a la descrita para poblaciones de Querétaro y San Luis Potosí; este mostraba un color de fondo en la región dorsal de la cabeza, cuerpo y cola café claro,

con 6 rayas longitudinales color amarillo crema que comienzan desde el occipucio hasta el primer tercio de la cola, mientras que las extremidades dorsalmente presentaban un color de fondo café claro con numerosas reticulaciones color amarillo. Ventralmente la garganta era color crema con azul turquesa en el centro, el vientre tiene tenía un color de fondo crema con reticulaciones azul marino y la superficie ventral de las extremidades era uniformemente crema, sin manchas.

Distribución. Especie no endémica a México. Ocurre desde el nivel del mar a los 2,000 m. Se encuentra en la Vertiente del Atlántico en los estados de Oklahoma y Texas, en E.U.A. y en México en los estados de Chihuahua, Tamaulipas, Nuevo León, San Luis Potosí e Hidalgo ((Dixon y Lemos-Espinal, 2010; Ramírez-Bautista *et al.*, 2010). En el estado de Hidalgo se ha reportado en los municipios de Huejutla, Metztitlan, Huehuetla, Huazalingo, Yahualica, Atlapexco, Zimapán, Huejutla y Calnali (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Berriozabal-Islas, 2012).

Historia natural. Habita en bosques tropicales y matorral xerófilo; en el Municipio de Pisaflores, los ejemplares observados se encontraron en potreros y milpas, también se les observó en médanos de arena al margen del río donde se encontraban forrajeando en las horas más calurosas del día. Es una lagartija diurna y terrestre de movimientos muy rápidos. Como parte de su dieta se han registrado coleópteros, formícidos, ortópteros, dípteros, himenópteros y lepidópteros (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Es una especie ovípara; poblaciones del estado de Querétaro depositan tienen puestas de 1-5 huevos (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Un macho adulto (73 mm de LHC) recolectado el mes de mayo presentaba un desarrollo testicular avanzado.

Estatus de protección. NOM-059-SEMARNAT: No considerada. IUCN, 2013: Preocupación menor. EVS: 9 puntos.

Holcosus undulatus (Wiegmann, 1834)
Lagartija Metálica
(Figura 50, 51)

Descripción. Lagartija de tamaño mediano, con una LHC de 130 mm (Campbell, 1998); en la zona de estudio se registró una LHC promedio de 78 mm (54-90 mm). La cabeza es alargada, el cuerpo es largo y esbelto al igual que la cola; las extremidades

son cortas y robustas, con dedos largos. Presenta 1 escama interparietal 2 frontoparietales y 2 parietales laterales (Smith y Taylor, 1966). Las escamas gulares en la región central se encuentran conspicuamente agrandadas. Las escamas precloacales generalmente se encuentran en una hilera. Hay de 143-160 escamas dorsales alrededor del cuerpo; el número de hileras paravertebrales varía de 43-49 (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). La superficie ventral del cuerpo tiene 8 hileras de escamas lisas y cuadrangulares. Los ejemplares analizados no presentaron diferencias contrastantes con las características de escutelación y morfología mencionadas para la especie.

La coloración dorsal de la cabeza, cuerpo y cola, generalmente tiene un color de fondo café oscuro o café claro (Lee, 1996; Campbell, 1998). Los machos presentan barras dorsolaterales de color azul brillante; sin embargo, los machos analizados de este estudio, no presentan esta característica descrita, las barras dorsolaterales que mostraron fueron de color gris o verde metálico, entre estas barras se encontraba un área de color gris claro metálico que comenzaba desde la nuca hasta la base de la cola. En la región lateral del cuerpo se observan barras transversales color crema las cuales comienzan en la axila y continúan hasta el primer tercio de la cola (Campbell, 1998). La superficie gular puede ser color crema, anaranjado o amarillo; mientras que la coloración de la región ventral del cuerpo y cola es crema, rosa o con pigmento azul oscuro o azul marino, que es más conspicuo en machos (Lee, 1996). Se presenta una banda de color negro bordeada inferiormente por manchas amarillas, esta comienza detrás del ojo, llega a la base de la cola y se desvanece en el primer tercio de esta (Dixon y Lemos-Espinal, 2010).

Distribución. Especie no endémica a México. Se encuentra desde el nivel del mar a los 1,830 m (Campbell, 1998). Ocurre en la Vertiente del Atlántico ocurre desde Tamaulipas, México hasta Nicaragua y en la Vertiente del Pacífico desde Nayarit hasta Colombia (Lee, 1996). En el estado de Hidalgo, se ha reportado en los municipios de Huejutla, San Bartolo Tutotepec, Yahualica, Molango de Escamilla, Lolotla, Tepehucán de Guerrero y Huehuetla (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Berriozabal-Islas, 2012; Badillo-Saldaña, 2013; Hernández-Austria, datos no publicados; Juárez-Escamilla, datos no publicados).

Historia natural. Habita en bosque mesófilo de montaña y bosques tropicales (Lee, 1996; Badillo-Saldaña, 2013); en el Municipio de Pisaflores se registró en bosque mesófilo de montaña, bosque tropical perennifolio, potrero, cafetal de sombra y milpa, en las horas más calientes del día, y generalmente asociadas a cuerpos de agua, donde se les observo forrajeando en los médanos de arena. Es una especie diurna de hábitos terrestres. Su dieta consiste en pequeños invertebrados y de vertebrados pequeños, como anfibios, serpientes y otras lagartijas también forman parte de su dieta (Lee, 1996). Es una especie ovípara, se han registrado puestas de 2-7 huevos en el mes de julio a septiembre (Fitch, 1970; Campbell, 1998).

Estatus de protección. NOM-059-SEMARNAT: No considerada. IUCN, 2013: Preocupación menor. EVS: 7 puntos.

Lepidophyma occulor Smith, 1942
Lagartija Nocturna de Jalpan
(Figura 52)

Descripción. Lagartija de tamaño mediano, se ha registrado una LHC máxima de 102 mm en hembras y 90 mm en machos (Bezy y Camarillo, 2002); sin embargo, el promedio de la LHC en organismos adultos examinados ($n=3$) de la zona de estudio fue de 128 mm (111-145 mm). Presenta una cabeza grande, cuerpo alargado y extremidades cortas y robustas. Se observan 59-71 escamas gulares, 213-242 escamas dorsales entre el occipucio y la base de la cola, 20-24 hileras laterales de tubérculos entre la axila e ingle (tubérculos grandes de 15-17 en una hilera paravertebral) y 59-71 escamas ventrales desde el pliegue gular hasta la cloaca, (Bezy y Camarillo, 2002; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). En la cola, se distinguen 3-4 anillos internos dorsales en el primer segmento caudal y 1-2 anillos internos ventrales en el primer segmento caudal (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Hay 22-25 lamelas en el cuarto dedo del pie, (3-9 lamelas divididas). Se observan 17-22 poros femorales (Bezy y Camarillo, 2002; Dixon y Lemos-Espinal, 2010); sin embargo, dos de los organismos registrados presentaron 24 poros femorales.

La cabeza presenta un patrón de color rojo oxido o rojo bronceado diferenciándose de la coloración dorsal, siendo ésta café oscuro o café claro, con

cuatro hileras longitudinales de manchas color blanco a crema comenzando desde el occipucio hasta la base de la cola, en la cual, en su base se presentan dos grandes manchas color crema o amarillo (Bezy y Camarillo, 2002). La región gular tiene un color de fondo blanco o crema con pequeñas reticulaciones negras o café oscuro; mientras que la región ventral del cuerpo es color blanco o crema sin manchas (Dixon y Lemos-Espinal, 2010); no obstante, algunos ejemplares analizados presentaron pequeñas manchas grises en el borde anterior de las escamas abdominales. Las extremidades presentan manchas difusas de color crema en un fondo café oscuro u oscuro rojizo (Dixon y Lemos-Espinal, 2010).

Distribución. Especie endémica a México. Ocurre entre los 600 y 1,000 m s.n.m. (Lemos-Espinal y Dixon, 2013); sin embargo, en el Municipio de Pisaflores, se registraron organismos desde los 400 msnm. Se encuentra en los estados de Querétaro, San Luis Potosí e Hidalgo (Bezy y Camarillo, 2002; Canseco-Márquez *et al.*, 2004). En el estado de Hidalgo se ha reportado para los municipios de Tepehuacán de Guerrero y Jacala de Ledezma (Ramírez-Bautista y Badillo-Saldaña, 2013; Reaño-Hernández, datos sin publicar).

Historia natural. Habita en bosques tropicales y matorral xerófilo, siempre asociada a formaciones rocosas. En la zona de estudio se encontró en milpas, cafetales y bosque tropical perennifolio, dentro de grietas y hoyos en rocas calizas. Es una especie vivípara, y se ha reportado que algunas poblaciones de este género pueden ser partenogenéticas (Bezy, 1989; Lemos-Espinal y Dixon, 2013); no obstante, se registró un macho maduro de 128 mm de LHC en el mes de mayo con testículos agrandados, posiblemente con producción de esperma. Crías de esta especie fueron observadas en los meses de mayo y junio.

Estatus de protección. NOM-059-SEMARNAT: Sujeta a protección especial. IUCN, 2013: Preocupación menor. EVS: 14 puntos.

Lepidophyma sylvaticum Taylor, 1939
Lagartija Nocturna de Montaña
(Figura 53, 54)

Descripción. Lagartija de tamaño mediano, alcanza una LHC de 113 mm (Bezy y Camarillo, 2002). En la zona de estudio se recolectaron dos hembras con una LHC de

82 mm y 65 mm. La cabeza es aplanada y relativamente triangular, el cuerpo es largo y las extremidades relativamente largas. El número de escamas gulares desde el segundo par de escamas infralabiales al pliegue gular es 41-56 (Bezy y Camarillo, 2002); los tubérculos grandes entre la axila e ingle son 15-39; hay de 150-217 escamas dorsales desde el occipucio hasta la base de la cola y 33-30 escamas ventrales desde el pliegue gular hasta la cloaca (Bezy y Camarillo, 2002; Dixon y Lemos-Espinal, 2010); el número de escamas en una hilera paravertebral entre la axila e ingle es de 39-73; presenta 20-31 lamelas en el cuarto dedo del pie (4-23 lamelas divididas en su parte media; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Los individuos examinados no presentaron diferencias en las características de escutelación y morfología mencionadas anteriormente.

El color de fondo en la cabeza es café rojizo o café claro, mientras que el dorso del cuerpo es café oscuro con dos hileras de manchas café claro o crema que comienzan desde el occipucio y terminan en la base de la cola (Dixon y Lemos-Espinal, 2013); lateralmente presenta una serie de manchas amarillas; en la base de la cola se observa un par de manchas amarillas grandes. El área gular es color crema o amarillo pálido con reticulaciones café oscuro (Lemos-Espinal y Dixon, 2013); el área ventral del cuerpo es crema o amarillo brillante (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Organismos jóvenes presentan el mismo patrón de color que en los adultos pero más llamativo. Los especímenes recolectados no presentaron en general diferencias en la coloración descrita para la especie, pero cabe mencionar que el abdomen de un ejemplar adulto presentaba pigmento color negro en el borde anterior de las escamas ventrales del cuerpo.

Distribución. Especie endémica a México. Se encuentra entre los 1,300 y 1,800 m s.n.m. (Lemos-Espinal y Dixon, 2013); sin embargo, en el área de estudio y en el Municipio de Tepehuacán de Guerrero esta especie se ha registrado a una altitud menor, de hasta 400 msnm (Badillo-Saldaña, 2013). Ocurre en los estados de Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Querétaro, Hidalgo y Veracruz (Bezy y Camarillo, 2002). En el estado de Hidalgo, se ha registrado para los municipios de Tlanchinol, Huehuetla, Tepehuacán de Guerrero, Eloxochitlán y Zacualtipán (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Badillo-Saldaña, 2013; Berriozabal-Islas, datos no publicados).

Historia natural. Esta especie habita en bosques de pino encino y bosque mesófilo de montaña, asociadas a hoyos y grietas en troncos de árboles y rocas calizas (Bezy y Camarillo, 2002); no obstante, los organismo recolectados en el Municipio de Pisaflores y organismos reportados por Badillo-Saldaña (2013), en el Municipio de Tepehuacán de Guerrero, también se encuentran en bosque tropical perennifolio. Los ejemplares registrados en el área de estudio se encontraron principalmente en cafetales de sombra y milpas, dentro de grietas en roca caliza y hoyos en arboles podridos. Es una especie vivípara; una hembra recolectada (82 mm) en mayo presento tres folículos vitelogénicos.

Estatus de protección. NOM-059-SEMARNAT: Sujeta a protección especial. IUCN, 2013: Preocupación menor. EVS: 11 puntos.

Xenosaurus newmanorum Taylor, 1949
Xenosauo de Newman
(Figura 55, 56)

Descripción. Es una lagartija de tamaño mediano, con una LHC máxima de 124 mm en hembras y 118 mm en machos (Lemos-Espinal *et al.*, 2000); en el área de estudio los organismos adultos analizados ($n=22$), mostraron una LHC promedio de 109 mm (78-132 mm). La cabeza es grande, estrechamente triangular y robusta, la cual se encuentra bien diferenciada del cuerpo que es aplanado dorsoventralmente, mientras que la cola es redonda, delgada y relativamente corta. Presenta arcos cigomáticos y postoculares separados, semicírculos supraorbitales en contacto y no presenta escamas cantales agrandadas (Taylor, 1949; Lemos-Espinal *et al.*, 2012). En cada lado de la cabeza se observan 2-3 escamas supraoculares dispuestas en una hilera, 10-12 superciliares, 10-13 suboculares, tímpano translucido, 11-15 supralabiales, 9-11 infralabiales (Taylor, 1949; Lemos-Espinal *et al.*, 2012). Las escamas dorsales del cuerpo se encuentran tuberculadas; el número de hileras transversales de tubérculos grandes entre axila e ingle varia de 33-37; las hileras dorsales de tubérculos no forman líneas rectas y pueden tender a alinearse con las líneas de escamas ventrales, que son cuadrangulares y lisas (Lemos-Espinal, 2000). Los ejemplares registrados en el Municipio de Pisaflores no presentaron diferencias en las características de escutelación descritas anteriormente.

El color de fondo en la superficie dorsal de la cabeza, cuerpo y cola es café claro, café oscuro, café bronce o café grisáceo, siendo más claro en la cabeza. Presenta una marca oscura sobre el cuello en forma de “V”, y bandas dorsales en el cuerpo color crema, que se interrumpen en la línea vertebral (Taylor, 1949; Lemos-Espinal *et al.*, 2000). Ventralmente la cabeza y el cuerpo son de color gris o gris claro (Lemos-Espinal *et al.*, 2012); no obstante ejemplares de Pisaflores mostraron un color crema sin manchas. Hay una banda caudal interrumpida lateralmente y anillos caudales con el borde oscuro y centro claro (Taylor, 1949; Lemos-Espinal *et al.*, 2000). Cabe mencionar que en los ejemplares juveniles observados se apreciaban barras café oscuro en las extremidades.

Distribución. Especie endémica a México. Ocurre entre los 600 y 800 m s.n.m. Solo era conocida para 8 localidades en el Municipio de Xilitla, San Luis Potosí (Lemos-Espinal *et al.*, 2013). Sin embargo, en el estado de Hidalgo se reportan tres poblaciones entre los 389 y 880 msnm en la zona de estudio (Lara-Tufiño *et al.*, 2013).

Historia de vida. Se encuentra en bosques tropicales, cultivos de cítricos y cafetales (Lemos-Espinal *et al.*, 2000); en el Municipio de Pisaflores se registró en bosque tropical perennifolio y cafetal de sombra. Es una lagartija de hábitos principalmente nocturnos, ocupando como microhábitat grietas de rocas calizas (Lemos-Espinal *et al.*, 2000). En el área de estudio observamos esta lagartija mayormente activa durante la noche, a partir de las 20:00 hrs, donde inclusive se observó totalmente fuera de su grieta. En referencia a los microhábitats, esta especie además de ocupar grietas en rocas, también ocupa grietas y hoyos en árboles vivos; mediciones realizadas a 22 microhábitats parecen indicar que éstos, además de encontrarse bajo alguna cobertura arbórea, necesitan tener características físicas como profundidad y ancho de apertura particulares para que la especie pueda establecerse (Lara-Tufiño *et al.*, 2013). Esta lagartija se alimenta de invertebrados, Lemos-Espinal *et al* (2003), encontraron que la presa numéricamente más importante son los coleópteros, mientras que volumétricamente fueron ortópteros. En el contenido estomacal de tres ejemplares analizados del Municipio de Pisaflores se encontraron hemípteros, himenópteros, ortópteros y arácnidos, este último orden no había sido reportado para la dieta de la especie. Presenta un modo de reproducción vivíparo y es la única especie del género *Xenosaurus* en la que se ha reportado cuidado parental (Lemos-Espinal *et al.*, 2000).

Estatus de protección. NOM-059-SEMARNAT-2010: Sujeta a Protección Especial. UICN: En peligro. EVS: 15 puntos.

Boa constrictor Linnaeus, 1758
Mazacoatl
(Figura 57, 58)

Descripción. Serpiente de tamaño grande, alcanza una LT máxima de 5,000 mm; sin embargo los organismos reportados para México presentan una LHC menor. La cola corresponde el 15-20 la longitud de la cabeza y cuerpo (Lee, 1996). Presenta una cabeza moderadamente grande y distintiva del cuerpo, el cual es largo y conspicuamente robusto, la cola es corta. En ambos lados de la cabeza se observan 18-20 supralabiales y 20-24 infralabiales (Campbell, 1998; Pérez-Higareda *et al.*, 2007). Las escamas dorsales de la cabeza, cuerpo y cola son pequeñas y lisas, sin puntos apicales, las cuales se encuentran arregladas en 55-80 hileras de escamas en la parte media del cuerpo (Campbell, 1998). Las escamas ventrales varían de 225-253 y las caudales de 47-69 (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). La escama cloacal se encuentra entera. En ambos lados de la cloaca se observan espolones (vestigios de una cintura pélvica), los cuales son más conspicuos en los machos.

El color dorsal de fondo en la cabeza puede ser gris claro, bronce o café claro con una raya negra que comienza desde la escama rostral hasta la parte superior de la cabeza y una banda negra que se origina detrás del ojo hasta la comisura de la boca (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). El cuerpo y cola es gris claro, café amarillo, café oscuro o café claro, con 22-30 manchas en forma de “silla de montar” color café oscuro o negro, la longitud de estas manchas es de 10 escamas (Lee, 1996; Campbell, 1998); cada mancha en forma de “silla de montar” tiene un par de parches color crema o amarillo bordeados de negro; lateralmente en el cuerpo se aprecian manchas negras con el centro claro (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen, 2010). Las manchas dorsales se vuelven más intensas a medida que se acercan a la región posterior del cuerpo y cola tornándose de un color rojo oxido separadas por un color amarillo. La región ventral del cuerpo es crema o salmón con pequeños puntos oscuros mientras que la superficie ventral de la cola presenta bandas o puntos negros en un color de fondo amarillo (Campbell, 1998).

Distribución. Especie no endémica a México. Ocurre desde el nivel del mar a los 1,500 m (Pérez-Higareda *et al.*, 2007; Lemos-Espinal y Dixon, 2013). Se encuentra desde México hasta Argentina y en numerosas islas del Océano Pacífico y el Caribe (Campbell, 1998). En el estado de Hidalgo se ha reportado en los municipios de Huejutla, Tepehuacán de Guerrero, Metztitlán, Yahualica, Huehuetla, Acaxochitlán, Eloxochitlán y Molango (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Berriozabal-Islas, 2012; Badillo-Saldaña, 2013; Goyenechea *et al.*, 2009; Goyenechea *et al.*, 2010; Juárez-Escamilla, datos no publicados).

Historia de vida. Habita en bosque mesófilo de montaña y bosques tropicales; en el área de estudio se encontró una muda de esta especie debajo de una corteza a las orillas de un río. Es una especie principalmente nocturna de hábitos terrestres y arborícolas. Su alimentación es muy variada, se han registrado lagartijas, ranas, serpientes, roedores, venados, monos e inclusive hay un registro de un felino como parte de su dieta (Lee, 1996; Campbell, 1998). Se trata de una especie vivípara, con camadas de 16-64 crías que suceden a finales de julio y agosto (Dixon y Lemos-Espinal, 2010); las crías al nacer miden entre 400 y 500 mm de LT.

Estatus de protección. NOM-059-SEMARNAT-2010: Amenazada. UICN: No considerada. EVS: 10 puntos.

Drymarchon melanurus (Duméril, Bibron y Duméril, 1854)
Palancacóatls
(Figura 59)

Descripción. Serpiente de tamaño grande, alcanza una LT de 2,950 mm, la cola corresponde aproximadamente el 20 % de la longitud de la cabeza y cuerpo (Campbell, 1998; Pérez-Higareda *et al.*, 2007). La cabeza es grande y distintiva del cuerpo, el cual es largo y robusto, al igual que la cola. En cada lado de la cabeza presenta 1 loreal, 1 preocular, 2 postoculares, 2-3 temporales, 7-9 supralabiales (la cuarta y quinta en contacto con la órbita) y 9-11 infralabiales (Campbell, 1998; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). La nasal no está dividida. Las escamas dorsales del cuerpo y cola son lisas con dos depresiones apicales, usualmente se encuentran en hileras de 17-17-15 alrededor del cuerpo (Campbell, 1998). El número de escamas ventrales varía de 195-201 y las escamas caudales de 73-80 (Campbell, 1998). La escama cloacal se encuentra dividida.

El color dorsal de la cabeza puede ser negro o bronce, con café oxidado, amarillo o crema a los lados (Lee, 1996; Campbell, 1998); las escamas supralabiales muestran 4-7 franjas negras en las suturas. El color de fondo en la región anterior del cuerpo puede ser amarillo paja, verde olivo, café claro, café oscuro o de un color casi negro, mientras que en la región posterior del cuerpo y la cola el color casi siempre es negro. En los juveniles pueden observarse bandas oscuras (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). La región gular es crema o anaranjado y carece de manchas; la superficie ventral del cuerpo puede ser color gris claro, gris oscuro, crema o color salmón (Lee, 1996; Campbell, 1998).

Distribución. Especie no endémica a México. Ocurre desde el nivel del mar a los 1,900 m (Campbell, 1998). Se encuentra desde Texas, E.U.A. y Sonora, México, hasta el norte de Argentina (Lee, 1996). En el estado de Hidalgo se ha reportado para los municipios de Huehuetla, Metztitlán, Zimapán, Tepehuacán de Guerrero y Molango (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Goyenechea *et al.*, 2009; Berriozabal-Islas, 2012; Badillo-Saldaña, 2013; Juárez-Escamilla, datos no publicados).

Historia natural. Habita en bosques tropicales, pastizal y matorral xerófilo (Lee, 1996; Goyenechea *et al.*, 2009). En la zona de estudio se observó a un individuo forrajeando en un bosque tropical cercano a un río. Es una serpiente diurna y de hábitos terrestre. Su dieta es muy variada, consume huevos, peces, roedores, lagartijas, aves, tortugas y serpientes venenosas y no venenosas, e inclusive crías de cocodrilo (Lee, 1996; Pérez-Higareda *et al.*, 2007); la gente del área, comenta que esta serpiente ocasionalmente era observada consumiendo las siguientes serpientes, Mahuaquite (*Bothrops asper*), Cascabel Amarillo (*Crotalus totonacus*), Metlapil (*Atropoides nummifer*) y Coralilla (*Micrurus diastema*), por lo que evitaban matarla. Es una especie ovípara, la cópula ocurre en primavera y la hembra deposita de 4-12 huevos en los meses de mayo a julio (Fitch, 1970; Campbell, 1998). Las crías nacen entre julio y octubre y tienen una LT de 435-480 mm. Se han reportado combates entre machos.

Estatus de protección. NOM-059-SEMARNAT: No considerada. IUCN, 2013: No considerada. EVS: 6 puntos.

***Drymobius margaritiferus* (Schlegel, 1837)**

Petatillo
(Figura 60)

Descripción. Serpiente de talla grande, alcanza una LHC de 1,350, la cola ocupa entre el 25-27 % la longitud de la cabeza y cuerpo (Pérez-Higareda *et al.*, 2007; Lemos-Espinal y Dixon, 2013); una hembra registrada en el Municipio de Pisaflares presentó una LHC de 80 mm. Presenta una cabeza bien diferenciada del cuerpo, el cual es redondeado y esbelto al igual que la cola (Lee, 1996; Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen, 2010). En ambos lados de la cabeza presenta 1 loreal, 2 postoculares, 1-3 temporales, 8-10 supralabiales (la cuarta, quinta y sexta en contacto con la órbita) y 9-12 infralabiales (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Las escamas dorsales se encuentran poco quilladas mientras que las laterales son lisas y pueden presentar o no depresiones apicales (Lee, 1996; Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen, 2010). Las escamas dorsales alrededor del cuerpo se encuentran en hileras de 17-17-15. El organismo recolectado no mostro diferencias en los caracteres de escutelación y morfología mencionados para la especie.

La cabeza presenta un color de fondo café rojizo o café claro con las escamas delineadas de café oscuro, con una raya negra o café oscuro que se extiende detrás del ojo hasta la comisura de la boca (Lee, 1996); las escamas supralabiales son amarillas con los bordes negros. Las escamas dorsales presentan una mancha amarilla o naranja en el centro, con el borde azul turquesa en su base y con una mancha negra en su borde externo (Lee, 1996). La garganta es color crema o amarillo, al igual que la región ventral del cuerpo y cola, la cual presenta manchas en la zona lateral de las escamas ventrales y caudales (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen, 2010). El espécimen recolectado no presento variaciones en la coloración descrita para la especie.

Distribución. Especie no endémica a México. Ocurre desde el nivel del mar a los 1,800 m (Dixon y Lemos-Espinal, 2013); se distribuye en la Vertiente del Atlántico, desde el sur de Texas, E.U.A y en la Vertiente del Pacífico desde el sur de Sonora, México, hasta Colombia (Lee, 1996).

Historia natural. Esta especie habita en bosque mesófilo de montaña y bosques tropicales; en el área de estudio esta especie se localizó en bosque mesófilo de montaña

y cafetal de sombra, cerca de cuerpos de agua. Es una especie diurna y de hábitos terrestres. Su dieta se basa en pequeños vertebrados como lagartijas y anfibios. Frecuentemente esta especie presenta una porción de la cola faltante, lo cual podría estar correlacionado con los intentos fallidos de los depredadores por capturarla (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). El organismo recolectado también presentó una porción grande de la cola faltante, la longitud de la cola que conservaba era solo de 8 cm. Es una especie ovípara, con una puesta de 1-8 huevos (Lee, 1996). En el Municipio de Písaflores, una hembra adulta (800 mm de LHC) recolectada en el mes de abril contenía 6 huevos bien desarrollados.

Estatus de protección. NOM-059-SEMARNAT-2010: No considerada. UICN: No considerada. EVS: 6 puntos.

Ficimia streckeri Taylor, 1931
Nariz de Gancho Tamaulipeca
(Figura 61, 62)

Descripción. Serpiente de tamaño mediano, alcanza una LT de 483 mm (Wright y Wright, 1975). En la zona de estudio, se recolectó una hembra adulta con 323 mm de LHC. Presenta una cabeza poco diferenciada del cuello y ojos relativamente pequeños. Muestra una escama rostral agrandada y puntiaguda que se encuentra en contacto con la frontal; generalmente presenta 1 preocular, 1-2 postoculares, nasal separada de la preocular y fusionada con la primera supralabial (Wright y Wright, 1975; Hardy, 1976); el ejemplar recolectado presentó 2 postoculares en ambos lados, al igual que las poblaciones de Xilitla, San Luis Potosí reportadas por Wright y Wright (1975). Se observan 7 supralabiales (la tercera y la cuarta en contacto con la órbita), 7-8 infralabiales (tres en contacto con el primer par de escamas geniales; Hardy, 1976). Escama loreal ausente e internasales pequeñas o inexistentes. Las hileras de escamas dorsales a la mitad del cuerpo son 17. En hembras, se observan de 142-157 escamas ventrales, mientras que en machos de 128-154 (Wright y Wright, 1975; Lemos-Espinal y Dixon, 2013); las escamas caudales en hembras van de 33-40, y en machos de 44-46 (Lemos-Espinal y Dixon, 2013). Escama cloacal dividida. Las escamas del cuerpo y cola son lisas.

La cabeza, cuerpo y cola es de color de fondo gris oscuro, gris claro, café claro o gris olivo (Werler y Dixon, 2000); en el cuerpo se presentan de 43-49 machas transversales color café oscuro, gris oscuro o negras, mientras que en la cola se observan 15-22 parches (Wright y Wright, 1975; Werler y Dixon, 2000). En la región ventral del cuerpo el color de fondo es crema y se pueden presentar pequeños puntos gris oscuro. El espécimen recolectado no presentó diferencias en la coloración descrita anteriormente.

Distribución. Especie no endémica a México. Se encuentra desde el nivel del mar a los 1,500 m, desde el sur de Texas, E.U.A., extendiéndose por Tamaulipas, Nuevo León, San Luis Potosí, Hidalgo y Veracruz en México (Werler y Dixon, 2000). En el estado de Hidalgo, se ha reportado para los municipios de Huejutla y Yahualica (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010).

Historia natural. Esta especie se encuentra presente en bosque mesófilo, bosques tropicales y matorral xerófilo. Se alimenta de pequeños invertebrados, se ha registrado como parte de su dieta arácnidos, quilópodos y ortópteros (Werler y Dixon, 2000). Es una especie ovípara; el espécimen hembra recolectado (323 mm) el mes de abril 2012 contenía tres huevos con un volumen promedio de $537.4 \pm 27.6 \text{ mm}^3$ y una masa de $0.962 \pm 0.032 \text{ g}$.

Estatus de protección. NOM-059-SEMARNAT-2010: No considerada. IUCN, 2013: Preocupación menor. EVS: 12 puntos.

Masticophis schotii Baird y Girard, 1853
Látigo de Schoti
(Figura 63)

Descripción. Serpiente de tamaño grande, alcanza una LT máxima de 2,600 mm (Dixon y Lemos-Espinal, 2010); en el área de estudio se registró una hembra adulta de 94 mm de LHC. La cabeza es moderadamente pequeña y distintiva del cuerpo, el cual es redondeado, delgado y largo al igual que la cola. En cada lado de la cabeza presenta 1-3 preoculares, 1-3 postoculares, 6-9 supralabiales y 8-10 infralabiales (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Las escamas dorsales del cuerpo y cola son lisas, generalmente con puntos apicales (Dixon y Lemos-Espinal, 2010); sin embargo, el ejemplar examinado no presentó depresiones apicales. Las hileras de escamas dorsales se encuentran en hileras

de 15-15-13-10-11 (Smith y Taylor, 1966; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Las escamas ventrales en hembras varían de 181-218 y en machos de 181-212, mientras que las caudales de 113-162 en hembras y 120-166 en machos (Dixon y Lemos-Espinal, 2010); no obstante, el organismo hembra analizado solo presentó 111 escamas subcaudales, además de quillas ventrolaterales poco conspicuas. La escama cloacal se encuentra dividida.

El color dorsal de fondo en la cabeza y cuerpo es olivo oscuro o gris oscuro, generalmente con 2-4 franjas de color crema o sin rayas en la región lateral del cuerpo (Werler y Dixon, 2000); la cola es color café rojizo (Dixon y Lemos-Espinal, 2010); el ejemplar encontrado presentó la superficie dorsal de la cabeza color café rojizo con una línea negra que comienza en la escama nasal, atraviesa el ojo y llega al borde superior de la última supralabial, las cuales son blancas; en el dorso del cuerpo tenía una coloración café claro y la cola un color café rojizo. Ventralmente la cabeza y cuerpo cola son grises o color salmón con puntos oscuros en los bordes laterales de las escamas ventrales (Werler y Dixon, 2000; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). El espécimen recolectado presentó la región gular y ventral de cuerpo color crema con los bordes laterales grises, mientras que la cola ventralmente era crema con color salmón en el último tercio de ésta.

Distribución. Especie no endémica a México. Se encuentra desde el nivel del mar a los 2,500 m (Lemos-Espinal y Dixon, 2013). Ocurre desde el sur de Texas, E.U.A. hasta Veracruz, y desde Nuevo León hasta Michoacán. En el estado de Hidalgo se ha reportado para los municipios de Zimapán y Molango de Escamilla (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Juárez-Escamilla, datos no publicados).

Historia natural. Esta especie habita en bosque de pino, bosque de pino encino, bosque mesófilo de montaña, bosques tropicales, matorral xerófilo y pastizales (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). En el municipio, esta especie se registró en una milpa tradicional. Es una especie diurna de hábitos terrestres. Como parte de su dieta se han registrado salamandras, ranas, lagartijas y serpientes (Werler y Dixon, 2000); el espécimen registrado se observó depredando a un ratón dentro de una milpa. Es una especie ovípara, se ha reportado puestas de 3-12 huevos, de los cuales emergen las crías 79-90 días después de la ovoposición (Gloy y Conant,

1934); una hembra recolectada en el mes de mayo contenía 6 huevos bien desarrollados, con una masa promedio de 6.1 g (5.9-6.6 g), así como 3.1 gramos de cuerpos grasos.

Estatus de protección. NOM-059-SEMARNAT-2010: No considerada. IUCN, 2013: No considerada. EVS: 13 puntos.

***Senticolis triaspis* (Cope, 1866)**
Culebra Ratonera Verde
(Figura 64)

Descripción. Serpiente de tamaño grande, con una LHC máxima de 1,000 mm en hembras y de 1,213 mm en machos, la cola es corta, aproximadamente el 25 o 30% de la longitud del cuerpo (Lee, 1996; Schultz, 1996); en el área de estudio se registró una hembra de 930 mm de LHC. La cabeza es moderadamente angosta, alargada y distintiva del cuello, el cual es redondeado y largo al igual que la cola. Los ojos son medianos, no protuberantes, y la pupila es de forma redonda. Presenta en cada lado de la cabeza 2-3 temporales anteriores, 8-10 supralabiales (cuarto y quinta tocando la órbita), 10-12 infralabiales, 1-2 preoculares, 2-3 postoculares, y 3+3+4 escamas temporales (Schultz, 1996; Campbell, 1998). Las escamas dorsales son lisas y generalmente con quillas en la región mediodorsal del cuerpo; fosetas apicales pueden estar presentes. El ejemplar analizado en la zona de estudio no presentó quillas y fosetas apicales. Las hileras de escamas a la mitad de cuerpo son 27-39 filas y 21 en la parte posterior (Dixon y Lemos-Espinal, 2010; Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen, 2010). Cabe mencionar que las características de escutelación, como el número de supralabiales, infralabiales y temporales, así como las hileras de escamas alrededor del cuerpo, y la presencia de quillas y puntos apicales en las escamas, son muy similares a *Pseudelaphe flavirufa* (serpiente potencial para el municipio); sin embargo, puede diferenciarse de esta última, en que *S. triaspis* presenta generalmente dos escamas supralabiales en contacto con la órbita ocular, mientras que en *P. flavirufa* se encuentran tres en contacto (Dowling, 1952), así también, la órbita ocular en *P. flavirufa* es mayor en comparación con *S. triaspis* (Schultz, 1996).

La coloración de fondo en la superficie dorsal de la cabeza, cuerpo y cola en adultos es verde olivo, café claro o bronce, con tintes amarillo limón muy tenues

(Schultz, 1996; Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen, 2010). En jóvenes el color de fondo es café claro con manchas reticulares en la cabeza de café oscuro o café rojizo, se aprecia una banda interorbital conspicua y una línea longitudinal en las parietales, la cual se extiende hasta las primeras escamas dorsales (Dixon y Lemos-Espinal, 2010); en el cuerpo hay 53-69 manchas café oscuro o café rojizo alternadas por otras manchas más pequeñas (Lee, 1996; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). En organismos adultos la garganta y la región ventral del cuerpo y cola es crema o blanca sin manchas (Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen, 2010). La coloración en individuos jóvenes de *Senticolis triaspis* y *Pseudelaphe flavirufa* es muy similar (cabe aclarar que solo *S. triaspis* presenta cambios ontogenéticos en la coloración, no así *P. flavirufa*), pero en *S. triaspis* se encuentra presente una banda interorbital conspicua que cubre por lo menos la mitad de las escamas prefrontales y el borde anterior de la frontal, mientras que en *P. flavirufa* esta banda puede o no presentarse, si existe, es poco conspicua y se encuentra limitada al borde posterior de las prefrontales (Schultz, 1996; Lee, 1996).

Distribución. Especie no endémica a México. Se encuentra desde el nivel del mar a los 3,200 m (Schultz, 1996; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Se distribuye en la Vertiente del Atlántico desde Tamaulipas, México y en la Vertiente del Pacífico desde Arizona, E.U.A., hasta Costa Rica y la Península de Yucatán (Campbell, 1998). En el estado de Hidalgo, se ha reportado en los Municipio de Metztitlán, Tecozautla, Jacala y Huasca de Ocampo (Morales-Capellán, datos no publicados; Altamirano-Alvarez *et al.*, 1993).

Historia natural. Habita en bosque de pino encino, bosque de encino, bosque mesófilo de montaña, bosques tropicales, matorral submontano y matorral xerófilo (Schultz, 1996; Canseco-Márquez, 2010); en el Municipio de Pisaflores, esta especie se observó dentro de una grieta, en un bosque tropical. Es una serpiente generalmente diurna de hábitos terrestres. Su alimentación se basa en roedores, murciélagos, lagartijas, aves y sus huevos (Schultz, 1996). Es una especie ovípara, deposita entre 2-8 huevos, las crías al nacer miden entre 320-420 mm de LT (Campbell, 1998; Dixon y Lemos-Espinal, 2010).

Estatus de protección. NOM-059-ECOL-2010-SEMARNAT: No considerada. IUCN, 2013: No considerada. EVS: 6 puntos.

Amastridium sapperi Werner, 1903
Zacatera negra
(Figura 65, 66)

Descripción. Serpiente de tamaño mediano, la LT máxima registrada es de 724 mm (Wilson, 1988). En la zona de estudio se recolectó un macho adulto con una LHC de 385 mm, el cual representa la LHC máxima registrada para esta especie en México (Lara-Tufiño *et al.* en prensa). Presenta una cabeza aplanada dorsoventralmente y bien diferenciada del cuerpo; el cuerpo es esbelto y la cola larga. En cada lado de la cabeza presenta un borde cantal pronunciado, 2 internasales, 1 loreal, 1 supraocular, 1 preocular, 2 postoculares, 2 prefrontales, 7 supralabiales (tercera y cuarta en contacto con la órbita) y 9 infralabiales (4 en contacto con el primer par de escamas geniales y 2 en contacto con el segundo par; Wilson y Meyer, 1969; Wilson, 1988). Las hileras de escamas dorsales en el cuerpo son 17-17-17; el número de escamas ventrales varía de 111-170 y las caudales son 68-90 (Werner, 1903; Wilson y Meyer, 1969). Las escamas dorsales cervicales presentan un par de puntos apicales, las demás escamas del resto del cuerpo son lisas y las escamas de la cola son quilladas. Se distinguen 11-17 dientes maxilares (puede existir un par de dientes acanalados; Wilson y Meyer, 1969). El hemipene es simple claviforme, no se encuentra capitado, con 3 espinas en su base, es levemente bifurcado en el ápice y el surco espermático es bífido en su punto apical (Blaney y Kimmich-Blaney, 1978; Wilson, 1988).

Generalmente la cabeza presenta un color de fondo rojo amarillento con manchas de color gris oscuro en las escamas rostral, prefrontales, frontal, supraoculares y parietales (McCranie, 2011; Lara-Tufiño *et al.*, en prensa). Las escamas supralabiales son color café oscuro con una mancha central clara en cada una (con excepción de la séptima supralabial), mientras que las escamas infralabiales, mental y ambos pares de escamas geniales son de color café claro (las primeras cuatro escamas infralabiales presentan una mancha central clara al igual que la escama mental). La región dorsal del cuerpo es color café olivo oscuro o café oscuro con una serie de pequeños puntos claros pareados, restringidos a una sola escama y ubicados en la quinta hilera de escamas (McCranie, 2011; Lara-Tufiño *et al.*, en prensa). La región ventral del cuerpo presenta un color de fondo gris saturado de estrías color gris oscuro, presentándose un patrón de forma más tenue en la parte anterior del cuerpo y se acentúa en la parte posterior (Wilson, 1988); no obstante, el organismo examinado de la zona de

estudio presentó, el patrón descrito de manera homogénea en toda la parte ventral del cuerpo.

Distribución. Especie no endémica a México. Ocurre entre los 100 y 1,600 m s.n.m., encontrándose en México, Guatemala, Belice y Honduras (Wilson y Johnson, 2010). En México se ha registrado para los estados de Nuevo León, Tamaulipas, Veracruz, Puebla, Oaxaca y Chiapas (Lara-Tufiño *et al.*, en prensa). El organismo encontrado en el Municipio de Pisaflores representa en primer registro de esta especie para el estado de Hidalgo (Lara-Tufiño *et al.*, en prensa).

Historia de natural. Se encuentra en bosques tropicales y bosque mesófilo de montaña, asociada regularmente a suelos con hojarasca, también ocurre en tipos de vegetación secundarios como cultivos de cítricos y cafetales de sombra (McCranie, 2011). En el Municipio de Pisaflores, el organismo se registró en un camino rural que atraviesa una matriz de cafetal de sombra. Es una serpiente de hábitos terrestres. Como parte de su dieta se han encontrado invertebrados, como lo son diplopodos y vertebrados entre los que están ranas del género *Eleutherodactylus* y lagatijas del género *Lepidophyma* (Martin, 1955; Pérez-Higareda *et al.*, 2007); en el espécimen examinado se encontraron dietas de ofidio. Es una especie ovípara. Pérez-Higareda *et al.* (2007), reporto una hembra de los Tuxtlas, Veracruz capturada en el mes de octubre con tres huevos bien desarrollados. El espécimen recolectado en el Municipio de Pisaflores el mes de Junio presentaba un desarrollo testicular avanzado (con producción de esperma); el testículo derecho media 22.2 x 5.4 mm y el izquierdo 24.9 x 5.1 mm.

Estatus de protección. NOM-059-SEMARNAT-2010: No Considerada; IUCN: No considerada. EVS: 10 puntos.

***Coniophanes fissidens* (Günther, 1858)**

Panza Amarilla

(Figura 67)

Descripción. Serpiente de tamaño mediano, alcanza una LHC de 700 mm, la cola representa entre el 30-35 % la longitud de la cabeza y cuerpo (Lee, 1996; Campbell, 1998); en el área de estudio, la LHC promedio de los organismos examinados ($n=3$) fue de 390 mm (360-410 mm). La cabeza es moderadamente alargada y distinguible del

cuerpo, el cual es redondeado y largo al igual que la cola. Se observan 12-15 dientes maxilares con un diente agrandado y acanalado a cada lado de la boca, separado de los maxilares por un diastema (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). En ambos lados de la cabeza presenta 7-8 supralabiales (la tercera y cuarta, o la cuarta y la quinta en contacto con la orbita), 8-11 infralabiales, 1 loreal, 1-2 preoculares, 2 postoculares y 1+2 temporales (Campbell, 1998). Las escamas dorsales del cuerpo y cola son lisas sin depresiones apicales; las hileras de escamas a la mitad del cuerpo son de 17-23 (Wilson y Meyer, 1982). El número de escamas ventrales en hembras varía de 117-146 y en machos de 109-132, mientras que las caudales en hembras son 63-84 y en machos 62-89 (Campbell, 1998). La escama cloacal se encuentra dividida.

El color dorsal de fondo en la cabeza, cuerpo y cola es café claro o café oscuro con dos franjas dorsolaterales de color crema y tres rayas café oscuro, una en la región vertebral (Campbell, 1998; Dixon y Lemos-Espinal, 2010); en los organismos examinados, las rayas laterales café oscuro son muy poco y poco continuas. Una línea café oscuro o negra se extiende desde la escama rostral, cruza las nasales, la región inferior del ojo y usualmente termina en la región nuchal (Campbell, 1998); también se observa una línea color crema, amarillo o bronce que bordea las supralabiales detrás del ojo, pasa por la comisura de la boca y llega hasta el cuello (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). La superficie gular es crema con puntos café oscuro o negro. Ventralmente el cuerpo y cola son crema con puntos pequeños color café oscuro (Campbell, 1998); en los organismos recolectados también se presentaba una mancha relativamente grande y redondeada color café oscuro en cada borde lateral de las escamas ventrales y algunas veces en las caudales.

Distribución. Especie no endémica a México. Se encuentra desde el nivel del mar a los 1,830 m (Campbell, 1998). Se distribuye en la Vertiente del Atlántico desde Veracruz, México y en la Vertiente del Pacífico desde Oaxaca, México hasta Colombia y Ecuador (Lee, 1996). En el estado de Hidalgo se ha reportado para los municipios de Tlanchinol, Acaxochitlán, Huehuetla y Tepahuacán de Guerrero (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Berriozabal-Islas, 2012; Badillo-Saldaña, 2013).

Historia natural. Habita en bosque mesófilo de montaña y bosques tropicales (Campbell, 1998; Ramírez-Bautista *et al.*, 2010); en el Municipio de Pisaflores siempre

se encontró asociada a cuerpos de agua en matrices de cafetal de sombra, bosque tropical perennifolio y potrero. Es una especie diurna y nocturna de hábitos terrestres. Es una serpiente carnívora, en su dieta se han registrado salamandras, ranas, huevos de anfibios, lagartijas, serpientes, huevos de reptiles e individuos de su propia especie (Campbell, 1998). Presenta un tipo de reproducción ovíparo, con puestas de 1-7 huevos; en el área de estudio de Pisaflores en el mes de julio, una hembra de 410 mm de LHC presentó un huevo.

Estatus de protección. NOM-059-SEMARNAT: No considerada. IUCN, 2013: No considerada. EVS: 7 puntos.

Leptodeira maculata (Hallowell, 1861)
Escombrera del Suroeste Mexicano
(Figura 68)

Descripción. Serpiente de tamaño grande, alcanza una LHC máxima de 810 mm, la cola representa del 20-33 % del largo de la cabeza y cuerpo (Duellman, 1958). Una hembra examinada en el área de estudio presentó una LHC de 380 mm. La cabeza es moderadamente grande poco distintiva del cuerpo, el cual es esbelto y redondeado. Los ojos son relativamente grandes con pupila vertical. En ambos lados de la cabeza presenta 1-3 preoculares, 2-3 postoculares, 1-2 temporales, 8 supralabiales (la cuarta y la quinta en contacto con la órbita) y 9-11 infralabiales (Duellman, 1958; Lemos-Espinal y Dixon, 2013). Se distinguen de 15-18 dientes maxilares con dos dientes agrandados y acanalados (uno en cada lado). Las escamas ventrales en hembras son 158-181 y 160-185 en machos (Duellman, 1958); las caudales en hembras varían de 54-74 y de 59-84 en machos (Duellman, 1958). La escama cloacal se encuentra dividida. El organismo examinado no presentó diferencias con las características de escutelación y morfología descritas para la especie.

El color dorsal de fondo en la cabeza es gris oscuro o café oscuro con pequeñas manchas color crema, las escamas labiales son color crema con pigmento gris claro; la superficie dorsal del cuerpo y cola es gris claro o bronceado con aproximadamente 28 manchas de color café oscuro de 4 escamas de ancho y 12 parches de igual color en la cola (Duellman, 1958); el espécimen examinado se observaron 26 parches en el dorso y

9 parches en la cola. Lateralmente se pueden presentar pequeños parches de 1-2 escamas de amplitud. La superficie del cuerpo y cola tiene un color crema o blanco sin manchas (Duellman, 1958); sin embargo, en el espécimen analizado se presentaron pequeños puntos color gris oscuro en los bordes laterales de las escamas ventrales.

Distribución. Especie endémica a México. Ocurre desde el nivel del mar a los 2,000, encontrándose en la Vertiente del Atlántico, desde Tamaulipas hasta Oaxaca y en la Vertiente del Pacífico de Sinaloa a Chiapas (Duellman, 1958; Lemos-Espinal y Dixon, 2013).

Historia natural. Habita en bosques tropicales, asociada a cuerpos de agua. En la zona de estudio se localizó en bosque tropical perennifolio y potrero en simpatria con *Leptodeira septentrionalis*. Es una serpiente nocturna de hábitos terrestres y acuáticos. Su dieta se basa en ranas, huevos de anfibios y ocasionalmente lagartijas (Duellman, 1958). Es una especie ovípara. Se observó una cría en el mes de julio.

Estatus de protección. NOM-059-ECOL-2010: Sujeta a protección especial. IUCN, 2013: Preocupación menor. EVS: 7 puntos.

***Leptodeira septentrionalis* (Kennicott, 1859)**

Escombrera Manchada

(Figura 69)

Descripción. Serpiente de tamaño grande, con una LHC máxima de 800 mm, la longitud cola representa aproximadamente del 25-35 % la longitud de la cabeza y cuerpo (Lee, 1996); en la zona de estudio se examinó una hembra adulta con 730 mm de LHC y un macho con 560 mm de LHC. La cabeza es grande y presenta ojos con pupila verticalmente elíptica; el cuerpo es redondeado o ligeramente comprimido lateralmente (Duellman, 1958). En ambos lados la cabeza presenta 8-9 supralabiales, 9-11 infralabiales, 1 loreal, 2-3 preoculares (la primera en contacto con la frontal), 2-3 postoculares, 1-3 temporales (Duellman, 1958). Hay 13-18 dientes maxilares con 2 dientes agrandados y acanalados (1 en cada lado) al término del hueso maxilar (Werler y Dixon, 2000). Escamas dorsales lisas con 2 depresiones apicales en 21-23-15 hileras en machos y 21-23-17 en hembras (Dixon y Lemos-Espinal, 2010); no obstante, en los especímenes analizados solo se presentaron depresiones apicales en la región nuchal y

cervical del espécimen hembra. El número de escamas ventrales en machos es 160-208 y en hembras de 160-211; las subcaudales en machos varían de 66-106, mientras que en hembras 60-107; la escama cloacal se encuentra dividida (Duellman, 1958; Lemos-Espinal y Smith, 2009).

El color del fondo en la región dorsal de la cabeza, cuerpo y cola es gris claro, bronce o bronce amarillento, siendo la cabeza la que presenta una mayor pigmentación oscura. Posee de 23-34 bandas o manchas dorsales en el cuerpo las cuales pueden ser cafés o negras, y éstas generalmente no tocan las ventrales (Duellman, 1958; Lee, 1996); en los organismos recolectados las manchas dorsales se encontraban fusionadas. La superficie ventral de la cabeza, cuerpo y cola es blanco o crema y en ocasiones puede presentar pequeños puntos oscuros en el la margen posterior de cada escama ventral; en los especímenes de Pisaflores estos puntos se presentaron también en los bordes inferiores de las escamas ventrales y caudales (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Normalmente existe un borde gris oscuro o café sobre la orilla exterior de las escamas parietales y la nuca generalmente tiene una banda corta a moderadamente larga detrás de las parietales (Lee, 1996; Lemos-Espinal y Smith, 2009). En los organismos analizados esta banda es de color crema con una amplitud de 4-5 escamas, cabe mencionar que en el espécimen macho, esta banda se interrumpe por una franja color gris oscuro, que comienza en la primer mancha oscura dorsal y llega a los bordes posteriores de las escamas parietales.

Distribución. Especie no endémica a México. Ocurre desde el nivel del mar a los 2,000 m. Se encuentra en Vertiente del Pacífico, desde Nayarit, México hasta el norte de Perú, y sobre la Vertiente del Atlántico desde el sur de Texas, E.U.A. hasta Colombia, incluyendo la Península de Yucatán (Duellman, 1958; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). En el estado de Hidalgo se ha reportado para los municipios de Atlapexco, Yahualica, Tepehuacán de Guerrero, Huehuetla, Molango y Huehuetla (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Berriozabal-Islas, 2012; Badillo-Saldaña, 2013; Hernández-Austria, datos no publicados; Juárez-Escamilla, datos no publicados).

Historia natural. Esta especie habita en bosque mesófilo de montaña, bosques tropicales, matorral xerófilo y matorral submontano (Lee, 1996; Lemos-Espinal y Smith, 2009). En la zona de estudio esta especie se registró en bosque tropical

perennifolio y en milpa. Duellman (1958), menciona que las poblaciones que ocurren en tipos de vegetación húmedos tienen un cuerpo más comprimido lateralmente y pasan un mayor tiempo en árboles y arbustos, mientras que las poblaciones de tipos de vegetación secos son más terrestres y tienen un cuerpo más redondeado. Esta serpiente se encuentra generalmente asociada a cuerpos de agua de corriente lenta a moderada. Su dieta se compone principalmente de anfibios de los géneros *Bufo*, *Smilisca*, *Hyla*, *Agalychnis* y *Scinax*; también se alimentan de lagartijas, invertebrados acuáticos, huevos de anfibios, organismos muertos, se tiene el registro de un organismo de *L. septentrionalis* que consumió ejemplar de *Elaphe flavirufa* (Lee 1996; Lemos-Espinal y Smith, 2009). En la zona de estudio se observó a *L. septentrionalis* depredando a *Ecnomihyla miotympanum*. Es una especie ovípara con un tamaño de puesta de 6-12 huevos, las crías emergen de estos después de 79-90 días (Dixon y Lemos-Espinal, 2010); una hembra de 730 mm de LHC recolectada el mes de abril en el sitio de estudio presentó 9 huevos.

Estatus de protección. NOM-059-ECOL-2010-SEMARNAT: No considerada. IUCN, 2013: No considerada. EVS: 8 puntos.

Ninia diademata (Baird y Girard, 1853)
Dormilona de Collar
(Figura 70)

Descripción. Es una serpiente de tamaño mediano, alcanza una LT máxima de 400 mm (Dixon y Lemos-Espinal, 2010); en el área de estudio se registró un organismo hembra con 215 mm de LHC. La cabeza se diferencia poco del cuerpo, el cual es largo y moderadamente comprimido lateralmente al igual que la cola. No presenta preoculares; en ambos lados de la cabeza se observa de 2-3 postoculares, 6 supralabiales (la tercera y la cuarta en contacto con la órbita) y 5-6 infralabiales (Smith y Taylor, 1966; Badillo-Saldaña, 2013). Las escamas del cuerpo y cola se encuentran conspicuamente quilladas y en hileras de 18-19-19-19 (Pérez-Higareda *et al.*, 2007). Las escamas ventrales son 123-155 y las caudales de 73-106 (Pérez-Higareda *et al.*, 2007). El espécimen recolectado no presentó diferencias en la escutelación y morfología antes descritas para la especie.

El color de fondo en la región dorsal de la cabeza, cuerpo y cola es café oscuro o negro (Lee, 1996; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). En la cabeza presenta una banda en la región nuchal color amarillo o naranja, la que frecuentemente está dividida en su parte media por la coloración de fondo (Lee, 1996; Pérez-Higareda, 2007); en el ejemplar examinado la banda nuchal tiene una amplitud de 3 escamas. La región ventral del cuerpo presenta un color amarillo pálido con manchas negras (una en el centro de cada escama ventral), las cuales son grandes a la mitad del cuerpo y decrecen a manera que llegan al cuello o a la cloaca (Dixon y Lemos-Espinal, 2010); en el organismo analizado la superficie ventral del cuerpo es color crema, con manchas negras en el centro de cada escama ventral y con pigmentación gris oscuro en los bordes laterales de éstas. Las escamas caudales presentan un color de fondo crema y se aprecia una línea negra que parte inmediatamente después de la cloaca hasta la punta de la cola (Lee, 1996).

Distribución. Especie endémica a México. Ocurre entre los 470 a 2,500 m s.n.m., en la Vertiente del Atlántico desde Tamaulipas hasta Oaxaca, y en la Península de Yucatán (Smith, 1966; Lee, 1996). En el estado de Hidalgo se ha reportado para los municipios de Tepahuacán de Guerrero, Huehuetla, San Bartolo Tutotepec y Tlanchinol (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Berriozabal-Islas, 2012; Badillo-Saldaña, 2013).

Historia natural. Habita en bosques de pino encino, bosque mesófilo de montaña, bosques tropicales y cafetal de sombra (Pérez-Higareda, 2007; Berriozabal-Islas, 2012). El ejemplar recolectado se encontró sobre un camino rural en una matriz de cafetales de sombra. Es una serpiente generalmente nocturna de hábitos fosoriales y terrestres. Su dieta se basa de babosas y caracoles (Taylor, 1949; Lee, 1996). Es una especie ovípara. Badillo-Saldaña (2013) reporta un macho registrado el mes de Octubre en Tepahuacán de Guerrero, Hidalgo, el cual presentaba tubérculos en la barbilla, rasgo característico de la época reproductiva de esta especie. Las hembras depositan entre 2-4 huevos entre los meses de marzo a junio. Stuart (1948) indica que en estos meses, encontraron 16 huevos de esta especie bajo un tronco podrido, los cuales se encontraban en grupos de 2-4 huevos, lo que hace referencia a que se trataba de un “nido comunal”.

Estatus de protección. NOM-059-ECOL-2010-SEMARNAT: No considerada. IUCN, 2013: No considerada. EVS: 9 puntos.

***Rhadinaea gaigeae* (Bailey, 1937)**
Hojarasquera de Gaige
(Figura 71)

Descripción. Serpiente de tamaño mediano, alcanza una LT de máxima de 650 mm (Myers, 1974); en el área de estudio se encontró una hembra juvenil de 300 mm de LHC. La cabeza es pequeña y poco distintiva del cuerpo, que es redondeado, delgado y largo al igual que la cola. La escama rostral se encuentra agrandada. Los dientes maxilares varían de 18-21. En ambos lados de la cabeza presenta 1 loreal, 1-2 preoculares (usualmente 1 subpreocular), 2-1 supraoculares, 1+2 temporales, 7-8 supralabiales, 8-11 infralabiales (Myers, 1974). El organismo examinado no presentó subpreoculares. La escama cloacal se encuentra dividida.

El color de fondo en la región dorsal de la cabeza, cuerpo y cola es café claro, café oscuro o bronce (Myers, 1974; Dixon y Lemos-Espinal, 2010); presenta una delgada línea en la región vertebral color café oscuro que comienza desde la nuca y termina en la punta de la cola; así como dos bandas color crema delineadas por color café que se originan desde el hocico y llegan a la punta de la cola (Myers, 1974). Las escamas labiales e infralabiales son color crema o blanco. La superficie gular y ventral del cuerpo y cola es blanca o crema con puntos negros (Myers, 1974); sin embargo, en el espécimen recolectado solo tenía puntos negros en las escamas ventrales, uno en cada borde lateral.

Distribución. Especie endémica a México. Ocurre entre los 200 y 2,680 m s.n.m. Se encuentra en los estados de Tamaulipas, Querétaro, Hidalgo y San Luis Potosí (Myers, 1974). En el estado de Hidalgo se ha reportado para los municipios de Mineral del Chico, Zimapán y Tepehuacán de Guerrero (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Badillo-Saldaña, 2013).

Historia natural. Se encuentra en bosque de pino encino, encino, bosque mesófilo de montaña y bosques tropicales, encontrándose en la hojarasca y bajo troncos podridos; en la zona de estudio se registró en una milpa tradicional. Es una especie diurna y de hábitos terrestres. Se alimenta principalmente de salamandras, aunque también se han registrado lombrices, huevos de anfibio, ranas adultas y lagartijas (Myers, 1974; Dixon y Lemos-Espinal, 2010).

Estatus de protección. NOM-059-ECOL-2010-SEMARNAT: No considerada. IUCN, 2013: No considerada. EVS: 12 puntos.

***Tropidodipsas sartorii* Cope, 1863**
Caracolera Terrestre
(Figura 72)

Descripción. Serpiente de tamaño relativamente mediano, alcanza una LT en machos de 721 mm y en hembras de 857 mm (Dixon y Lemos-Espinal, 2010); en la zona de estudio se registraron dos hembras adultas de 317 mm y 417 mm de LHC. La cabeza es poco distinguible del cuerpo, el cual es cilíndrico. Los ojos son pequeños y poco protuberantes; se distinguen entre 6-11 dientes maxilares y 10-16 dientes mandibulares; presenta en cada lado de la cabeza de 1-3 preoculares, 1-3 postoculares, 1-2 temporales, 6-9 supralabiales, 7-11 infralabiales (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). El arreglo de las escamas alrededor del cuerpo es 17-17-17, las escamas dorsales representan depresiones apicales pareadas. Las escamas ventrales en machos son de 165-193 y en hembras de 166-197; 52-77 subcaudales en machos y 52-72 en hembras, la escama cloacal es dividida (Lee, 1996; Dixon-Lemos-Espinal, 2010). Los ejemplares revisados no presentaron diferencias en las características de escutelación y morfología mencionadas anteriormente.

Presenta un color de fondo negro, alternado por una serie de 8-33 bandas en el cuerpo, mientras que la cola presenta 3-13 bandas (Lee, 1996); las bandas claras pueden ser de color beige, amarillo, naranja o rojo. Las bandas negras son de 2-4 veces más anchas que las claras, las cuales pueden estar incompletas ventralmente (Lee, 1996). Los individuos examinados presentaron bandas de un color amarillo intenso, las que regularmente contienen puntos negros dentro de estas.

Distribución. Especie no endémica a México. Ocurre desde el nivel del mar a los 2,000 m, encontrándose en la Vertiente del Atlántico desde Nuevo León, México, hasta Honduras, y en la Vertiente del Pacífico desde Oaxaca, México, hasta Costa Rica (Lee, 1996; Dixon y Lemos-Espinal, 2010).

Historia natural. Habita en bosque de pino, bosque de encino, bosque mesófilo de montaña, bosques tropicales y en matorrales (Flores-Villela y Gerez, 1994; Dixon y Lemos-Espinal, 2010); en el Municipio de Pisaflores se registró en potreros, áreas urbanas, cafetales de sombra y caminos rurales. Es una especie generalmente crepuscular y nocturna. Su dieta se compone de babosas y caracoles (Lee, 1996). Es una especie presumiblemente ovípara (Lee, 2000). Una cría con una LHC de 180 mm fue registrada el mes de mayo. Los machos en la estación reproductiva presentan tubérculos en el hocico y la barbilla.

Estatus de protección. NOM-059-ECOL-2010-SEMARNAT: Sujeta a protección especial, siendo la subespecie *macdougali* la que tiene el estatus. IUCN, 2013: No considerada. EVS: 9 puntos.

Nerodia rhombifer (Hallowell, 1852)
Culebra de Agua Diamantada
(Figura 73)

Descripción. Serpiente de tamaño grande, posee una LHC máxima de 1,734 mm, la cola representa aproximadamente el 25 % de la longitud de la cabeza y cuerpo (Werler y Dixon, 2000). En el área de estudio se examinaron dos hembras con una LHC de 494 y 640 mm. La cabeza es amplia y se distingue bien del cuello, presenta ojos relativamente grandes con pupila redonda ubicados en la parte superior de la cabeza; el cuerpo es largo y robusto. En ambos lados de la cabeza presenta, 1-2 preoculares, 3-4 postoculares, 7-8 supralabiales, 9-12 infralabiales (Lemos-Espinal y Dixon, 2013). Las escamas dorsales se encuentran fuertemente quilladas y con dos depresiones apicales, arregladas en series de 23-31 en la parte media y 19 posteriormente (Smith y Taylor, 1966; Lee, 1996). La escama cloacal se encuentra dividida. Los organismos analizados no presentaron diferencias en las características morfométricas y de escutelación descritas para la especie.

El color de fondo en la cabeza, cuerpo y cola puede ser verde olivo, café, gris oscuro o gris claro, con una serie de bandas cruzadas color café oscuro, color gris oscuro o negro en la parte dorsal, las cuales pueden estar bordeadas de manchas claras (Lee, 1996). La región ventral es color crema y puede presentar manchas negras cerca de los bordes y en la parte media de las escamas ventrales (Lee, 1996; Werler y Dixon,

2000); no obstante, en los especímenes examinados casi no se observaron manchas en la región ventral del cuerpo, no así en la cola, la cual se encontraba saturada de manchas negras.

Distribución. Especie no endémica a México. Ocurre desde el nivel del mar a los 740 m. Se encuentra desde los estados de Iowa, Illinois e Indiana, E.U.A. hasta Campeche, México (Lee, 1996). En el estado de Hidalgo se ha reportado para los municipios de Huehuetla, Huejutla, Meztitlán, Molango, Pisaflores, Tepehuacán de Guerrero y Yahualica (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Berriozabal-Islas, 2010; Badillo-Saldaña, 2013; Juárez-Escamilla, datos no publicados).

Historia natural. Habita en bosques tropicales, matorral xerófilo y matorral submontano (Werler y Dixon, 2000). En el municipio esta serpiente se localizó en ríos de corriente moderada a rápida que atravesaban áreas urbanas y potreros. Es una serpiente nocturna de hábitos acuáticos y terrestres. La mayor parte de su dieta se compone de peces, pero puede llegar a consumir ranas, sapos, salamandras, e inclusive crías de tortuga y aves pequeñas (Werler y Dixon, 2000). En la zona de estudio, el mes de mayo se observó a individuos de *N. rhombifer* forrajeando en sitios donde un gran número de individuos de *Smilisca baudini* se congregaban. Es una especie vivípara, el apareamiento ocurre de abril a junio; se han registrado camadas de 8-62 neonatos (Werler y Dixon, 2000; Lemos-Espinal y Dixon, 2013).

Estatus de protección. NOM-059-ECOL-2010-SEMARNAT: No considerada. IUCN, 2013: No considerada. EVS: 10 puntos.

Micrurus diastema Duméril, Bibron y Duméril, 1854
Coralillo de Diastema
(Figura 74)

Descripción. Serpiente venenosa de talla mediana, con una LT de 900 mm, la cola representa entre el 15-20 % de la longitud de la cabeza y cuerpo (Lee, 1996; Campbell y Lamar, 2004); el organismo recolectado en el área de estudio presentó una LHC de 410 mm. La cabeza es poco distinguible del cuerpo, que es redondeado y largo al igual que la cola; los ojos son pequeños con una pupila redonda. Carece de escama loreal. En ambos lados de la cabeza se observa 1+1 o 1+2 temporales (Roze, 1996). Las escamas

dorsales son lisas y no presentan puntos apicales, las hileras de escamas dorsales a la mitad del cuerpo son 15 (Roze, 1996). El número de escamas ventrales en hembras varía de 203-228 y de 188-213 en machos, mientras que las escamas caudales en hembras son de 27-47 y en machos de 38-61 (Campbell y Lamar, 2004). La escama cloacal está dividida. El ejemplar analizado no presentó diferencias en las características morfométricas y de escutelación descritas para la especie.

El color de fondo en la región dorsal de la cabeza es negro, con una banda nuchal amarilla que comienza en el primer tercio de las escamas parietales y abarca dos escamas 2-3 escamas supralabiales y 2-3 escamas infralabiales (Roze, 1996; Campbell y Lamar, 2004); en el ejemplar analizado esta banda amarilla se desvanece ventralmente hasta las escamas geniales. La región dorsal del cuerpo presenta un color de fondo rojo intercalado con anillos negros completos de 2-3 escamas de amplitud, que están bordeados por líneas amarillas de 1 escama de amplitud (Roze, 1996); en el organismo recolectado las bandas negras tienen 3 escamas de amplitud. El ejemplar examinado se observó en la cola 4 anillos negros completos de 4-5 escamas dorsales de amplitud, intercalados con anillos amarillos de 1-2 escamas de amplitud.

Distribución. Especie no endémica a México. Ocurre desde el nivel del mar a los 1,250 m (Campbell y Lamar, 2004). Se encuentra en la Vertiente del Atlántico desde Veracruz e Hidalgo hasta Oaxaca, y en la Península de Yucatán (Campbell y Lamar, 2004; Ramírez-Bautista *et al.*, 2010). En el estado de Hidalgo se ha reportado para los municipios de Huehuetla, Molango y Tepehuacán de Guerrero (Berriozabal-Islas, 2012; Badillo-Saldaña, 2013; Juárez-Escamilla, datos no publicados).

Historia natural. Se encuentra en bosque de pino encino, bosque de encino, bosque mesófilo de montaña, bosques tropicales y matorral xerófilo (Campbell y Lamar, 2004). En el Municipio de Pisaflores el ejemplar examinado se encontró sobre un camino rural en una matriz de potrero. Es una especie generalmente nocturna de hábitos terrestres. La dieta de esta serpiente se basa principalmente en otros ofidios, venenosos y no venenosos, así como de lagartijas (Lee, 1996). Es una especie ovípara; Stuart (1948), reportó una hembra que contenía huevos con desarrollo avanzado en el mes de abril.

Estatus de protección. NOM-059-ECOL-2010-SEMARNAT: Protección especial. IUCN, 2013: Preocupación menor. EVS: 8 puntos.

Rena myopica (Garman, 1883)
Culebra Ciega de Tampico
(Figura 75)

Descripción. Serpiente de tamaño pequeño, alcanza una LT máxima de 227 mm (Lemos-Espinal y Dixon, 2013); los ejemplares recolectados en el área de estudio presentaron una LHC de 170 y 80 mm. La cabeza no se diferencia del cuerpo. Los ojos son vestigiales y se encuentran representados solo por un pigmento bajo la escama ocular. En ambos lados de la cabeza presenta 1 supraocular (excepto en la subespecie *R. myopicus iversoni*), la cuales son mayores o ligeramente más grandes que la prefrontal o frontal, 2 supralabiales en cada lado (supralabial anterior dividida por una sutura vertical) y 4 supralabiales (Wright y Wright, 1975; Pampa-Ramírez, 2010; Lemos-Espinal y Dixon, 2013). Las escamas parietales están en contacto con las supralabiales posteriores. Las escamas de la cabeza, cuerpo y cola son lisas. Presenta 14 hileras de escamas a la mitad del cuerpo y 10 alrededor de la cola (Smith y Taylor, 1966). Hay 192-236 escamas dorsales y de 11-17 subcaudales (Lemos-Espinal y Dixon, 2013). Los ejemplares recolectados no presentaron diferencias en la escutelación y morfología descrita para la especie.

El color de fondo en la región dorsal de la cabeza, cuerpo y cola es marrón, con líneas color crema en la parte lateral del cuerpo (Lemos-Espinal y Dixon, 2013); no obstante en los organismos analizados el color de fondo fue salmón claro. Las orillas de la boca son claras. Se distinguen 7 líneas verticales que recorren el cuerpo, las cuales son marrón oscuro en la parte anterior y marrón claro en el segmento posterior del cuerpo (Lemos-Espinal y Dixon, 2013). Las escamas que se encuentran en la superficie ventral son más claras que las dorsales, generalmente de color crema (Pampa-Ramírez, 2010).

Distribución. Especie endémica a México. Ocurre desde el nivel del mar a los 1,500 m, encontrándose en el sur de San Luis potosí, norte Veracruz, sur de Tamaulipas, centro y sur de Nuevo León, norte de Puebla e Hidalgo y en el noreste de Guanajuato. En el estado de Hidalgo se ha registrado en los municipios de Huejutla y Huahutla

(Dixon y Vaughan, 2003; Pampa-Ramírez, 2010; Lemos-Espinal y Dixon, 2013); recientemente también se ha reportado para Atlapéxico (Berriozabal-Islas, datos no publicados).

Historia natural. Habita en bosques tropicales y matorral xerófilo; en el Municipio de Pisaflores, la especie se registró sobre un camino a la orilla de un potrero y bajo hojarasca a la orilla de un río. Presenta hábitos fosoriales. La dieta de esta serpiente se desconoce, pero pequeños invertebrados y larvas de hormiga podrían constituir su alimentación al igual que las otras serpientes del grupo *Dulcis*. Es una especie ovípara.

Estatus de protección. NOM-059-ECOL-2010: No considerada. IUCN, 2013: Preocupación menor. EVS: 13 puntos.

***Atropoides nummifer* (Rüpell, 1845)**
Chalpaté
(Figura 76)

Descripción. Serpiente venenosa de tamaño mediano, alcanza una LT 690 mm, la cola representa el 10-15 % de la LHC (Campbell y Lamar, 2004); sin embargo, una hembra adulta recolectada en la zona de estudio presentó una LHC de 720 mm. La cabeza es ancha con el hocico redondeado; el cuerpo es corto y robusto. La escama rostral se encuentra relativamente redondeada y casi truncada, la nasal está separada de la rostral por una línea de 3 escamas pequeñas. Escamas nasorostrales presentes o ausentes, si están presentes varían de 1-4. En cada lado de la cabeza se observan 1-3 preoculares, 7-10 intersupraoculares, 2-3 cantales, 1-3 internasales, 8-10 supralabiales y 10-13 infralabiales (Campbell y Lamar, 2004; Lemos-Espinal y Dixon, 2013). Presenta una conspicua foseta termoreceptora entre el nostrilo y el ojo, así como colmillos móviles inoculadores de veneno. Las escamas dorsales se encuentran fuertemente quilladas con 23-25 hileras de escamas alrededor de la mitad del cuerpo (Campbell y Lamar, 2004). El ejemplar examinado, las escamas de la región vertebral se encontraban relativamente agrandadas y protuberantes, respecto a las escamas laterales. Los machos presentan 124-136 escamas ventrales y las hembras 128-138 (Lemos-Espinal y Dixon, 2013); escama cloacal no dividida; 28-38 escamas caudales en machos y 29-33 en hembras (Lemos-Espinal y Dixon, 2013).

La cabeza muestra un color dorsal café oscuro, el cual se torna más claro lateralmente, así como una raya postocular café oscuro se extiende hasta el ángulo de la mandíbula (Lee, 1996). Presenta un color de fondo en la superficie dorsal del cuerpo café claro o gris, con 17-22 manchas dorsales café oscuro que pueden estar fusionadas o no, y 26-46 manchas laterales de igual color (estos parches pueden extenderse hasta las escamas ventrales; Lee, 1996; Lemos-Espinal y Dixon, 2013); el organismo revisado también presentó una banda lateral continua de un color gris claro que comienza detrás de la mandíbula y termina en la base de la cola. Ventralmente el color es blanco o crema con manchas café oscuro o gris oscuro; las escamas caudales son relativamente oscuras con manchas tenues negras. Las crías presentan la cola color amarillo (Lee, 1996). Neonatos paridos por una hembra de Pisaflores no presentaron una coloración amarilla en la punta de la cola, la que era del mismo color que en los adultos.

Distribución. Especie endémica a México. Se encuentra entre los 670-1,800 m s.n.m. (Campbell y Lamar, 2004). Ocurre en los estados de Tamaulipas, Querétaro, San Luis Potosí, Hidalgo y Veracruz (Campbell y Lamar, 2004; Lemos-Espinal y Dixon, 2013). En el estado de Hidalgo se ha reportado para los municipios de Tlanchinol, Huehuetla, Tepehuacán de Guerrero, Lolotla y Molango (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Berriozabal-Islas, 2012; Badillo-Saldaña, 2013; Hernández-Austria, datos no publicados; Juárez-Escamilla, datos no publicados).

Historia natural. Habita en bosque de pino encino, bosque de encino, bosque mesófilo de montaña y bosques tropicales (Lee, 1996; Campbell y Lamar, 2004); en el Municipio de Pisaflores, los organismos se observaron en una milpa a 1,000 msnm. Es una especie crepuscular y nocturna con hábitos terrestres. Su dieta varía con la edad, los neonatos principalmente se alimentan de insectos, lagartijas o ranas, mientras que los adultos consumen principalmente roedores (Lee, 1996; Lemos-Espinal y Dixon, 2013). Es una especie vivípara; Cuesta-Terrón (1930) reporta una hembra que dio a luz 9 crías. Una hembra recolectada en la zona de estudio mantenida en cautiverio, tuvo una camada de 12 neonatos en el mes de junio.

Estatus de conservación. NOM-059-SEMARNAT-2010: Amenazada; IUCN: Preocupación menor. EVS: 13 puntos.

***Bothrops asper* (Garman, 1884)**

Cuatro Narices

(Figura 77)

Descripción. Serpiente venenosa de tamaño grande, puede alcanzar una LT de 3,000 mm (Campbell y Lamar, 2004); en México la LT máxima registrada es de 2,500 mm (Pérez-Higareda, 1978). Los especímenes recolectados en la zona de estudio son dos hembras adultas con una LHC de 110 y 128 mm. La cabeza es de forma triangular en vista dorsal y distintiva del cuello. El cuerpo es largo y relativamente robusto al igual que la cola. Los ojos son grandes con una pupila verticalmente elíptica. Presenta una escama rostral cuadrangular, supraoculares grandes con un borde externo y separadas por 5-11 escamas pequeñas. En cada lado de la cabeza tiene 2-3 preoculares, 2-4 posoculares, 1 subocular, 7-9 supralabiales, 8-11 infralabiales, 1 escama lacunolabial (Campbell y Lamar, 2004). Al igual que otros crotalinos se observa una profunda foseta termorreceptora entre el ojo y el orificio nasal, así como grandes colmillos móviles inoculadores de veneno. Las escamas dorsales se encuentran fuertemente quilladas y en series de 23-33 hileras de escamas a la mitad del cuerpo (Campbell y Lamar, 2004); el número de escamas ventrales en hembras es de 187-240 y en machos de 161-216, mientras que el número de escamas caudales en hembras es 56-70 y en machos de 46-73 (Campbell y Lamar, 2004). Los organismos examinados no presentaron diferencias en las características morfométricas y de escutelación descritas para la especie.

El color de fondo en la región dorsal cabeza es café claro, café oscuro o cobre, mientras que en la región dorsal del cuerpo el color es bronce o café oscuro, con 25-29 machas que pueden ser color café rojizo, café olivo o negro, bordeadas de un color bronce, amarillo o crema (Lee, 1996; Campbell y Lamar, 2004). La cabeza presenta una línea café oscuro que comienza detrás del ojo y termina en el ángulo de la boca, esta puede tocar posteriormente las últimas supralabiales; usualmente una línea clara bordea las preoculares (Campbell y Lamar, 2004); no obstante, los ejemplares examinados no mostraron líneas claras bordeando las supraoculares. La región ventral de la cabeza, cuerpo y cola es crema, gris claro o amarillo claro, con manchas café obscuro, gris oscuro o negras, las que se vuelven más abundantes y conspicuas en la región posterior del cuerpo y cola (Lee, 1996; Campbell y Lamar, 2004). Los individuos juveniles machos al nacer presentar una coloración crema o amarilla en la parte posterior de cola, no así en las hembras, las cuales nacen con la misma coloración que la de los adultos

(Vogt, 1997); la coloración distintiva en la cola de los machos desaparece cuando estos alcanzan los 100 mm de LHC (Solórzano, 1989).

Distribución. Especie no endémica a México. Ocurre desde el nivel del mar a los 2,640 m (Campell y Lamar, 2004). Se encuentra en la Vertiente del Atlántico desde Tamaulipas, México, pasando por la Península de Yucatán, hasta Panamá, y en la Vertiente del Pacífico desde Chiapas, México hasta Colombia y Ecuador. En México ocurre en los estados de Tamaulipas, Veracruz, San Luis Potosí, Querétaro, Hidalgo, Puebla, Tabasco, Campeche, Oaxaca, Chiapas y Yucatán (Nieto-Montes de Oca, 1999; Campell y Lamar, 2004; Ramírez-Bautista *et al.*, 2010); en el estado de Hidalgo, se ha registrado para los municipios de Tepehuacán de Guerrero, Yahualica, Huehuetla, Lolotla y Molango de Escamilla (Ramírez-Bautista *et al.*, 2010; Berriozabal-Islas, 2012; Badillo-Saldaña, 2013; Hernández-Austria, datos no publicados; Juárez-Escamilla, datos no publicados).

Historia natural. Habita en bosque de pino, bosque de pino encino, bosque mesófilo de montaña y bosques tropicales (Campbell y Lamar, 2004; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Sin embargo, también pueden ocupar tipos de vegetación secundaria como acahuales y áreas agrícolas (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). En el Municipio de Pisaflores, los ejemplares registrados se encontraron en un cañaveral, una milpa y en un cafetal de sombra. Es principalmente una serpiente crepuscular de hábitos terrestres. Su dieta es muy variada y cambia con la edad; individuos juveniles suelen alimentarse de insectos, ranas y lagartijas, mientras que en los individuos adultos su dieta se basa principalmente en mamíferos (Vogt, 1997). Los dos ejemplares recolectados presentaron molares y pelos de un roedor en su contenido estomacal. Es una serpiente vivípara reportándose camadas de 5-86 crías (Lee, 1996). La estación reproductiva y el tamaño de camada se encuentra estrechamente relacionado con la LHC de la hembra y la altitud y latitud en la que esta se encuentra (Campbell y Lamar, 2004). En la zona de estudio una hembra con 128 mm de LHC, recolectada el mes de mayo presentó 16 folículos vitelogénicos.

Estatus de protección. NOM-059-SEMARNAT: No considerada. IUCN, 2013: No considerada. EVS: 12 puntos.

Crotalus totonacus Gloyd y Kauffeld, 1940
Tepocolcoatl
(Figura 78)

Descripción. Serpiente de tamaño grande, se ha registrado una LHC máxima de 1,800 mm (Dixon y Lemos-Espinal, 2013); en el área de estudio se examinó una hembra adulta con una LHC de 1,280 mm y una cría de 323 mm en LHC. La cabeza es robusta y bien diferenciada del cuerpo, que es robusto y relativamente triangular. La escama rostral es ligeramente más alta que ancha, y las internasales y prefrontales normalmente se encuentran pareadas y en contanto en su parte media. En cada lado de la cabeza presenta 11-18 supralabiales (la primera supralabial generalmente en contacto con la prenasal), 12-20 infralabiales, 2-3 loreales, 4 escamas en el área internasal prefrontal (incluyendo 2 internasales grandes) y 3-4 prefoveales (Campell y Lamar 2004; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). El área occipital y parietal están cubiertas con pequeñas escamas quilladas y algunos organismos pueden presentar vestigios de escamas parietales (Campell y Lamar 2004; Dixon y Lemos-Espinal, 2010); los organismos examinados no presentaron escamas parietales. Las escamas dorsales del cuerpo y cola se encuentran fuertemente quilladas. Se observan 25-27 hileras de escamas dorsales en la parte media del cuerpo. Presenta 184-192 escamas ventrales en machos y 193-195 en hembras, así como 26-29 escamas subcaudales en machos y 22-26 en hembras. Se distingue una arista espinal, la cual es más notoria en organismos adultos, al igual que las otras serpientes de cascabel pertenecientes al grupo *Durissus* (Campell y Lamar 2004).

El color de fondo en la región dorsal de la cabeza, cuerpo y cola es café rojizo, gris claro, amarillo crema o verde olivo; estos colores generalmente se asocian con el tipo de vegetación, sustrato y altitud en la que vive el organismo, por ejemplo, individuos que habitan en áreas densamente boscosas suelen ser más oscuros que especímenes de áreas abiertas (Campell y Lamar, 2004; Dixon y Lemos-Espinal, 2010); los ejemplares analizados de la zona de estudio cumplieron este patrón, ya que fueron recolectados en bosque mesófilo de montaña y mostraron un color de fondo gris oscuro. Hay una pigmentación oscura en la margen posterior de las escamas prefrontales y margen anterior de las escamas supraoculares (Campell y Lamar, 2004; Dixon y Lemos-Espinal, 2010). La cabeza puede o no tener dos barras diagonales pálidas detrás del ojo que terminan en el extremo de la mandíbula; se puede presentar una raya longitudinal pálida que se origina detrás del ojo y termina en el cuarto anterior del cuerpo, cada

margen de esta raya se encuentra bordeado por un banda oscura de igual longitud (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). La superficie dorsal de la cabeza puede contener puntos oscuros o claros. En la región dorsal del cuerpo presenta de 27-35 manchas dorsales romboidales con el centro café rojizo, o café claro, las cuales son más conspicuas en la parte anterior del cuerpo, todas las manchas se encuentra separadas mediodorsalmente por 1-2 escamas pálidas (Campbell, 2004). La cola se encuentra alternada con bandas color gris claro y gris oscuro; la coloración anterior al crótalo en individuos adultos es color gris oscuro (Valencia, 2006; Campell y Lamar 2004). Ventralmente la superficie de la cabeza, cuerpo y cola tiene un color de fondo crema o amarillo claro; en la parte gular se pueden presentar pigmento de color gris, mientras que un pigmento café se muestra en los bordes laterales de las escamas ventrales (Campell y Lamar, 2004). Los ejemplares de Pisaflores presentaron en la región gular y ventral de cuerpo un color crema uniforme, sin manchas.

Distribución. Especie endémica a México. Ocurre desde el nivel del mar a los 1,680 m (Campbell y Lamar, 2004). Se ha registrado en la Vertiente del Atlántico en el sur de Tamaulipas, sureste de Nuevo león, sur de San Luis Potosí, este de Querétaro y el norte de Veracruz e Hidalgo (Valencia, 2006). En el estado de Hidalgo, el único registro pertenece a un organismo recolectado en 1949 en el Municipio de Jacala (Valencia, 2006).

Historia de vida. Habita en bosque de encino, bosque mesófilo de montaña, bosques tropicales y matorrales; en el Municipio de Pisaflores, los ejemplares se registraron en una milpa. Presenta generalmente hábitos crepusculares y es terrestre. Como parte de su dieta se han reportado lagartijas, roedores y aves (Dixon y Lemos-Espinal, 2010). Es una especie vivípara; la copula ocurre entre diciembre y febrero, presentándose el parto 100-115 días posteriores al apareamiento, con camadas de hasta 35 crías que llegan a medir entre 275-430 mm de LT (Klauber, 1956; Lemos-Espinal, 2010). Una cría recolectada el mes de mayo en Pisaflores presentó una LHC de 320 mm.

Estatus de protección. NOM-059-SEMARNAT-2010: Sujeta a Protección Especial (bajo el nombre de *Crotalus durissus*). IUCN, 2013: No considerada. EVS: 17 puntos.

Fotos de los reptiles registrados durante el trabajo de campo en el Municipio de Pisaflores, Hgo.



Figura 37. *Gerrhonotus liocephalus*, cría. Casas Viejas, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 38. *Corythophanes hernandesii*, adulto. La Cueva, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 39. *Lemnactus serratus*, adulto. Los Tuxtlas, Ver. Foto: Peter Heimes.



Figura 40. *Anolis laevis*, hembra adulta. Los Guayabos, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 41. *Anolis lemurinus*, hembra. Yahualica, Hgo. Foto: Jorge Tomas Villegas.



Figura 42. *Anolis lemurinus*, macho adulto. Chetumal, Q. Roo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 43. *Anolis sericeus*, macho adulto. Tripunte, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 44. *Anolis sericeus*, hembra adulta. Tepehuacán de Guerrero, Hgo. Foto: Luis M. Badillo-Saldaña.



Figura 45. *Hemidactylus frenatus*, adulto. Huehuetla, Hgo. Foto: Christian Berriozabal Islas.



Figura 46. *Sceloporus variabilis*, macho adulto. Molango de Escamilla, Hgo. Foto: Diego Juárez Escamilla.



Figura 47. *Scincella gemmingeri*, hembra adulta. Molango de Escamilla, Hgo. Foto: Diego Juárez Escamilla.



Figura 48. *Scincella silvicola*, hembra adulta. Huehuetla, Hgo. Foto: Christian Berriozabal Islas.



Figura 49. *Aspidoscelis gularis*, macho adulto. La Palma, Jacala, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 50. *Holcosus undulatus*, juvenil. Molango de Escamilla, Hgo. Foto: Diego Juárez Escamilla.



Figura 51. *Holcosus undulatus*, macho adulto. Molango de Escamilla, Hgo. Foto: Diego Juárez Escamilla.



Figura 52. *Lepidophyma occulor*, macho adulto. Miraflores, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 53. *Lepidophyma sylvaticum*, hembra adulta. La Cueva, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 54. *Lepidophyma sylvaticum*, hembra adulta. La Cueva, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 55. *Xenosaurus newmanorum*, hembra adulta. La Cueva, Pisaflores, Hgo. Foto: Luis M. Badillo Saldaña.



Figura 56. *Xenosaurus newmanorum*, macho adulto. Tripunte, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 57. *Boa constrictor*, hembra adulta. Chamela, Jal. Foto: Luis M. Badillo Saldaña.



Figura 58. *Boa constrictor*, hembra adulta. Chamela, Jal. Foto: Christian Berriozabal Islas.



Figura 59. *Drymarchon melanorus*, hembra adulta. Chamela, Jal. Foto: Christian Berriozabal Islas.



Figura 60. *Drymobius margaritiferus*, hembra adulta. Los Guayabos, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 61. *Ficimia streckeri*, hembra adulta. Plan de Zapotal, Pisaflores, Hgo. Foto: Christian Berriozabal Islas.



Figura 62. *Ficimia streckeri*, hembra adulta. Plan de Zapotal, Pisaflores, Hgo. Foto: Christian Berriozabal Islas.



Figura 63. *Masticophis schotti*, hembra adulta. La Cueva, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 64. *Senticolis triaspis*, hembra adulta. Puerto Oscuro, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 65. *Amastridium sapperi*, macho adulto. La Cueva, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 66. *Amastridium sapperi*, macho adulto. La Cueva, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 67. *Coniophanes fissidens*, hembra adulta. Las Moras, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 68. *Leptodeira maculata*, hembra adulta. Huehuetla, Hgo. Foto: Christian Berriozabal Islas.



Figura 69. *Leptodeira septentrionalis*, hembra adulta. Plan de Zapotal, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 70. *Ninia diademata*, hembra adulta. La Cueva, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 71. *Rhadinaea gaigeae*, hembra adulta. La Cueva, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 72. *Tropidodipsas sartori*, hembra adulta. Huehuetla, Hgo. Foto: Christian Berriozabal Islas.



Figura 73. *Micrurus diastema*, hembra adulta. Molango de Escamilla, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 74. *Rena myopica*, adulto. Miraflores, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 75. *Nerodia rhombifer*, cria. Molango de Escamilla, Hgo. Foto: Diego Juárez Escamilla.



Figura 76. *Atropoides nummifer*, hembra adulta. La Cueva, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 77. *Bothrops asper*, hembra adulta. La Cueva, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.



Figura 78. *Crotalus totonacus*, adulto. La Cueva, Pisaflores, Hgo. Foto: Daniel Lara Tufiño.

Fotos de los reptiles potenciales para el Municipio de Pisaflores, Hgo



Figura 79. *Kinosternon herrerae*, macho adulto. Molango de Escamilla, Hgo. Foto: Diego Juárez-Escamilla.



Figura 80. *Sceloporus cyanogenys*, juvenil. Tepehuacán de Guerrero, Hgo. Foto: Luis M. Badillo Saldaña.



Figura 81. *Lepidophyma flavimaculatum*. Chis. Foto: Peter Heimes.



Figura 82. *Lampropeltis polyzona*, juvenil. Chamela, Jal. Foto: Christian Berriozabal Islas



Figura 83. *Leptophis mexicanus*, adulto. Molango de Escamilla, Hgo. Foto: Diego Juárez Escamilla.



Figura 84. *Pseudelaphe flavirufa*, adulto. Hgo. Foto: Luis M. Badillo Saldaña.



Figura 85. *Mastigodryas melanolomus*, juvenil. Tepehuacán de Guerrero, Hgo. Foto: Luis M. Badillo Saldaña.



Figura 86. *Spilotes pullatus*, adulto. Sierra Negra de Puebla, Pue. Foto: Christian Berriozabal Islas.



Figura 87. *Oxybelis aeneus*, adulto. Chamela, Jal. Foto: Diego Juárez Escamilla.



Figura 88. *Pseustes poecilonotus*, adulto. Los Tuxtlas, Ver. Foto: Peter Heimes.



Figura 89. *Adelphicos quadrivirgatum*, adulto. Molango de Escamilla, Hgo. Foto: Diego Juárez Escamilla.



Figura 90. *Chersodromus rubriventris*, adulto. Tepehuacán de Guerrero, Hgo. Foto: Christian Berriozabal Islas.



Figura 91. *Coniophanes imperialis*, adulto. Tepehuacán de Guerrero. Foto: Luis M. Badillo Saldaña.



Figura 92. *Geophis mutitorques*, adulto. Tenango de Doria, Hgo. Foto: Luis M. Badillo Saldaña.



Figura 93. *Imantodes gemmistratus*, adulto. Foto: Luis Canseco Márquez.



Figura 94. *Pliocercus elapoides*, adulto. Yahualica, Hgo. Foto: Christian Berriozabal Islas.

DISCUSIÓN

Riqueza, abundancia y estructura de las comunidades de anfibios y reptiles

La herpetofauna registrada en el Municipio de Pisaflores está compuesta por 48 especies (14 anfibios y 34 reptiles), lo que representa cerca del 27% de la reportadas para el estado de Hidalgo y el 23 % de la registradas para la Sierra Madre Oriental (Canseco-Márquez *et al.*, 2004; Ramírez-Bautista *et al.*, en preparación). De las especies identificadas, 18 son endémicas a México y 29 se encuentran consideradas en alguna categoría de protección por organismos nacionales e internacionales (SEMARNAT, 2010; IUCN, 2013). Además, se proponen cinco especies de anfibios y 16 de reptiles que podrían encontrarse en el municipio (Cuadro 1 y 4), con base al estudio de su distribución (altitudinal y latitudinal), tipos de vegetación que ocupan, historia natural y registros cercanos al área de estudio.

En el presente trabajo, también se encontraron dos nuevos registros para el estado de Hidalgo, la lagartija *Xenosaurus newmanorum* y la serpiente *Amastridium sapperi* lo que demuestra, junto con las especies recientemente descritas con distribución en la entidad, que aún existen regiones y tipos de vegetación como el bosque mesófilo de montaña y el bosque tropical que se encuentran poco exploradas en el estado (Woolrich-Piña *et al.*, 2012; Nieto-Montes de Oca *et al.*, 2013).

La diversidad de los anfibios y reptiles obtenida, aunado a las especies que potencialmente se encuentran, indica que existe una elevada riqueza de estos grupos en el área de estudio considerando que el municipio representa el 0.87 % de la superficie estatal. Además, el porcentaje de la herpetofauna altamente representativo de la Sierra Madre Oriental y el número de especies que se encuentra en alguna categoría de protección en la zona estudio, la convierten en un área susceptible para la conservación.

La riqueza de anfibios y reptiles observada en el municipio es similar a lo mencionado por otros trabajos realizados en una extensión territorial similar y que analizan la diversidad de anfibios y reptiles en el bosque tropical perennifolio y el bosque mesófilo de montaña (Núñez-Orantes, 2000; Aguilar-López y Canseco-Márquez, 2006; Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén; 2006; Berriozabal-Islas, 2012; Badillo-Saldaña, 2013). Los cuales, son hábitats que albergan una elevada diversidad de anfibios y reptiles, producto de su ubicación e historia geológica que han permitido el

establecimiento y especiación de estos vertebrados y otros grupos taxonómicos (Wake, 1978; Rzedowski, 1978; Challenger y Soberon, 2008).

En cuanto a la evaluación de la riqueza observada, en los anfibios se obtuvieron inventarios completos en todas las comunidades vegetales analizadas, excepto en el bosque mesófilo de montaña donde se logró una completitud entre el 80 y 93%. En los reptiles, el tipo de vegetación que presentó la mayor completitud fue el potrero, con valores de 90 a 100 %; en contraste con el bosque tropical perennifolio que mostró los menores valores de completitud, entre el 72 y 90 %.

Cabe mencionar, que las estimaciones obtenidas de la riqueza de anfibios y reptiles, además de estar influenciadas por el método de muestreo y las condiciones ambientales en que se realizó, también se encuentran determinadas por la historia de vida de los organismos, por lo que, las estimaciones también se tienen que considerar de acuerdo al grupo biológico estudiado (Jiménez-Valverde y Hortal, 2000; Halffter y Moreno, 2005).

En los anfibios, la abundancia de individuos de cada especie es mayor que en los reptiles, lo que podría explicar que en casi todos los tipos de vegetación se hayan completado los inventarios. Este patrón concuerda con otros trabajos que estimaron la riqueza de este grupo en comunidades vegetales similares (Urbina-Cardona y Reynoso, 2005; Suazo-Ortuño *et al.*, 2008; Cruz-Elizalde, 2010; Badillo-Saldaña, 2013). Sin embargo, el que no se obtuviera una completitud del 100 % en el bosque mesófilo de montaña, puede estar determinado por ser un tipo de vegetación altamente variado en estratos y microhábitas, lo que dificulta la localización de estos organismos, que son altamente diversos en este ambiente (Wilson *et al.*, 2010; Santos-Barrera y Urbina-Cardona, 2011; Hernández-Salinas y Ramírez-Bautista, 2012).

Otro factor a considerar en este tipo de vegetación es la existencia de especies que por sus hábitos son difíciles de encontrar, por ejemplo, las salamandras del género *Pseudoeurycea* y *Chiropterotriton* que pueden presentar hábitos hipógeos o arborícolas (Parra-Olea, 2002; Hernández-Guzmán, 2012; Ramírez-Bautista *et al.*, 2009).

En los reptiles, se obtuvo una menor completitud de los inventarios, respecto a la obtenida para los anfibios, lo que refleja la baja densidad de organismos por especie, principalmente en serpientes, de las cuales se registró una elevada riqueza de especies

pero pocos representantes de cada una, lo que a su vez modifica los resultados de los estimadores empleados (Urbina-Cardona y Reynoso, 2005; Suazo-Ortuño *et al.*, 2008; Badillo-Saldaña, 2013).

La elevada completitud de los inventarios en el potrero podría deberse a que es un tipo de vegetación homogéneo, albergando una menor riqueza de especies y permitiendo la localización de éstas fácilmente (Berriozabal-Islas, 2012), a diferencia del bosque tropical perennifolio que es altamente heterogéneo en microhábitats, característica que permiten el establecimiento de una alta diversidad de reptiles y que dificulta su búsqueda en este tipo de ambientes. Por ejemplo, las especies de hábitos arbóreos, como los géneros de serpientes *Spilotes* y *Oxybelis*, además de especies de hábitos fosoriales como la lagartija *Anelytrophis* y las serpientes del género *Rena*, difícilmente pueden ser encontrados en estos ambientes debido a su conducta (Lee, 1996; Pampa, 2010; Ramírez-Bautista *et al. en preparación*).

La riqueza y abundancia más alta se presentó en el BMM para los anfibios y en el BTP para los reptiles, lo que concuerda con lo reportado por Berriozabal-Islas (2006) y Glor *et al.* (2001), quienes mencionan que la riqueza de especies es mayor en los hábitats cálidos primarios que en los hábitats perturbados; no así lo reportado en los tipos de vegetación de climas templados, como los bosques de oyamel, pino y encino, en los cuales se ha mencionado que la modificación de estos para áreas de agricultura y ganadería conservan o aumentan en general la diversidad de estos grupos de vertebrados, principalmente de los reptiles (Casas-Andreu *et al.*, 1978; Vázquez-Cisneros, 2006).

No obstante, existen trabajos que analizan tipos de vegetación similares al presente estudio, como los de Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén (2006) y Gutiérrez-Mayén y Salazar-Arenas (2006), que reportan una riqueza específica muy similar entre el P y los tipos de vegetación primarios; sin embargo, los resultados observados en estos estudios pueden ser consecuencia de que la vegetación original analizada se encuentra severamente fragmentada y dividida por franjas de P por lo que, un alto número de especies cruzan este tipo de vegetación (P) al trasladarse entre los parches de vegetación original y son registradas (Canseco-Marquéz y Gutiérrez-Mayén, 2006).

Los resultados obtenidos en los bosques primarios indican que estos son capaces de albergar un alto número de especies y densidad de individuos como consecuencia de

su heterogeneidad ambiental (Glor, *et al.*, 2001; Wilson *et al.*, 2010); puesto que los hábitos y modos de vida de éstas no se verán afectados y no limitarán su establecimiento. Este hecho se aprecia cuando se analiza la historia natural de los taxones y los registros obtenidos, por ejemplo, la rana *Craugastor rhodopsis* solo se localizó en sitios con cobertura vegetal y suelos ricos en hojarasca, al igual que las lagartijas *Scincella gemmingeri*, *S. silvicola* y *Corytophanes hernandesii*, características que solo se encuentran en los bosques primarios o agroecosistemas como los cafetales.

En los sitios de milpa y potrero se obtuvo la menor riqueza de especies y abundancia de anfibios y reptiles, respectivamente. Estos tipos de vegetación se caracterizan por presentar pocos estratos vegetales, elevada temperatura y poca humedad, además de un manejo humano constante, principalmente en el caso de la milpa (Gascon *et al.*, 1999; Glor, *et al.*, 2001; Balvanera *et al.*, 2009); todos estos factores podrían contribuir a la disminución de la diversidad de anfibios y reptiles tropicales que requieren características bióticas y abióticas particulares (Carvajal-Cogollo y Urbina Cardona, 2008); sin embargo, favorecen el establecimiento y reproducción de las especies resistentes y poco especializadas en sus requerimientos ecológicos, como los anuros *Incilius nebulifer*, *Rhinella marina*, *Ecnomihyla miotympanum*, *Lithobates berlandieri* y los reptiles *Sceloporus variabilis*, *Holcosus undulatus*, *Bothrops asper* y *Nerodia rhombifer* (Zug y Zug, 1979; Duellman, 2001; Vitt y Cadwell, 2009; Ramírez-Bautista *et al.*, en preparación).

En los tipos de vegetación analizados, los anfibios presentan pocas especies raras, siendo el BMM el que muestra el mayor número con tres. La especie dominante en el BMM fue *Incilius nebulifer*, en el BTP *Ecnomihyla miotympanum* y en MTH, CS y P *Rhinella marina*; estas especies se caracterizan por presentar poblaciones grandes y características fisiológicas, etológicas y morfológicas que les permiten explotar una gran variedad de hábitats y microhábitats (Duellman, 2001; Zug y Zug, 1979; Vitt y Cadwell, 2009; Santos-Barrera y Urbina-Cardona, 2011), por lo que sus densidades no se ven afectadas o inclusive aumentan cuando su hábitat se transforma, por ejemplo en potreros o acahuals (Pineda y Halfpeter, 2004; Berriozabal-Islas, 2012). En contraste con las especies raras que se registraron, las cuales, requieren condiciones más particulares para sobrevivir y reproducirse, por ejemplo, la rana *Craugastor decoratus*, que solo se registró en bosque mesófilo de montaña conservado, en grietas de roca y con escurrimientos de agua.

En los reptiles, se presentaron varias especies raras a diferencia de los anfibios; este patrón está dado principalmente por las serpientes, de las cuales, generalmente solo se registró 1 o 2 individuos. La especie dominante en todos los tipos de vegetación fue *Sceloporus variabilis*, similar a lo reportado por Berriozabal-Islas (2012) y Badillo-Saldaña (2013); debido, posiblemente a que es una lagartija capaz de ocupar una gran variedad de ambientes, tiene una dieta amplia, múltiples puestas a lo largo del año y características que le permiten colonizar diferentes sitios en el área en que vive (Vitt y Cadwell, 2009), así que sus poblaciones son densas en la mayoría de los ambientes, especialmente en los perturbados donde se observaron las poblaciones más grandes. Este patrón también se ha observado en otras lagartijas tropicales, en los que de igual forma, no se ven afectadas sus densidades o inclusive aumentan cuando la vegetación original se perturba, como lo reportan Suazo-Ortuño *et al.* (2007), para la Costa de Jalisco; esto, probablemente se deba a que aumenta el alimento y disponibilidad de lugares para su termorregulación (Pianka, 1993).

En referencia a las especies raras, el CPT presentó el mayor número, con siete, seguido del BTP con seis, mientras que los tipos de vegetación que presentaron el menor número de especies raras fue el P y el BMM, con tres especies cada uno. Lo anterior, podría explicarse en el sentido de que el BTP y el CPT comparten características muy similares, como varios estratos arbóreos, disponibilidad de microhábitats, alimento, humedad y temperatura constante, lo que permite el mantenimiento de una gran diversidad especies de reptiles (Macip-Ríos y Gustavo-Casas-Andreu, 2008); de las cuales, varias solo se han reportado en sitios con algún grado de cobertura vegetal, como las lagartijas *Corytophanes hernandesii*, *Laemantus serratus*, *Anolis sericeus* y las serpientes *Amastridium sapperi* y *Rhadinea gaigeae* (Wilson y Meyer, 1969; Myers, 1974; Lee, 1996).

El P presentó el menor número de las especies raras, posiblemente porque se encuentran temperaturas muy altas, escasa humedad y pocos microhábitats, limitando el establecimiento de muchas especies y posiblemente aumentando la tasa de depredación de estas, por lo que la diversidad de estos organismos se verá disminuida y solo se encontrará representada por pocas especies resistentes y con una gran densidad de individuos (Urbina-Cardona *et al.*, 2006; Carvajal-Cogollo y Urbina-Cardona, 2008; Berriozabal-Islas, 2012).

Las pocas especies raras de reptiles que se encontraron en BMM podría indicar que es un tipo de vegetación muy complejo, en los que se dificulta la búsqueda de estos organismos; o bien, a pesar de que el BMM presenta una elevada riqueza de reptiles, ésta generalmente es mayor en hábitats que presentan temperaturas más altas y menor humedad como el BTP, además de agroecosistemas similares a este tipo de vegetación primario como los acahuals y el CPT (Juárez-López *et al.*, 2006; Macip-Ríos y Casas-Andreu, 2008; Wilson y Johnson 2010; Badillo-Saldaña, 2013).

Diversidad de la herpetofauna por tipos de vegetación

De acuerdo al índice de diversidad en los anfibios, el valor más elevado se obtuvo en CPT, mientras que en reptiles lo fue en la MTH; en contraste con los valores mínimos que se presentaron en P para ambos grupos de organismos. Los resultados obtenidos indican que los agroecosistemas analizados, a pesar de no presentar una riqueza alta en especies como la que se registró en bosques primarios, éstos conservan una importante diversidad representativa de anfibios y reptiles que habitan en los tipos de vegetación originales. Cabe mencionar que la diferencia que existe entre la medida de diversidad verdadera y la diversidad por número de especies, radica en que en la primera se encuentra dada por la riqueza y abundancia de las especies encontradas en un sitio determinado, que se expresa en el número de *especies efectivas* (Jost, 2006).

En los anfibios, el CPT mostro la mayor diversidad, debido a que presenta factores físicos y climáticos muy parecidos al bosque primario, especialmente al BMM (sitio donde generalmente se encuentran los CPT en el municipio) por lo que se encontró una abundancia y riqueza importante de especies, principalmente aquellas que requieren un alto nivel de humedad, tanto para su establecimiento como para su reproducción, y que ocupan como microhábitats la hojarasca y troncos podridos, como las especies del género *Craugastor* y *Pseudoeurycea* (Macip-Ríos y Casas-Andreu, 2008; Berriozabal-Islas, 2012). Los resultados obtenidos concuerdan con lo reportado por González-Romero y Murrieta-Galindo (2008) y Berriozabal-Islas (2012), quienes reportan que los cafetales, primordialmente los de policultivo tradicional albergan una diversidad mayor de anfibios que el BTP o el BMM.

En cuanto a los reptiles, la MTH presentó el valor más alto, principalmente por la riqueza y densidad de serpientes registradas en este sitio. Por ejemplo, las especies *Masticophis schotti*, *Crotalus totonacus*, *Bothrops asper* y *Atropoides nummifer* las

cuales, posiblemente se ven atraídas a este sitio por la abundancia de roedores que son sus principales presas (Campbell y Lamar, 2009). Otro factor, por el que probablemente se ven atraídas a este tipo de vegetación es la presencia de pequeñas cuevas formadas por rocas calizas, que se encuentran expuestas como consecuencia de la erosión en las milpas; este, microhábitat se encontró ampliamente usado por los viperidos y saurios dentro de la MTH. También, es importante considerar que la MTH al ser un tipo de vegetación sin dosel, permite una temperatura más elevada que podría favorecer a las especies de serpientes en su termorregulación (Urbina-Cardona *et al.*, 2008), principalmente las que ocurren en hábitats semitemplados o templados como el BMM, un dato que apoya en cierto modo esta afirmación es que todas las especies registradas en la MTH presentaban folículos vitelogénicos bien desarrollados.

Sin embargo, la diversidad de serpientes que alberga la MTH se ve amenazada, ya continuamente entra en contacto con el hombre quien las mata sin distinción; además, el uso de plaguicidas y herbicidas empleados actualmente en las milpas podrían tener consecuencias dañinas para estos y otros organismos (Challenger, 1998).

Los valores bajos de la diversidad encontrados en P para ambos grupos de vertebrados, son resultado de las pocas especies registradas en este tipo de vegetación y de un número pequeño de individuos encontrado respecto a los bosques primarios; lo que concuerda con lo reportado por Berriozabal-Islas (2012), quien estima que este tipo de vegetación presentó una diversidad menor en anfibios y reptiles respecto al bosque tropical perennifolio. Lo anterior, es en consecuencia de las condiciones ambientales que presenta el potrero, por ejemplo, una temperatura alta, baja humedad y ausencia de microhábitats adecuados para las especies, lo que impactaría a las poblaciones de estos grupos de vertebrados, principalmente aquellas que presentan un bajo nivel de vagilidad, que tienen alta sensibilidad a sustancias químicas y rayos UV o que requieren de sitios húmedos para establecerse y reproducirse como es el caso de los anfibios (Duellman y Trueb, 1994; Flores-Villela, 1998; Young *et al.*, 2004).

Similitud de la herpetofauna entre tipos de vegetación

De acuerdo al Coeficiente de Similitud de Jaccard, en anfibios, los tipos de vegetación más similares en diversidad de especies son el BMM-CPT, mientras que en reptiles es el BTP-CPT; en contraste con MTH-P y CPT-P donde se observó el menor recambio en anfibios y reptiles, respectivamente.

La fuerte similitud en la diversidad de la herpetofauna entre los tipos de vegetación primarios y el CPT, podría explicarse porque la estructura compleja de los bosques primarios se conserva en cierta medida en el cafetal de sombra; por ejemplo, una variedad de estratos vegetales, los que permitirán una elevada diversidad de microhábitats, una mayor humedad y una temperatura constante (Challenger, 1998; Moguel y Toledo, 1999; Hernández-Martínez, 2008), de esta manera los cafetales de sombra permitirán a las especies afines al bosque establecerse, especialmente aquellas que requieren de un dosel, temperatura constante y un suelo rico en hojarasca, como las especies *Craugastor rhodopis*, *C. decoratus* y los reptiles *Xenosaurus newmanorum* y *Scincella gemmingeri*. Además, este agroecosistema puede estar funcionando como un corredor de especies entre un parche de vegetación primaria a otro, ya que representa un borde “suave” disminuyendo el efecto negativo de la transición entre los fragmentos de los bosques originales con una matriz contrastante como lo es el P, y brindan la posibilidad de que cuando el cafetal se abandone, el bosque pueda regenerarse más rápidamente (López-Barrera, 2004; Manson *et al.*, 2008).

Considerando las características físicas y bióticas que presenta el cafetal de sombra se puede entender, el por qué se conservó una diversidad de especies de anfibios y reptiles muy parecida al BTP y el BMM en el área de estudio; estos resultados también se ha observado con anfibios y reptiles de otras regiones y con otros grupos taxonómicos, como los insectos (hormigas, mariposas, escarabajos y abejas), mamíferos, plantas y aves (Perfecto *et al.*, 1996; Mayfield y Dayli, 2005; Murrieta-Galindo, 2007; Macip-Ríos y Muñoz-Alonso, 2008), entre los que inclusive se ha reportado que la diversidad aumenta. Sin embargo, este último hecho podría deberse, en algunos casos, a que los tipos de vegetación primarios en la actualidad se encuentran tan fragmentados que ya no pueden soportar una gran diversidad de especies (Pineda y Halfpeter, 2004; Murrieta-Galindo, 2007).

No obstante, es importante mencionar que no todos los cultivos de café son similares en su estructura a los bosques primarios, puesto que este cultivo se encuentra diversificado en distintos tipos de manejo, por lo que, algunos por sus características no son semejantes a los bosques, tal es el caso del cafetal de monocultivo a sol, el cual presenta un alto nivel de manejo, implementación de fertilizantes, plaguicidas y carece de especies nativas, en especial de las arbóreas (Moguel y Toledo, 1999; Hernández-Martínez, 2008). Debido a esto, son necesarios los estudios que involucren los tipos de

cafetales para entender el papel que juega este agroecosistema en la conservación de la biodiversidad biológica.

Respecto a los valores bajos de similitud, entre los agroecosistemas (MTH y CPT) y el P; este resultado se pueden explicar considerando la estructura (biótica y abiótica) existente entre ellos, siendo más compleja en la MTH y el CPT que en el P; que es un tipo de vegetación altamente homogéneo, donde la vegetación se encuentra representada por pocas especies de pastos y algunos árboles aislados, ocasionando la presencia de baja humedad y una elevada temperatura lo que limitaría la supervivencia y reproducción de los anfibios y reptiles en general. Aunado a esto, si bien en la MTH y el CPT existe un manejo humano relativamente constante, la presencia humana y de ganado vacuno en el P es mayor y podría ahuyentar a los anfibios y reptiles.

Riqueza de especies por tipos de microhábitats

Los anfibios se encontraron en un menor número de microhábitats (8), en contraste con los reptiles que explotaron una mayor variedad (10). Esto se puede explicar debido a que los anfibios podrían estar restringidos microhábitats con una cantidad considerable de humedad, ya que muestran requerimientos ecológicos particulares para su sobrevivencia y reproducción (Young *et al.*, 2001; Vitt y Cadwell, 2009).

En anfibios, los microambientes que presentaron una mayor riqueza fueron *sobre y/o bajo tronco*, *sobre y/o bajo roca* y *hojarasca*, mientras que *sobre rama* seguido de *sobre pasto* albergaron un menor número de especies (Figura 11). Lo que podría indicar que existe una especialización de los anfibios a usar microhábitats con suficiente humedad; así mismo, recalca la importancia de una cobertura arbórea para el establecimiento de estos organismos, ya que ésta origina los microhábitats más ricos en especies, tales como los troncos y la hojarasca, microambientes que fungen un papel importante en la reproducción de los anfibios, especialmente los que presentan desarrollo directo, como las ranas del género *Eleutherodactylus*, *Graugastor* y los géneros de salamandras *Pseudoeurycea* y *Bolitoglossa* (Urbina-Cardona y Reynoso, 2005; Murrieta-Galindo, 2007; Ramírez-Bautista *et al.*, en preparación).

No así, lo observado en el microhábitat *sobre pasto*, el cual, en contraste con microhábitats que están bajo cobertura arbórea, este presenta poca humedad y una mayor temperatura, lo que restringiría a las especies anteriormente mencionadas

explotarlo; solo pocas especies, en especial las que tienen un modo de reproducción con desarrollo indirecto pueden hacer uso de estos sitios, por ejemplo los géneros de ranas *Rhinella*, *Incilius* y *Lithobates* (Zug y Zug, 1974; Duellman y Trueb, 1994).

En referencia al microambiente sobre rama, la baja riqueza específica observada podría indicar que en el área de estudio existen pocas especies con hábitos arborícolas o bien, el método de muestro puede ser la causa, ya que aunque se realizó una búsqueda directa en todos los microhábitats potenciales para este grupo de organismos, la búsqueda en las zonas de los estratos de vegetación superiores fue difícil de lograr (ver metodología).

En reptiles, los microambientes que presentaron el número de especies más elevado fue *sobre hojarasca*, *sobre tierra* y *sobre y/o bajo roca*, en contraste con *sobre arena* y *en grieta de tronco* que fueron donde se registró la riqueza más baja (ver figura 35). El número de microhábitats y la riqueza registrada en cada uno de ellos, muestra que los reptiles son menos especialistas que los anfibios, por lo tanto, podrían resistir de mejor manera la perturbación humana (Aguilar-López y Canseco-Márquez, 2006).

Sin embargo, un importante número de las especies observadas en la zona de estudio presentan microhábitats particulares, tal es el caso de las lagartijas *Xenosaurus newmanorum*, *Lepidophyma sylvaticum* y *L. occulor* que se registraron en grietas de roca y troncos, o de *Scincella gemmingeri* y *S. silvicola* que se registraron únicamente en hojarasca. Además, también se tiene que considerar que en el presente trabajo, la mayoría de las especies se encontraron en microhábitats localizados bajo cobertura arbórea, al igual que los anfibios, mientras que los microhábitats que estaban en áreas abiertas como *sobre arena* presentaron la menor riqueza de especies, posiblemente a que estaban expuestos a temperaturas más elevadas y a un mayor índice de depredación, de tal manera que, solo especies como *Aspidoscelis gularis* y *Sceloporus variabilis* se encontraron en estos sitios.

En cuanto al microhábitat *grieta en tronco*, la poca riqueza de especies que se encontró, se explica porque solo pocas especies se encuentran adaptados etológicamente y fisiológicamente para vivir en estos sitios como *Xenosaurus newmanorum* y *Lepidophyma sylvaticum*, los cuales además de hacer uso de un microhábitat específico, al parecer, también requieren de ciertas características físicas de las grietas para

establecerse, como la temperatura, el ancho y la profundidad de ésta (Bezy y Camarillo, 2002; Lemos-Espinal *et al.*, 2013; Lara-Tufiño *et al.*, 2013).

En general, la mayoría de los microhábitats registrados para los anfibios y los reptiles fueron terrestres, lo que concuerda con lo reportado por Aguilar-López y Canseco-Márquez (2006), y Francisco-Vargas y Flores-Villela (2006), quienes encontraron una mayor riqueza en este tipo de microambientes. No obstante, los resultados obtenidos en el presente estudio y los reportados en los trabajos mencionados, además de estar determinados porque la mayoría de las especies de los anfibios y los reptiles tropicales podrían ser de hábitos terrestres, el método de muestreo también juega un rol determinante, pues regularmente la búsqueda sistemática en los estratos superiores de vegetación es difícil de realizar, de tal manera que los resultados estarían más sesgados al registro de especies terrestres que arborícolas. Este hecho también podría explicar el por qué no se registraron algunas especies crípticas de los estratos de vegetación superiores, como las salamandras del género *Chiropterotriton*, o las serpientes de los géneros *Oxybelis*, *Spilotes* y *Pseustes*, las cuales potencialmente habitan en el sitio de estudio.

Fichas técnicas de las especies

Considerando la información obtenida en la literatura, así como los caracteres morfométricos, de escutelación, coloración y los datos de la historia natural registrados para las especies encontradas en el municipio, se puede determinar que además de confirmar datos ya reportados para las especies, también se aportó información nueva y destacable para algunos taxones.

Se encontraron como nuevos registros para el estado, la lagartija *Xenosaurus newmanorum* y la serpiente *Amastridium sapperi*. En el caso de la primera especie, esta presenta una distribución muy restringida (Lemos-Espinal *et al.*, 2012); por lo que, el reporte de tres nuevas localidades y los datos obtenidos sobre la dieta, el hábitat y el microhábitat, aportan información necesaria para evaluar su estatus de conservación y tomar medidas para preservar a la especie. En referencia a la segunda, los datos de escutelación, coloración, dieta, hábitat y microhábitat brindados, son importantes para el estudio y conservación de esta serpiente, ya que es una especie con una historia taxonómica compleja y se tienen pocos registros de esta en toda su área de distribución, especialmente en México, donde solo se han reportado 11 individuos (Lara-Tufiño *et*

al., en prensa); además, no se encuentra considerada por ningún sistema para la conservación como la SEMARNAT o IUCN, por lo que se requieren datos de su historia natural para asignar a la especie en alguna categoría de protección (Lara-Tufiño *et al.*, en prensa).

Otro registro importante es el redescubrimiento de *Crotalus totonacus* para el estado de Hidalgo, especie que no había sido registrada para la entidad desde 1970 (Valencia-Hernández *et al.*, 2007); por lo que se confirma su existencia actual y se amplía su intervalo de distribución 38 km al noreste del registro histórico en el municipio de Jacala de Ledezma.

Un caso importante, radica en las medidas morfométricas (LHC y LC) analizadas en individuos de *Lepidophyma occulor*, especie en la que se registró una LHC de 145 mm, lo que amplía considerablemente el intervalo para la especie, ya que previamente se conocía que su máxima LHC era de 102 mm (Bezy, 1984; Bezy y Camarillo, 2002). También, en la misma especie se registró un mayor número de poros femorales 21 vs 24 (Bezy, 1984; Bezy y Camarillo, 2002; Dixon y Lemos-Espinal, 2010).

Estos caracteres en el género *Lepidophyma*, presentan un peso taxonómico importante para determinar a las especies del género (Bezy y Camarillo, 2002), lo que en primera instancia, aunado a las medidas morfométricas registradas (> 102 mm en LHC) podría hacer suponer que se trata de una nueva especie. Sin embargo, otros caracteres diagnósticos de escutelación y coloración para esta lagartija se encuentran en los individuos de la zona de estudio, tales como el número de escamas gulares, número de escamas dorsales (del occipucio a la base de la cola) y número de escamas ventrales (del pliegue gular a la cloaca). La variación de los caracteres observados, probablemente se deba a que aún no se registran rangos fiables en las medidas morfométricas y variaciones en los caracteres de escutelación y de coloración para la especie, ya que tanto el número de organismos utilizados para la descripción de esta especie, como el tamaño de muestra empleado en las recientes revisiones de la misma es bajo (Bezy, 1984; Bezy y Camarillo, 2002; Dixon y Lemos-Espinal, 2010).

Finalmente, las variaciones observadas en las características morfométricas, de escutelación, coloración e historia natural en los organismos, son resultado de factores bióticos como los filogenéticos, los demográficos, los etológicos, la depredación y el

tipo de dieta, así como de factores abióticos como la altitud, latitud y la historia geológica del ambiente en el que se desarrolla el organismo (Dunham *et al.*, 1988; Vitt *et al.*, 1997; Rubido-Pérez, 2005).

CONCLUSIONES

- En el Municipio de Pisaflores se registraron 48 especies durante el trabajo de campo, 14 de anfibios y 34 especies de reptiles entre las que se encuentran la lagartija *Xenosaurus newmanorum* y la serpiente *Amastridium sapperi*, que representan nuevos registros para el estado de Hidalgo. Además, se proponen cinco especies de anfibios y 16 de reptiles potenciales para el municipio.
- El BMM presentó el mayor número de especies de anfibios y el BTP de reptiles; en contraste con la MTH y el P, que mostraron la menor riqueza de anfibios y reptiles, respectivamente. La abundancia de individuos más elevada se mostró en BTP y la más baja en MTH para ambos grupos.
- La comunidad más equitativa en anfibios se presentó en el CPT y en reptiles en la MTH, mientras que en el P se estimaron las comunidades menos equitativas para ambos grupos taxonómicos. Los anfibios mostraron pocas especies raras, siendo el BMM el que presentó el número más elevado, mientras que las especies dominantes fueron *Incilius nebulifer*, *Ecnomiohyla miotympanum* y *Rhinella marina*. En reptiles se encontraron varias especies raras, siendo el BTP el que albergó el mayor número. La especie dominante en todos los ambientes fue *Sceloporus variabilis*.
- De acuerdo al índice de diversidad los ambientes más diversos fueron CPT para anfibios y MTH para reptiles, siendo el P menos diverso para ambos grupos.
- El mayor similitud de especies se observó entre CPT-BMM para anfibios y entre CPT-BTP para reptiles; mientras que la menor similitud se observó entre MTH-P y CPT-P en anfibios y reptiles, respectivamente.
- Los anfibios ocuparon un menor número de microhábitats que los reptiles. El microhábitat más común en anfibios fue *sobre y/o bajo roca* y *sobre y/o bajo tronco* y los menos comunes *sobre pasto* y *sobre rama*. En reptiles el que presentó mayor riqueza fue *en hojarasca*, mientras que en *grieta de tronco* y *sobre arena* fueron los microhábitats menos ricos.
- Se obtuvieron características de escutelación, coloración, morfometría e información sobre la historia natural de la herpetofauna encontrada en campo.

LITERATURA CITADA

- Aguilar-López, J. L. y L. Canseco-Márquez. 2006. Herpetofauna del Municipio de Las Choapas, Veracruz, México. Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana 14: 20-37.
- Aguilar-López, J. L. y E. Pineda. 2013. An exotic species of earthworm preyed by *Craugastor rhodopsis* (Anura: Craugastoridae) in Mexico. Herpetology Notes 6: 335-336.
- Altamirano-Alvarez, T., F. Mendoza-Quijano, Y. Marmolejo-Santillán y R. García-Collazo. *Senticolis triaspis intermedius* (Boettger), Colubridae. Un nuevo registro para el estado de Hidalgo, México; con comentarios sobre su distribución. Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana 5: 6-8.
- Álvarez del Toro, M. 1983. Los reptiles de Chiapas. Tercera edición. Instituto de Historia Natural de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México. 248 p.
- Amador, L. 2010. Técnicas para el monitoreo de vertebrados. Escuela de Biología. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Guayaquil. Ecuador. 11 p.
- Badillo-Saldaña, L. M. 2013. Análisis de la herpetofauna en zonas conservadas y perturbadas de bosque tropical y bosque mesófilo en Tepehuacán de Guerrero, Hidalgo, México. Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 188 p.
- Baena, M. L., G. Halffter, A. Lira-Noriega y J. Soberón. 2008. Extinción de especies. P. 263-282. En: Soberón, J., G. Halffter y J. Llorente-Bousquets (Comps.). Capital Natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Ballinger, R.E., G.R. Smith y J. A. Lemos-Espinal. 2000. *Xenosaurus* (Gray). Catalogue of American Amphibians and Reptiles 712: 1-3.
- Balvanera, P., H. Cotler et al. 2009. Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos. P. 185-245. En: R. Dirzo, R. González e I. J. March (Comps.). Capital Natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Berriozabal-Islas, C. S. 2012. Riqueza y diversidad herpetofaunística del bosque tropical, cafetales y potreros del municipio de Huehuetla, Hidalgo, México. Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 137 p.

Berriozabal-Islas, C. S., A. Ramírez-Bautista, A. Leyte-Manrique, L. M. Badillo-Saldaña, U. Hernández-Salinas y R. Cruz-Elizalde. 2011. *Lithobates Johni* (Moore's Frog). Natural History Notes. Herpetological Review 42: 585.

Bezy, R. L. 1989. Systematics of Xantusiid Lizards of the genus *Lepidophyma* in northeastern México. Contributions in Science. Natural History Museum of the Angeles County 349: 1-16.

Bezy, R. L. y J. R. Camarillo R. 2002. Systematics of Xantusiid Lizards of the genus *Lepidophyma*. Contributions in Science. Natural History Museum of the Angeles County 493: 1-41.

Blair, A. P. 1947. A new *Rana* from San Luis Potosí, Mexico. American Museum Novitates 1353: 1-17.

Blaney, R. M. y P. Kimmich-Blaney. 1978. Additional specimens of *Amastridium veliferum* Cope (Serpentes: Colubridae) from Chiapas, México. The Southwestern Naturalist 23: 269.

Boege, E. 2003. Protegiendo lo nuestro: manual para la gestión ambiental comunitaria, uso y conservación de la biodiversidad de los campesinos indígenas de América Latina. No. 3. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente/Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales. 165 p.

Cáceres-Andrade, S. P. y J. N. Urbina-Cardona. 2009. Ensamblajes de anuros de sistemas productivos y bosques en el piedemonte llanero, departamento del Meta, Colombia. Caldasia 31: 175-194.

Calderón-Mandujano, R. R., H. Bahena-Basave y S. Calmé. 2005. Anfibios y reptiles de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an y zonas aledañas. COMPACT-Sian Ka'an, Global Environment Facility, United Nations Foundation, El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Reserva de la Biosfera Sian Ka'an. 220 p.

- Camarillo-Rangel, J. L. 1998. *Xenosaurus newmanorum*. Geographic Distribution. Herpetological Review 29: 52.
- Campbell, J. A. 1998. Amphibians and reptiles of northern Guatemala, the Yucatán and Belize. University of Oklahoma Press. 380 p.
- Campbell, J. A. y W. W. Lamar. 2004. The venomous reptiles of the western hemisphere, vol. I. Comstock Publishing Associates, A Division of Cornell University Press. 1-457 p.
- Campbell, J. A. y W. W. Lamar. 2004. The venomous reptiles of the western hemisphere, vol. II. Comstock Publishing Associates, A Division of Cornell University Press. 458-756 p.
- Campos-Rodríguez, J. I., E. Soto-Galera, J. Paulo-Maya y J. A. Serna-Hernández. 2012. Nuevas localidades y descripción del hábitat de la rana *Lithobates johnei*, especie endémica en peligro de extinción. Revista Mexicana de Biodiversidad 83: 566-568.
- Canseco-Márquez, L. 2005. Filogenia de las lagartijas del género *Xenosaurus* Peters (Sauria: Xenosauridae) basada en morfología externa. Tesis de Maestría en Ciencias Biológicas. Universidad Nacional Autónoma de México. 79 p.
- Canseco-Márquez, L. y M. G. Gutiérrez-Mayén. 2006. Herpetofauna del municipio de Cuetzalan del Progreso, Puebla. P. 180-196. En: Ramírez-Bautista, A., Canseco-Márquez, L. y F. Mendoza-Quijano (Eds.). Inventarios herpetofaunísticos de México: avances en el conocimiento de su biodiversidad. Sociedad Herpetológica Mexicana A. C.
- Canseco- Márquez, L. y M. G. Gutiérrez-Mayén. 2010. Anfibios y reptiles del valle de Tehuacán-Cuicatlán. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 302 p.
- Canseco-Márquez, L., F. Mendoza-Quijano y M. G. Gutiérrez-Mayén. 2004. Análisis de la distribución de la herpetofauna. P. 417-438. En: Luna, I., J. Morrone y D. Espinosa (Eds.). Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Nacional Autónoma de México.

- Carvajal-Cogollo, J. E. y J. N. Urbina-Cardona. 2008. Patrones de diversidad y composición de reptiles en fragmentos de bosque seco tropical de Córdoba, Colombia. *Tropical Conservation Science* 1: 397-416.
- Casas-Andreu, G., Valenzuela-López, G., y A. Ramírez-Bautista. 1991. Cómo hacer una colección de anfibios y reptiles. Cuadernos del Instituto de Biología 10, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 68 p.
- Casas-Andreu, G., A. Ramírez-Bautista, V. Aguilar, C. Aguirre, S. Gallina, A. González, M. A. Muller, L. Nava-Rijo, G. Rico y J. S. María. 1978. Ensayo ecológico sobre la herpetofauna de un bosque templado de México. II Congreso Nacional de Zoología. Monterrey, Nuevo León, México.
- Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México: pasado, presente y futuro. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Agrupación Sierra Madre, S.C. México. 847 p.
- Challenger, A. y J. Soberón. 2008. Los ecosistemas terrestres. P. 87-108. En: Soberón, J., G. Halffter y J. Llorente-Bousquets (Comps.). *Capital Natural de México*, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Chao, A. 1984. Nonparametric estimation of the number of classes in a population. *Scandinavian Journal of Statistic* 11: 256-270.
- Chao, A. y T. J. Shen. 2003. Nonparametric estimation of Shannon's index of diversity when there are unseen species in sample. *Environmental and Ecological Statistics* 10: 429-443.
- Conat, R. y J. T. Collins. 1991. *Reptiles and amphibians: Eastern/Central North America*. Houghton Mifflin. Boston. 450 p.
- Collins, J. P. y A. Storfer. 2003. Global amphibian declines: sorting the hypotheses. *Diversity and Distributions* 9: 89-98.
- Colwell, R. 2005. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Versión 7.5.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2010. El bosque mesófilo de montaña en México: amenazas y oportunidades para su conservación y manejo sostenible. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 197 p.

Cruz-Elizalde, R. 2010. Análisis herpetofaunístico por tipos de vegetación en los municipios de Acaxochitlán y Cuautepéc de Hinojosa, Hidalgo. Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 125 p.

Cruz-Elizalde, R., U. Hernández-Salinas, A. Ramírez-Bautista y O. Barrera-Hernández. 2011. *Bolitoglossa platydactyla*. Herpetological Review 42: 258.

Cuesta-Terrón, C. 1930. Los crotalios mexicanos: su clasificación, ecología y distribución geográfica. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México 1839: 187-199.

Dixon, J. R. y J. A. Lemos-Espinal. 2010. Anfibios y reptiles del estado de Querétaro, México. Universidad Nacional Autónoma de México, Texas A & M University y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 428 p.

Dixon, J. R. y R. K. Vaughan. 2003. The status of Mexican and Southwestern United States blind snakes allied with *Leptotyphlops dulcis* (Serpentes: Leptotyphlopidae). The Texas Journal of Science 55: 3-24.

Dowling, H. G. 1952. A taxonomic study of the ratsnakes, genus *Elaphe* Fitzinger: The subspecies of *Elaphe flavirufa* (Cope). Occasional papers of the Museum of Zoology University of Michigan 540: 1-14.

Duellman, W. E. 1958. A monographic study of the colubrid snake genus *Leptodeira*. Bulletin of the American Museum of Natural History 114: 1-152

Duellman, W. E. 2001. Hylid frogs of the Middle America. Society for the study of amphibians and reptiles. E. U. A. 1154 p.

Duellman, W. E. y L. Trueb. 1994. Biology of amphibians. The Johns Hopkins University Press. E. U. A. 670 p.

Dunn, E. R. 1926. The salamanders of the family Plethodontidae. Northampton, Mass. Smith College Fiftieth Anniversary Publications 1926: 1-58.

Dunham, A. E., D. B. Miles y D. N. Reznik. 1988. Life history patterns in squamate reptiles. P. 441-522. En: Gans, C. y R. B. Huey (Eds.). Biology of the reptilian, vol. XVI. Ecology, defense and life history. Alan Rose. Nueva York.

Escalante-Espinosa, T. 2003. ¿Cuántas especies hay?, los estimadores no paramétricos de Chao. Elementos 52: 53-56.

Espinosa-Organista, D., S. Ocegueda-Cruz, C. Aguilar-Zuñiga, O. Flores-Villela y J. Llorente-Bousquets. 2008. El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural. P. 33-65. En: Soberón, J., G. Halffter y J. Llorente-Bousquets (Comps.). Capital Natural de México, vol. I: Conocimiento Actual de la Biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

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

Fernández-Badillo, L., N. Morales-Capellán e I. Goyenechea. 2011. Serpientes venenosas del estado de Hidalgo. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México. 98 p.

Fitch, H. S. 1970. Reproductive cycles in lizards and snakes. The University of Kansas y Museum of Natural History. E. U. A. 247 p.

Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna mexicana. Carnegie Museum of Natural History Special Publication. E. U. A. 73 p.

Flores-Villela, O. 1998. Herpetofauna de México: distribución y endemismo. P. 251-278. En: Ramamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (Comps.). Diversidad biológica de México: orígenes y distribución. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.

Flores-Villela, O. y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso de suelo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Nacional Autónoma de México. México. 439 p.

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

- Gascon, C. T. E. Lovejoy, R. O. Bierregaard, J. R. Malcolm, P. C. Stouffer, H. L. Vasconcelos, W. F. Laurance, B. Zimmerman, M. Tocher y S. Borges. 1999. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. *Biological Conservation* 91: 223-229.
- Glor, R., A. Flecker, M. F. Benard y A. G. Power. 2001. Lizard diversity and agricultural disturbance in a Caribbean forest landscape. *Biodiversity and Conservation* 10: 711-723.
- Gloy, H. K. y R. Conant. 1934. The taxonomic status, range and natural history of the Schott's racer. Occasional paper of the Museum of Zoology, University of Michigan 187: 1-17.
- González-Oreja J. A., A. A. de la Fuente-Díaz-Ordaz, L. Hernández-Santín, D. Buzo-Franco y C. Bonache-Regidor. 2010. Evaluación de estimadores no paramétricos de la riqueza de especies. Un ejemplo con aves en áreas verdes de la Ciudad de Puebla, México. *Animal Biodiversity and Conservation* 33: 31-45.
- González-Romero A. y R. Murrieta-Galindo. 2008. Anfibios y reptiles. P. 135-143. En: Manson, R. H., V. Hernández-Ortiz, S. Gallina y K. Mehlreter (Eds.). *Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz: biodiversidad, manejo y conservación*. Instituto de Ecología, A. C. e Instituto Nacional de Ecología.
- González-Solís, O. I. 2011. Comparación herpetofaunística de dos localidades perturbadas del municipio de Zacualtipán de Ángeles, Hidalgo. Tesis de licenciatura en Biología. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 74 p.
- González-Espinosa, M. J. A. Meave, N. Ramírez-Marcial, T. Toledo-Aceves, F. G. Lorea-Hernández y G. Ibarra-Manríquez. 2012. Los bosques de niebla de México: conservación y restauración de su componente arbóreo. *Ecosistemas* 21: 36-52.
- Good, D. A. 1994. Species limits in the genus *Gerrhonotus* (Squamata: Anguidae). *Herpetological Monographs* 8: 180-202.
- Gotelli, N. J. y R. K. Colwell. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters* 4: 379-391.

Goyenechea, I., J. M. Castillo-Cerón, F. Ramírez-Reséndiz y A. Ramírez-Pérez. 2009. *Boa constrictor* (Boa constrictor). Geographic distribution. Herpetological Review 40: 364.

Goyenechea, I., V. D. Vite-Silva y M. E. Mendiola-González. 2010. *Boa constrictor* (Boa constrictor). Herpetological Review 41: 515.

Gual-Díaz, M. y F. González-Medraño. 2014. Los bosques mesófilos de montaña en México. P. 27-68. En: Gual-Díaz, M. y A. Rendón-Correa (Comps.). Bosques mesófilos de montaña de México: diversidad, ecología y manejo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Gual-Díaz, M. e I. Goyenechea. 2014. Anfibios en el bosque mesófilo de montaña en México. P. 249-262. En: Gual-Díaz, M. y A. Rendón-Correa (Comps.). Bosques mesófilos de montaña de México: diversidad, ecología y manejo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Gual-Díaz, M. e I. Goyenechea. 2014. Reptiles en el bosque mesófilo de montaña en México. P. 263-278. En: Gual-Díaz, M. y A. Rendón-Correa (Comps.). Bosques mesófilos de montaña de México: diversidad, ecología y manejo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Gutiérrez-Mayén, M. G. y J. Salazar-Arenas. 2006. Herpetofauna de los municipios de Camocuautla, Zapotitlán de Méndez y Huitzilán de Serdán, de la Sierra Norte de Puebla. P. 197-223. En: Ramírez-Bautista, A., Canseco-Márquez, L. y F. Mendoza-Quijano (Eds.). Inventarios herpetofaunísticos de México: avances en el conocimiento de su biodiversidad. Sociedad Herpetológica Mexicana, A.C.

Halfpter, G. y C. E. Moreno. 2005. Significado biológico de las diversidades alfa, beta y gamma. P. 5-18. En: Halfpter, G., J. Soberón, P. Koleff y A. Melic (Eds.). Conversaciones sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades alfa, beta y gamma. m3m-Monografías 3ercer Milenio, vol. IV. Sociedad Entomológica Aragonesa, Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, Grupo Diversitas y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Halfpter, G., J. Llorente-Bousquets y J. J. Morrone. 2008. La perspectiva biogeográfica histórica. P. 67-86. En: Soberón, J., G. Halfpter y J. Llorente-Bousquets (Comps.).

Capital Natural de México, vol. I: Conocimiento Actual de la Biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Hammer, O., D. A. T. Harper y P. D. Ryan. 2001. Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Paleontología Electronica* 4: 1-9.

Hardy, L. M. 1976. *Ficimia streckeri* Taylor Mexican Hook-nosed snake. *Catalogue of American amphibians and reptiles* 181: 1-2.

Hernández-Austria, R. 2014. Hábitos alimentarios de dos especies simpátricas del género *Lithobates* (Anura: Ranidae) de un ambiente tropical del norte del estado de Hidalgo, México. Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. 68 p.

Hernández-Guzmán, J., Hernández-de la Cruz, J. L. y J. A. Hernández-Velázquez. 2012. Ocurrencia de la salamandresa *Bolitoglossa mexicana* (Caudata: Plethodontidae) en la planicie de Tabasco en el sureste de México. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie) 28: 617-620.

Hernández-Martínez, G. 2008. Clasificación agroecológica. P. 15-34. En: Manson, R. H., V. Hernández-Ortiz, S. Gallina y K. Mehltreter (Eds.). *Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz: biodiversidad, manejo y conservación*. Instituto de Ecología, A. C. e Instituto Nacional de Ecología.

Hernández-Salinas, U. 2009. Estudio herpetofaunístico del estado de Hidalgo, México. Tesis de Maestría en Biodiversidad y Conservación. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México. 152 p.

Hernández-Salinas, U. y A. Ramírez-Bautista. 2012. Diversity of amphibian communities in four vegetation types of Hidalgo state, Mexico. *The Open Conservation Biology Journal* 5: 25-35.

Hernández-Salinas, U. y A. Ramírez-Bautista. 2013. Distribución de la herpetofauna en cuatro tipos de vegetación del estado de Hidalgo. P. 5-12. En: Pulido-Flores, G. y S. Scoot-Monk (Eds.). *Estudios científicos en el estado de Hidalgo y zonas de aledaños*. Zea Books.

Hernández-Xolocotzi, E. 1998. Aspectos de la domesticación de plantas en México: una apreciación personal. P. 715-735. En: Ramamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (Eds.). *Diversidad Biológica de México: orígenes y distribución*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.

Hillis, D. M. y J. S. Frost. 1983. Three new species of Leopard frogs (*Rana pipiens* complex) from the Mexican Plateau. *Occasional papers of the Museum of Natural History. The University of Kansas* 117: 1-14.

Huitzil-Mendoza, J. C. 2007. *Herpetofauna de dos localidades en la región norte de Zimapán, Hidalgo*. Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad Autónoma de Hidalgo. México. 92 p.

Huitzil, J. C. e I. Goyenechea. 2011. Primeros registros de herpetozoos en Zimapán, Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82: 717-720.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática (INEGI). 1992. *Síntesis Geográfica del estado de Hidalgo*. Secretaria de Programación y presupuesto. México. 134 p.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2009. *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos: Pisaflores, Hidalgo*. Clave geoestadística 13049.

Jiménez-Valverde, A. y J. Hortal. 2000. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología* 8: 151-161.

Jost, L. 2006. Entropy and diversity. *Oikos* 113: 363-375.

Jost, L. y J. A. González-Oreja. 2012. Midiendo la diversidad biológica: más allá del índice de Shannon. *Acta Zoológica Lilloana* 56: 3-14.

Juárez-López, J. C., A. J. González-Hernández, M. L. Cabrera-Espinoza y J. M. Garza-Castro. 2006. Anfibios y reptiles de una zona perturbada en el municipio de Tuxtepec, Oaxaca, México. P. 283–292. En: Ramírez-Bautista, A., L. Canseco-Márquez y F. Mendoza-Quijano (Eds.). *Inventarios herpetofaunísticos de México: avances en el*

conocimiento de su biodiversidad. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Sociedad Herpetológica Mexicana A. C.

Klauber, L. M. 1972. Rattlesnakes: their habits, life histories and influence of mankind, vol. I. Segunda edición. University of California Press. 1-740 p.

King, W. y F. G. Thompson. 1968. A review of the American lizards of the genus *Xenosaurus* Peters. Bulletin of the Florida State Museum 19: 93-123.

Koleff, P., K. J. Gaston y J. J. Lennon. 2003. Measuring beta diversity for present-absence data. Journal of Animal Ecology 72: 367-382.

Lara-Tufiño, D., A. Ramírez-Bautista, R. Hernández-Austria, L. D. Wilson y C. Berriozabal-Islas. 2013. *Xenosaurus newmanorum* Taylor, 1949 (Squamata: Xenosauridae): occurrence in the state of Hidalgo, México. CheckList 9: 1101-1103.

Lara-Tufiño, D., R. Hernández-Austria, L. D. Wilson, C. Berriozabal-Islas y A. Ramírez-Bautista. New state record for the snake *Amastridium sapperi* (Squamata: Dipsadidae), from Hidalgo, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 85: 654-657.

Lavín-Murcio, P. A., X. M. Ampablo, O. M. Hinojosa, J. R. Dixon y D. Lazcano. 2005. La herpetofauna. P. 498-509. En: Sánchez-Ramos, G., P. Reyes-Castillo y R. Dirzo (Eds.). Historia natural de la reserva de la biosfera El Cielo, Tamaulipas, México. Universidad Autónoma de Tamaulipas.

Lee, C. J. 1996. The amphibians and reptiles of the Yucatán Península. Comstock Publishing Associates, A Division of Cornell University Press. E.U.A. 499 p.

Lee, C. J. 2000. A field guide to the amphibians and reptiles of the Mayan world. University of Miami, Comstock Publishing Associates, Cornell University press. E.U.A. 402 p.

Lemos-Espinal, J. A. 2003. *Xenosaurus newmanorum*. Fichas diagnósticas para 10 especies de anfibios y reptiles mexicanos. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. Base de datos SNIB-CONABIO. Proyecto W002. México.

Lemos-Espinal, J. A. y H. M. Smith. 2008. Anfibios y reptiles del estado de Coahuila, México. Universidad Nacional Autónoma de México, University of Colorado at

Boulder y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 550 p.

Lemos-Espinal, J. A. y H. M. Smith. 2009. Claves para los anfibios y reptiles de Sonora, Chihuahua y Coahuila, México. Universidad Nacional Autónoma de México y Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México. 348 p.

Lemos-Espinal, J. A. y J. R. Dixon. 2013. Amphibians and Reptiles of the San Luis Potosí. Eagle Mountain Publishing, L. C. E. U. A. 300 p.

Lemos-Espinal, J. A., R.E. Ballinger y G. R. Smith. 2000. *Xenosaurus newmanorum*. Catalogue of American Amphibians and Reptiles 714.1-714.2.

Lemos-Espinal, J. A., G. R. Smith y G. A. Woolrich-Piña. 2012. The family Xenosauridae in México. ECO Herpetological Publishing y Distribution. China. 106 p.

Lieb, C. S. 2001. Anole lizards of Mexico: a taxonomic overview. P 55-64. En: Johnson J. D., R. G. Webb y O. A. Flores-Villela (Eds.). Mesoamerican Herpetology: systematics, zoogeography y conservation. The University of Texas at El Paso.

Liner, E. A. y G. Casas-Andreu. 2008. Nombres estándar en español, en inglés y nombres científicos de los anfibios y reptiles de México. Segunda edición. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. México. 162 p.

López-Barrera, F. 2004. Estructura y función en bordes de bosques. Ecosistemas. Revista Electrónica de la Asociación Española de Ecología Terrestre (<http://www.revistaecosistemasnet>).

López-Mejía, A. 2011. Herpetofauna de la localidad de la Paila, municipio de Tecozautla, Hidalgo. Tesis de licenciatura en Biología. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México. 76 p.

López-Pérez, S. 2002. De lo global a lo local: cambios de cultivos y estrategias de sobrevivencia ante la crisis del mercado internacional del café. El caso de la Sierra Otomí-Tepesua en el estado de Hidalgo. Revista Latinoamericana de Economía 33: 131-162.

Ludwig, J. A. y J. F. Reynolds. 1988. Statistical ecology. John Wiley & Sons, Nueva York. E. U. A. 337 p.

- Luna-Vega, I. S. Ocegueda y O. Alcántara. 1994. Florística y notas biogeográficas del bosque mesófilo de montaña del municipio de Tlanchinol, Hidalgo, México. Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Botánica 65: 31-62.
- Lynch, J. D. 1970. A taxonomic revision of the Leptodactylid frog genus *Syrrophus* Cope. University of Kansas. Museum of Natural History 20: 1-45.
- Macip-Ríos R. y G. Casas-Andreu. 2008. Los cafetales en México y su importancia para la conservación de anfibios y reptiles. Acta Zoologica Mexicana (nueva serie) 24: 143-159.
- Macip-Ríos R. y A. Muñoz-Alonso. 2008. Diversidad de lagartijas en cafetales y bosque primario en el Soconusco chiapaneco. Revista Mexicana de Biodiversidad 79: 185-195.
- Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Croom Helm Ltd. Reino Unido. 175 p.
- Manzanilla, J. y J. E. Péfaur. 2000. Consideraciones sobre métodos y técnicas de campo para el estudio de anfibios y reptiles. Revista de Ecología Latinoamericana 7: 17-30.
- Malone, 2004. Ecología de madriguera de *Eleutherodactylus augusti*. Resúmenes: VIII. Reunión nacional de herpetología, Villahermosa, Tabasco, México. 71 p.
- Manson, R. H., A. Contreras-Hernández y F. López-Barrera. 2008. Estudios de la biodiversidad en cafetales. P. 1-14. En: Manson, R. H., V. Hernández-Ortiz, S. Gallina y K. Mehltreter (Eds.). Agroecosistemas cafetaleros de Veracruz: Biodiversidad, manejo y conservación. Instituto de Ecología, A. C. e Instituto Nacional de Ecología.
- Magno-Benítez, I. 2013. Comparación de la riqueza y diversidad de anfibios y reptiles en dos localidades de diferente grado de urbanización en la periferia de la ciudad de Pachuca, Hidalgo, México. Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México. 48 p.
- Martín del Campo, R. 1936. Contribuciones al conocimiento de la fauna de Actopan, Hidalgo. IV. Vertebrados observados en la época de secas. Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México 7: 271-286

- Martin, S. P. 1958. A biogeography of reptiles and amphibians in the Gomez Farias, Region, Tamaulipas, Mexico. Miscellaneous Publications Museum of Zoology, University of Michigan 101: 1-124 p.
- Marzluff, J. M. 2001. Worldwide increase in urbanization and its effects on birds. P. 19-47. En: Marzluff J. M., R. Bowman y R. Donnelly (Eds.). Avian ecology and conservation in an urbanizing world. Kluwer Academic Press, Norwell.
- Mas, J. F., A. Velázquez y S. Couturier. 2009. La evaluación de los cambios de cobertura/uso del suelo en la República Mexicana. Investigación Ambiental 1: 23-39.
- Mayfield, M. M. y G. C. Daily. 2005. Countryside biogeography of neotropical herbaceous and shrubby plants. Ecological Applications 15: 423-439.
- McCranie, J. R. 2011. The snakes of Honduras: systematics, distribution, and conservation. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Contributions to Herpetology. E.U.A. 714 p.
- Mendoza-Quijano, F. 1998. Límites de especies dentro del género *Gerrhonotus* (Sauria: Anguidae). Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. Informe final SNIB-CONABIO, proyecto número G015. México. 16 p.
- Mendoza-Quijano, F., Quijano-Manilla, G., y R. F. Mendoza-Paz. 2006. Análisis fenético de la herpetofauna de los bosques mesófilos de montaña de Hidalgo. P. 99-109. En: Ramírez-Bautista, A., Canseco-Márquez, L., y F. Mendoza Quijano (Eds.). Inventarios herpetofaunísticos de México: avances en el conocimiento de su biodiversidad. Publicación especial de la Sociedad Herpetológica Mexicana. No. 3.
- Moguel, P. y V. M. Toledo. 1999. Biodiversity conservation in traditional coffee systems of México. Conservation Biology 13: 11-21.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M & T, Manuales y Tesis SEA, vol. I. España. 84 p.
- Moreno, C. E., F. Barragán, E. Pineda y N. P. Pavón. 2011. Reanalizando la diversidad alfa: alternativas para interpretar y comparar información sobre comunidades ecológicas. Revista Mexicana de Biodiversidad 82: 1249-1261.

- Morin, P. J. 1999. Community ecology. Blackwell Science. Massachusets. 423 p.
- Mulcahy, D. G. y J. R. Mendelson. 2000. Phylogeography and speciation of the morphologically variable, widespread species *Bufo valliceps*, based on molecular evidence from mtDNA. Molecular Phylogenetics and Evolution 17: 173-189.
- Murrieta-Galindo, R. 2007. Diversidad de anfibios en cafetales en la zona centro del estado de Veracruz, México. Tesis de Maestría. Instituto de Ecología, A. C. México. 76 p.
- Myers, C. W. 1974. The systematics of *Rhadinaea* (Colubridae). A genus of new world snakes. Bulletin of the American Museum of Natural History 153: 1-262.
- Nieto-Montes de Oca, A., U. O. García-Vázquez, J. J. Zúñiga-Vega y W. Schmidt-Ballardo. 2013. A new species of *Xenosaurus* (Squamata: Xenosauridae) from the Sierra Gorda Biosphere Reserve of Querétaro, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 84: 485-498.
- Nations, J. D. y R. B. Nigh. 1980. The evolutionary potential of Lacandon Maya sustained yield tropical forest agriculture. Journal Antropological Research 36: 1-30.
- Nolasco, M. 1985. Café y Sociedad en México. Centro de Ecodesarrollo. México. 454 p.
- Núñez, I., E. González-Gaudino y A. Barahona. 2003. La biodiversidad: historia y contexto de un concepto. Interciencia 28: 387-393.
- Núñez-Orantes, H. 2000. Inventario herpetofaunístico de la reserva de la biosfera La Sepultura, Chiapas, México. Instituto de Historia Natural del Estado de Chiapas. Base de datos SNIB-CONABIO. Proyecto L003. México. 26 p
- Oliver-López, L., G. A. Woolrich-Piña y J. A. Lemos-Espinal. 2009. La familia Bufonidae en México. Universidad Nacional Autónoma de México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 139 p.
- Ortega, F. y G. Castillo. 1996. El bosque mesófilo de montaña y su importancia forestal. Ciencias 43: 32-39.

Pacheco-Castro, J. 2010. La milenaria milpa de subsistencia: un agroecosistema en peligro de extinción. P. 50-54. En: Durán-García, R. y M. E. Méndez-González (Eds.). Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán, Programa de Pequeñas Donaciones-Fondo para el Medio Ambiente Mundial, Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, ABIO y Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente.

Pampa-Ramírez, J. T. 2010. Revisión taxonómica de las especies de la familia Leptotyphlopidae en el estado de Hidalgo. Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad de Guadalajara. México. 49 p.

Parra-Olea, G. M. García-París y D. Wake. 2002. Phylogenetic relationships among the salamanders of the *Bolitoglossa macrinii* species group (Amphibia: Plethodontidae), with descriptions of two new species from Oaxaca (México). Journal of Herpetology 36: 356-366.

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

Pérez-Higareda, G. 1978. Reptiles and amphibians from the Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, Veracruz, México (UNAM). Bulletin of Maryland Herpetology Society 14: 67-74.

Pérez-Higareda, G. 1981. Nesting and incubation times in *Corytophanes hernandezii* (Lacertilia: Iguanidae). Bulletin of Maryland Herpetology Society 17: 71-73.

Pérez-Higareda, G. y R. C. Vogt. 1985. A new subspecies of arboreal lizard, genus *Laemactus*, from the mountainous region of Los Tuxtlas, Veracruz, México (Lacertilia: Iguanidae). Bulletin of Maryland Herpetology Society 21: 139-144.

Pérez-Higareda, G. y H. M. Smith. 1991. Ofidiofauna de Veracruz. Análisis taxonómico y biogeográfico. Publicaciones especiales 7. Universidad Autónoma de México. México. 122 p.

Pérez-Higareda, G., M. A. López-Luna y H. M. Smith. 2007. Serpientes de la región de los Tuxtlas, Veracruz, México. Guía de identificación ilustrada. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 189 p.

- Pérez-Ramos, E. y L. Saldaña de la Riva. 1989. Xenosauride (Reptila: Squamata), nuevo registro de lagartijas para Guerrero, México. Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana 1: 39-40.
- Perfecto, I., R. A. Rice, R. Greenburg y M. E. Van der Voort. 1996. Shade coffee: a disappearing refuge for biodiversity. Bioscience 46: 598-608.
- Pianka, E. R. 1993. The many dimensions of lizard's ecological niche. P. 121-154. En: Valakos, E. D., W. Bohme, V. Pérez-Mellado y P. Maragou (Eds.). Lacertids of the mediterranean region: a biological approach. Hellenic Zoological Society, Kifissia, Attica. Italia.
- Pimentel, D., U. Stachow, D. A. Takacs, H. W. Brubaker, A. M. Dumas, J. J. Meaney, J. A. S. O'Neil, D. E. Onsi y D. B. Corzilius. 1992. Conserving biological diversity in agricultural/forestry systems. BioScience 42: 354-362.
- Pineda, E. y G. Halffter. 2004. Species diversity and habitat fragmentation: frogs in a tropical montane landscape in Mexico. Biological Conservation 117: 499-507.
- Ponce-Vargas, A., I. Luna-Vega, O. Alcántara-Ayala y C. A. Ruiz-Jiménez. 2006. Florística del bosque mesófilo de montaña de Monte Grande, Lolotla, Hidalgo, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 77: 177-190.
- Ramírez-Bautista, A. 1994. Manual y claves ilustradas de los anfibios y reptiles de la región de Chamela, Jalisco, México. Cuadernos del Instituto de Biología 23, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 127 p.
- Ramírez-Bautista, A., U. Hernández-Salinas, U. O. García-Vázquez, A. Leyte-Manrique y L. Canseco-Márquez. 2009. Herpetofauna del Valle de México: diversidad y conservación. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 214 p.
- Ramírez-Bautista, A., U. Hernández-Salinas, F. Mendoza-Quijano, R. Cruz-Elizalde, B. P. Stephenson, V. D. Vite-Silva y A. Leyte-Manrique. 2010. Lista anotada de los anfibios y reptiles del estado de Hidalgo, México. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 104 p.

Ramírez-Bautista A., U. Hernández-Salinas, R. Cruz-Elizalde, C. S. Berriozabal-Islas, D. Lara-Tufiño, I. Goyenechea y J. Castillo-Cerón. En preparación. Los anfibios y reptiles del estado de Hidalgo, México: Diversidad, Biogeografía y Conservación. México. 715 p.

Ramírez-Pérez, A. 2008. Herpetofauna del Parque Nacional El Chico y su zona de influencia, Hidalgo, México. Tesis de licenciatura en Biología. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México. 100 p.

Rojas, T. 1988. Las siembras de ayer: la agricultura indígena del siglo XVI. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social. Secretaria de Educación Pública. México. 125 p.

Roze, J. A. 1996. Coral snakes of the Americas: biology, identification and venoms. Krieger Publishing Company. Florida. 328 p.

Rueda, J. V. 1999. Anfibios y reptiles amenazados de extinción en Colombia. Revista de la Academia Colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales 23: 475-497

Ruiz-Jiménez, C. A., O. Téllez-Valdés y I. Luna-Vega. 2012. Clasificación de los bosques mesófilos de montaña de México: afinidades de la flora. Revista Mexicana de Biodiversidad 83: 1110-1144.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 504 p.

Santos-Barrera, G. y J. N. Urbina-Cardona. 2011. The role of the matrix-edge dynamics of amphibian conservation in tropical montane fragmented landscapes. Revista Mexicana de Biodiversidad 82: 679-687.

Sarukhán, J. 1968. Los tipos de vegetación arbórea de la zona cálido-húmeda de México. P. 3-46. En: Pennington, T. D. y J. Sarukhán (Eds.). Manual para la identificación de los principales arboles tropicales de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Food and Agriculture Organization.

Sasa, M. y J. Salvador-Monrós. 2000. Dietary analysis of helmeted basilisks, *Corytophanes* (Reptilia: Corytophanidae). The Southwestern Naturalist 45: 358-361.

- Shultz, K. D. 1996. A monograph of the colubrid snakes of the genus *Elaphe* Fitzinger. Koeltz Scientific Books. Alemania. 439 p.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2010. Diario Oficial de la Federación, segunda edición. 78 p.
- Smith, H. M. y E. H. Taylor. 1966. Herpetology of México. An annotated checklist and keys to the amphibians and reptiles. A reprint of bulletins 187, 194 and 199 of the U.S. Natural Museum With a list of subsequent taxonomic innovations. Maryland. 610 p.
- Soberon, J. y J. Llorente. 1993. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation biology* 7: 480-488.
- Stebbins, R. C. 2003. A field guide to Western reptiles and amphibians. Houghton Mifflin Harcourt. E. U. A. 533 p.
- Streicher, J. W., U. O. García-Vázquez, P. Ponce-Campos, O. Flores-Villela, J. A. Campbell y E. N. Smith. 2014. Evolutionary relationships amongst polymorphic direct-developing frogs in the *Craugastor rhodopsis* species group (Anura: Craugastoridae). *Systematics and Biodiversity* 12: 1-22.
- Stuart, L. C. 1948. The amphibians and reptiles of Alta Verapaz, Guatemala. *Miscellaneous Publications. Museum of Zoology. University of Michigan* 69: 1-109.
- Solórzano, A. 1989. Reproductive biology and distribution of the Terciopelo, *Bothrops asper* Garman (Serpentes: Viperidae) in Costa Rica. *Herpetologica* 45: 444-450.
- Suazo-Ortuño, I., J. Alvarado-Díaz y M. Martínez-Ramos. 2008. Effects of conversion of dry tropical forest to agricultural mosaic on herpetofaunal assemblages. *Conservation Biology* 22: 362-374.
- Taylor, E. H. 1949. A preliminary account of the herpetology of the state of San Luis Potosí, Mexico. *University of Kansas Science Bulletin* 33: 169-215.
- Urbina-Cardona, J. N. 2008. Conservation of neotropical herpetofauna: research trends and challenges. *Tropical Conservation Science* 1: 359-370.

Urbina-Cardona, J. N. y M. C. Londoño-Murcia. 2003. Distribución de la comunidad de herpetofauna asociada a cuatro áreas con diferente grado de perturbación en la Isla Gorgona, Pacífico Colombiano. *Revista*

Urbina-Cardona, J. N. y V. H. Reynoso. 2005. Recambio de anfibios y reptiles en el gradiente potrero-borde-interior en Los Tuxtlas, Veracruz, México. P. 191-207. En: Halffter, G., J. Soberón, P. Koleff y A. Melic (Eds.). *Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades alfa, beta y gamma*. m3m- Monografías 3er Milenio, vol. IV. Sociedad Entomológica Aragonesa, Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, Grupo Diversitas y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Urbina-Cardona, J. N., M. I. Olivares-Pérez y V. H. Reynoso. 2006. Herpetofauna diversity and microenvironment correlates across the pasture-edge interior gradient in tropical rain forest fragments in the region of Los Tuxtlas, Veracruz. *Biological Conservation* 132: 61-75.

Uribe-Peña, Z., A. Ramírez-Bautista y G. Casas-Andreu. 1999. Anfibios y reptiles de las serranías del Distrito Federal, México. Cuadernos 32, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 119 p.

Valencia-Hernández, A. A. 2006. Taxonomía y distribución del género *Crotalus* (Linneo, 1758) en el estado de Hidalgo. Tesis de licenciatura en Biología. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México. 104 p.

Vargas-Santamaría, F. y O. Flores-Villela 2006. Estudio herpetofaunístico en el Playón de Mexiquillo y áreas adyacentes en la costa sur del estado de Michoacán, México. P. 110-136. En: Ramírez-Bautista, A., L. Canseco-Márquez y F. Mendoza-Quijano (Eds.). *Inventarios herpetofaunísticos de México: avances en el conocimiento de su biodiversidad*. Sociedad Herpetológica Mexicana A. C. y Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Vázquez-Cisneros, N. R. 2006. Herpetofauna de dos áreas perturbadas del municipio de Córdoba, Veracruz. P. 251-265. En: Ramírez-Bautista, A., Canseco-Márquez, L. y F. Mendoza-Quijano (Eds.). *Inventarios herpetofaunísticos de México: avances en el conocimiento de su biodiversidad*. Sociedad Herpetológica Mexicana, A.C.

- Vázquez-Díaz, J. y G. E. Quintero Díaz. 2005. Anfibios y reptiles de Aguascalientes. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Centro de Investigaciones y Estudios Multidisciplinarios de Aguascalientes A. C. México. 318 p.
- Velázquez, A., J. F. Mas, J. R. Díaz-Gallegos, R. Mayorga-Saucedo, P. C. Alcántara, R. Castro, T. Fernández, G. Boccoy y J. L. Palacio. 2002. Patrones y tasas de cambio del uso del suelo en México. *Gaceta ecológica* 62: 21-37.
- Vite-Silva, V. D., A. Ramírez-Bautista y U. Hernández-Salinas. 2010. Diversidad de anfibios y reptiles de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 81: 473-485.
- Vitt, L. J. y J. P. Caldwell. 2009. *Herpetology. An introductory biology of amphibians and reptiles*. Tercera edición. Academic Press. E.U.A. 786 p.
- Vogt, R. C., J. L., Villarreal-Benítez y G. Pérez-Higareda. 1997. Lista anotada de anfibios y reptiles. P. 507-522. En: González-Soriano, E., R. Dirzo y R. C. Vogt (Eds.). *Historia natural de Los Tuxtlas*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Wake, D. B. 1987. Adaptive radiation of salamanders in Middle American cloud forest. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74: 242-264.
- Werner, F. 1903. Ueber reptilian und batrachier aus Guatemala und China in der zoologischen Staats-Sammlung in München nebst einem Anhang über seltene Formen aus anderen Gegenden. *Abhandlungen Königlich Bayerische Akademie der Wissenschaften* 22: 343-384.
- Werler, E. J. y J. R. Dixon. 2000. *Texas snakes*. University of Texas Press. E.U.A. 437 p.
- Wilson, L. D. 1988. *Amastridium, A. veliferum*. *Catalogue of American Amphibians and Reptiles* 449.1-449.3.
- Wilson, L. D. y J. R. Meyer. 1969. A review of the colubrid snake genus *Amastridium*. *Bulletin of the Southern California Academy of Science* 68: 146-160.
- Wilson, L. D. y J. R. Meyer. 1982. The snakes of Honduras. *Contributions in biology and geology*. Milwaukee Public Museum. 6: 1-150.

Wilson, D. L. y J. D. Johnson. 2010. Distributional patterns of the herpetofauna of Mesoamerica, a biodiversity hotspot. P. 31-235. En: L. D. Wilson, J. H. Townsend y J. D. Johnson. (Eds.). Conservation of Mesoamerican amphibians and reptiles. Eagle Mountain Publishing.

Wilson, L. D., V. Mata-Silva y J. D. Johnson. 2013. A conservation reassessment of the reptiles of Mexico based on the EVS measure. Amphibian and Reptile Conservation 7: 1-47.

Wilson, L. D., V. Mata-Silva y J.D. Johnson. 2013. A conservation reassessment of the amphibians of Mexico based on the EVS measure. Amphibian and Reptile Conservation 7: 97-127.

Wilson, E. 1997. Introduction. P. 521. En: Peter, F. M. (Eds). Biodiversity. National Academic Press.

Woolrich-Piña, G. A. y G. R. Smith. 2012. A new species of *Xenosaurus* from the Sierra Madre Oriental, México. Herpetologica 68: 551-559.

Woolrich-Piña, G. A., L. Oliver-López y J. A. Lemos-Espinal. 2005. Anfibios y reptiles del Valle de Zapotitlán Salinas, Puebla. Universidad Nacional Autónoma de México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 54 p.

Wright, H. A. y A. A. Wright. 1975. Handbook of snakes of the United States and Canada, vol. I. Quinta edición. Comstock Publishing Associates, A Division of Cornell University Press. E.U.A. 564 p.

Wright, H. A. y A. A. Wright. 1975. Handbook of snakes of the United States and Canada, vol. I. Quinta edición. Comstock Publishing Associates, A Division of Cornell University Press. 565-1105 p.

Young, B. E., S. N. Stuart, J. S. Chanson, N. A. Cox y T. M. Boucher. 2004. Disappearing jewels: The status of New World amphibians. NatureServe. 55 p.

Young, B. E., K. R. Lips, J. K. Reaser, R. Ibañez, A. W. Salas, J. R. Cedeño, L. A. Colomna, S. Ron, E. La Marca, J. R. Meyer, A. Muñoz, F. Bolaños, G. Chaves y D. Romo. 2001. Population declines and priorities for amphibian conservation in Latin America. Conservation Biology 15: 1213-1223.

Zug-R, G. y P. B-Zug. 1979. The marine toad: *Bufo marinus*: A natural history resume of native populations. Smithsonian Contributions to Zoology. Smithsonian Institution Press. E. U. A. 54 p.

Zweifel, R. G. 1956. A suvery of the frogs of the *augusti* group, genus *Eleutherodactylus*. American Museum Novitates 1813: 1-35.