



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

**CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA
HERPPETOFAUNA DE PEÑA DE LOBOS
MUNICIPIO DE JILOTZINGO, ESTADO DE MEXICO**

TESIS

Que para obtener el título de

BIOLOGO

PRESENTA

CHAVARRIA-ROJAS ESTEFANY VIRIDIANA

DIRECTOR DE TESIS

BIOL. MARISELA SORIANO SARABIA

Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México,

Abril 2017





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a todas aquellas personas que estuvieron conmigo a lo largo de este camino:

A mi mamá Diana por todo su cariño y apoyo a lo largo de mi vida, por toda su paciencia, sus consejos y confiar en mí, gracias por estar conmigo en las buenas y no tan buenas, no existen palabras para agradecer todo tu apoyo mamá, gracias y por fin lo logramos te quiero mucho.

A mis abuelitos, tías y primos ya que siempre han sido un gran apoyo para mí, son parte fundamental de mi camino y de este éxito.

A Carlos gracias por estar conmigo durante esta etapa de mi vida, por todos los momentos que pasamos juntos en la universidad por crecer conmigo profesionalmente y siempre confiar en mi amor.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer sinceramente a la profesora Marisela y al maestro Tizoc por haberme dado un lugar en el museo, pero sobre todo por brindarme su amistad y confianza. Gracias por su apoyo a lo largo de este proyecto ya que sin ustedes no hubiera sido posible.

Gracias a mis revisores de tesis M. en C. Felipe Correa, M. en C. Beatriz Rubio y Biol. Raúl Rivera por sus observaciones y comentarios para enriquecer este trabajo.

Gracias a mis compañeros de campo por su ayuda y por hacer más amenas las idas a Peña de Lobos.

ÍNDICE

Resumen.....	6
Introducción.....	7
Antecedentes.....	10
Justificación.....	12
Objetivos.....	13
Área de estudio.....	14
Ubicación.....	14
Edafología.....	15
Hidrología.....	16
Clima.....	17
Vegetación.....	18
Fauna.....	19
Uso de suelo.....	20
Materiales y Métodos.....	21
Trabajo de Campo.....	21
Trabajo de Laboratorio.....	16
Resultados.....	28
Abundancia relativa.....	33
Frecuencia relativa.....	35
Índice de Valor de Importancia.....	37
Curva de acumulación.....	38
Diversidad alfa.....	39
Estacionalidad.....	40
Categoría de riesgo.....	41

Endemismo.....	43
Microhábitat.....	44
Discusión.....	48
Conclusiones.....	58
Recomendaciones.....	59
Literatura citada.....	60
Anexos.....	69
Anexo I: Fichas descriptivas.....	69
Anexo II.....	101
Anexo III.....	102
Anexo IV.....	103
Anexo V.....	104
Anexo VI.....	105
Anexo VII.....	106

Resumen

El presente estudio se realizó en Peña de Lobos, municipio de Jilotzingo, con el objetivo de conocer la composición y riqueza de la herpetofauna presente en la localidad. Para lo cual se realizaron salidas al campo cada 20 días, de septiembre de 2014 a octubre de 2015 para la búsqueda de anfibios y reptiles, con ayuda de ganchos herpetológicos y trampas de caída modificadas. Para la comunidad de Peña de Lobos se registró un total de 15 especies: 3 anfibios y 12 reptiles; distribuidas en 3 órdenes, 7 familias y 9 géneros. El orden Squamata fue el que estuvo mejor representado con 7 saurios y 5 serpentes. La familia con mayor número de especies fue Phrynosomatidae; mientras que las especies más abundantes fueron *A. altamirani* y *S. grammicus*. La diversidad para la zona de estudio fue de 0.77, encontrando una mayor diversidad en el mes de Junio y en la temporada de lluvias; registrando a *B. imbricata*, *T. eques* y *T. scaliger* como especies exclusivas de ésta temporada. Del total de especies registradas el 40% se encuentran en el estatus de amenazadas y el 20% en protección especial de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010; con respecto a la UICN la mayoría de las especies se encuentran en preocupación menor (86%), mientras que *T. scaliger* se registra como Vulnerable y *A. altamirani* en peligro de extinción. En lo que concierne al endemismo el 53% de las especies son endémicas a México y el 34% son endémicas a la Faja Volcánica Transmexicana. El microhábitat más explotado fue el terrestre siendo ocupado por 14 de las 15 especies; *Hyla plicata* y *S. grammicus* fueron las especies que más microhábitats explotaron. Por otro lado se registró una mayor diversidad en la zona boscosa; *Ambystoma altamirani*, *Plestiodon copei* y *Crotalus triseriatus* se observaron únicamente en dicha zona.

Palabras clave: reptiles, anfibios, diversidad, endemismo.

INTRODUCCIÓN

La diversidad biológica se entiende como la variabilidad de organismos de cualquier fuente, incluidos los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre éstas y en los ecosistemas (Convenio sobre Diversidad Biológica, 1992).

Sin embargo la diversidad biológica no se encuentra distribuida de manera equitativa alrededor del mundo, ya que existen más de 170 países, pero sólo 12 de ellos poseen una alta diversidad de flora y fauna por lo que son considerados como megadiversos ya que albergan en conjunto entre el 60 y 70% de la biodiversidad total del planeta. Entre éstos se encuentra México, el cual ocupa uno de los primeros cinco lugares en el mundo por su alto grado de riqueza de especies y en particular por su alto número de endemismos, ya que en él se encuentra al menos el 10% de la diversidad terrestre del planeta (Mittermeier & Goettsch, 1992 citado en CONABIO, 1998; Zarukhán *et al.*, 2009).

La gran diversidad biológica de México se expresa como un complejo mosaico de distribución de especies y ecosistemas, en el que se observan tendencias geográficas de su riqueza de especies y patrones de acumulación de especies endémicas. La riqueza biológica de México es producto de la gran variación de topografía y clima encontrados en su superficie (Flores-Villela y Gerez, 1994; Zarukhán *et al.*, 2009),

México posee aproximadamente el 10% de la herpetofauna mundial; colocándose como el 2° lugar en reptiles con un total de 864 especies y el 5° en anfibios con 376 especies; los anfibios y reptiles son un grupo con gran diversidad y un alto porcentaje de endemismo en México alcanzando así más del 60% para anfibios y poco más del 50% para reptiles (Flores-Villela y Canseco-Márquez, 2004; CONABIO, 2014; Flores-Villela y García-Vázquez, 2014; Parra-Olea *et al.*, 2014).

Los anfibios y reptiles debido a sus requerimientos ambientales específicos y a que poseen ámbitos hogareños restringidos, resultan un grupo idóneo para realizar estudios relacionados con centros de endemismo y otros aspectos de biogeografía histórica. Aproximadamente el 80.4% de las especies de anfibios y el 69.8% de reptiles poseen áreas de distribución reducidas, convirtiéndose así en un grupo muy vulnerable a los cambios biológicos como la cobertura vegetal y factores físicos (Ochoa & Flores, 2006). Por lo cual son considerados de gran importancia ecológica ya que son indicadores de la calidad ambiental debido a su alta sensibilidad a cambios en su medio; además de ser un componente conspicuo de las cadenas tróficas, aportando significativos recursos alimenticios a mamíferos y aves, también son considerados como potentes controladores de plagas, que no cuestan dinero, ni contaminan el ambiente (Salvador y García-París, 2001 citado en Ceballos *et al.*, 2009). En el caso específico de los reptiles, las lagartijas controlan algunas poblaciones de insectos y las serpientes a las de roedores (Zug *et al.*, 2001 citado en Ceballos *et al.*, 2009).

De igual manera existe gran cantidad de especies a las que se les confiere cierta importancia económica, ya que son utilizadas como de ornato, por ejemplo algunas ranas del género *Hyla* y culebras como *Conopsis vittata*; otras especies son utilizadas en la elaboración de productos industriales como aceites, artículos peleteros, calzado, cinturones y bolsas (García y Ceballos, 1994) y algunas otras son fuente de alimento, tal es el caso de las ancas y renacuajos de rana y ajolotes preparados en diferentes formas, como en tamal, caldos y salsas los cuales se consumen en diferentes estados del país entre ellos el Estado de México (Ceballos *et al.*, 2009).

A pesar de la gran importancia que juega la herpetofauna en los ecosistemas actualmente dichos grupos están experimentando una declinación generalizada de sus poblaciones a nivel mundial. La introducción de especies exóticas, la creciente urbanización e industrialización, ha generado una transformación del hábitat y la problemática de la contaminación por productos agroquímicos, motivando el incremento de enfermedades entre los anfibios, la sobreexplotación y el cambio

climático son las causas más importantes que amenazan a los anfibios y reptiles (Collins y Storfer, 2003 y Martínez-Meyer *et al.*, 2014).

El Estado de México al estar localizado en la parte central de la República Mexicana y ser la zona de contacto entre dos grandes regiones biogeográficas del mundo: la Neártica y la Neotropical (Casas-Andreu y Aguilar-Miguel, 2005) cuenta con una gran heterogeneidad física y biológica, presentando así diversas regiones fisiográficas, biogeográficas e hidrológicas (Aguilar *et al.*, 2009). Está caracterizado por la presencia de regiones montañosas, abruptos y escarpados valles intermontanos, lomeríos y llanuras, con una diferencia altitudinal que va de los 300 a más de 5,500 msnm (INEGI, 2001), una gran variedad de climas tales como cálido subhúmedo a semicálido subhúmedo en la cuenca del Balsas (20.8% del territorio estatal); templado subhúmedo en la mayor parte de la Cuenca de Lerma y Valle de México (61.7%); semiseco templado (5.7%); semifrío húmedo (11.6%) y frío propio de los grandes picos de la entidad (0.2%) (Ceballos *et al.* 2009).

La alta heterogeneidad en cuanto a su topografía, relieve y régimen climático le confieren al estado una gran variedad en tipos de vegetación, dentro de los que se incluyen bosques de pino, de encino, de oyamel, bosques mesófilos de montaña, matorrales xerófilos, selva baja caducifolia, pastizales naturales, pastizales de alta montaña y vegetación acuática, de los cuales los bosques ocupan alrededor del 27% de la superficie total del estado (Gobierno del Estado de México y Secretaría del Medio Ambiente, 2007).

ANTECEDENTES

El estado de México cuenta con un número considerable de estudios de diferentes zonas, sin existir registros del municipio de Jilotzingo, por lo que en el presente trabajo se tomaron en cuenta como antecedentes los estudios realizados en el estado con una vegetación similar a la del área de estudio.

Casas-Andreu y Aguilar-Miguel (2005) reportaron para el Parque Sierra de Nanchititla, Estado de México 48 especies: 20 de anfibios y 28 de reptiles, de las cuales 21 son registros nuevos para la localidad, quedando la composición del Parque en 20 anfibios (2 caudados y 18 anuros) y 28 reptiles (2 testudines, 13 saurios y 13 serpentes). Del total de especies registradas el 37% (16 especies) se encuentran con alguna categoría de riesgo según la Norma Oficial Mexicana (NOM-ECOL-059-2001): 7 están como amenazadas (A) y 10 sujetas a protección especial (Pr).

Altamirano y colaboradores (2006) registraron la riqueza de anfibios y reptiles del Municipio de Tepotzotlán, Estado de México, compuesta por 30 especies, de las cuales, 9 corresponden a anfibios y 21 a reptiles. Los primeros están representados por 3 especies de Caudados y 6 de Anuros; en cuanto a los reptiles 9 son Saurios y 12 serpentes. Las especies registradas corresponden al 2.6% del total para la República Mexicana, mientras que el 56.6% de las especies halladas en el área están incluidas en alguna categoría de riesgo y el 86.6 % son especies endémicas de México. Ceballos y colaboradores reportaron en el 2009, una riqueza de 51 especies de anfibios y 93 de reptiles para el Estado de México considerándola una entidad con gran biodiversidad gracias a: su situación geográfica, variado relieve, diversidad de áreas climáticas y vegetación, pasando desde la selva baja caducifolia, bosques templados, matorrales espinosos, humedales y pastizales de altura; además de que todos estos elementos son determinantes en los ciclos naturales y los servicios ambientales.

Aguilar y colaboradores (2009) calcularon la riqueza y diversidad alfa y beta de los anfibios y reptiles del estado de México, destacando así 10,992 registros de 125 especies, en general la diversidad alfa fue alta en muchas partes del estado mientras que la diversidad beta fue intermedia. La herpetofauna presenta un alto porcentaje de especies dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana 059, lo que equivale al 47.7% de anfibios y el 29.6% de reptiles respectivamente. Las zonas de mayor valor para la conservación de la fauna se ubican en el centro-sur, suroeste y oriente del estado de México.

Ramírez-Bautista y colaboradores (2009) reportaron que para el Valle de México la herpetofauna consiste en 69 especies, pertenecientes a 28 géneros y 17 familias. La composición herpetofaunística es de 24 anfibios y 45 reptiles. Los saurios y las serpientes fueron los grupos más abundantes con 23 y 19 especies respectivamente, seguidos por las salamandras y los anuros con 12 y por último las tortugas con solo 3 especies. De las 69 especies registradas, 56 son endémicas a México y 23 son endémicas de la Faja Volcánica Transmexicana; sin embargo la mitad de las especies reportadas se ubican bajo alguna categoría de riesgo según la NOM-ECOL-059-2001.

Rodríguez-Miranda (2012) determinó que la herpetofauna del Parque Presa el Llano en Villa del Carbón está constituida por 15 especies distribuidas en 3 órdenes, 8 familias y 11 géneros de los cuales 7 son anfibios y 8 reptiles; siendo el grupo de los urodelos y el de los saurios los más representativos. La diversidad reportada para el área de estudio es considerada alta con un valor de 0.84; donde las especies más frecuentes fueron *Sceloporus aneus*, *S. anahuacus* y *S. grammicus*. De las especies registradas el 67% se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Gil (2014) reportó para el Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Agro Silvo Pastoril (C.E.I.E.P.A.S.P) ubicado en el municipio de Chapa de Mota, Estado de México un total de 15 especies, de las cuales 5 son pertenecientes a la Clase Anfibia y 10 a la clase Reptilia, el orden mejor representado fue el Squamata. La diversidad alfa fue de 0.78, es decir un valor

relativamente alto para la zona de estudio. El microhábitat más explotado fue el saxícola con el 42%, mientras que el menos explotado fue el ripario con el 12%. De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 el 29% de las especies se encuentran en categoría de Amenazados, el 21% están Sujetas a protección y el resto no se encuentran enlistados.

Olvera (2015) realizó un listado de los anfibios y reptiles presentes en el municipio de Tequisquiac, Estado de México; la herpetofauna del área está integrada por 17 especies; 5 anfibios y 12 reptiles, dentro de las cuales 3 especies (1 anfibio y 2 reptiles) se encuentran dentro de la categoría de Protección Especial (Pr) y 5 especies (reptiles) bajo la categoría de Amenazada (A) de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana 059 SEMARNAT (2010); la diversidad alfa registrada para esta zona es de 0.26. La mayoría de las especies se presentaron en zonas cercanas a cuerpos de agua, de igual manera gran número de las especies registradas fueron consideradas de acuerdo a las categorías de abundancia como raras.

JUSTIFICACIÓN

A pesar de que el número de trabajos de reptiles y anfibios registrados para el Estado de México ha incrementado en los últimos años, aún existe un gran número de regiones que han sido relegadas en los Inventarios Herpetofaunísticos, en específico en las zonas de bosques de coníferas, de ahí el interés de llevar a cabo este trabajo en la región de Peña de Lobos, Jilotzingo, Estado de México; con los siguientes objetivos:

OBJETIVOS

Objetivo general

Contribuir al conocimiento de los anfibios y reptiles de la región de Peña de Lobos, municipio de Jilotzingo, Estado de México.

Objetivos específicos

- Determinar la riqueza específica y diversidad alfa y beta de la herpetofauna de Peña de Lobos.
- Estimar la abundancia relativa, la utilización de microhábitat y la estacionalidad de los anfibios y reptiles localizados en la zona de estudio.
- Identificar las especies que se encuentren en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNTAT-2010 y a la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, así como identificar la endemidad de las mismas.

ÁREA DE ESTUDIO

UBICACIÓN

El presente estudio se realizó en el paraje Peña de Lobos, el cual pertenece a la comunidad de Santa Ana, municipio de Jilotzingo localizado en la parte central del Estado de México, al noroeste de la ciudad de Toluca y al oeste del Distrito Federal. Colinda al norte con los municipios de Isidro Fabela y Atizapán de Zaragoza, al sur con Naucalpan de Juárez y Xonacatlán, al este con Naucalpan de Juárez y Atizapán de Zaragoza y al oeste con Xonacatlán, Otzolotepec e Isidro Fabela (INEGI, 2009).

La mayor extensión territorial del municipio está localizada entre las coordenadas del paralelo 19°24'59" al paralelo 19°33'26" de latitud norte y del meridiano 99°19'56" al meridiano 99°28'25" de longitud oeste, contando con una extensión de 143.66 kilómetros cuadrados; ocupa la parte más alta y agreste de la Cadena Montañosa de Monte Alto, que es una prolongación noroccidental de la Sierra de las Cruces que a su vez forma parte del Eje Volcánico Transversal siendo un área muy compleja en origen y medio físico; por ello, casi todos los tipos de vegetación están presentes, aunque predominan los bosques de coníferas (31%) y de encinos (28%) (Esparza, 1999).

El municipio de Jilotzingo al estar situado en una zona montañosa, las altitudes sobre el nivel del mar varían de 2 400 a 3 600 metros, considerando una altitud media de 3 000 msnm. Entre los cerros que destacan se encuentra: Apaxco, San Pablo, San Miguel, Gachupín, Nango, Texcane, Monte Alto, El Orégano y Geishto (Esparza, 1999; H. Ayuntamiento de Jilotzingo, 2014).

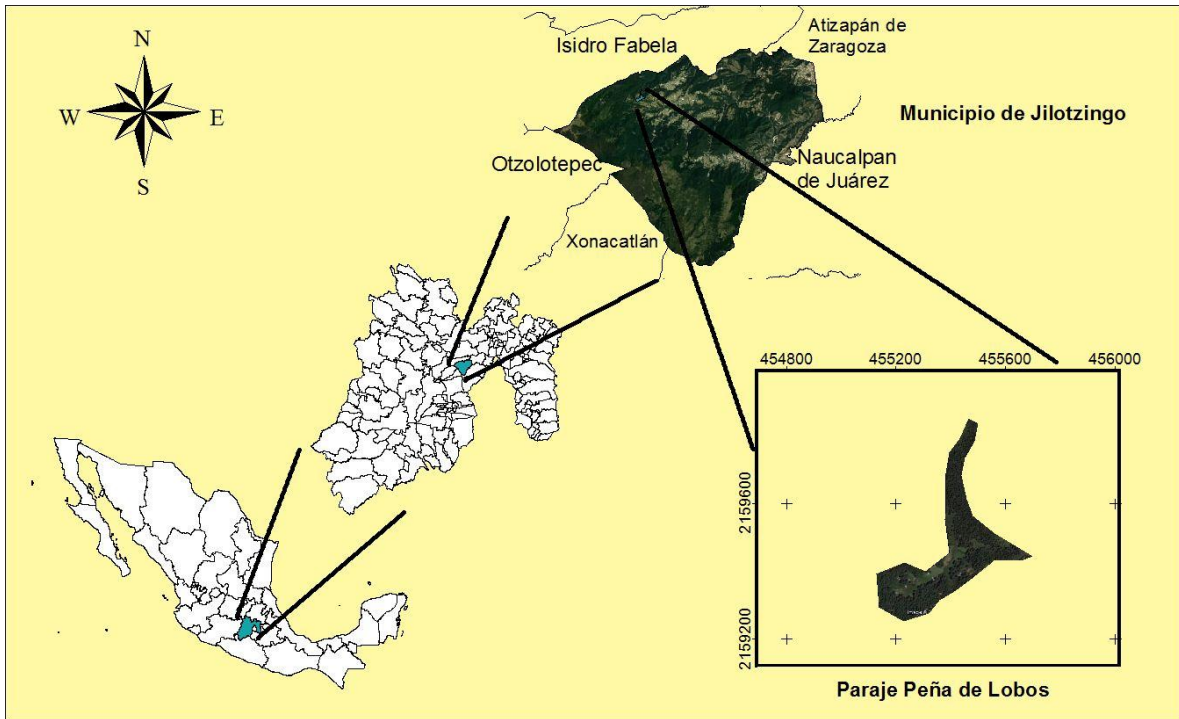


Figura 1. Localización del paraje Peña de Lobos, municipio de Jilotzingo, Estado de México.

EDAFOLOGIA

Los suelos que predominan en el municipio son de tipo Andosol úmbrico (69.59%), este suelo es un derivado de la ceniza volcánica, se distingue por la alta capacidad de retención de humedad y fijación de fósforo.

Como suelo secundario existe el Luvisol crónico (19.6%), se trata de suelos de color pardo intenso o rojizo, de buena fertilidad y textura arcillosa; no son suelos recomendables para el desarrollo urbano; presentan drenaje interno eficiente y si son empleados en labores agrícolas requieren de fertilización.

El resto de los suelos son de tipo Phaeozem (6.20%) (Esparza, 1999).

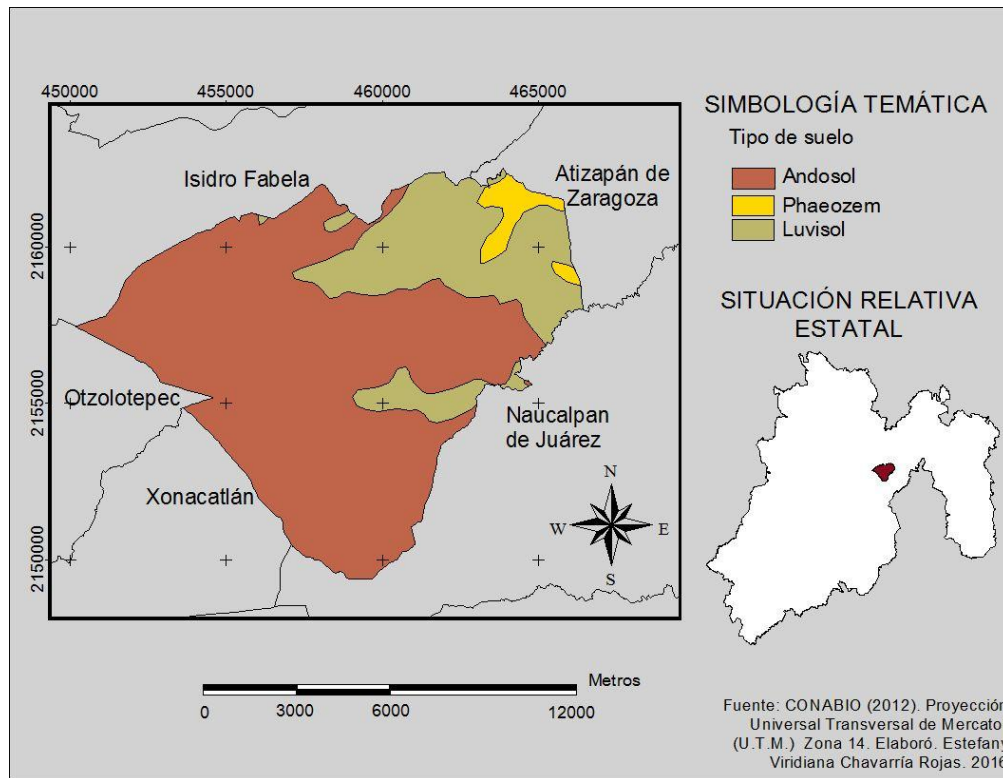


Figura 2. Tipos de suelo presentes en el municipio de Jilotzingo.

HIDROGRAFÍA

Debido a su altitud sobre el nivel del mar por ser una zona boscosa, el municipio de Jilotzingo es una importante cuenca hidrológica. El arroyo más caudaloso es el llamado río de Santa Ana, que se convierte en el “río” de la Colmena. Este arroyo inicia en las proximidades del pueblo de Santa Ana, penetra al municipio de Atizapán de Zaragoza, pasa por Nicolás Romero e incrementa el torrente del río Cuautitlán.

Otro arroyo de importancia en el municipio es el de Navarrete, que descarga en el río de la Tabla Grande o Xinte. Existe también el arroyo de San Luis y el de la Cañada del Silencio.

En cuanto a los manantiales, en Santa Ana los más notables son: Texandeje, Capoxi, Jiante, Los Capulines, y el Rincón; en Santa María Mazatla: Endeca y Las

Tinajas; en Espíritu Santo: Pipilihuazco, Ojo de Agua y La Alameda; en San Miguel Tecpan: Megoh, Xote, Meje, Hierba Azul, Canta Ranas, Cieneguita; en San Luis Ayucán: Villa Alpina, Gundo, Los Fresnos, Cutxi, Ojo de Agua y el Frutal (Esparza, 1999; H. Ayuntamiento de Jilotzingo, 2014).

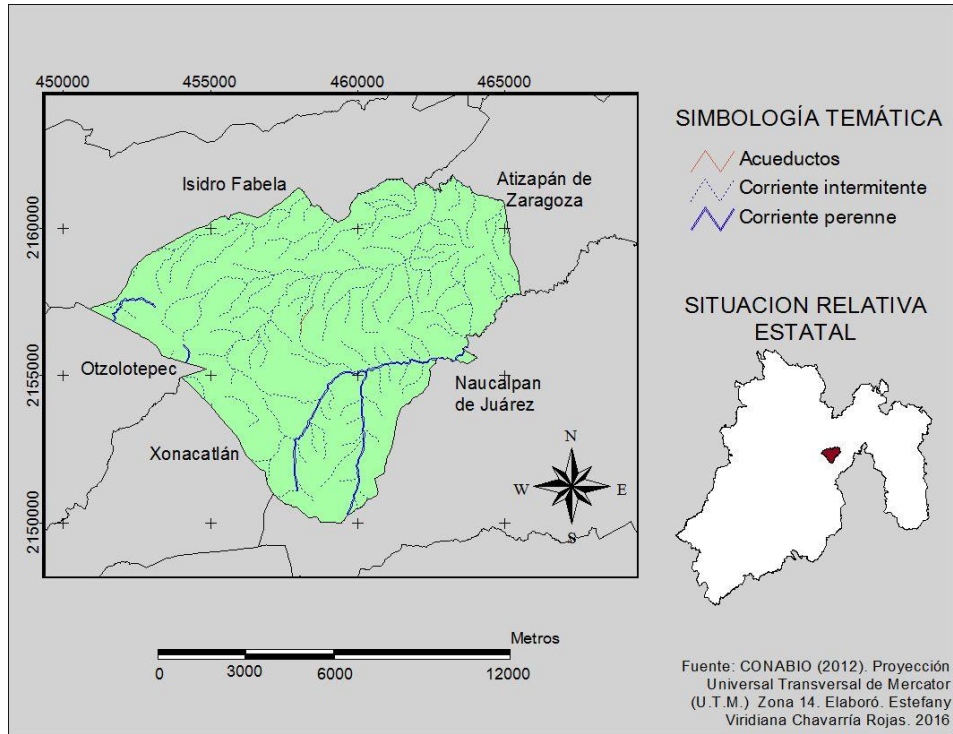


Figura 3. Hidrología del municipio de Jilotzingo.

CLIMA

Los climas que se presentan en el municipio son semifrío-subhúmedo (54.19%) y templado-subhúmedo, con bastantes precipitaciones pluviales en el verano de mayor humedad (45.81%) (INEGI, 2009).

La temperatura promedio anual es de 13.7°C, con máxima de 29.5° y 5.6° de mínima. Se calcula que en el año, 136 días son de lluvia apreciable y un mínimo de 96 son nublados, solo 129 son despejados. Cuando menos una vez al año, las nevadas cubren las partes altas de los bosques (Esparza, 1999).

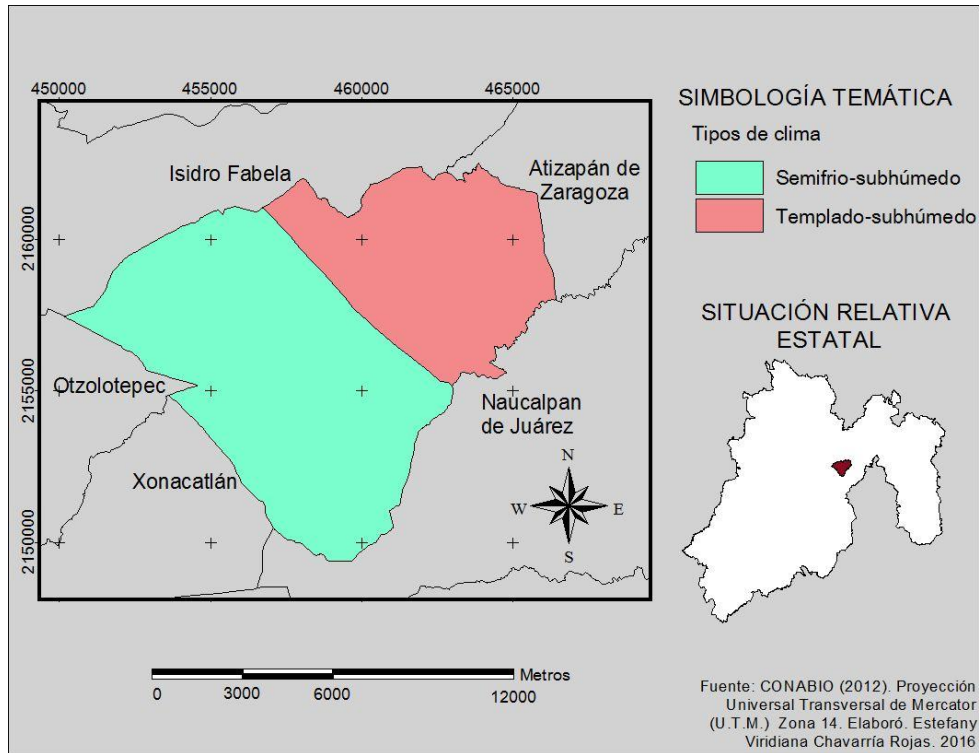


Figura 4. Climas del municipio de Jilotzingo.

VEGETACIÓN

Sin duda alguna la mayor riqueza de Jilotzingo son sus bosques, pues son el principal soporte del equilibrio ecológico de Monte Alto. En el municipio se pueden encontrar tres variedades de bosque: encinos, abetos y pinos.

Dentro de las especies de encino se hallan cuatro especies dominantes: encino de hoja de laurel (*Quercus laurina*), encino de hojas crasas (*Quercus magnolaefolia*), encino mexicano (*Quercus mexicana*) y aile de hoja firme (*Alnus*).

En el bosque de abeto predomina *Abies religiosa* también conocido como oyamel.

En el bosque de pinos descubrimos las siguientes especies con carácter de superioridad: *Pinus montezume*, *Pinus hartwegii* y *Pinus patula*.

Los frutales propios de regiones frías también se producen y desarrollan muy bien en este rumbo, como son algunas variedades de perón, manzana, tejocote, ciruelo, chabacano y durazno cimarrón.

En lo que respecta a plantas y hierbas, podemos encontrar las siguientes: maíz, frijol, chícharo, haba, cebada, trébol, berro, nabo, rosas de diversas especies, epazote, palma real, girasol, calabaza, trigo, chilacayote, huauzontle, cebolla, ajo, apio, papa, perejil y cempasúchil.

Dentro de las hierbas medicinales: manzanilla, istafiate, peshtó, árnica, ajenjo, hierba del ángel, hierbabuena, cedrón, ruda, ipecacuana, flor de saúco, tabaquillo y romero.

Las plantas de ornato existentes en el municipio son: malva, vara de San José, dalia, crisantemo, margarita, azucena, flor de mayo, gladiola, nube, madre selva, malvón, huele de noche, geranio, alcatraz, helecho, corazón de Jesús y María y pensamiento.

También se producen en regular escala algunas variedades de maguey; dentro de las cactáceas se produce el nopal (Esparza, 1999; H. Ayuntamiento de Jilotzingo, 2014).

FAUNA

La fauna silvestre es escasa, aunque en tiempos no muy lejanos existieron en los bosques de Jilotzingo venados cola blanca. Hoy en día la fauna se reduce a las especies domésticas y poquísimas en estado salvaje, tales como conejo, tuza, cacomiztle, ratón, ardilla, liebre, falso camaleón, lagartija, serpientes, armadillo, rana, sapo, acocil, tlacuache y murciélago.

Entre las aves, podemos citar: lechuzas, gavilán, cardenal, paloma y águila.

En lo que respecta a los insectos existen libélulas, grillos, mariposas, escarabajos y luciérnagas; mientras que en los arácnidos hay presencia de una gran diversidad de arañas y alacranes (Esparza, 1999; H. Ayuntamiento de Jilotzingo, 2014).

USO DEL SUELO

Del total de la superficie del municipio 1,668.98 hectáreas están destinadas al uso agrícola lo que representa el 13.36%; principalmente se cultiva el maíz. Como resultado de las condiciones del terreno, la agricultura que se ha desarrollado es de temporal orientada principalmente al autoconsumo.

La vegetación de bosques de coníferas, típicos de los sistemas montañosos, representan aún la mayor parte de la extensión territorial (67.56%), con árboles adaptados a latitudes elevadas y húmedas; así como los bosques de oyamel, que se ubican a una altitud de los 2,500 a los 3,600 msnm formando manchones aislados que se localizan en laderas, cañadas o cerros. Sin embargo en los últimos años estas áreas se han visto afectadas por el saqueo ilegal de madera a través de la tala clandestina, de raíz de zacatón y de tierra de monte (Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Jilotzingo, 2003).

Un área aproximada de 550.87 hectáreas (4.41%) son dedicadas al uso urbano y 15.53% son considerados pastizal (INEGI, 2009).

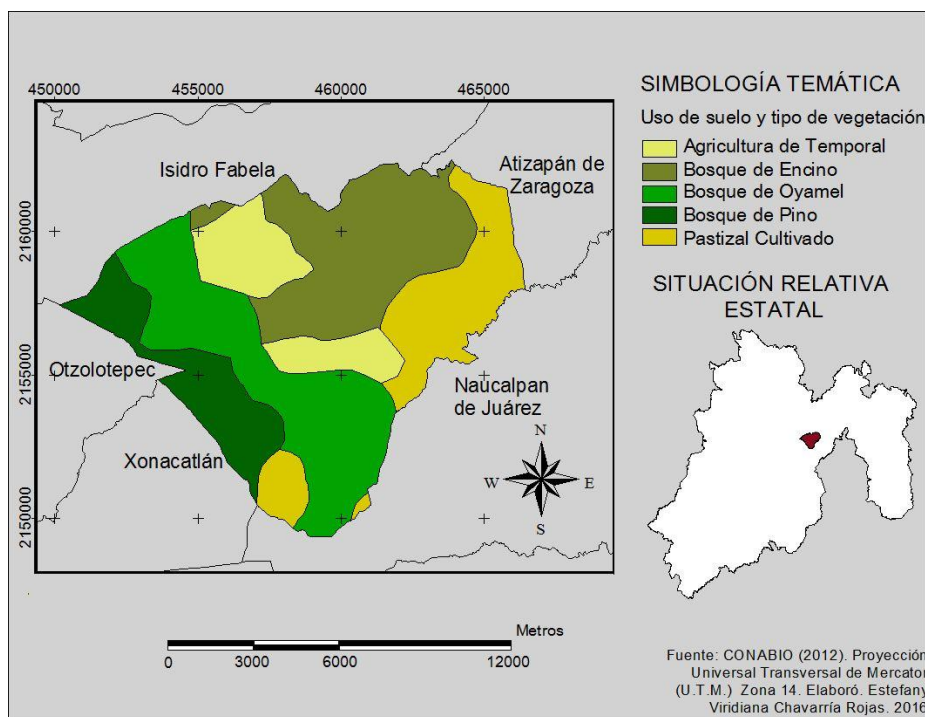


Figura 5. Vegetación y uso de suelo en el municipio de Jilotzingo.

MATERIAL Y METODOS

T RABAJO DE CAMPO

- **Muestreo**

Se realizaron muestreos cada 20 días con duración de 2 días, de septiembre de 2014 a septiembre de 2015, el horario de muestreo para la colecta de organismos fue de las 9:00 a las 17:00 horas. En cada salida se llevaron a cabo recorridos al azar en un área de aproximadamente 2 kilómetros para el registro de los ejemplares.

Para la búsqueda al azar de los organismos se recorrieron senderos, caminos, cuerpos de agua permanentes y estacionales, además de que se revisaron los troncos, debajo de las rocas, entre hojarasca, pastos, grietas, hendiduras y zonas con construcciones humanas (Gallina y López-González, 2011).

- **Captura**

Para los anfibios la colecta de los individuos se realizó de manera manual y con trampas de caída modificadas (Figura 6) para los ajolotes (*Ambystoma altamirani*), las cuales fueron colocadas en el cauce del río para que lograran entrar los individuos de esta especie. Para los reptiles, en el caso de los lacertilios fueron capturados de forma manual o con ayuda de cañas de pescar modificadas para lagartijas; los gachos herpetológicos fueron utilizados para la captura de ofidios (Gallina y López-González, 2011).

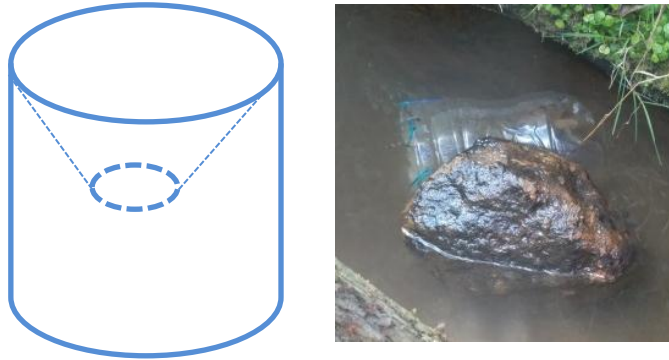


Figura 6. Diagrama y ejemplo de trampa modificada para ajolotes.

Los datos que se registraron en cada colecta fueron:

- Fecha
- Hora
- Microhábitat
- Temporada en la que fueron encontrados (secas o lluvias),
- Temperatura (°C) y humedad (%) del ambiente
- Altitud
- Coordenadas geográficas.
- Colector

Finalmente se tomaron fotografías a los organismos registrados.

La determinación de los organismos se llevó a cabo *in situ* con ayuda de las claves taxonómicas para anfibios y reptiles de Smith y Taylor (1945), Casas-Andreu y McCoy (1979), cuando los organismos no se lograron identificar en campo fueron trasladados al Museo de las Ciencias Biológicas para su correcta identificación y posteriormente ser integrados al hábitat de donde fueron colectados.

T RABAJO DE LABORATORIO

- **Lista sistemática:**

Se determinó la riqueza específica por Clase, Orden y Familia, posteriormente se realizó el listado sistemático de las especies encontradas de acuerdo a la nomenclatura taxonómica de CONABIO (2011) y CONABIO (2012).

- **Abundancia relativa:**

La abundancia relativa se realizó mediante la siguiente fórmula (López, 1991):

$$Abundancia\ relativa = \frac{No.\ de\ organismos\ de\ 1sp.}{No.\ de\ organismos\ de\ todas\ las\ sp.} \times 100$$

- **Categorías de abundancia:**

Las categorías de abundancia se determinaron mediante los registros de todos los organismos observados, se siguieron los criterios empleados por Hernández (1989) en Valdespino (1998) donde se considera:

- Rara ----- 1 o 2 ejemplares
- Común ----- 3 a 5 ejemplares
- Abundante ----- Más de 5 ejemplares

- **Frecuencia de aparición**

Se observó la frecuencia de aparición a lo largo del estudio registrando la presencia y ausencia de las especies en cada muestreo.

- **Frecuencia relativa**

La frecuencia relativa se calculó de forma individual por especies para conocer la representatividad de los organismos a lo largo del muestreo, según la propuesta de Mendoza (1990) en Rodríguez-Miranda (2012):

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{No. de muestreos en los que se registró una especie}}{\text{No. de muestreos totales}} \times 100$$

Los valores obtenidos de esta ecuación fue de 0 a 100, entre más cercano a 100 indican mayor frecuencia, así se emplearon las siguientes categorías:

- Muy frecuente ----- 76-100
- Frecuente ----- 51-75
- Poco frecuente ----- 26-50
- Esporádico ----- 0-25

- **Índice de Valor de importancia**

Para la determinación del IVI, se empleó la siguiente fórmula (Rocha *et al.*, 2010):

$$IVI = \frac{[(AR + FR) * 100]}{200}$$

Dónde:

AR = Abundancia relativa

FR = Frecuencia relativa

- **Curva de acumulación:**

Se realizó una curva de acumulación en la que se suman las especies encontradas en cada mes de muestreo (Gómez, 2007) con el fin de analizar si se ha alcanzado la asíntota que representa la totalidad de especies en la zona de estudio. Además, se graficó el número de individuos encontrados a lo largo de los meses en que se realizaron las colectas, de manera que sea posible contemplar la presencia y la cantidad de especies en las distintas estaciones (Soto, 2014).

- **Índice de diversidad:**

Se determinó la diversidad alfa del área de estudio mediante el índice de diversidad de Simpson (Rocha *et al.* 2010), ya que toma en cuenta tanto parámetros de abundancia como de riqueza.

$$D = 1 - \sum_{i=1}^s \left[\frac{ni(ni - 1)}{N(N - 1)} \right]$$

Dónde:

D= Índice de Diversidad

ni= Número de individuos de la especie i en la muestra

N= Número total de individuos en la muestra

S = Número de especies de la muestra

- **Diversidad beta**

Para Peña de Lobos se identificaron dos áreas: la zona turística y la zona boscosa. La primera está constituida por grandes extensiones de pasto utilizadas como áreas para acampar, en las cuales también se localizaron cabañas rústicas, además de una charca al parecer artificial y con algún uso para los pobladores de la comunidad, por otro lado la zona boscosa, se caracteriza por la presencia de bosques de pino (*Abies religiosa*) y algunas zonas de pastizales del género *Festuca*. Para medir el recambio de especies entre ambas zonas se aplicó el coeficiente de similitud de Jaccard, el cual emplea datos cualitativos como la presencia y ausencia de organismos (Moreno 2001):

$$I_j = \frac{c}{a + b - c}$$

Dónde:

a= Número de especies presentes en el sitio A

b= Número de especies presentes en el sitio B

c= Número de especies presentes en ambos sitios

- **Estacionalidad**

Dependiendo de la época en que se registró cada organismo, se clasificaron en tres categorías (García, 2009):

- Presente en época de lluvias.
- Presente en época de secas.
- Presente en ambas épocas.

- **Categoría de riesgo y endemismo:**

Para determinar que especies se encuentran en alguna categoría de riesgo, se revisó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, presente en el Diario Oficial de la Federación y la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. De igual manera se revisó la NOM-059-SEMARNAT-2010 para identificar las especies endémicas a México. En cuanto a los endemismos a la Faja Volcánica Transmexicana y al Valle de México se tomó en cuenta la lista presentada por Ramírez-Bautista y colaboradores (2009).

- **Uso de microhábitat:**

Se siguió la clasificación de Aguilar y Canseco (2006) y Martín-Regalado *et al.* (2011), haciendo una modificación para los microhábitats encontrados en el área de estudio, clasificándolos así en 5 categorías:

- Terrestre: Encontrados en el suelo, bajo rocas, troncos, troncones, caminos y pasto.
- Ripario: Todas las especies que se encuentran cerca de cuerpos de agua.
- Acuático: Todo aquel que se encuentra dentro de cuerpos de agua.
- Saxícola: Especies que se encuentran sobre rocas, grietas, entre rocas o paredes rocosas.
- Asentamientos urbanos: Especies encontradas en construcciones humanas.

- **Monografía:**

Se elaboraron las descripciones con fotografía de las especies registradas para la zona de estudio con datos como nombre científico, descripción, distribución, hábitat y dieta. Éstas fueron realizadas con ayuda de la información presente en las guías de Vázquez y Díaz (2005), Lemos y Smith (2009), Ramírez-Bautista *et al.*, (2009), Dixon y Lemos (2010) y Fernández *et al.*, (2011).

RESULTADOS

En el período transcurrido del mes de septiembre de 2014 a octubre de 2015 se realizaron un total de 15 muestreos, en los cuales se registró un total de 15 especies, compuestas por 2 órdenes, 2 familias, 2 géneros y 3 especies de anfibios y 1 orden, 2 subórdenes, 5 familias, 7 géneros y 12 especies de reptiles (Cuadro 1).

Cuadro 1. Composición herpetofaunística de Jilotzingo, Estado de México.

Clase	Orden		Familias	Géneros	Especies	% total de especies
Amphibia	Anura		1	1	2	13.33
	Caudata		1	1	1	6.66
Reptilia	Squamata	Sauria	3	4	7	46.66
		Serpentes	2	3	5	33.33
TOTAL			7	9	15	100

De las 15 especies registradas 3 pertenecen a la clase Amphibia lo que representa el 20% de la herpetofauna registrada para Peña de Lobos, la clase Reptilia fue la más representativa con un total de 12 especies lo que equivale al 80% (Figura 7).

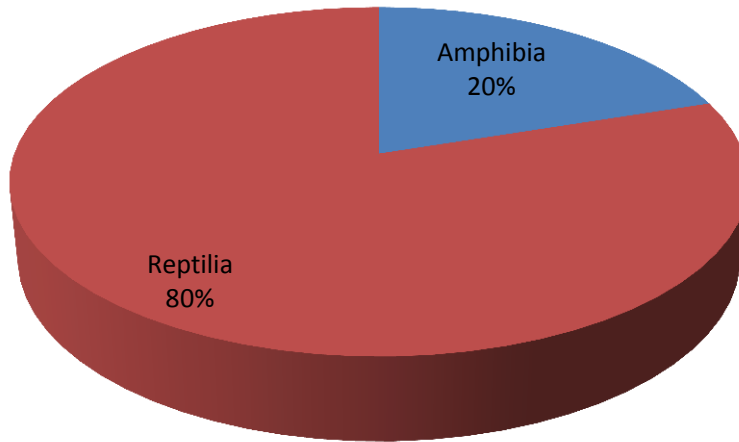


Figura 7. Riqueza específica por Claser en Peña de Lobos, Jilotizngo.

El orden con mayor número de especies fue Squamata con un total de 12 especies lo que equivale al 79.99% de la herpetofauna, dentro del cual el suborden Sauria presentó el mayor porcentaje (46.66%) es decir 7 especies, seguido por el suborden Serpentes con 5 especies correspondiente al 33.33% (Figura 8). El orden Anura mostró 2 especies (13.33), mientras que el orden menos representativo fue el Caudata con únicamente 1 especie (6.66%).

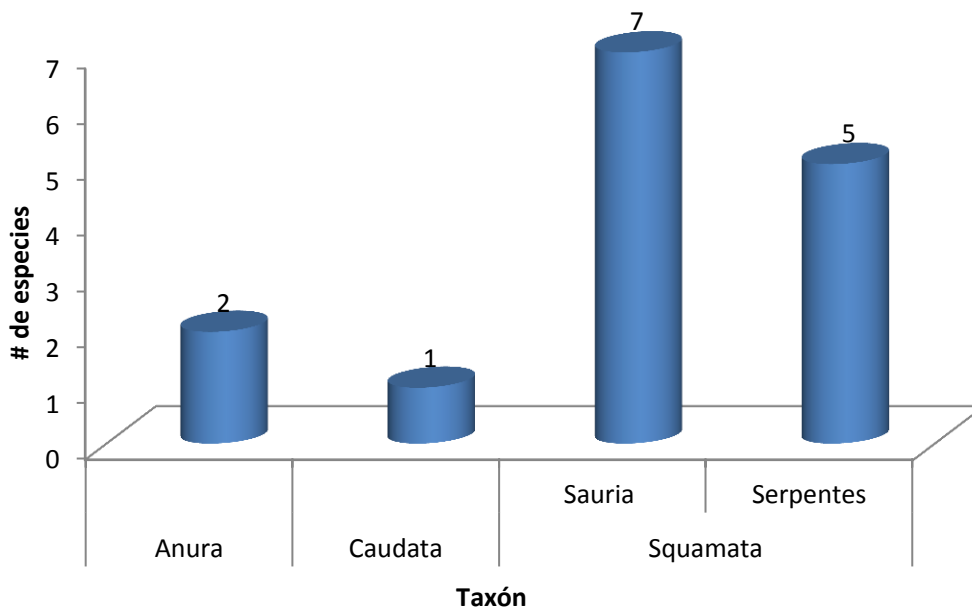


Figura 8. Riqueza específica por taxón de la herpetofauna de Peña de Lobos.

La familia mejor representada fue Phrynosomatidae con 5 especies (33%) seguida de Colubridae con 4 especies (27%), ambas pertenecientes a la Clase Reptilia. Mientras que las familias menos representativas fueron Hylidae con 2 especies (13%) y Ambystomatidae, Anguidae, Scincidae y Viperidae con una especie cada una (6.7%) (Figura 9).

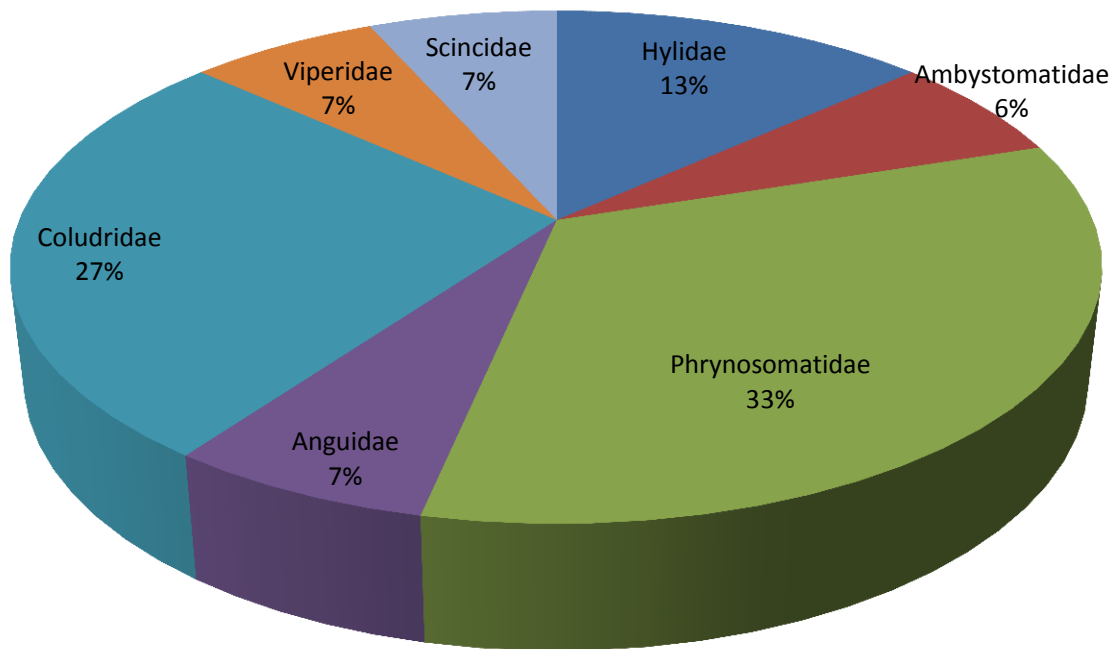


Figura 9. Riqueza específica de los anfibios y reptiles de Peña de Lobos por familia.

Cuadro 2. Lista de especies de anfibios y reptiles que se encuentran en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Protección especial=Pr, Amenazada=A); en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (Preocupación menor=LC, Vulnerable=VU, en peligro=EN). Endémicas a México¹ y Endémicas de la Faja Volcánica Transmexicana².

Especie	NOM-059	UICN
CLASE AMPHIBIA		
ORDEN ANURA		
FAMILIA HYLIDAE		
¹ <i>Hyla eximia</i> (Baid, 1854)	-	LC
² <i>Hyla plicata</i> (Brocchi, 1877)	A	LC
FAMILIA AMBYSTOMATIDAE		
² <i>Ambystoma altamirani</i> (Dugès, 1895)	A	EN
CLASE REPTILIA		
ORDEN SQUAMATA		
SUBORDEN SAURIA		
FAMILIA ANGUIDAE		
¹ <i>Barisia imbricata</i> (Wiegmann, 1828)	Pr	LC
FAMILIA PHRYNOSOMATIDAE		
¹ <i>Phrynosoma orbiculare</i> (Linnaeus, 1769)	A	LC

² <i>Sceloporus aeneus</i> (Wiegmann, 1828)	-	LC
² <i>Sceloporus bicanthalis</i> (Smith, 1937)	-	LC
<i>Sceloporus grammicus</i> (Wiegmann, 1828)	Pr	LC
¹ <i>Sceloporus scalaris</i> (Wiegmann, 1828)	-	LC
FAMILIA SCINCIDAE		
² <i>Plestiodon copei</i> (Taylor, 1933)	Pr	LC
SUBORDEN SERPENTES		
FAMILIA COLUBRIDAE		
¹ <i>Storeria storerioides</i> (Cope, 1865)	-	LC
<i>Thamnophis eques</i> (Reuss, 1834)	A	LC
² <i>Thamnophis scalaris</i> (Cope, 1861)	A	LC
² <i>Thamnophis scaliger</i> (Jan, 1863)	A	VU
FAMILIA VIPERIDAE		
² <i>Crotalus triseriatus</i> (Wagler, 1830)	-	LC

Abundancia relativa

A lo largo del estudio se observó para la comunidad de Peña de Lobos un total de 262 individuos, de los cuales 82 son anfibios y 180 pertenecen a la clase Reptilia. Las especies al no tener la misma abundancia fueron consideradas en diferentes categorías, destacando la categoría de abundante al registrar 8 especies dentro de ésta (Figura 10), de las cuales se observaron más de 6 ejemplares a lo largo de estudio (Anexo II).

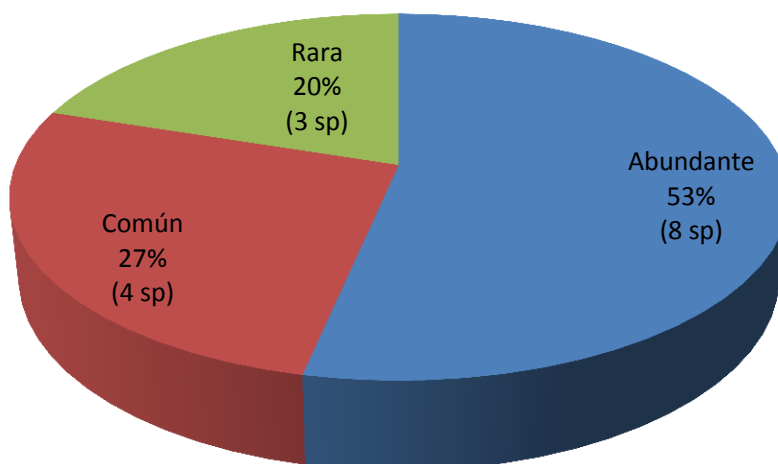


Figura 10. Número de especies de anfibios y reptiles por categoría de abundancia.

Para el caso de los anfibios, las 3 especies registradas se encuentran dentro de la categoría de abundante. Dentro de éstas, la que contó con una mayor abundancia relativa fue *Ambystoma altamirani* con un 59%, seguida por *Hyla plicata* con un 22%, por el contrario la de menor abundancia relativa fue *Hyla eximia* con 18%, lo que equivale a únicamente 5 registros a lo largo del estudio (Figura 11).

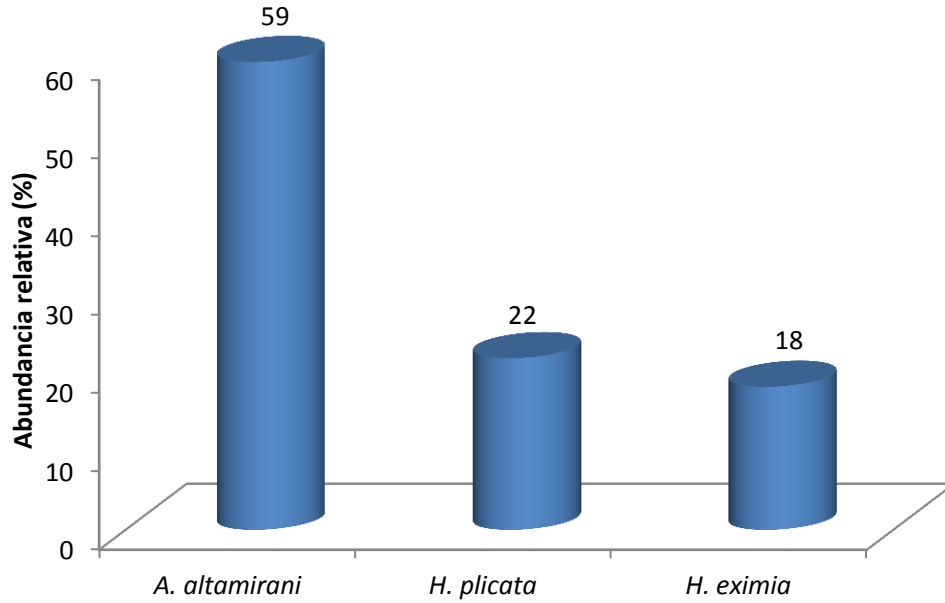


Figura 11. Abundancia relativa de las especies de anfibios.

Por otro lado para los reptiles el 42% de las especies registradas se encuentran en la categoría de abundantes tal es el caso de *Barisia imbricata*, *Phrynosoma orbiculare*, *Sceloporus aeneus*, *S. grammicus* y *Thamnophis scaliger*, el 33% fueron comunes: *Plestiodon copei*, *T. eques* y *T. scalaris* y el 25% pertenecen a la categoría de especies raras entre ellos están *S. bicanthalis*, *S. scalaris* y *Storeria storerioides* (Figura 12).

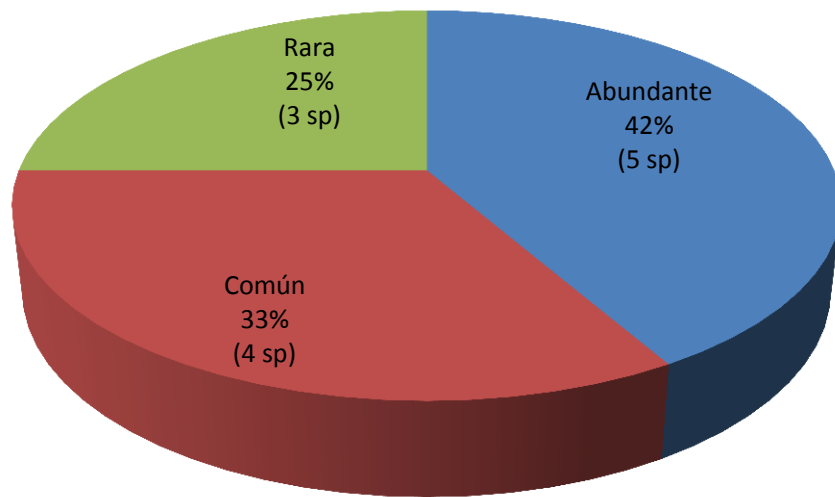


Figura 12. Número de especies de reptiles por categoría de abundancia.

La especie más abundante fue *Sceloporus grammicus* con una abundancia relativa de 59%, seguida de *S. aeneus* con 16%. Mientras que las especies menos abundantes fueron *S. bicanthalis*, *S. scalaris* y *Storeria storerioides* con únicamente 1.11% por especie (Figura 13).

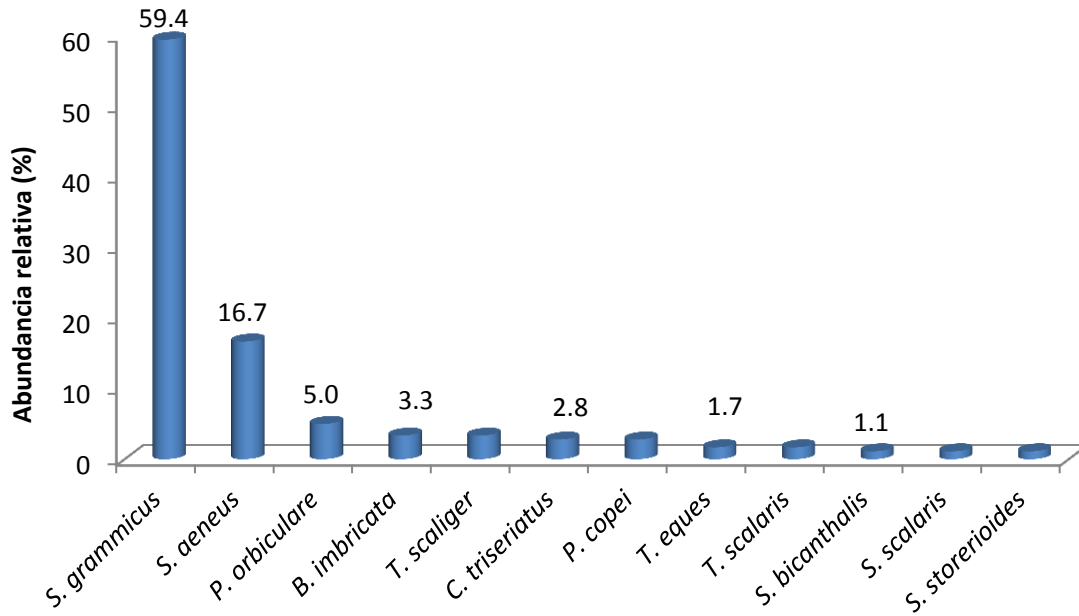


Figura 13. Abundancia relativa por especie de la clase Reptilia.

Frecuencia Relativa

La especie más frecuente durante los muestreos fue *Sceloporus grammicus* al tener el 90% de aparición, registrándose en 10 meses; seguido de *H. plicata* y *S. aeneus* con un 72% de aparición cada una. Mientras que las especies menos frecuentes fueron *S. bicanthalis*, *S. scalaris*, *Storeria storerioides*, *Thamnophis scalaris* y *T. scaliger* al registrarse únicamente en dos meses cada una lo que representa el 19% respectivamente (Figura 14 y Anexo III).

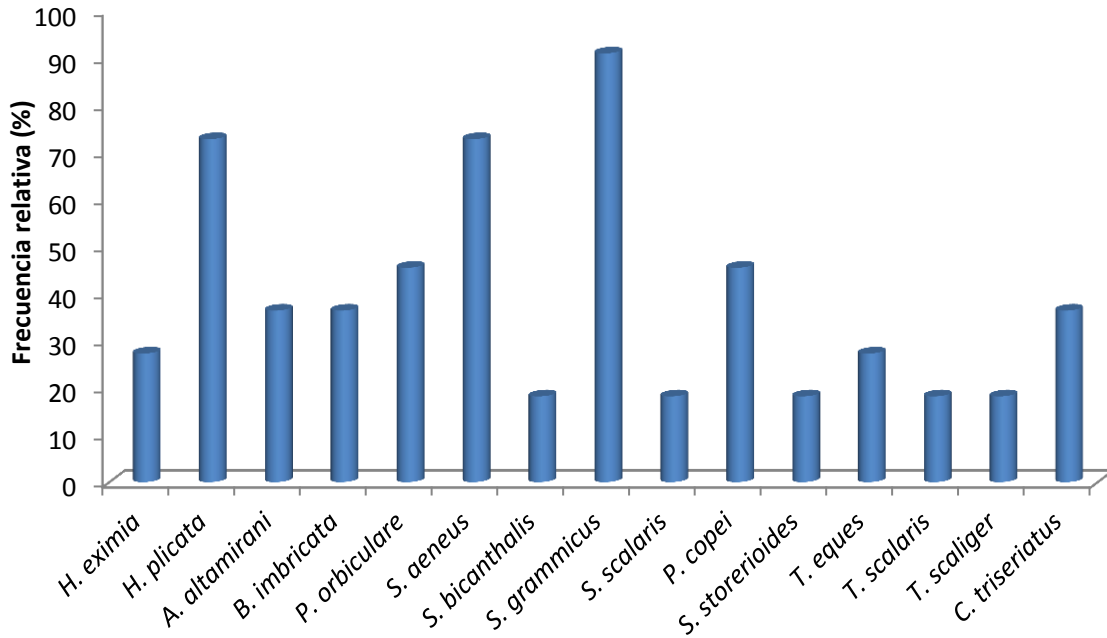


Figura 14. Frecuencia relativa de la herpetofauna de Peña de Lobos.

En lo que respecta a las categorías de frecuencia utilizadas podemos observar que la mayoría de las especies registradas se encuentran dentro de la categoría de poco frecuentes (47%), es decir 7 especies observándose de dos a cinco veces durante el muestreo; dentro de estas especies se encuentran *Ambystoma altamirani*, *Barisia imbricata*, *Phrynosoma orbiculare*, *Plestiodon copei*, *Thamnophis eques* y *Crotalus triseriatus*. Por el contrario solo una especie fue registrada en la categoría de muy frecuente (*Sceloporus grammicus*) registrándose en 10 de los 11 muestreos realizados (Figura 15 y Anexo IV).

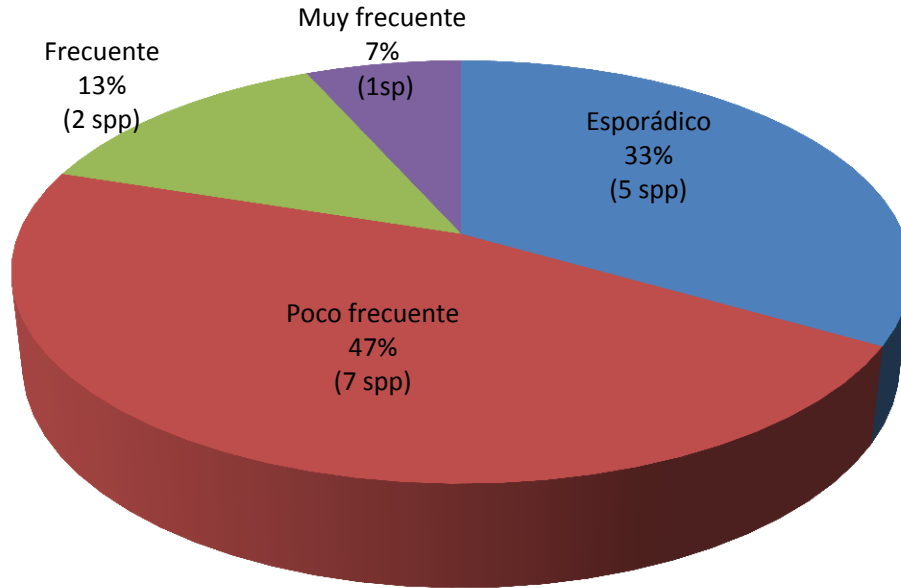


Figura 15. Número de especies presentes por categoría de frecuencia.

Índice de Valor de Importancia

La especie de anfibios con un mayor valor de importancia en la comunidad fue *Ambystoma altamirani* con un 48.1%, seguida de *Hyla plicata* con un 47.3% mientras que la especie con menor importancia fue *Hyla eximia* con un 22.8% (Figura 16).

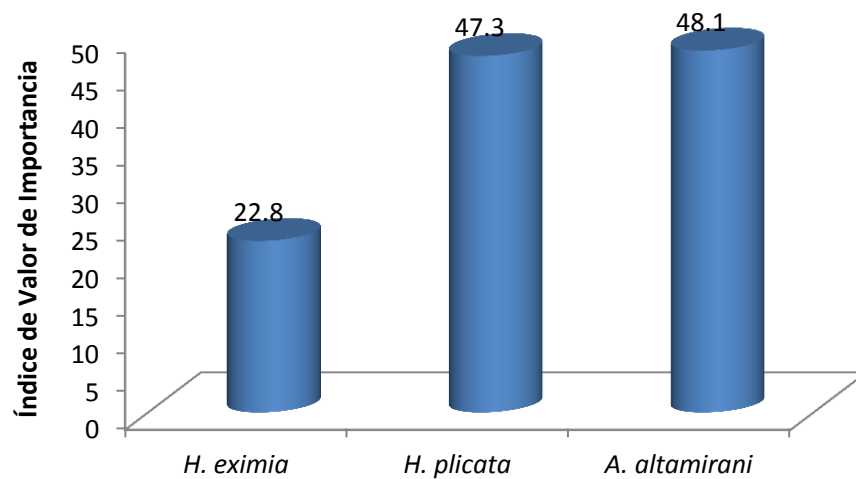


Figura 16. Índice de Valor de Importancia para la clase Amphibia.

En cuanto a los reptiles la especie con un mayor valor de importancia fue *Sceloporus grammicus* con un 75.2%, seguida de *Sceloporus aeneus* con un 44.7%. Por el contrario, las especies con un menor porcentaje de Valor de importancia fueron *S. bicanthalis*, *S. scalaris* y *Storeria storerioides*, con un 9.6% para la comunidad de Peña de Lobos (Figura 17).

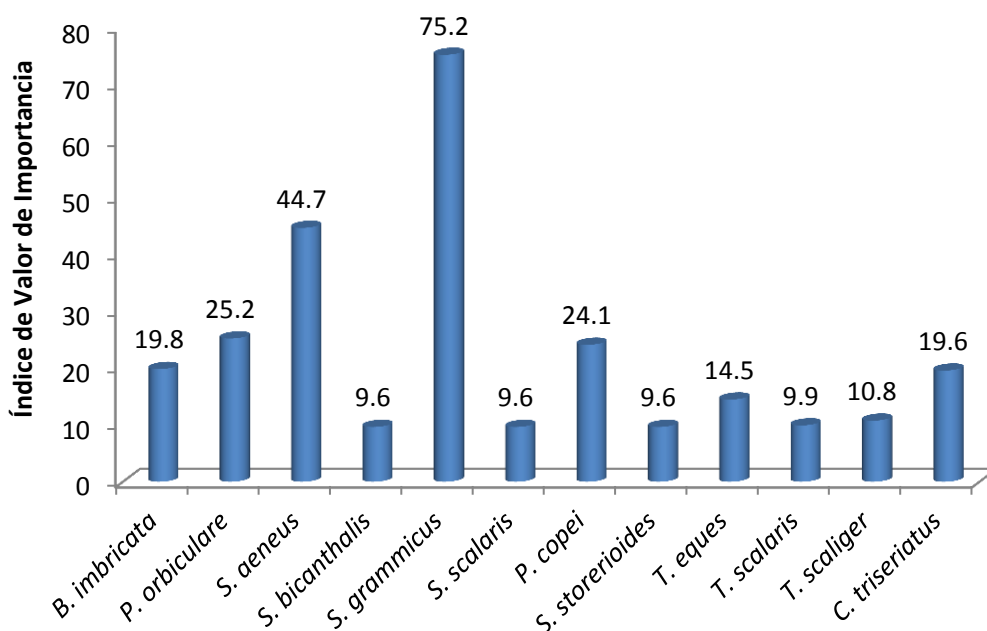


Figura 17. Índice de Valor de Importancia para la clase Reptilia.

Curva de acumulación

En la figura 18 se puede observar la curva de acumulación realizada para Peña de Lobos y el Índice de Chao 2, con el cual se estima el número de especies que componen la comunidad estudiada. En el primer muestreo realizado en el mes de septiembre de 2014 se encontraron 3 especies, para el siguiente mes el número de especies se duplicó, mientras que para noviembre se registraron 7 especies más, número que se mantuvo hasta el mes de marzo, donde continuó el aumento en las especies registradas, finalmente en el mes de mayo se contó un total de 15 especies, número que se conservó hasta el mes de octubre de 2015. Por otro lado de acuerdo al estadístico de Chao 2 en los primeros muestreos (enero a abril) se

esperaba contar con un número mayor de especies registradas; sin embargo al final del muestreo el número de especies registradas coincide con el número de especies estimadas.

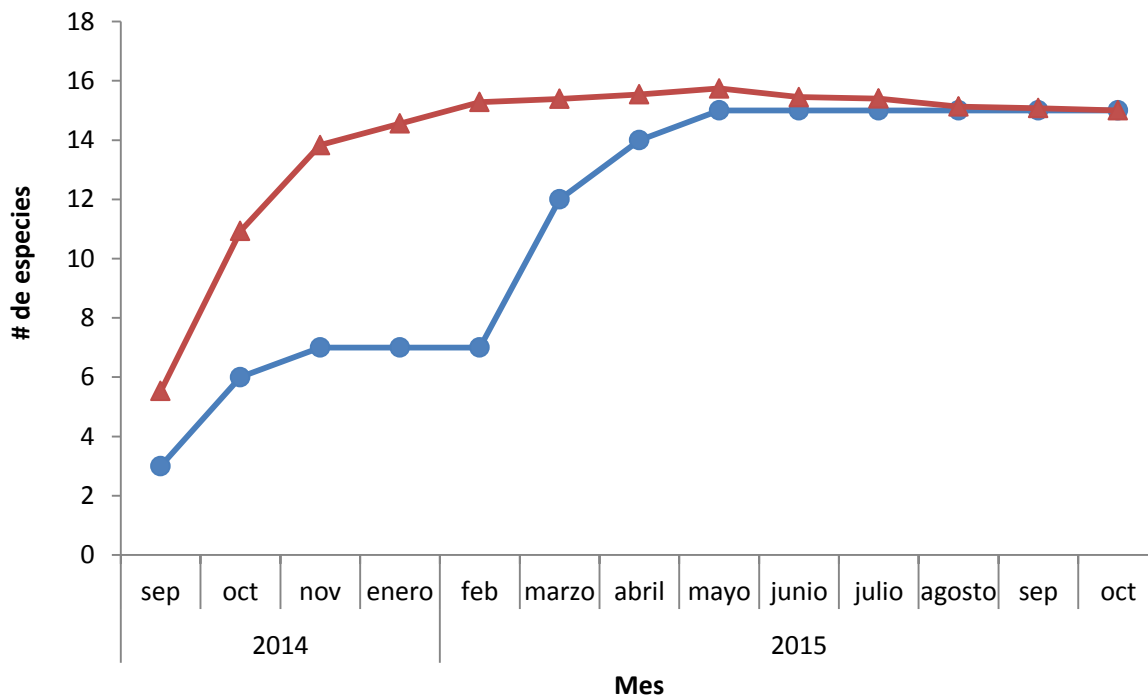


Figura 18. Curva de acumulación de las especies observadas para Peña de Lobos (●) e Índice de Chao 2 (▲).

Índice de diversidad de Simpson

Al realizar el Índice de Simpson para calcular la diversidad herpetofaunística de Peña de Lobos se obtuvo un valor de 0.77 con una dominancia de 0.20.

En cuanto a la diversidad por mes se observa que Junio fue el mes con mayor diversidad con un valor de 0.87, seguido de mayo y septiembre de 2015 con valores de 0.81 y 0.78 respectivamente; mientras que el mes con menor diversidad fue febrero, en el que no se registró ninguna especie (Fig. 19).

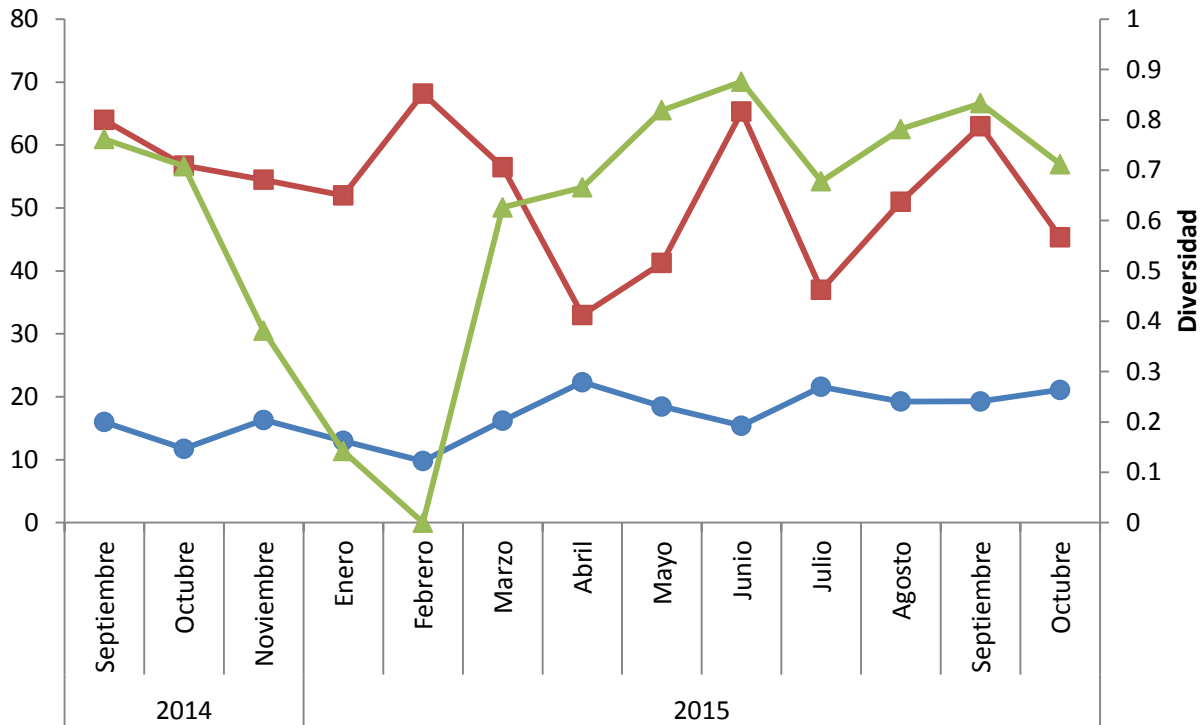


Figura 19. Índice de diversidad de Simpson (▲), temperatura (●) y humedad (■) por mes.

Estacionalidad

Durante el año de muestreo se registraron dos temporadas muy marcadas: la temporada de lluvias que abarca de mayo a octubre y la temporada de secas que incluye los meses de noviembre a abril; por lo que se presentaron diferencias en cuanto a la presencia de especies entre una y otra estación. En el anexo V se puede observar la presencia/ausencia de los reptiles y anfibios en cada una de las estaciones.

De las 15 especies registradas, ninguna especie fue exclusiva de la temporada de secas. El 80% es decir 12 especies estuvieron presentes en ambas temporadas; sin embargo cabe mencionar que de éstas 2 especies, *Sceloporus bicanthalis* y *Storeria storerioides*, se registraron en el primer muestreo de mayo donde las lluvias apenas comenzaban; por otro lado 3 especies fueron exclusivas de la

temporada de lluvias, lo que representa el 20% tal es el caso de *Barisia imbricata*, *Thamnophis eques* y *Thamnophis scaliger* (Fig. 20).

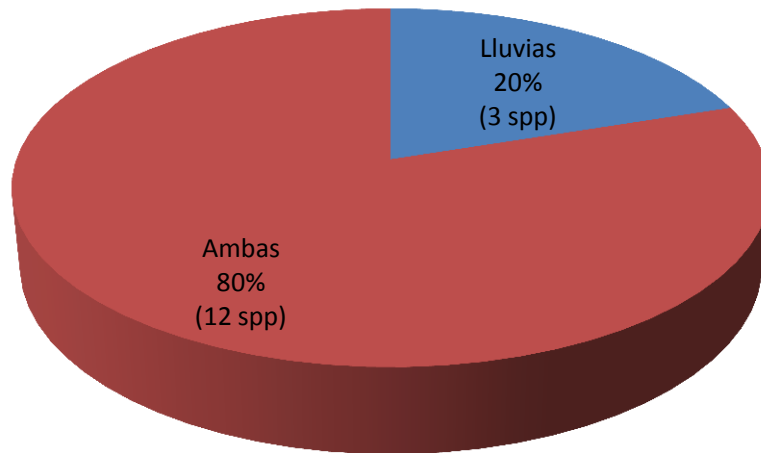


Figura 20. Porcentaje de especies presentes por temporada (secas y lluvias).

Con el índice de diversidad de Simpson se obtuvieron diferentes valores para ambas temporadas, obteniendo una mayor diversidad para la temporada de lluvias con un valor de 0.79, mientras que para la temporada de secas se obtuvo un valor de 0.68. De acuerdo al Coeficiente de similitud de Jaccard, se registró un valor de 0.51 lo cual significa que ambas temporadas comparten un número considerable de especies (9), sin embargo no tienen la misma composición.

Categoría de riesgo

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, 6 de las 15 especies registradas para la comunidad de Peña de Lobos no están consideradas en alguna categoría de riesgo lo que representa el 40%, mientras que el 60% restante, es decir 9 especies se encuentran en alguna categoría de riesgo, de éstas, 6 especies se encuentran bajo la categoría de Amenazada (A), lo que representa el 40%

mientras que las 3 especies restantes se encuentran en la categoría de Protección Especial (Pr), lo que equivale al 20% (Figura 21, Cuadro 2).

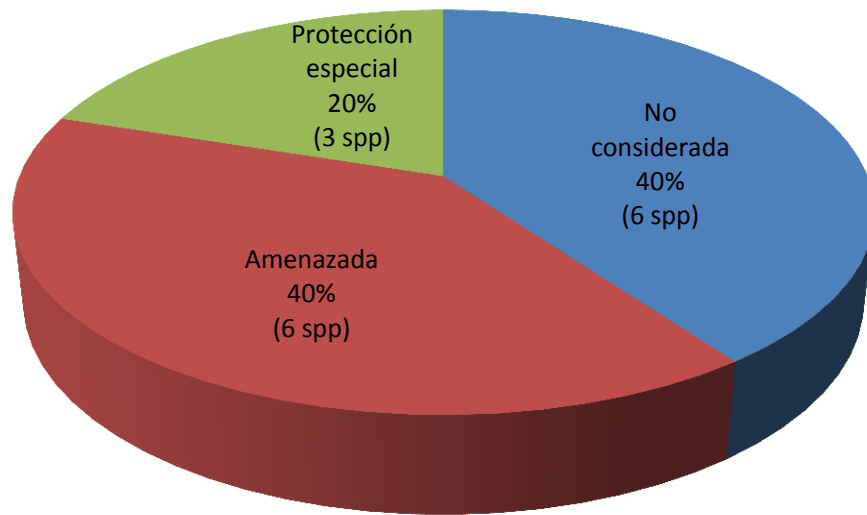


Figura 21. Porcentaje de especies bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De acuerdo a la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) la mayoría de las especies de Peña de Lobos se encuentran en la categoría de preocupación menor lo que representa el 86% y equivale a 13 especies, mientras que *Ambystoma altamirani* se encuentra en la categoría de especie en peligro y *Thamnophis scaliger* se registra como especie vulnerable (Figura 22 y Cuadro 2).

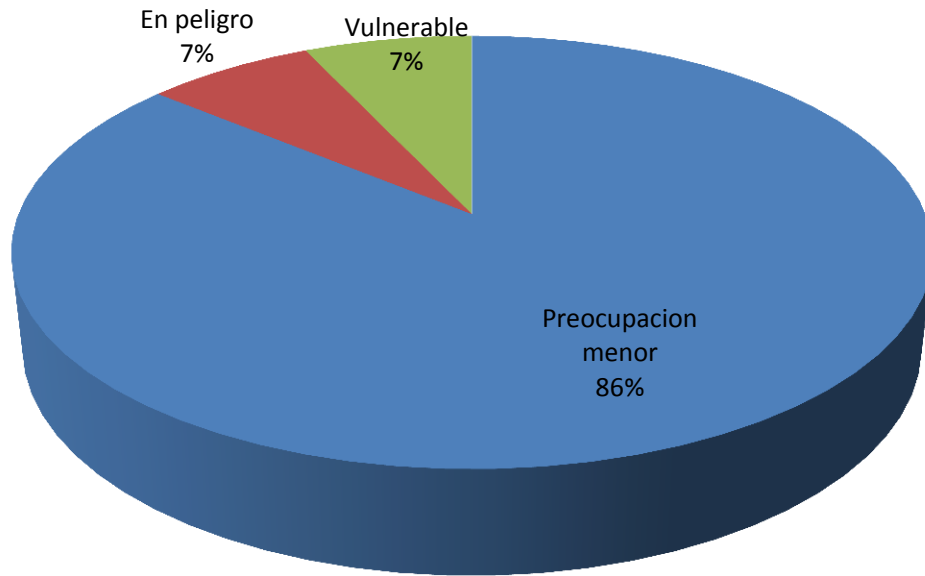


Figura 22. Porcentaje de especies en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la Lista Roja de la IUCN.

Endemismo

En cuanto a la distribución de las especies, se encontró que 13 de las especies registradas para la Comunidad de Peña de Lobos son endémicas a México, lo que equivale al 87% de éstas, 8 especies también son endémicas a la Faja Volcánica Transversal y 2 especies cuentan con una distribución no endémica a México lo que equivale al 13% tal es el caso de *Sceloporus grammicus* y *Thamnophis eques* (Figura 23 y Cuadro 2).

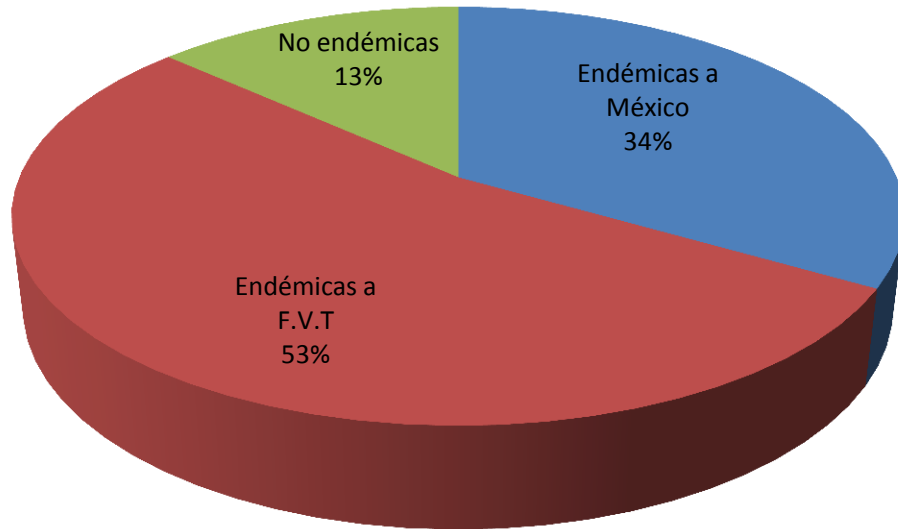


Figura 23. Porcentaje de especies endémicas a México y a la Faja Volcánica Transmexicana.

Microhábitat

A lo largo del estudio se observó que las especies registradas utilizaban diferentes microhábitats como se puede ver en el anexo VII.

En general el microhábitat mayormente explotado fue el terrestre, ya que un total de 14 especies fueron registradas en alguna ocasión en dicho microhábitat, mientras que los microhábitats menos explotados fueron los asentamientos urbanos y el saxícola utilizados ambos únicamente por *Sceloporus grammicus* (Figura 24).

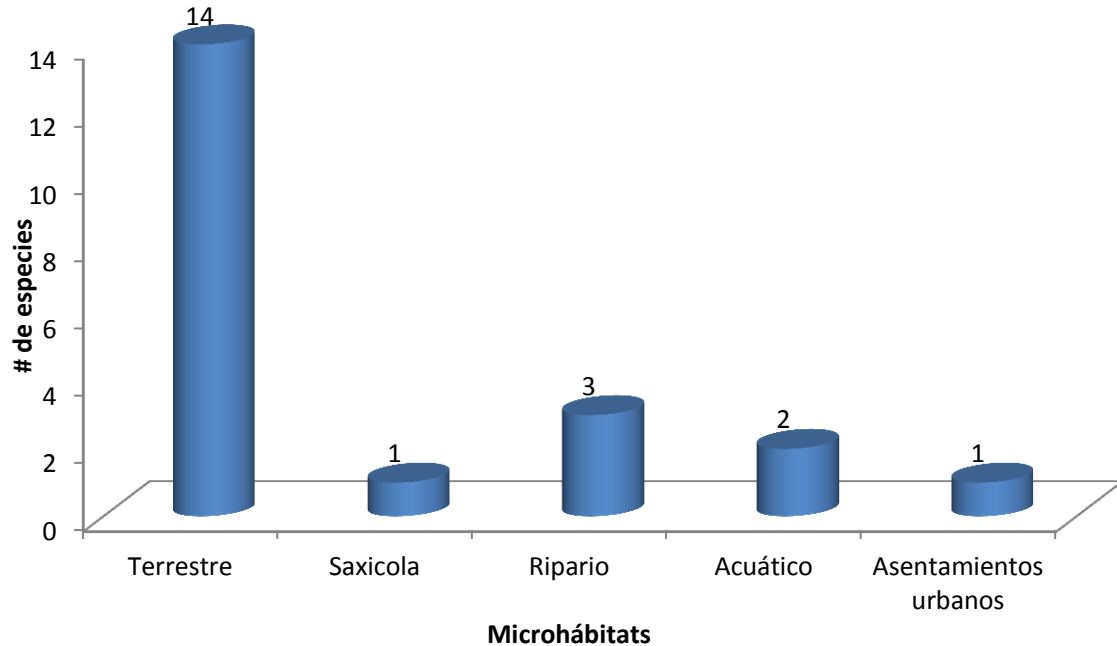


Figura 24. Número de especies que explotan los diferentes microhábitats registrados para Peña de Lobos.

En cuanto a los anfibios la especie que explotó un mayor número de microhábitats fue *Hyla plicata* la cual se registró en los microhábitats terrestre, ripario y acuático; mientras que *Ambystoma altamirani* solo se observó en el microhábitat acuático. En lo que respecta a la clase Reptilia la especie que explotó un mayor número de microhábitats fue *S. grammicus* observándose en el terrestre, saxícola y asentamientos urbanos, tal es el caso de la madera y láminas de cabañas, estructuras de concreto y puentes o barandales de madera. Seguido de *Thamnophis eques* la cual se registró tanto en el microhábitat terrestre como en el ripario, en lo que respecta al resto de las especies de reptiles únicamente se registraron en el microhábitat terrestre (Figura 25).

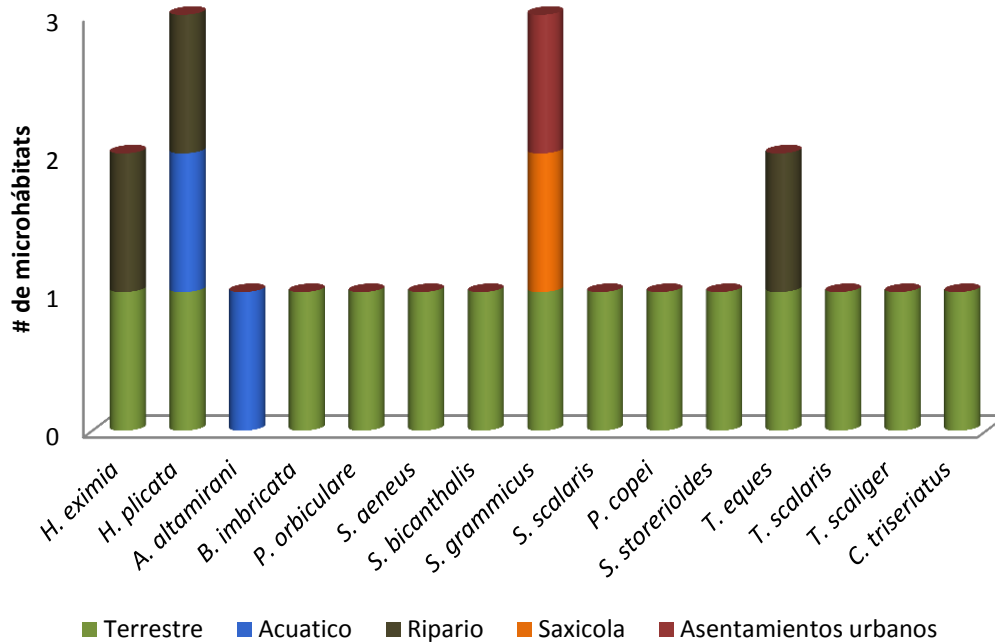


Figura 25. Cantidad de microhábitats explotados por cada especie.

En cuanto a la diversidad entre la zona turística y la zona boscosa se puede observar que existe una diferencia de acuerdo al Índice de Simpson; registrándose una mayor diversidad en la zona boscosa (0.76), mientras que en la zona turística se obtuvo una diversidad de 0.66.

De las especies registradas 8 especies se observaron en ambas zonas lo que representa el 53%, mientras que 3 fueron exclusivas de la zona boscosa (20%) dentro de las que se encuentra: *Ambystoma altamirani*, *Plestiodon copei* y *Crotalus triseriatus* y el 27% es decir 4 especies se registraron únicamente en la zona alterada por el hombre: *Sceloporus bicanthalis*, *S. scalaris*, *Thamnophis eques* y *T. scaliger* (Figura 26).

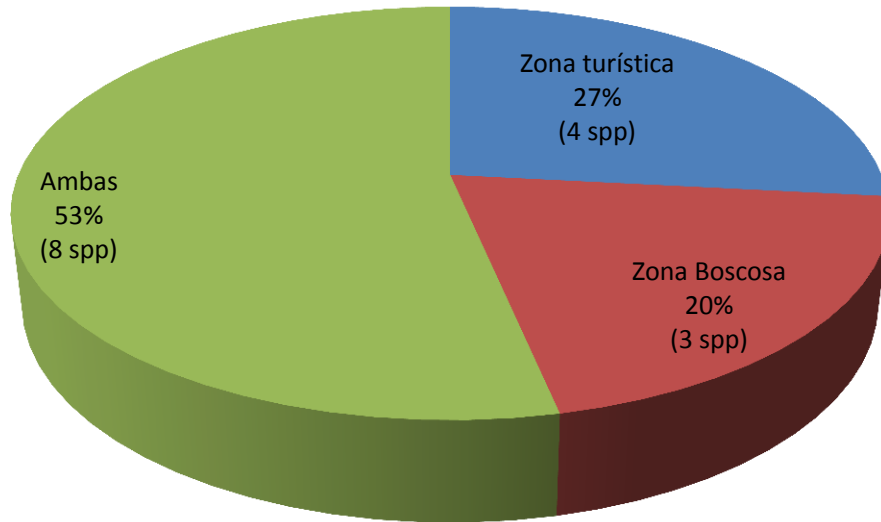


Figura 26. Porcentaje de especies presentes en las diferentes zonas identificadas en el paraje Peña de Lobos.

Al determinar la diversidad beta entre las dos zonas y obtener el Coeficiente de similitud se aplicó para conocer el recambio de especies entre dos zona impactada por el turismo y la zona boscosa se obtuvo un valor 0.53, con lo cual podemos inferir que el recambio entre ambas zonas es intermedio, al existir 7 especies que no comparten ambas zonas (Anexo VII).

DISCUSIÓN

Dada la ausencia de trabajos para el municipio de Jilotzingo, estado de México y específicamente para el Ejido Peña de Lobos el presente estudio representa el primer reporte de anfibios y reptiles para éste; cabe mencionar que la vegetación predominante es el bosque de pino y encino, sin embargo, en la zona de estudio se presentaron dos zonas: la primera es considerada zona turística, la cual se caracteriza por la presencia de cabañas rústicas y zonas para acampar, mientras que la segunda presenta bosque de *Abies religiosa*, siendo el estrato arbóreo el dominante aunque con zonas de alta incidencia de tala. Se registraron un total de 15 especies de las cuales 3 son anfibios y 12 reptiles representando el 5.8% y 12.9% respectivamente de la herpetofauna registrada para el estado de México (Ceballos y colaboradores, 2009). Con respecto a los anfibios y reptiles reconocidos para la Faja Volcánica Transmexicana, la herpetofauna de Peña de Lobos representa el 12.9% de anfibios y el 26.6% de reptiles (Ramírez-Bautista et al., 2009).

Al no existir registros para el municipio de Jilotzingo la herpetofauna se comparó con estudios de características similares, encontrando así que la riqueza específica para el paraje Peña de Lobos, se puede considerar medianamente rica ya que cuenta con un número similar de especies reportadas para otros municipios como lo son Chapa de Mota (Gil, 2014) y Villa del Carbón que registran 15 especies cada uno (Rodríguez-Miranda, 2012), Tequisquiac con un reporte de 17 especies (Olvera, 2015).y Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo con 14 especies (Gómez, 2007). Esta riqueza se puede atribuir a que los bosques de pino-encino son un ecosistema que alberga un gran número de especies de vertebrados ya que presenta los requerimientos bióticos y abióticos necesarios para considerarse el hábitat adecuado para los vertebrados (Cruz-Elizalde y Ramírez-Bautista, 2012 y Rodríguez-Miranda 2012).

Las familias mejor representadas en dichos trabajos fueron Phrynosomatidae y Colubridae al igual que en el presente estudio; estas familias son las que se encuentran mayormente registradas para el país (Ochoa y Flores, 2006). Del

mismo modo estas familias son las que se encuentran mejor representadas para el Valle de México con 12 y 16 especies respectivamente (Ramírez-Bautista *et al.*, 2009). Para Jilotzingo se registraron 5 especies de la familia Phrynosomatidae y 4 especies de la familia Colubridae es decir el 41.6% y 25% respectivamente de la riqueza reportada para el Valle de México.

Abundancia Relativa

Con respecto a la abundancia, se registró un mayor número de reptiles, 180 individuos, contra 82 individuos de anfibios. En la clase Amphibia las 3 especies reportadas se encontraron dentro de la categoría de abundantes, sin embargo dentro de éstas existió un mayor registro de *Ambystoma altamirani*, esto se puede deber a dos factores: el primero fue a la colocación de las trampas de caída a lo largo del cauce del río, lo que provocó una mayor incidencia en la captura de individuos de dicha especie y el segundo factor a que la mayoría de los organismos colectados fueron juveniles que se capturaron principalmente entre marzo y mayo por lo que el valor asignado es un poco arbitrario, ya que probablemente se contaron más individuos de los que realmente llegan a la etapa adulta, por lo que sería conveniente hacer estudios acerca de la biología y ecología de *A. altamirani*; además cabe mencionar que los individuos de éste ajolote al llegar a la etapa adulta y perder la branquias se desplazan en el medio terrestre por lo que puede ser más difícil su observación debido a que siempre está asociado a la vegetación circundante a los cuerpos de agua, sin embargo en la zona de estudio existen partes de difícil acceso a lo largo del río, razón por la cual no se pudieron registrar individuos adultos de *A. altamirani*.

Al igual que para los anfibios la mayoría de las especies registradas de reptiles se encuentran dentro de la categoría de abundantes, perteneciendo la mayoría a la familia Phrynosomatidae (4 especies); de éstas la más abundante fue *Sceloporus grammicus*; esto se puede deber a que es una especie de amplia distribución, ya que se extiende desde el noreste de Sonora a través del norte de México y sur de

Texas hasta Oaxaca, mayormente a elevaciones altas aunque también se registra a nivel del mar (Ochoa y Flores, 2006; Dixón y Lemos, 2010). Por el contrario la baja abundancia de *S. bicanthalis* se puede atribuir a que es una especie de distribución restringida; al encontrarse como endémica a la Faja Volcánica Transmexicana (Ramírez-Bautista et al., 2009), sin registrarse en áreas muy perturbadas por lo que es necesario prestar atención a esta especie ya que su baja abundancia se puede atribuir a la perturbación de la zona de estudio (Flores-Villela y Santos-Barrera 2007).

Frecuencia Relativa

En cuanto a la frecuencia relativa, podemos observar que en el grupo de los anfibios la especie con un mayor registro fue *Hyla plicata*, esta rana tiene la particularidad de poder encontrarse tanto en áreas conservadas como en áreas perturbadas (Aguilar-Miguel, 2005), siempre y cuando existan cuerpos de agua, ya que este tipo de microambientes favorecen su presencia durante todo el año, en el caso de la comunidad de Peña de Lobos, se registró asociada a charcas de tamaño considerable principalmente en la temporada de secas. En cuanto a los reptiles *S. grammicus* fue la especie con mayor frecuencia de aparición al registrarse un 90% de los muestreos. Esta especie es considerada como una especie generalista y oportunista, la cual se adapta con facilidad a condiciones cambiantes (Castillo y Reyes, 2006).

Índice de Valor de Importancia

Haciendo referencia al Índice de Valor de Importancia, en la clase Amphibia *A. altamirani* presentó el mayor porcentaje por lo que se considera una especie que contribuye a la estructura de la comunidad, al ser un importante componente en las redes tróficas alimentándose principalmente de insectos acuáticos y terrestres al mismo tiempo sirve como alimento para diferentes especies del género

Thamnophis e incluso en algunas localidades para el ser humano (CONABIO, 2016). Otro punto a considerar en la relevancia de este ajolote es la vulnerabilidad que tiene a las condiciones ambientales como es la calidad del agua, por lo que es un gran indicador de la calidad del ambiente.

En cuanto a los reptiles la especie con mayor Índice de Valor de Importancia fue *S. grammicus*, al ser una especie generalista oportunista se alimenta de una amplia variedad de presas y aprovecha los recursos que se encuentran disponibles en el ambiente durante todo el año, por lo cual su papel en las cadenas tróficas es de suma importancia ya que es considerada una lagartija controladora de plagas de insectos al alimentarse de Coleópteros, Himenópteros, Lepidópteros y Arácnidos (Durán, 2012; Ramírez-Bautista *et al.*, 2009; Dixón y Lemos, 2010).

Por el contrario, la mayoría de las especies de reptiles presentaron un Índice de Valor de Importancia menor tal es el caso de *Sceloporus bicanthalis*, *S. scalaris* y *Storeria storerioides*. La baja abundancia de los reptiles y anfibios puede ser un indicador del mal estado de conservación de la comunidad (Carbajal, 2012), ya que la destrucción y degradación de los hábitats ocasiona la disminución en la abundancia de algunas especies y el aumento en la abundancia de otras, las cuales son tolerantes a los cambios en el ambiente tal es el caso de *S. grammicus* (Lips y Reaser 2000).

Curva de acumulación

La curva de acumulación mostró una asíntota de noviembre de 2014 a febrero de 2015 esto se puede deber a que durante estos meses se registraron las temperaturas más bajas, sin embargo al incrementar las temperaturas y comenzar la temporada de lluvias aumento el número de especies alcanzando nuevamente la asíntota en el mes de mayo con un total de 15 especies número que se mantuvo hasta el final de los muestreos e incluso se alcanzó la asíntota de acuerdo al índice de Chao 2, sin embargo, no se puede desechar la idea de que

puedan existir más especies sin registrar, ya que debido ciertos hábitos de las especies puede ser difícil su observación, tal es el caso de las especies nocturnas. La mayoría de las especies registradas para Peña de Lobos fueron de hábitos diurnos por lo que pueden existir especies de hábitos nocturnos que no fueron registradas para esta comunidad ya que la actividad diaria de cada especie puede provocar que a la hora que muestreamos afecte la probabilidad de captura de éstas. De la misma manera, a una escala temporal mayor las épocas del año influirán en las probabilidades de captura de los organismos, por lo que determinadas especies pueden variar su fenología en función de las condiciones ambientales en un año, pudiendo llegar o no a emerger todos los años (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003).

Diversidad

El valor que se obtuvo para la diversidad alfa en la comunidad de Peña de Lobos fue de 0.77, este se puede considerar un valor alto, al existir una alta equitatividad en la abundancia de la mayoría de las especies a lo largo de todo el muestreo. En cuanto a la diversidad por mes, se observó que el valor más alto corresponde al mes de junio, mes que coincide con la temporada de lluvias y con la mayor cantidad de humedad en el ambiente, favoreciendo así la abundancia y disponibilidad de recursos alimenticios para la herpetofauna (Vite-Silva et al., 2010). Por el contrario el mes menos diverso fue febrero al no registrarse ninguna especie; de igual manera los meses de noviembre a febrero mostraron una baja diversidad, los cuales coincidieron con los meses en los que se registran las temperaturas más bajas y la temporada de heladas para la comunidad. Sabiendo que la temperatura es un factor limitante para los vertebrados ectotérmicos influyendo en la aparición de los organismos (Vitt y Caldwell, 2009).

En el municipio de Jilotzingo se marca una clara diferencia en cuanto a la temperatura y la humedad entre la temporada de lluvias (mayo a octubre) y de secas (noviembre a abril). Podemos observar que la diversidad comenzó a

incrementarse a principios de la primavera que es cuando la temperatura aumenta y las condiciones ambientales comienzan a estabilizarse generando condiciones favorables para los organismos, principalmente a los reptiles (saurios) los cuales se pueden observar en gran proporción en sitios de asoleo (Valdespino 1998).

De acuerdo a la estacionalidad se registró una mayor diversidad en la temporada de lluvias y especies exclusivas para la misma tal es el caso de *B. imbricata* y *T. scaliger* coincidiendo así con lo reportado por González (2015). Esto se debe a que la disponibilidad de alimento está condicionada por factores ambientales tales como la precipitación y la estacionalidad, por lo cual las lluvias propician una mayor abundancia de alimento, incremento en el número de micro-hábitats, disponibilidad de agua y por ello es una época óptima para la reproducción de la herpetofauna generando así una mayor actividad durante dicha temporada (Mata, 2003). La mayoría de los anfibios y reptiles sincronizan aspectos de su biología y ecología con las condiciones ambientales, de acuerdo a Pough y colaboradores (2004), Ramírez-Bautista y colaboradores (2009) y Arenas (2010), la mayoría de los reptiles de zonas templadas se reproducen en la primavera y verano, después de salir de la hibernación y los nacimientos ocurren durante la temporada de lluvias cuando el alimento es abundante. En el caso de los anfibios es en esta temporada, cuando el agua es un recurso abundante permitiéndoles una mayor actividad. En el caso de las ranas del género *Hyla* se pudieron observar en los pastos fangosos debido a la gran cantidad de agua existente en éstos.

Categorías de conservación y endemismo

Referente a la NOM-059-2010, el 60% de las especies registradas se encuentran en alguna categoría de riesgo, esto habla de la relevancia de la herpetofauna del municipio de Jilotzingo al reportar más de la mitad de sus especies en alguna categoría de peligro. De las especies registradas el 40% se encuentran en la categoría de amenazadas y el 20% restante sujetas a protección especial. Entre las especies amenazadas se encuentran dos anfibios; *Hyla plicata* y *Ambystoma*

altamirani, los cuales se ven afectados por la destrucción de su hábitat, por lo que son considerados como el grupo más vulnerable a las alteraciones en su hábitat y en los ecosistemas acuáticos (Valdespino, 1998), por lo cual son considerados indicadores de la calidad del ambiente.

Entre las principales amenazas que enfrentan los anfibios se encuentra la contaminación de los ríos, arroyos y lagunas con detergentes, insecticidas y productos químicos, la desecación de los mismos, alteraciones climáticas y la introducción de especies exóticas tal es el caso de la trucha arcoíris la cual ha afectado seriamente las poblaciones de *A. altamirani* al ser depredador de los huevos, larvas y juveniles de éstos ajolotes (Martínez-Meyer *et al.*, 2014; Parra-Olea *et al.*, 2014; Ceballos *et al.*, 2009), lo cual provoca la disminución en la tasa de supervivencia de los individuos de esta especie y por lo tanto merma sus poblaciones y los coloca en alguna categoría de riesgo. En el caso particular de *A. altamirani* al comparar su estatus de riesgo se pudo observar que en la lista roja de la UICN se encuentra en la categoría de “en peligro” mientras que en la NOM-059-SEMARNAT-2010 se registra como “amenazada” esta diferencia se puede deber a los criterios que se utilizan para cada lista. La UICN utiliza criterios como el tamaño de la población, la tasa de reducción de la misma y estimadores para calcular la tasa de extinción de cada especie (UICN, 2012), mientras que la NOM considerada criterios como la vulnerabilidad biológica de la especie, el estado del hábitat y el impacto de la actividad humana sobre el taxón (Diario Oficial, 2010), con lo que se puede explicar que se registre en diferentes categorías la misma especie, si bien los criterios utilizados por ambas listas son de suma importancia, para la evaluación de las poblaciones aún hacen falta estudios poblacionales considerando la biología y la ecología de las especies para así poder mejorar la lista nacional, sumando criterios de dinámica poblacional para una correcta evaluación de los taxones y tomar medidas adecuadas para su conservación; así como México es uno de los países más diversos en cuando a anfibios también esta reportado que ocupa el 2° lugar en especies amenazadas a nivel mundial (Angulo *et al.*, 2006; Bosques, 2012).

En lo correspondiente a las poblaciones de reptiles los principales problemas que enfrentan son la destrucción de su hábitat debido al crecimiento de la mancha urbana o a la tala clandestina lo que provoca cambios en la temperatura del suelo, disponibilidad de alimento, refugios y sitios para la reproducción además de las actividades ilegales como el tráfico de especies (Gobierno del Estado de México y Secretaría del Medio Ambiente, 2007; Flores-Villela y García-Vázquez, 2014 y Martínez-Meyer et al., 2014).

En Jilotzingo se registraron 3 especies sujetas a protección especial: *Barisia imbricata*, *Sceloporus grammicus* y *Plestiodon copei*. En lo que refiere a *B. imbricata* se registró como una especie abundante en la comunidad, sin embargo se sabe que en muchas localidades esta lagartija es considerada como una especie venenosa por lo cual al verla inmediatamente recurren al exterminio de ésta, de igual manera las poblaciones de *B. imbricata* se han visto afectadas por el mercado ilegal y tráfico de especies por su belleza y rareza (Ramírez-Bautista et al., 2009). Por el contrario *S. grammicus* no representa ningún peligro para los humanos lo cual ha permitido que su abundancia sea elevada colocándose en la categoría de abundante tal y como lo reportan González (2015) para el municipio de Jilotepec, Gómez (2007) en Tepeji del Río de Ocampo y Gil (2014) en Chapa de Mota, por lo que tal vez sería adecuado revisar nuevamente su inclusión en la NOM-059 ya que en la gran mayoría de los estudios esta reportada como abundante además de ser una especie de amplia distribución.

En cuanto al Endemismo también se presenta un alto porcentaje de especies endémicas a México (87%); de estas el 53% son especies endémicas para el Valle de México. Se sabe que la Faja Volcánica Transmexicana es una de las regiones más ricas en cuanto al número de especies de anfibios y reptiles del país; parte de esta riqueza se debe a que es considerada como la zona de transición entre las regiones Neártica y Neotropical aunado a esto en ella existe una gran extensión de bosques templados (Flores-Villela y Goyenechea, 2003; Suárez-Mota et al., 2013) lo que le confiere características únicas que la colocan como una de las regiones más ricas en cuanto a especies endémicas (Ramírez-Bautista et al.,

2009). Al situarse Jilotzingo en la Faja Volcánica Transmexicana, contar con una vegetación de pino-encino, considerada uno de los tipos de vegetación con mayores áreas de endemismo (Ochoa y Flores, 2006), y altitudes mayores a los 2,400 msnm se puede considerar una zona de gran importancia para la conservación de especies endémicas al Valle de México y enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Uso y explotación del microhábitat

En lo que refiere al uso de microhábitats en general el más utilizado fue el terrestre en el que se encontraron 14 de las 15 especies registradas, este microhábitat parece ser el adecuado para la mayoría de las especies al brindar la facilidad de asolearse, forrajear y encontrar refugio en troncos y rocas cercanos, además de que durante los muestreos el suelo es el sustrato más visible para los recolectores (González, 2015).

Con respecto a los anfibios, la especie que explotó mayor número de microhábitats fue *Hyla plicata* (terrestre, ripario y acuático), en el microhábitat terrestre se registró únicamente en la temporada de lluvias para esta especie, el resto del año siempre se encontró asociada a los cuerpos de agua ya que estos son indispensables para el desarrollo de este tipo de anfibiofauna, sobre todo en etapas larvarias.

Haciendo mención a los reptiles, *S. grammicus* fue la especie que explotó el mayor número de microhábitats (terrestre, saxícola y asentamientos urbanos), por lo se considera una especie generalista ya que al explotar un mayor número de microhábitats tiene menos limitaciones para vivir lo cual también se refleja en una mayor abundancia de esta lagartija. Esta especie fue la única que se reportó explotando asentamientos urbanos, de acuerdo a Castillo y Reyes (2006) las zonas urbanizadas proveen un mayor flujo de recursos y escondites para los lacertilios.

Con respecto a la diversidad entre la zona utilizada por el hombre y la zona boscosa se puede observar que existen diferencias, registrándose una mayor diversidad en la zona boscosa (0.76). Aplicando el coeficiente de similitud se obtuvo un valor de 0.53, lo cual nos dice que la tasa de intercambio de especies es medianamente alta, ya que entre ambas zonas existen 7 especies que no comparten, es decir casi la mitad de las especies registradas para este estudio. Esto se puede deber en gran parte a la tolerancia de las especies a las actividades humanas y a la alteración de su hábitat. Dentro de las especies que se registraron como exclusivas de la zona boscosa se encuentran: *A. altamirani* la cual seguramente se ha visto afecta por la contaminación de los cuerpos de agua cercanos a la zona de recreación turística por lo que han tenido que disminuir su área de distribución; *C. triseriatus* se puede ver afectada por el repudio que causan a los pobladores de la comunidad, quienes aseguran que las matan para evitar que vayan a morder a los visitantes e incluso en ocasiones las matan con fines medicinales.

El registro de especies como *H. plicata* y algunas especies del género *Sceloporus* (*S. grammicus*, *S. bicanthalis* y *S. scalaris*) en la zona utilizada por el hombre se puede atribuir a que estas especies son más resistentes y con mayor capacidad adaptativa. En el caso particular de las lagartijas en muchas ocasiones se ve beneficiada por las actividades humanas, como es la construcción de cabañas, las cuales proveen nuevos microhábitats (Rodríguez-Miranda, 2012).

CONCLUSIONES

- La riqueza herpetofaunística de Jilotzingo está constituida por 15 especies de las cuales 3 pertenecen a la clase Amphibia y 12 a la clase Reptilia.
- Las familias mejor representadas fueron Phrynosomatidae y Colubridae con 5 y 4 especies respectivamente.
- La mayoría de la herpetofauna se registró dentro de la categoría de abundante, siendo *Ambystoma altamirani* y *Sceloporus grammicus* las especies más abundantes, siendo esta última también la especie más frecuente a lo largo del muestreo.
- Las especies con mayor Valor de Importancia para la comunidad fueron *S. grammicus* y *Ambystoma altamirani* seguida de *Hyla plicata*.
- En la curva de acumulación se puede observar que alcanzó una asíntota, sin embargo no se asegura que se alcanzó el número máximo de especies.
- La diversidad alfa de Peña de Lobos fue de 0.77, siendo Junio el mes más diverso y Febrero el menos diverso, con respecto a la estacionalidad la temporada de lluvias fue en la que se registró una mayor diversidad.
- De acuerdo a la NOM-059 SEMARNAT-2010 9 de las especies registradas se encuentran en algún estatus de conservación, 6 bajo la categoría de Amenazada y 3 en Protección Especial. Referente a la Lista Roja de la UICN 13 especies se encuentran en Preocupación Menor, *Ambystoma altamirani* es considerada en Peligro de Extinción y *Thamnophis eques* es una especie Vulnerable.
- 13 de las especies registradas son endémicas a México, de éstas 8 son endémicas a la Faja Volcánica Transmexicana.
- El microhábitat más explotado fue el terrestre. Las especies que más microhábitats explotaron fueron *Hyla plicata* y *Sceloporus grammicus* con 3 microhábitats cada una.
- En la Zona boscosa se registró una mayor diversidad alfa. Concerniente a la diversidad beta, la tasa de recambio fue de 0.53.

RECOMENDACIONES

- Dado el alto porcentaje de especies en algún estatus de conservación y el número de especies endémicas es muy recomendable proponer el área como parte de las Regiones prioritarias para la Conservación.
- Realizar estudios sobre la biología y ecología de las especies encontradas; así como estudios de monitoreo de las poblaciones dentro del área, prestando especial atención a la población de *Ambystoma altamirani*.
- Implementar pláticas de educación ambiental para informar a los pobladores sobre la importancia de conservar la herpetofauna del lugar.

LITERATURA CITADA

- Aguilar-López, J. L. y Canseco-Márquez, L. 2006. Herpetofauna del municipio de las Choapas, Veracruz, México. Biol. Soc. Herpetol. Mex. 14 (2): 20-37.
- Aguilar-Miguel, X. 2005. *Hyla plicata*. Algunas especies de anfibios y reptiles contenidos en el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-059-ECOL-2000. Facultad de Ciencias, Centro de Investigación en Recursos Bióticos, Universidad Autónoma del Estado de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto W035. México. D.F. Consultado el 11 de septiembre de 2016. <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/ise/fichasnom/Hylaplicata00.pdf>
- Aguilar, M. X., Casas, A. G., Cárdenas, R. P. J., y Cantellano, R. E., 2009. Análisis espacial y conservación de los anfibios y reptiles del Estado de México. Ciencia Ergo Sum 16(2):171-180.
- Altamirano, A. T., Soriano, S. M. y Torres, R. S. 2006. Anfibios y reptiles de Tepetzotlán, Estado de México. Revista de Zoología. 17:46-52.
- Angulo, A., Rueda-Almonacid, J. V., Rodríguez-Mahecha, J. V. y La Marca, E. 2006. Técnicas de inventariado y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina. Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo N° 2. Panamericana Formas e Impresos S.A. Bogotá D.C. 298 pp.
- Arenas, M. D. M. 2010. Riqueza específica del grupo de los reptiles de Palo Grande, municipio de Miacatlan, Morelos. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Tlalnepantla, Estado de México. 72 pp.
- Bosques, T. T. M. 2012. Endemicidad de anfibios y reptiles de México: un enfoque biogeográfico y macroecológico. Tesis para Maestría. Posgrado en Ciencia Biológicas, Facultad de Ciencias. UNAM. México D. F. 61 pp.
- Carbajal, D. A. 2012. Anfibios y reptiles como indicadores del estado de conservación de los bosques de la Reserva de la Biosfera de la mariposa monarca, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Tlalnepantla, Estado de México. 199 pp.

- Castillo, I. A. y Reyes, A. D. M. 2006. Listado y algunos aspectos ecológicos de la herpetofauna del parque estatal, “Sierra de Tepetztlán”, estado de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Tlalnepantla, Estado de México. 116 pp.
- Casas-Andreu, G. y Aguilar-Miguel, X. 2005. Herpetofauna del Parque Sierra de Nachititla, estado de México, México. Lista, distribución y conservación. CIENCIA Ergo Sum. 12:44-53.
- Casas-Andreu, G. y McCoy, C. J. 1979. Anfibios y reptiles de México. México. Editorial Limusa.
- Ceballos, G., List, R., Garduño, G., López, C. R., Muñozcano, Q. M. J., Collado, E. y San Román, J. E. 2009. La diversidad biológica del Estado de México. Estudio de estado. México. Colección Mayor. 527 pp.
- Collins, J. P. y Storer, A. 2003. Global amphibian declines: sorting the hypotheses. Diversity and distributions. 9:89-98.
- CONABIO, 2000. En CONABIO. 2016. Enciclovida. Lagartija escamosa de mezquite (*Sceloporus grammicus*). Recuperado el 14 de noviembre de 2016. <http://bios.conabio.gob.mx/especies/8000596.pdf?from=>
- CONABIO (comp.). 2011. Catálogo de autoridades taxonómicas de los anfibios (Amphibia: Craniata) de México. Base de datos SNIB-CONABIO. México. Incluye información del proyecto CS003.
- CONABIO (comp.). 2012. Catálogo de autoridades taxonómicas de los reptiles (Reptilia: Craniata) nativos de México. Base de datos SNIB-CONABIO. México. Incluye información del proyecto CS003.
- CONABIO. 2014. Biodiversidad Mexicana. ¿Qué es un país mega diverso? Consultado el 15 de agosto de 2014. <http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/quees.html>
- CONABIO. 2016. Enciclovida. Ajolote de Zempoala (*Ambystoma altamirani*). Recuperado el 20 de septiembre de 2016. <http://bios.conabio.gob.mx/especies/8012770>

- CONABIO. 2016. Enciclovida. Lagartija espinosa llanera (*Sceloporus aeneus*). Recuperado el 7 de octubre de 2016. <http://bios.conabio.gob.mx/especies/8000576>
- CONABIO. 2016. Enciclovida. Eslizón chato de las montañas (*Plestiodon copei*). Recuperado el 17 de noviembre de 2016. <http://bios.conabio.gob.mx/especies/8001183>
- CONABIO. 2016. Enciclovida. Culebra de agua nómada cola corta alpestre (*Thamnophis scalaris*). Recuperado el 20 de noviembre de 2016. <http://bios.conabio.gob.mx/especies/8000947>
- CONABIO. 2016. Enciclovida. Culebra listonada de montaña cola corta (*Thamnophis scaliger*). Recuperado el 25 de noviembre de 2016. <http://bios.conabio.gob.mx/especies/8000948>
- CONANP y SEMARNAT. 2009. Monitoreo del Ajolote (*Ambystoma altamirani*) en el Parque Nacional Lagunas de Zempoala. Recuperado el 21 de septiembre de 2016. <http://www.conanp.gob.mx/acciones/fichas/zempoala/info/info.pdf>
- Convenio sobre la Diversidad Biológica. 1992. Naciones Unidas. 30 pp.
- Cruz-Elizalde, R. y Ramírez-Bautista, A. 2012. Diversidad de reptiles en tres tipos de vegetación del estado de Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 83: 458-467.
- Diario Oficial. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Segunda edición. 78pp.
- Dixon, J. R. y Lemos, E. J. A. 2010. Anfibios y reptiles del estado de Querétaro, México. Texas, A y M. University, UNAM, CONABIO. México.
- Durán, S. S. L. 2012. Contribución al conocimiento de la alimentación de la lagartija *Sceloporus grammicus* (Reptilia: Phrynosomatidae) en la localidad de la Palma, Municipio de Isidro Fabela, Estado de México. *Revista de Zoología*. 23: 9-20.

- Esparza, S. X. I. 1999. Jilotzingo. Monografía Municipal. México. Gobierno del Estado de México, Asociación Mexiquense de Cronistas Municipales, A. C. e Instituto Mexiquense de Cultura.
- Fernández-Badillo. L., Morales-Capellán, N. y Goyenechea-Mayer-Goyenechea, I. 2011. Serpientes venenosas del Estado de Hidalgo. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo.
- Flores-Villela, O. y Canseco-Márquez, L. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna mexicana. Acta Zoológica Mexicana 20:115-144.
- Flores-Villela, O. y García-Vázquez, U. O. 2014. Biodiversidad de reptiles en México. Revista Mexicana de Biodiversidad. 85:467-475.
- Flores-Villela y Gerez, P. 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso de suelo. México. Segunda edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad y Universidad Nacional Autónoma de México. 439 pp. Consultado el 27 de octubre de 2016. <http://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/biodiversidadConservacion.pdf>
- Flores-Villela, O. y Goyenechea, I. 2003. Patrones de distribución de anfibios y reptiles en México. Pp. 289-296. In Morrone, J. J. y Llorente-Boustquets, J. (eds.). Una perspectiva latinoamericana de la biogeografía. CONABIO/UNAM, México. 307.
- Flores-Villela, O. y Santos-Barrera, G. 2007. *Sceloporus bicanthalis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2007: e.T64089A12736142 <http://www.iucnredlist.org/details/64089/0>. Consultado el 28 de octubre de 2016.
- Flores-Villela, O. y Santos-Barrera, G. 2007. *Plestiodon copei*. The UICN Red List of Threatened Species 2007. Recuperado el 25 de noviembre de 2016. <http://www.iucnredlist.org/details/64224/0>
- Gallina, T. S. y López-González, C. 2011. Manual de Técnicas para el estudio de la Fauna. Volumen I. Universidad Autónoma de Querétaro-

Instituto de Ecología, A.C. Querétaro, México. 377pp. (En línea: <http://www.uaq.mx>)

- García, B. A. J. 2009. Inventario herpetofaunístico de la comunidad el Paredón, municipio de Miacatlán, Morelos, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Tlalnepantla, Estado de México. 128 pp.
- García, A. y Ceballos, G. 1994. Guía de campo de los reptiles y anfibios de la costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica de Cuixmala, A.C. Instituto de Biología. UNAM.
- Gil, G. A. 2014. Anfibios y Reptiles del C.E.I.E.P.A.S.P. Municipio de Chapa de Mota, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Tlalnepantla, Estado de México. 68 pp.
- Gobierno del Estado de México y Secretaría del Medio Ambiente. 2007. Situación de la Flora y Fauna del Estado de México respecto a la NOM-059-SEMARNAT-2001. Estado de México. Consultado el 29 de agosto de 2016. http://sma.edomex.gob.mx/sites/sma.edomex.gob.mx/files/files/sma_pdf_flora_fauna_em.pdf
- Gómez, M. J. 2007. Contribución al Conocimiento de la herpetofauna del municipio de Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Tlalnepantla, Estado de México. 64 pp.
- González, G. L. V. 2015. Inventario herpetofaunístico del Municipio de Jilotepec, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Tlalnepantla, Estado de México. 90 pp.
- Guillette, L. Jr. Y Smith, H. M. 1982. En Zaldívar, R. A., Schmidt, W. y Heimes, P. 2002. *Barisia imbricata*. Revisión de las tres categorías en el proyecto de la norma oficial mexicana (PROY-NOM-059-2000) para las especies de lagartijas de la familia Anguidae (Reptilia). Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera”, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto W026. México. D. F. Consultado el 29 de septiembre

- de 2016. <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/ise/fichasnom/Barisiaimbricata00.pdf>
- Hammerson, G. A., Vazquez, D. J. y Flores-Villela, O. 2007. *Storeria storerioides*. The UICN Red List of Threatened Species 2007. Recuperado el 21 de noviembre de 2016. <http://www.iucnredlist.org/details/63931/0>
 - H. Ayuntamiento de Jilotzingo. 2014. Enciclopedia de los municipios y Delegaciones de México. Estado de México. Consultado el 16 de agosto de 2014. <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM15mexico/municipios/15046a.html>
 - INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2001. Síntesis de Información Geográfica del Estado de México. Consultado el 30 de septiembre de 2016. <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825224028>
 - Jiménez-Valverde, A. y Hortal, J. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*. 8: 151-161.
 - Lemos, E. J. A. y Smith, H. M. 2009. Anfibios y reptiles del estado de Chihuahua, México. UNAM, Universidad de Colorado y CONABIO. México.
 - Lips K., y Reaser J. 2000. Monitoreo de Anfibios en América Latina: Manual de Protocolos. Society for the study of Amphibians and Reptiles. 66pp.
 - López, G. C. A. 1991. Estudio prospectivo de vertebrados terrestres del corredor turístico Cancún-Tulum. Quintana Roo, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Tlalnepantla, Estado de México.
 - Martín-Regalado, C. N., Gómez-Ugalde, R. M. y Cisneros-Palacios, M. E. 2011. Herpetofauna del Cerro Guiengola, Istmo de Tehuantepec, Oaxaca. *Acta Zoologica Mexicana*. 27(2):359-376.
 - Martínez-Meyer, E., Sosa-Escalante, J. E. y Álvarez, F. 2014. El estudio de la biodiversidad en México: ¿una ruta con dirección? *Rev. Mex. Biodiv.* 85:1-9.

- Mata, S. V. 2000. Estudio Comparativo del ensamble de anfibios y reptiles en dos localidades de Zapotitlán de las Salinas, Puebla. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. 62pp.
- Mendoza, F. 1990. En Rodríguez-Miranda, L. A. 2012. Herpetofauna del Parque Presa el Llano, en el municipio de Villa del Carbón, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Tlalnepantla, Estado de México. 87 pp.
- Mittermeier, R. A., & Goettsch, C. 1992. En Conabio, 1998. La diversidad biológica de México: Estudio de país, 1998. Comisión para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T: Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Ochoa, O. L., y Flores, V. O. 2006. Áreas de Diversidad y Endemismo de la Herpetofauna Mexicana. UNAM-CONABIO. México, D.F. 211 pp.
- Olvera, S. R. 2015. Herpetofauna del municipio de Tequixquiac, Estado de México, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Tlalnepantla, Estado de México. 67 pp.
- Parra-Olea, G., Flores-Villela, O. y Mendoza-Almeralla, C. 2014. Biodiversidad de Anfibios en México. Revista Mexicana de Biodiversidad. 85:460-466.
- Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Jilotzingo, 2003. Consultado en línea el 20 de octubre de 2016 en http://seduv.edomexico.gob.mx/planes_municipales/jilotzingo/PMDUJILOT.pdf
- Pough, F., Andrews, R., Cadle, J., Crump, M., Savitzky, A. y Wells, K. 2004. Herpetology. 3° Edición. Upper Saddle River, New Jersey. Prentice Hall. 726 pp.
- Ramírez- Bautista, A., Hernández-Salinas, U., García-Vázquez, U. O., Leyte-Manrique, A. y Canseco-Márquez, L. 2009. Herpetofauna del Valle de México: Diversidad y Conservación. México. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 213 pp.

- Ramírez, B. y Arizmendi, M. C. 2004. *Sceloporus grammicus*. Sistemática e historia natural de algunos anfibios y reptiles de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Unidad de Biología, Tecnología y Prototipos (UBIPRO), Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto W013. México. D. F. Consultado el 10 de noviembre de 2016. <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/ise/fichasnom/Sceloporusgrammicus00.pdf>
- Raya, G. E. 2013. Los camaleones de México para el mundo. CONABIO. *Biodiversitas*, 107: 1-6.
- Rocha, R. A., Chávez, L. R., Ramírez, R. A., y Cházaro, O. S. 2010. Comunidades: Métodos de estudio. FES Iztacala y UNAM. 248 pp.
- Rodríguez-Miranda, L. A. 2012. Herpetofauna del Parque Presa el Llano, en el municipio de Villa del Carbón, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Tlalnepantla, Estado de México. 87 pp.
- Salvador y García-París. 2001. En Ceballos, G., List, R., Garduño, G., López, C. R. Muñozcano, Q. M. J., Collado, E. y San Román, J. E. 2009. La diversidad biológica del Estado de México. Estudio de estado. México. Colección Mayor. 527 pp.
- SEMARNAT, CONANP, MAB y Parque Nacional Izta-Popo-Zoquiapan. 2014. Ficha de Identificación *Barisia imbricata*. Dirección del Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl. Subdirección de Cultura para la Conservación Departamento de Investigación y Monitoreo. Consultado el 29 de septiembre de 2016. http://iztapopo.conanp.gob.mx/documentos/fichas_de_especies/Barisia_imbricata.pdf
- SEMARNAT, CONANP, MAB y Parque Nacional Izta-Popo-Zoquiapan. 2014. Ficha de Identificación *Crotalus triseriatus*. Dirección del Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl. Subdirección de Cultura para la Conservación Departamento de Investigación y Monitoreo. Consultado el 27 de noviembre de 2016. http://iztapopo.conanp.gob.mx/documentos/fichas_de_especies/Crotalus_triseriatus.pdf

- Smith, H. M. y Taylor, E. H. 1945. An annotated checklist and key to the snakes of Mexico. Washington. Smithsonian Institution United States National Museum.
- Soto, M. R. Q. 2014. Inventario herpetofaunístico en la Sierra de Canteras, Estado de México e Hidalgo. Tesis de Licenciatura Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Tlalnepantla, Estado de México. 117pp.
- Suárez-Mota, M. E., Téllez-Valdés, O., Lira-Saade, R. y Villaseñor, J. L. 2013. Una regionalización de la Faja Volcánica Transmexicana con base en su riqueza florística. *Botanical Sciences* 91 (1): 93-105.
- UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). 2012. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: versión 3.1. Segunda edición. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN. vi + 34pp. Originalmente publicado como UICN Red List Categories and Criteria: version 3.1. Second edition. (Gland, Switzerland and Cambridge, UK: UICN, 2012).
- Valdespino, T. C. S. 1998. Anfibios y reptiles de la Sierra del Carmen, Edo. de México. Tesis de Licenciatura Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Tlalnepantla, Estado de México. 92 pp.
- Vázquez, D. J. y Díaz, Q. G. E. 2005. Anfibios y reptiles de Aguascalientes. CONABIO. 2ª Edición. México.
- Vite-Silva, V. D., Ramírez-Bautista, A. y Hernández-Salinas, U. 2010. Diversidad de anfibios y reptiles de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztlán, Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 81: 473-485.
- Vitt, L. J. y Caldwell, J. P. 2014. Herpetology, an introductory biology of amphibians and reptiles 4ª Edición. Amsterdam. Academic Press. 757 pp.
- Zarukhán, J., Koleff, P., Carabias, J., Soberón, J., Dirzo, R., Llorente-Bousquets, J., Halffter, G., March, I., Mohar, A., Anta, S. y Maza, J. 2009. Capital natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y

Uso de la Biodiversidad, México. Consultado en línea el 10 de marzo de 2016. <http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/conocimientoActual.html>

- Zug, R., Vitt, L. y Caldwell, J. 2001. En Ceballos, G., List, R., Garduño, G., López, C. R. Muñozcano, Q. M. J., Collado, E. y San Román, J. E. 2009. La diversidad biológica del Estado de México. Estudio de estado. México. Colección Mayor. 527 pp.

ANEXOS

**ANEXO I. FICHAS DESCRIPTIVAS Y DISTRIBUCION DE LAS DE LAS
ESPECIES REGISTRADAS EN PEÑA DE LOBOS.**

ANFIBIOS

ORDEN: ANURA

FAMILIA: Hylidae

Hyla eximia (Baird, 1854)

NO VENENOSA

Nombre común: ranita de montaña, ranita verde

Situación de la especie: NOM-059-2010 Sin categoría
Endémica a México

Descripción: Son ranas pequeñas de cuerpo triangular; los machos alcanzan una LHC de 36 mm, las hembras de 45 mm. Los dedos de sus extremidades presentan discos adhesivos bien desarrollados, sin membranas interdigitales en los dedos de la mano y los dedos de las patas presentan membrana interdigital que cubre aproximadamente 2/3 de su longitud. La mayoría de los individuos presentan un color verde brillante con o sin una serie de manchas, puntos y líneas cafés, comenzando desde el área lumbar del cuerpo. Ocasionalmente las marcas dorsales están ausentes, pero se distingue una línea negra en ambos lados del cuerpo, que va de la punta del hocico hasta la ingle. Esta raya está bordeada por encima y frecuentemente por debajo con orillas blancas (Vázquez y Díaz, 2005; Dixón y Lemos, 2010).



Hábitat: Se encuentra en una gran variedad de ambientes, desde las zonas montañosas cubiertas de bosques de encino-pino, hasta las grandes planicies dominadas por matorrales espinosos y pastizales. Prefiriendo los bosques de pino-encino a altitudes entre 900 y 3,400 m.s.n.m (Dixón y Lemos, 2010).

Distribución: Dicha especie se distribuye en la Sierra Madre Occidental, desde el sureste de Durango, y la Sierra Madre Oriental, desde el suroeste de Tamaulipas hacia el sur de la Meseta Central y la Faja Volcánica Transmexicana, en el centro del país. En el Estado de México se encuentra en el Canal de Chalco, Tianguistengo, el Mirasol, Tepexpan, Tecamatlán, Tenango, Texcoco, Chapa de Mota, Allende, San Cayetano, San Juan Teotihuacán y Zumpango (Ramírez-Bautista, et al., 2009).

Hábitos: Estas ranitas con crepusculares y nocturnas, de hábitos terrestres y acuáticos. El periodo de actividad comienza en la primavera si en la localidad hay agua disponible; de no ser así comienza con las primeras lluvias del verano. Durante el día se ocultan bajo las rocas, también se refugian en pequeños túneles que ellas mismas excavan. Con las primeras lluvias los machos inician la actividad reproductiva. El desarrollo de los renacuajos ocurre aproximadamente en un mes o un poco más (Vázquez y Díaz, 2005).

Conducta: Su conducta de escape es saltar desde el pasto o arbustos que rodean a las pozas de agua en donde viven, para sumergirse dentro del agua. Utiliza pozas de lluvia, agujeros agrícolas, orillas de lagos y otros tipos de cuerpos de agua.

Dieta: Se alimenta de pequeños invertebrados.

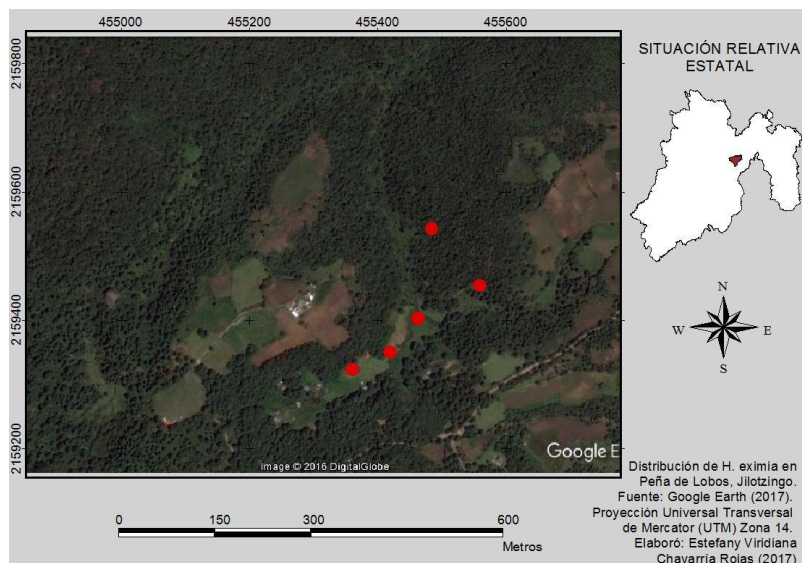


Figura 27. Distribución de *Hyla eximia* en Peña Lobos, municipio de Jilotzingo.

ANFIBIOS

ORDEN: ANURA

FAMILIA: Hylidae

Hyla plicata (Brocchi, 1877)

NO VENENOSA

Nombre común: ranita plegada

Situación de la especie: NOM-059-2010 Amenazada (A)

Endémica a la Faja Volcánica Transmexicana



Descripción: Es un Hílido de tamaño medio, de color verde claro, con un antifaz color castaño y una banda postorbital también castaño, que se extiende dorsoventralmente a los lados del cuerpo, la que se encuentra bordeada por una angosta línea blanca hacia la región más dorsal. Los individuos de esta especie también presentan cabeza estrecha, ojos grandes y prominentes;

los miembros anteriores son cortos y robustos; los dedos son moderadamente largos y delgados, con discos adhesivos pequeños; no presentan membrana interdigital.

Hábitat: Esta especie se localiza en diferentes tipos de vegetación tales como los bosques de pino, bosques de pino-encino, pastizal y en zonas de cultivo. Dentro de estos los podemos encontrar en las orillas de arroyos, charcos o lagunas y en vegetación de altura con sombra de árboles (Aguilar-Miguel, 2005).

Distribución: *H. plicata* es una especie endémica a nuestro país y se distribuye en las montañas del sur de la Sierra Madre Oriental y la Faja Volcánica Transmexicana en el centro de México; en el estado de México se ha registrado en San Juan Teotihuacán, Zoquiapan y Llano Grande (Ramírez-Bautista, et al., 2009).

Hábitos: es una especie de actividad diurna y nocturna y de hábitos terrestres y acuáticos. Esta ranita tiende a buscar refugio en madrigueras de pequeños mamíferos cavadores, en los meses en que se encuentran activas y la temperatura desciende mucho y particularmente en la temporada de reproducción, en la que se han encontrado parejas amplexadas dentro de esas madrigueras (Aguilar-Miguel, 2005). Se reproduce entre los meses de la primavera y del verano, pone sus

huevos dentro de cuerpos de agua estancada o con flujo, entre la vegetación, rocas, troncos y ramas dentro del agua (Ramírez-Bautista, *et al.*, 2009).

Dieta: Se alimenta principalmente de insectos.

Amenazas: Esta especie se encuentra amenazada principalmente por la fragmentación del hábitat, por la tala de los bosques, el avance de la frontera agrícola y algunas áreas con problemas de contaminación por basura entre otros (Aguilar-Miguel, 2005).

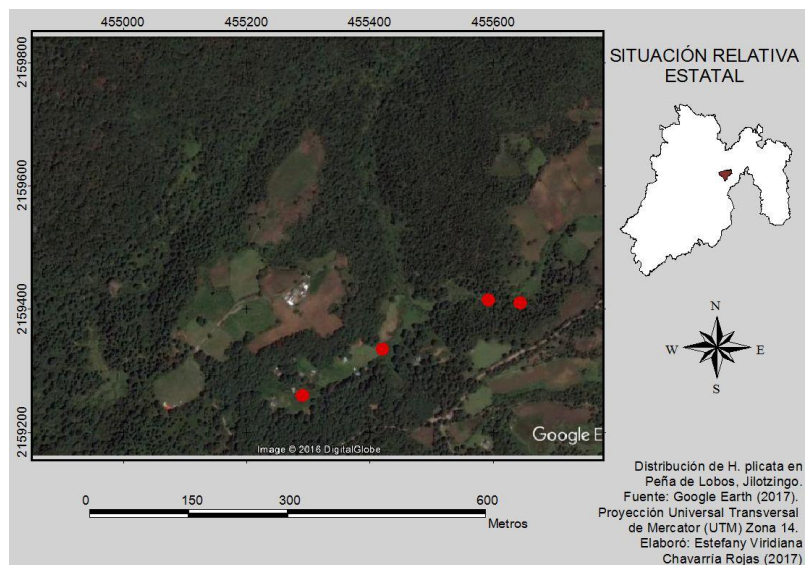


Figura 28. Distribución de *Hyla plicata* en Peña de Lobos, municipio Jilotzingo.

ANFIBIOS

ORDEN: CAUDATA

FAMILIA: Ambystomatidae

Ambystoma altamirani (Dugès 1895)

NO VENENOSA

Nombre común: Ajolote, monstruo de agua, siredón de Zempoala

Situación de la especie: NOM-059-2010 Amenazada (A)

Endémica a la Faja Volcánica Transmexicana

Descripción: Es un anfibio de forma alargada, con un tamaño mediano, en promedio la longitud total es de 70.9 ± 5.3 mm incluyendo la cola. La cabeza es grande, amplia y de forma ovalada; con dientes mandibulares y prevomerianos; presenta orificios nasales de forma pequeña (Ramírez-Bautista *et al.*, 2009). Presenta tres árboles branquiales formados por tres ramificaciones a los lados de la cabeza. Las extremidades anteriores poseen



cuatro dedos y las posteriores cinco; tiene de 10 a 12 surcos costales de cada lado, pero por lo general los dos primeros son poco conspicuos. En los individuos que han realizado la metamorfosis el cuerpo es de color sepia oscuro salpicado de puntos negros en las regiones superiores. Los individuos que aún conservan las branquias presentan una coloración moreno pálida con manchas negras. La región ventral es de color amarilla tendiendo a verdosa o violácea. La región ventral y gular de los individuos jóvenes son de color negruzco (CONABIO, 2016).

Hábitat: La especie vive y se reproduce en pequeños arroyos permanentes que corren a través de bosques de oyamel (*Abies religiosa*), en bosques mixtos de *Abies religiosa* y *Pino hartwegii* y en pastizales de *Festuca sp.*, *Stipa sp.* y *Muhlenberia sp.*

Distribución: Es una especie endémica de la Faja Volcánica Transmexicana. Se distribuye en las montañas de la parte central de la República Mexicana: Distrito Federal (Cañada de Contreras, Parque Nacional Desierto de los Leones, porción norte del Parque Nacional Insurgentes Miguel Hidalgo, porción norte de la Sierra del Ajusco); estado de México [Sierra de las Cruces (Arroyo las Palomas, Llano las Navajas, Arroyo Las Manzanas, Arroyo Santa Ana Jilotzingo, Arroyo Campo del

Gallo, Arrollo Las Animas, Villa del Carbón, Villa Alpina); estado de Morelos (porción oeste del Parque Nacional Lagunas de Zempoala) y Puebla a altitudes que van de los 2,700 a los 3,600 m.s.n.m. Las condiciones físico-químicas del agua necesarias para su sobrevivencia son temperaturas menores a 20°C y una concentración de oxígeno mayor a los 6mg/l (CONABIO, 2016).

Hábitos: Se les encuentra mayormente activos durante la mañana, prefieren las áreas cubiertas de vegetación acuática, flotante y sumergida. Son organismos ovíparos que ponen entre 8 y 20 huevos durante la primavera (febrero-marzo), mismos que son depositados entre la vegetación acuática. Los huevos se desarrollan sin la participación de los padres, es decir no exhibe cuidados parentales (CONANP y SEMARNAT, 2009).

Dieta: Su principal alimento son los insectos acuáticos y terrestres.

Amenazas: Entre las principales amenazas que enfrenta esta especie se puede mencionar: la contaminación de arroyos y lagunas, la desecación de los mismos debido al aumento de los asentamientos urbanos y por ende una mayor demanda de agua potable, la cual en su mayoría se cubre a través de la utilización del agua de arroyos. Otra gran amenaza que afecta las poblaciones de *Ambystoma altamirani* es la presencia de la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), la cual incrementa las presiones de depredación sobre huevos, larvas y juveniles de ajolotes. Aunado a esto en los cultivos de trucha la utilización de sustancias químicas que en su gran mayoría llega al hábitat de los ajolotes pueden alterar las condiciones normales de temperatura, pH y oxígeno disuelto alterando así el ciclo biológico de la especie (CONABIO, 2016).

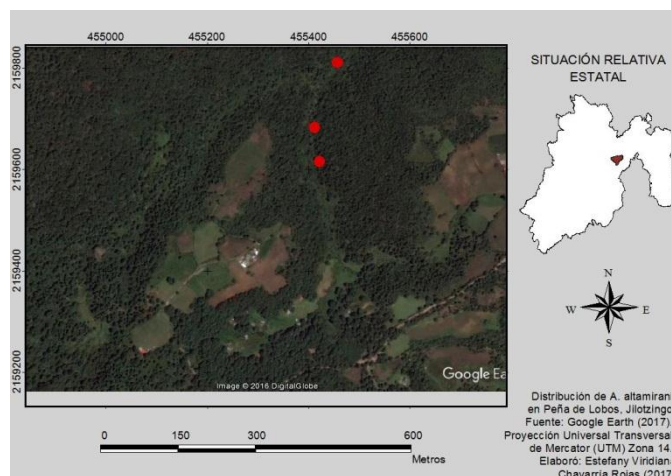


Figura 29. Distribución de *Ambystoma altamirani* en Peña de Lobos, municipio de Jilotzingo.

REPTILES

ORDEN: SQUAMATA

SUBORDEN: Sauria

FAMILIA: Anguidae

Barisia imbricata (Wiegmann, 1828)

NO VENENOSA

Nombre común: escorpión, escorpión Transvolcánico, lagarto alicante del Popocatepelt

Situación de la especie: NOM-059-2010 Sujeta a protección especial (Pr)
Endémica a México



Descripción: Es una lagartija terrestre con una LHC media de 115.7 + 6.0 mm y cola de 136.0 + 23.0 mm; su cuerpo es robusto, tiene escamas quilladas, un pliegue ventrolateral desde las extremidades traseras hasta cerca del oído. La cabeza es grande y de forma triangular con escamas notoriamente grandes. La coloración dorsal en los machos adultos tiene una evidente variación, generalmente con un color dorsal que varía del café parduzco a verde olivo, mientras

que en las hembras adultas varía de verde olivo a café olivo con un patrón de bandas verticales oscuras. Los machos presentan unos puntos de color blanco de forma pequeña y dispersa en la región dorsal del cuerpo.

Hábitat: Esta especie habita en los ambientes templados, principalmente en los bosques de coníferas, también se puede encontrar en pendientes y valles de montañas altas donde el zacate amacollado es la cubierta común. En altitudes que varían de los 2,100 a los 4,000 m.s.n.m. Esta especie parece tolerar bien las alteraciones hechas a su hábitat original ya que se le suele encontrar debajo de cortezas de árboles y troncos tirados en zonas de cultivo y claros de terreno cercanos al bosque (SEMARNAT, CONANP, MAB y Parque Nacional Izta-Popo-Zoquiapan, 2014).

Distribución: La especie tiene una amplia distribución en el país, se encuentra en la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental, la Faja Volcánica Transmexicana y una población aislada de

Oaxaca. En el estado de México está registrada en Cahuacán, Pueblo Miranda, San Cayetano, Parque Nacional Zoquiapan, Nopaltepec, Tlalnepantla, San Pablo Salinas y Villa Flores (Ramírez-Bautista, *et al.*, 2009).

Hábitos: *Barisia imbricata* es una especie de hábitos diurnos y terrestres. Tiene un modo de reproducción vivíparo, las hembras tienen un ciclo reproductivo anual del tipo verano otoño, dando a luz crías vivas en los meses de abril a junio.

Conducta: La conducta típica de escape es correr buscando cubierta en la base densa del zacate amacollado y desaparecer de la vista de su depredador; pero si es capturada muere vigorosamente.

Dieta: Las presas consumidas son principalmente insectos, aunque también suele alimentarse de crías de otras especies de lagartijas tales como *Sceloporus grammicus* y *S. aeneus* (Guillette y Smith, 1982 en Zaldívar *et al.*, 2002).

Amenazas: Entre los principales factores de riesgo para la especie destacan el cambio de uso de suelo para la práctica de actividades agrícolas y ganaderas, la tala inmoderada, así como su exterminio debido a la falsa creencia de que estas lagartijas son venenosas.

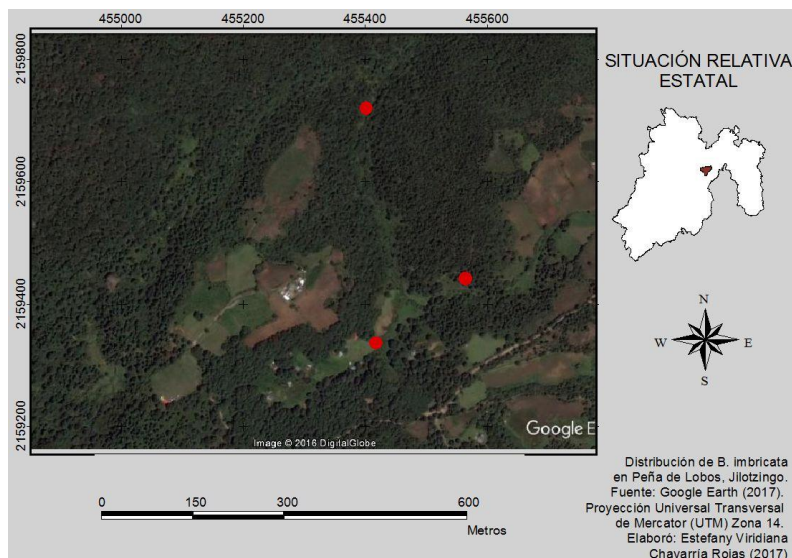


Figura 30. Distribución de *Barisia imbricata* en Peña de Lobos, municipio de Jilotzingo.

REPTILES

ORDEN: SQUAMATA

SUBORDEN: Sauria

FAMILIA: Phrynosomatidae

Phrynosoma orbiculare (Linnaeus, 1789)

NO VENENOSA

Nombre común: lagartija cornuda de montaña, camaleón, camaleón de montaña

Situación de la especie: NOM-059-2010 Amenazada (A)
Endémica a México

Descripción: Esta lagartija cornuda tiene una LHC máxima de 91 mm para machos y 97 mm para hembras. Su cuerpo es aplanado y en forma de disco cubierto con muchas escamas individuales en forma de espina. Posee un par de hieras de escamas agrandadas dorsolateralmente. Una hilera única de escamas periféricas que se encuentran sobre los lados del abdomen. La cabeza tiene un par de cuernos occipitales



y un grupo de 3 cuernos temporales todos de aproximadamente el mismo tamaño. Normalmente hay dos hileras de espinas sobre la superficie dorsal de la cola. La coloración es muy variable, el color del fondo varía de gris a bronceado amarillento, con dos manchas grandes café grisáceas a café oscuras que se extienden sobre los hombros y sobre el cuello. Adicionalmente algunas pequeñas machas cafés con el borde posterior pálido ocurren en más o menos dos hileras, por debajo de la parte media del dorso. La cola está bandeada con gris oscuro e entrespacios pálidos. El abdomen tiene un patrón reticulado con gris oscuro y crema, oscureciendo un poco el color del fondo. La cola está bandeada por debajo (Dixón y Lemos, 2010).

Hábitat: La especie se encuentra entre los 1,400 y 3,400 m de altitud. Está confinada a regiones de matorral semiárido, bosques de montaña, bosques abiertos de pino-encino y zonas cultivadas (Dixón y Lemos, 2010).

Distribución: *Phrynosoma orbiculare* se distribuye a lo largo de la Sierra Madre Occidental, Faja Volcánica Transmexicana y el sur de la Meseta del Centro; en cuanto a su distribución en el estado

de México se ha registrado en San Juan Teotihuacán, Bosques de Aragón, Colonia San Pedro: Fraccionamiento la Colmena, Cahuacán y Atizapán de Zaragoza (Ramírez- Bautista *et al.*, 2009).

Hábitos: Es una especie de hábitos diurnos. Para calentarse extiende y aplanan su cuerpo para captar mayor radiación solar y así elevar rápidamente su temperatura corporal. Se trata de una especie vivípara.

Conducta: Cuando el camaleón se siente amenazado se mantiene inmóvil para pasar inadvertido por sus colores de camuflaje que se confunden con el sustrato. Si esta táctica no funciona, infla su cuerpo tragando aire para aparentar mayor tamaño, con las espinas dirigidas hacia arriba, pero si estas dos estrategias no funcionan, como último recurso expulsa un chisguete de sangre por los ojos.

Dieta: Se alimenta principalmente de insectos, prefiriendo las hormigas y en menor grado, los chapulines, escarabajos, larvas de insectos, moscas e incluso arañas (Vázquez y Díaz, 2005).

Amenazas: Entre las principales amenazas que enfrentan estos reptiles se encuentra la exterminación por animales domésticos introducidos (perros y gatos), e incluso por la misma gente de las comunidades quienes los matan al considerarlos animales venenosos y otros más son extraídos de su hábitat, pues al ser animales dóciles y ornamentales son muy cotizados para ser vendidos ilegalmente en el mercado negro y tiendas de mascotas. Aunado a esto otro gran problema que enfrenta *Phrynosoma orbiculare* es la destrucción de su hábitat a causa de la agricultura y la ganadería (Raya, 2013).

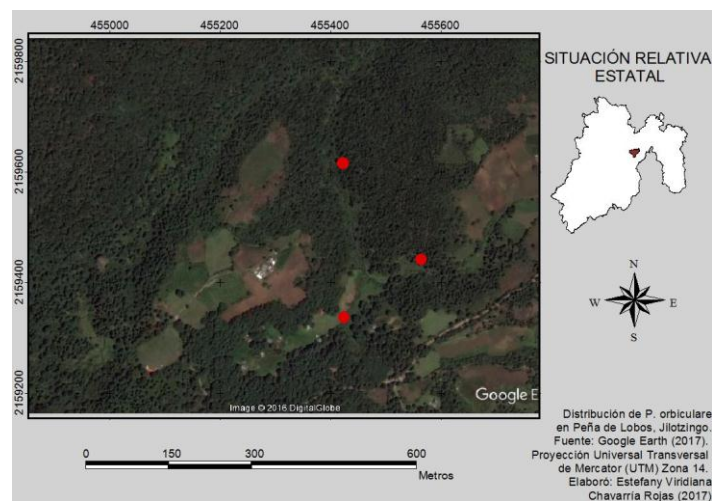


Figura 31. Distribución de *Phrynosoma orbiculare* en Peña de Lobos, municipio de Jilotzingo.

REPTILES

ORDEN: SQUAMATA

SUBORDEN: Sauria

FAMILIA: Phrynosomatidae

Sceloporus aeneus (Wiegmann, 1828)

NO VENENOSA

Nombre común: lagartija escamosa llanera, espinosa de pastizal

Situación de la especie: NOM-059-2010 Sin categoría

Endémica a la Faja Volcánica Transmexicana



Descripción: Ésta lagartija pertenece al grupo *S. scalaris* con una sola escama cantal (ocasionalmente en unas poblaciones hay una cantal en un lado y dos cantales en el otro) es de forma esbelta y talla pequeña, con una LHC media de 50.1 + 4.2 mm, y

una cola de 54.3 + 4.2 mm; la cabeza, miembros anteriores y posteriores son cortos. Las escamas del cuerpo están débilmente quilladas y en 35-46 hileras, promedio 41.5, desde el occipucio hasta la base de la cola. Las escamas alrededor del cuerpo (EAC) son 37-50, promedio 45.0. El número de escamas ventrales desde la barbilla hasta el ano son 35-46, promedio 41.4. Los poros femorales son numerosos y se encuentran casi en contacto en la parte media, por arriba de la región anal, entre ambos muslos, con un total de 15-19 en cada una de las extremidades posteriores. El color general del dorso es gris, olivo, café con un par de líneas grises dorsolaterales desde la nuca hasta la punta de la cola en ambos sexos. Las hembras tienden a tener una doble hilera de manchas cafés que tienen las orillas posteriores negras. Ventralmente, las hembras tienen el abdomen blanquizo o amarillento desde la barbilla hasta la punta de la cola. Los machos tienen la barbilla y la garganta moteada de azul y negro.

Hábitat: La especie habita una gran variedad de hábitats y microhábitats como el bosque de pino, zonas rocosas, pastizales de zacate amacollado e incluso en hábitats modificados incluyendo las tierras agrícolas, se le encuentra en praderas de montaña a elevaciones altas, desde los 1,850 a 3,600 metros de altitud (CONABIO, 2016).

Distribución: Esta especie tiene una distribución amplia en casi la mayor parte de la Faja Volcánica Transmexicana, desde el oeste de Jalisco, Guanajuato, norte y centro de Michoacán, Estado de México, norte de Morelos, Distrito Federal, centro y sur de Hidalgo, este de Querétaro y centro de Puebla. En el estado de México en Cahuacán, Zoquiapan, Juchitepec y Amecameca.

Hábitos: *Sceloporus aeneus* es una especie de hábitos diurnos y terrestres. Su modo reproductivo es ovíparo, el tamaño de la puesta es de 8-9 huevos.

Conducta: La conducta de escape de *S. aeneus* es la de correr y quedarse inmóvil.

Dieta: La dieta de esta especie consiste en: 31% escarabajos adultos, 9% larvas de mariposas y escarabajos, 6% abejas, avispas y hormigas, 1% moscas y 42% materia vegetal no identificada y partes de insectos.

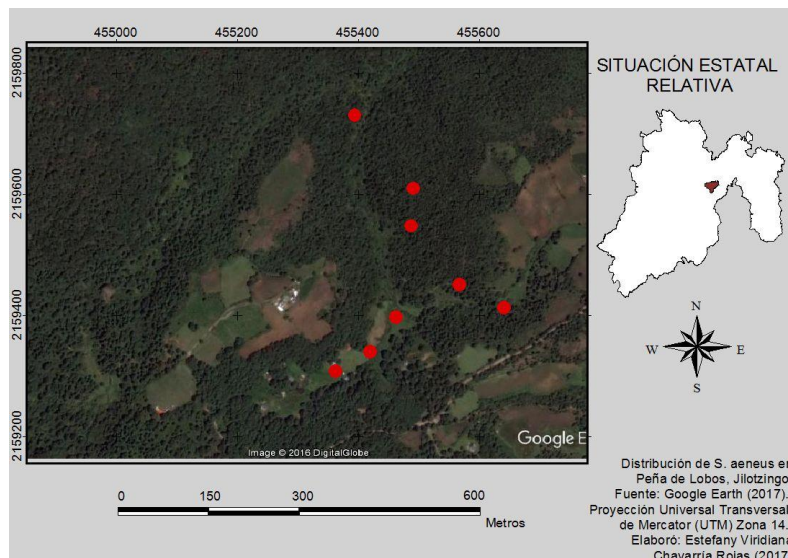


Figura 32. Distribución de *Sceloporus scalaris* en Peña de Lobos, municipio de Jilotzingo.

REPTILES

ORDEN: SQUAMATA

SUBORDEN: Sauria

FAMILIA: Phrynosomatidae

Sceloporus bicanthalis (Smith, 1937)

NO VENENOSA

Nombre común: lagartija espinosa transvolcánica

Situación de la especie: NOM-059-2010 Sin categoría

Endémica a la Faja Volcánica Transmexicana.



Descripción: Lagartijas de talla pequeñas, los adultos pueden llegar a alcanzar una LHC media de $47.2 + 3.1$ mm y la cola de $56.0 + 3.0$ mm. Las escamas del cuerpo son pequeñas y quilladas. Se caracteriza por tener dos escamas cantales (en la región cantal). El número de escamas dorsales es de 37 a 48. El número de poros femorales varía de 14-16, separados medialmente por tres escamas. La coloración es café

verdoso, presenta una línea clara lateral la cual no se continúa a la cola; la línea ventral es más amplia que en *S. aeneus*. Las hembras presentan un patrón de color azul claro en la región ventral del cuerpo. El patrón de la garganta es barrado en hembras y machos y éstas son de color azul oscuro.

Hábitat: Esta especie habita en los ambientes templados de bosques de pino, está asociada a hábitats de pastizales macoyos, se puede encontrar tanto en el hábitat primario y secundario; pero está ausente en áreas muy perturbadas. Oscila entre los 2,900 y 4,400 metros de altitud (Flores-Villela y Santos-Barrera, 2007).

Distribución: Se distribuye en el este de la Faja Volcánica Transmexicana y sur de la Sierra Madre Oriental, en los estados de Puebla, Tlaxcala, y Veracruz, además de una población aislada en el Nevado de Toluca y dos más en el norte de Oaxaca, en la Sierra Madre del Sur (Ramírez-Bautista, 2009).

Hábitos: Es una especie de hábitos diurnos y terrestres. Su modo de reproducción es vivíparo, se han encontrado hembras preñadas en el mes de marzo.

Dieta: Su dieta se constituye de insectos, consumiendo piojos saltarines, chinches, escarabajos, himenópteros y arañas (Tehuacán).

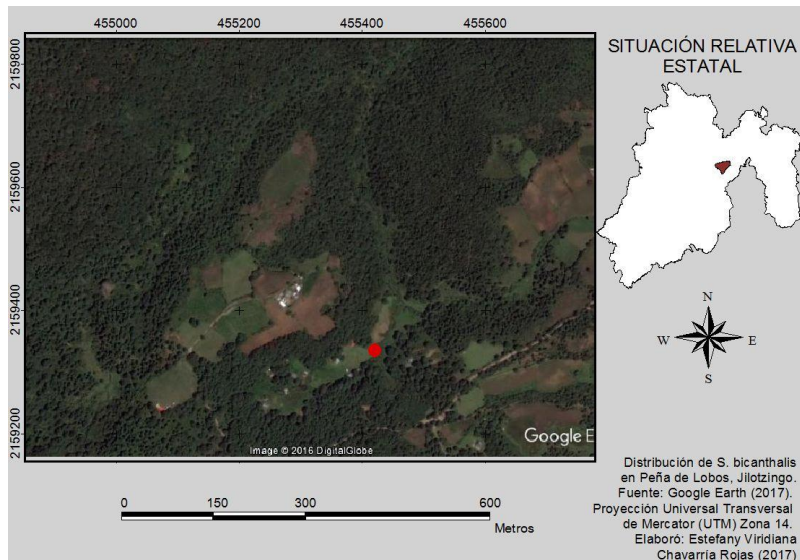


Figura 33. Distribución de *Sceloporus bicanthalis* en Peña de Lobos, municipio de Jilotzingo.

REPTILES

ORDEN: SQUAMATA

SUBORDEN: Sauria

FAMILIA: Phrynosomatidae

Sceloporus grammicus (Wiegmann, 1828)

NO VENENOSA

Nombre común: lagartija de árbol, lagartijo

Situación de la especie: NOM-059-2010 Sujeta a Protección especial (Pr)



Descripción: La LHC máxima es de 76 mm. Las escamas de las filas laterales y dorsales de la nuca están un poco aplanadas y estas series terminan abruptamente en la parte anterior den un racimo agrandado. Las dorsales son quilladas, pero redondeadas en la parte posterior, al igual que las ventrales lisas; las escamas laterales están en filas diagonales pasando posterodorsalmente; las

escamas dorsales están en filas que convergen ligeramente en la parte posterior. Los poros femorales son 12-19 (promedio 15). No hay bolsa dérmica postfemoral (Dixón y Lemos, 2010). Las escamas en el dorso de *Sceloporus grammicus* son de colores variables, grises, cafés o casi negras, siempre mimetizado con su hábitat. La nuca tiene dos líneas delgadas oscuras que aparentan un anillo incompleto, seguido por varios pares de hileras de manchas en forma de media luna. Con la luz del sol las escamas dorsales de los machos reflejan tonos metálicos, que van de azules a verdes (iridiscencia); el vientre presenta dos grandes manchas azules, a veces salpicadas de negro, la garganta también es azul. En las hembras no se presentan estos llamativos colores, pero sí se llega a apreciar algo de coloración naranja (Vázquez y Díaz, 2005).

Hábitat: Esta lagartija habita en ambientes cálido-subhúmedo, árido-semicálido, templado húmedo con lluvias en verano. Vive en áreas cubiertas por asociaciones vegetales de coníferas y encinares y los ecotonos localizados entre las asociaciones antes mencionadas y áreas alteradas de los mismos. Además se les localiza entre piedras de los pedregales naturales y cercos de piedra

hechos por el hombre paredes de las casas, arbustos y sobre rocas. Habita desde los 500 a más de los 3,000 m.s.n.m.

Distribución: Se distribuye desde el noreste de Sonora, a través del norte de México y sur de Texas, a lo largo de la Faja Volcánica Transmexicana, desde Jalisco a Veracruz, además en el norte de Oaxaca, mayormente a elevaciones altas. En el Estado de México se encuentra en Cahuacán, Chapa de Mota, Texcoco, San Juan Tetla, Tlalnepantla, San Juan Teotihuacán, Valle de Chalco y Chimalhuacán.

Hábitos: Es una especie de hábitos diurnos y preferentemente arborícola o arborícola-terrestre. Esta especie es vivípara, con una reproducción otoñal, es decir la vitelogénesis ocurre en agosto a octubre, la ovulación o implantación entre noviembre y diciembre y los nacimientos en primavera del siguiente año y de actividad reproductiva asincrónica (Ramírez y Arizmendi, 2004).

Conducta: Escapa de sus depredadores moviéndose al lado opuesto de la rama o tronco manteniendo una posición inmóvil y permitiendo a su coloración críptica mezclarse con la coloración del sustrato.

Dieta: Se alimenta de pequeños invertebrados como insectos, principalmente escarabajos y hormigas, sin embargo se puede considerar una especie oportunista, ya que también se puede alimentar de mariposas, caracoles, arañas, además de practicar el canibalismo (Leyte-Manrique *et al.*, 2005 en Ramírez-Bautista, *et al.*, 2009).

Amenazas: Entre los principales problemas que afectan a *S. grammicus* se incluye la degradación de los hábitats naturales por causa de la urbanización, fragmentación por la construcción de autopistas, agricultura intensiva, pastoreo, quema, deforestación y actividades turísticas (CONABIO, 2000 en CONABIO, 2016).

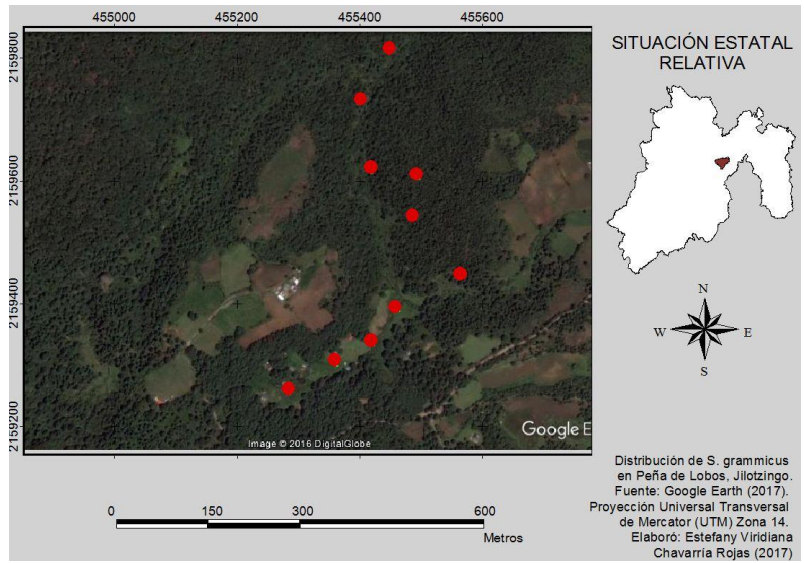


Figura 34. Distribución de *Sceloporus grammicus* en Peña de Lobos, municipio de Jilotzingo.

REPTILES

ORDEN: SQUAMATA

SUBORDEN: Sauria

FAMILIA: Phrynosomatidae

Sceloporus scalaris (Wiegmann, 1828)

NO VENENOSA

Nombre común: lagartija llanera, lagartija escamosa

Situación de la especie: NOM-059-2010 Sin categoría
Endémica a México

Descripción: Es una lagartija de talla pequeña, la LHC máxima de *S. scalaris* es aproximadamente de 78 mm.

El número de escamas dorsales en ambos sexos, desde el occipucio hasta la base de la cola, varía de 33 a 60 (promedio 43.7). Las escamas caudales son tan grandes o más grandes que las dorsales. El número de escamas alrededor del cuerpo varía de 35 a 46,



promedio 43.0; el número de poros femorales varía de 24 a 42, promedio 30.3. Los machos tienen escamas postanales agrandadas. La coloración dorsal de esta lagartija consiste en un color de fondo olivo a café amarillento, se caracteriza por presentar en la región dorsal dos pares de hileras de manchas oscuras entre un par de líneas claras, patrón de coloración llamado “fase oscura”. También es común encontrar individuos casi blancos, en los que las líneas laterales son apenas visibles “fase clara”. Los machos tienen dos manchas azules que van de la axila a la ingle. El vientre es blanco amarillento, la barbilla tiene una serie de rayas negras que convergen posteriormente (Dixón y Lemos, 2010; Vázquez y Díaz, 2005).

Hábitat: El hábitat más común donde se encuentra esta lagartija es zacate amacollado de praderas de montaña. Donde los cultivos han remplazado al zacate, está lagartija parece restringirse a hileras de postes o a las orillas de los campos de cultivo. Habita entre altitudes de 1,900 a 2,800 m (Dixón y Lemos, 2010).

Distribución: Se encuentra ampliamente distribuida en México a lo largo de la Sierra Madre Occidental y el centro del país, Guanajuato, Hidalgo, México y Distrito Federal, en el estado de México, está registrada en Ciudad Azteca y Tlayacampa (Ramírez-Bautista, *et al.*, 2009).

Hábitos: Es de hábitos diurnos, de movimientos rápidos y ágiles. Su período de actividad es de primavera a otoño. Esta especie es ovípara y la reproducción ocurre durante el verano. La hembra retiene los huevos dentro del cuerpo por un tiempo (Vázquez y Díaz, 2005).

Conducta: Cuando se le molesta, esta lagartija escapa a la sombra de la planta más cercana, y permanece inmóvil en este lugar.

Dieta: Se alimenta de pequeños invertebrados.

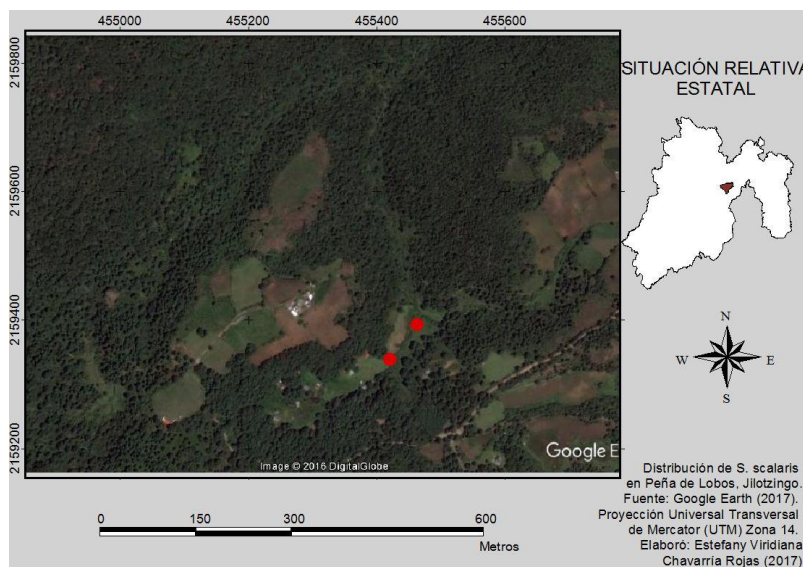


Figura 35. Distribución de *Sceloporus scalaris* en Peña de Lobos, municipio de Jilotzingo.

REPTILES

ORDEN: SQUAMATA

SUBORDEN: Sauria

FAMILIA: Scincidae

Plestiodon copei (Taylor, 1933)

NO VENENOSA

Nombre común: lincer, eslizón de cope

Situación de la especie: NOM-059-2010 Sujeta a Protección Especial (Pr)
Endémica a la Faja Volcánica Transmexicana



Descripción: Es una especie de cuerpo esbelto de talla mediana y cola pequeña a mediana, con una longitud hocico-cloaca de $62.7 + 0.86$ mm en las hembras, y $59.3 + 1.13$ mm en los machos, la forma de la cabeza es alargada, extremidades cortas y robustas; las escamas del cuerpo son lisas y cicloides. Las hileras de escamas alrededor del cuerpo son 22. Las escamas de las

extremidades son más pequeñas que las del cuerpo. El patrón de coloración consiste en una franja de color café claro olivo que abarca la región dorsal del cuerpo, cabeza y cola; en esta franja se encuentran tres líneas delgadas de color oscuro que se originan en la región nuchal y se recorren hacia la región dorsal, al nivel de la cloaca. La región ventral del cuerpo es de color gris o azul-crema y la cola se presenta de un tono azul.

Hábitat: Esta especie se encuentra en bosque primario y secundario de pino y pino-encino, donde se encuentra en zonas rocosas, cerca de zacates amacoyados y debajo de cortezas de troncos secos o piedras (Flores-Villela y Santos-Barrera, 2007b).

Distribución: *P. copei* tiene una amplia distribución en el Distrito Federal, también se distribuye en los estados de México, Michoacán, Morelos, Puebla y Veracruz. En el estado de México se encuentra en Zoquiapan, San Rafael Tlalmanalco y Cerro Telapon.

Hábitos: Es una lagartija de hábitos diurnos, su actividad la realiza durante las mañanas de los días soleados más cálidos. Parece ser que es una especie que busca su alimento activamente, para lo

cual se desplaza con movimientos serpentoides entre ramas y hojarasca. Su forma de paridad es vivípara, con actividad reproductiva otoñal y vivípara, con nacimiento de sus crías en abril, mayo o principios de junio; el tamaño medio de la camada es de $3.7 + .73$ embriones (2-6).

Dieta: Es una lagartija de hábitos insectívoros, encontrándose que come fundamentalmente coleópteros, blastoideos, dípteros y larvas de lepidópteros.

Amenazas: La principal amenaza para *P. copei* es la destrucción del hábitat por incendios forestales, cambio de uso del suelo por actividades agrícolas y ganaderas, crecimiento de los asentamientos humanos y explotación forestal (CONABIO, 2016).

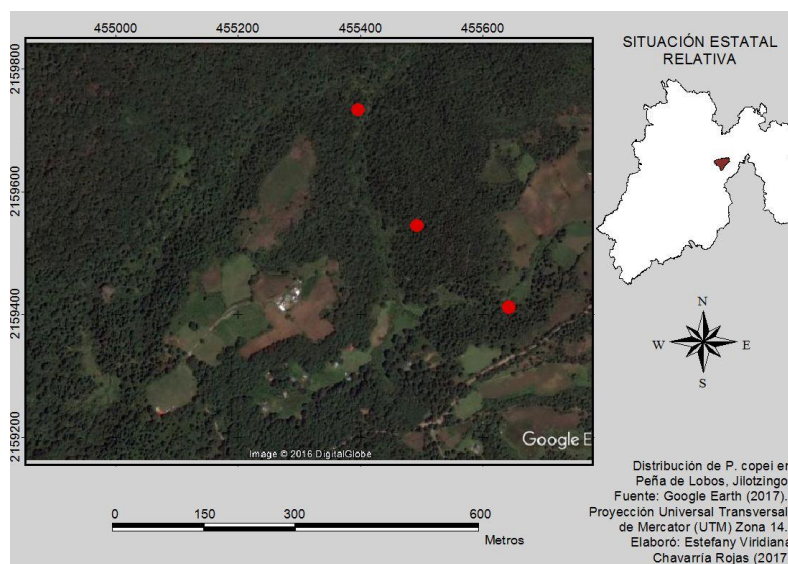


Figura 36. Distribución de *Plestiodon copei* en Peña de Lobos, municipio de Jilotzingo.

REPTILES

ORDEN: SQUAMATA

SUBORDEN: Serpentes

FAMILIA: Colubridae

Storeia storeioides (Cope, 1865)

NO VENENOSA

Nombre común: culebra parda mexicana

Situación de la especie: NOM-059-2010 Sin categoría
Endémica a México



Descripción: Es una especie de forma del cuerpo robusta; de tamaño pequeño LHC media de 258 mm. Las escamas de la cabeza son grandes y lisas. El dorso presenta un patrón oscuro con manchas transversales angostas, y 15 filas de escamas dorsales quilladas en la parte media del cuerpo. Entre las características sobresalientes de las escamas de la cabeza son: la sección anterior

nasal separada de la sección posterior por debajo del nostrilo; normalmente 2 o 3 preoculares; normalmente 7 supralabiales, pero ocasionalmente 6 u 8; regularmente 7 infralabiales, algunas veces 6 u 8. La cabeza es de color gris oscuro por encima; este color se extiende sobre el cuello en dos líneas paravertebrales amplias y oscuras de 1-7 escamas de longitud. El resto del cuerpo es gris claro a café rojizo, volviéndose más oscuro en la parte posterior. Líneas transversales irregulares, angostas y oscuras, separadas por interespacios angostos y claros aproximadamente de la misma longitud, pero se vuelven indistinguibles en la parte posterior y en la cola. En algunos individuos el vientre parece casi enteramente blanco, pero en otros la pigmentación puede ser densa, dejando únicamente una línea longitudinal angosta de color claro.

Hábitat: Esta culebra es un habitante de los ambientes templados, se encuentra en los bosques de pino, bosques de matorrales, prados y bosques de pino-encino; en altitudes que van de los 2,743 a los 3,000 metros. Vive debajo de las piedras (Hammerson, *et al.*, 2007).

Distribución: La distribución de *S. storerioides* abarca los estados de Chihuahua, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Puebla, San Luis Potosí y Tlaxcala. En el estado de México está registrada en Zoquiapan, Amecameca, Canal de Chalco, San Rafael y Villa Allende.

Hábitos: Es una especie de hábitos diurnos, que se puede recolectar entre rocas, troncos, arbustos, hojarasca y zacate amacollado; es una especie vivípara, el tamaño promedio de la camada es de 5.4 crías sin embargo, se menciona que puede ser de hasta 13 crías.

Conducta: Cuando esta especie percibe algún tipo de peligro, se enrosca rápidamente levantando el primer tercio del cuerpo ligeramente, y pegando la cabeza a la parte lateral del cuello, ensancha la cabeza y hace intentos por morder, aunque realmente no muerde; vibra la cola y mantiene el cuerpo aplanado. Al parecer esta conducta de las víboras de cascabel.

Cuando se le maneja esta serpiente frecuentemente suelta heces y olores.

Dieta: Su alimentación se basa de insectos.

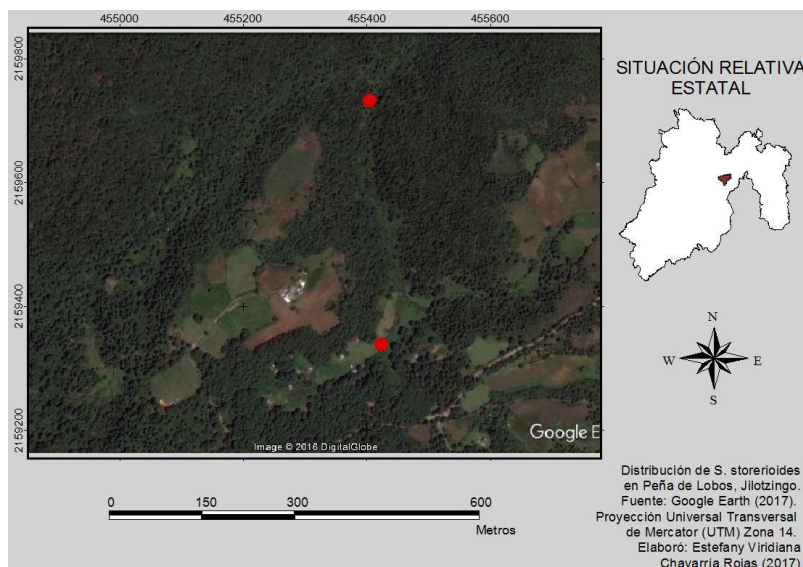


Figura 37. Distribución de *Storeria storerioides* en Peña de Lobos, municipio de Jilotzingo.

REPTILES

ORDEN: SQUAMATA

SUBORDEN: Serpentes

FAMILIA: Colubridae

Thamnophis eques (Reuss, 1834)

NO VENENOSA

Nombre común: Culebra de agua

Situación de la especie: NOM-059-2010 Amenazada (A)



Descripción: Es una especie de tamaño mediano, con una longitud hocico cloaca de 447.4 mm, cola de 141 mm. Por lo general hay 19 filas de escamas en la parte media del dorso, raramente 21; las filas de escamas en la parte posterior son 17. Las ventrales y subcaudales con respectivamente 149-176 y 65-95 en machos, 149-171 y 61-89 en hembras. La forma de la cabeza es amplia y

comprimida dorsalmente. Las escamas del cuerpo son fuertemente quilladas. La coloración general del fondo es olivo, café o negro, con dos filas de manchas oscuras alternadas entre las líneas claras. La cabeza tiene un par de pequeños lunares de color amarillo en la parte superior. La lengua es negra con la punta roja (Lemos & Smith, 2009; Ramírez-Bautista *et al.*, 2009).

Hábitat: Esta especie habita en climas templados de montaña, en bosque de coníferas y matorral espinoso; está fuertemente asociada a cuerpos de agua permanentes con vegetación, se han encontrado alrededor de praderas con charcas poco profundas, en la vegetación de los ríos. Se distribuye de los 1,200 a más de los 2,000 metros de altitud (Ramírez y Arizmendi, 2004).

Distribución: Tiene una amplia distribución en la República Mexicana, en los estados de Durango, Guerrero, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Veracruz, Zacatecas y el Distrito Federal. En el estado de México: Ecatepec, Tepex-Naucalpan, San Cayetano, Chapa de Mota y Zoquiapan (Ramírez-Bautista, *et al.*, 2009).

Hábitos: Es una serpiente de hábitos diurnos y semi-acuáticos, realiza sus actividades durante el día. Son vivíparas, se reproducen entre el verano y otoño; el tamaño de la camada es de 10.7 crías (Ramírez-Bautista *et al.*, 1995 en Ramírez-Bautista, *et al.*, 2009). Las crías de esta culebra muestran preferencia por los pequeños cuerpos de agua estancada.

Conducta: Cuando *Thamnophis eques* se encuentra forrajeando lejos de la seguridad de un estanque y es sorprendida, se queda inmóvil, tratando de pasar inadvertida, pero si no lo consigue, busca rápidamente refugio bajo una roca o entre la vegetación. Si está cerca del agua, se dirige rápidamente a ella y se sumerge por un largo tiempo. Si es acorralada, se enrosca y aplana la cabeza, dándole un aspecto triangular muy feroz, como último recurso si es capturada, lanza excrementos y un líquido maloliente por la cloaca (almizcle) (Vázquez, y Díaz, 2005).

Dieta: Su dieta es generalista, se alimenta de presas acuáticas y terrestres, predominando las ranas, sapos, renacuajos y gusanos. Se le ha observado atrapar ranas entre los pastos que rodean los estanques y en el agua a renacuajos.

Amenazas: La principal amenaza para esta culebra es la desaparición de su hábitat, desecación de charcas temporales, pastoreo, deforestación, incendios y asentamientos urbanos (Ramírez y Arizmendi, 2004).

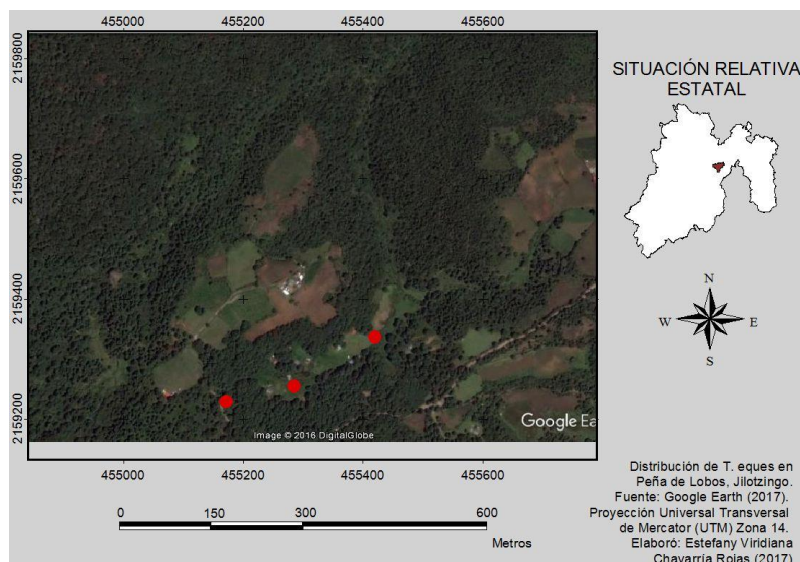


Figura 38. Distribución de *Thamnophis eques* en Peña de Lobos, municipio de Jilotzingo.

REPTILES

ORDEN: SQUAMATA

SUBORDEN: Serpentes

FAMILIA: Colubridae

Thamnophis scalaris (Cope, 1861)

NO VENENOSA

Nombre común: culebra listonada de montaña cola larga

Situación de la especie: NOM-059-2010 Amenazada (A)

Endémica a la Faja Volcánica Transmexicana



Descripción: Esta especie tiene una longitud hocico cloaca máxima de 601 mm. Las escamas del cuerpo son fuertemente quilladas en un máximo de 17 o 19 hileras, el número de escamas ventrales es de 130 a 147, caudales de 51 a 85; de forma de cuerpo esbelta. El color de fondo va de bronce a café, con un patrón de puntos o manchas más oscuras entre las rayas pálidas laterales y la de en medio del

dorso. La raya pálida de en medio del dorso cubre completamente la hilera vertebral de escamas más un medio de cada hilera paravertebral a los lados. La raya lateral pálida generalmente está confinada a las hileras de escamas 2 y 3. La parte superior de la cabeza puede variar de café rojizo a café, la barbilla y la garganta son blancas, crema o amarillas. Las escamas labiales son blancas, crema o amarillas, las suturas de las supralabiales tienen la orilla negra. La lengua es de color negro. El vientre desde la garganta hasta la cloaca varía de gris a café grisáceo, puede estar moteado, manchado o con reticulaciones de un color más oscuro (Ramírez-Bautista *et al.*, 2009; Dixón y Lemos, 2010).

Hábitat: Esta especie habita en altitudes que van de los 2,100 a los 4,300 metros de altitud en bosques de coníferas con praderas de zacate amacollado y pantanos. Vive asociada a rocas y pastos de gran tamaño (Dixón y Lemos, 2010).

Distribución: Su distribución es a través del Eje Volcánico Transversal, en el centro de México hacia el centro de Jalisco hasta Veracruz. En el estado de México está registrado en Chapingo,

Cahuacán, Amecameca, San Juan Tezompa, Canal de Chalco y Parque Nacional Zoquiapan (Ramírez-Bautista, 2009).

Hábitos: Es una culebra de hábitos diurnos y terrestres. Su forma de paridad es vivípara el número de crías producidas es de 8 a 15, las cuales nacen en el mes de mayo.

Dieta: Esta especie se alimenta de pequeños vertebrados, entre sus presas se ha reportado a los géneros *Sceloporus* y *Barisia* de acuerdo a lo reportado por Rossman *et al.*, 1996 en Ramírez-Bautista, 2009.

Amenazas: Entre los principales problemas que afectan a *T. scalaris* se reporta el cambio de uso del suelo, la ganadería, deforestación, el pastoreo y la quema, asimismo el excesivo cultivo de árboles frutales y el excesivo turismo (CONABIO, 2016).

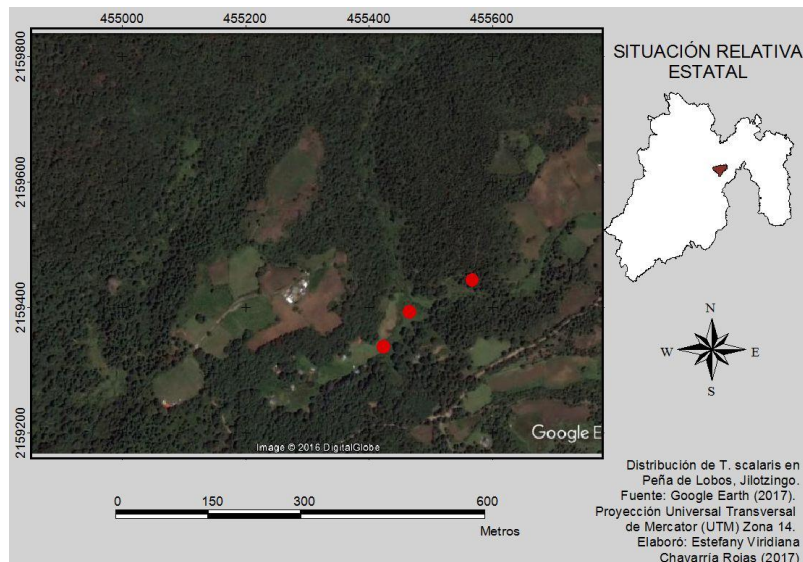


Figura 39. Distribución de *Thamnophis scalaris* en Peña de Lobos, municipio de Jilotzingo.

REPTILES

ORDEN: SQUAMATA

SUBORDEN: Serpentes

FAMILIA: Colubridae

Thamnophis scaliger (Jan, 1863)

NO VENENOSA

Nombre común: culebra listonada de montaña cola corta

Situación de la especie: NOM-059-2010 Amenazada (A)

Endémica a la Faja Volcánica Transmexicana



Descripción: Es una culebra de tamaño mediano de poco más de 500 mm de longitud total. En la punta del hocico presentan una escama rostral grande, triangular, con una muesca en la parte antero ventral; hay dos escamas internasales, una supraocular sobre cada ojo y en la región mediodorsal se presenta la frontal, una nasal, una loreal, una preocular, tres postoculares, siete

supralabiales y nueve infralabiales, en la parte ventral de la cabeza hay dos pares de escudos geniales con las cuales están en contacto 5 infralabiales. Las escamas dorsales del cuerpo son lanceoladas y están quilladas, sobre todo las que están más cerca de la línea ventral, pero conforme se alejan de esta línea su tamaño aumenta y la quilla es menos notable. Su dorso es color café verdoso uniforme en toda su longitud; hay una línea clara que recorre su espalda y presenta el patrón de manchas oscuras grandes en los costados del cuerpo en forma de tablero de ajedrez, siendo las manchas inferiores más grandes. El vientre es grisáceo con los bordes de las escamas en negro.

Hábitat: Se le puede hallar en los lugares abiertos de los bosques o entre la maleza, bajo rocas, entre ramas caídas y hojarasca, utilizan como madrigueras oquedades naturales del terreno, a altitudes de 2,700 a 3,500 metros (CONABIO, 2016).

Distribución: Tiene una distribución limitada a la Mesa Central y Eje Neovolcánico Transversal, en los estados de Michoacán, Guanajuato, Jalisco, Distrito Federal y Estado de México, en este último

en Chapingo, Cahuacán, Amecameca, San Juan Tezompa, Canal de Chalco y Parque Nacional Zoquiapan (Ramírez-Bautista, *et al*, 2009).

Hábitos: Es una especie de actividad diurna y vive en áreas abiertas asociadas a los arroyos, aunque parece ser una especie poco acuática. Son vivíparas y el tamaño de la camada es de 15 crías durante la estación reproductiva.

Conducta: Si es acorralada, enrosca su cuerpo, aplana la cabeza y la ensancha, para darle forma triangular, disponiéndose a defender acometiendo a mordidas (Vázquez y Díaz, 2005).

Dieta: Estas serpientes, gustan de buscar su alimento minuciosamente bajo la corteza de troncos y piedras sueltas y su alimentación se basa en la rana *Hyla plicata* y la salamandra *Pseudoeurycea leprosa* además de lagartijas (Uribe-Peña *et al.*, 1999 en CONABIO, 2016).

Amenazas: Los principales factores de riesgo para *T. scaliger* están el cambio de uso de suelo y pérdida de superficie original por la urbanización creciente, avance de la agricultura, la ganadería extensiva, la deforestación, la cacería y las actividades turísticas (Arriaga *et al.*, 2001 en Ramírez y Arizmendi, 2004).

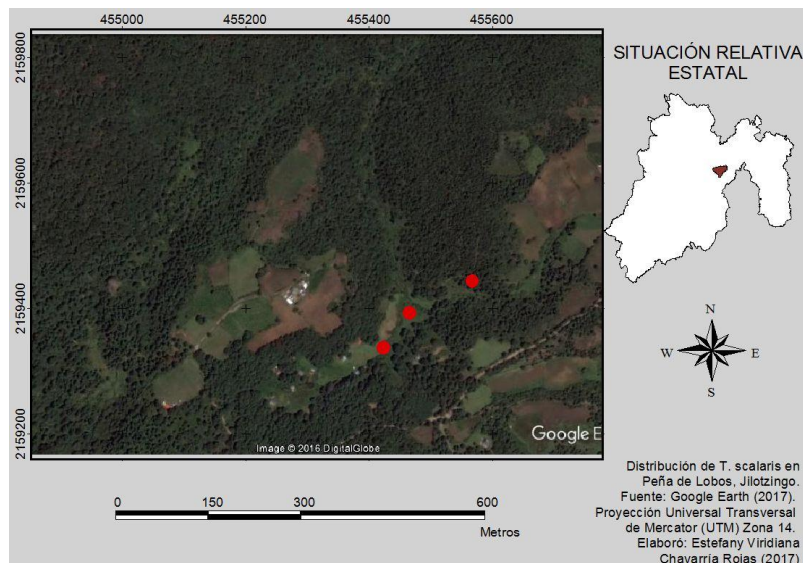


Figura 40. Distribución de *Thamnophis scalaris* en Peña de Lobos, municipio de Jilotzingo.

REPTILES

ORDEN: SQUAMATA

SUBORDEN: Serpentes

FAMILIA: Viperidae

Crotalus triseriatus (Wagler, 1830)

VENENOSA

Nombre común: Víbora de cascabel, cascabel de montaña

Situación de la especie: NOM-059-2010 Sin categoría

Endémica a la Faja Volcánica Transmexicana



Descripción: Serpiente de cascabel de talla mediana que puede llegar a medir entre 65 y 68 cm de longitud, las hembras son de menor tamaño que los machos. La cabeza es moderadamente triangular, la pupila es vertical, presenta una foseta termoreceptora entre el ojo y el orificio nasal, y se observa al final del cuerpo un cascabel delgado (Fernández-Badillo, *et al.*, 2011). La cabeza presenta

una serie de escamas agrandadas (9 a 12) en la parte dorsal y anterior de la misma. Las escamas de la región dorsal están fuertemente quilladas, las escamas alrededor de la mitad del cuerpo 21-25 (generalmente 23); 125-154 ventrales en machos y 137-152 en hembras. Se puede observar la presencia de 8 a 10 cascabeles en la base de la cola (Ramírez-Bautista *et al.*, 2009). Su coloración dorsal es altamente variable y puede ser canela con tonalidades rojizas o verdosas oscuras, incluso amarillentas. Se observan de 22 a 44 parches dorsales oscuros con bordes de color negro, que algunas veces tienen el centro claro. En la cola se observan de 2 a 8 franjas oscuras, algunas veces la parte más próxima al cascabel es rojiza (FICHA DE IDENTIFICACION).

Hábitat: Esta especie se distribuye en pastizales, bosques de encino, bosques mesófilos de montaña y bosques de coníferas en elevaciones que van desde los 2,500 hasta los 4,572 metros. Se les puede encontrar bajo rocas, troncos, entre pastos amontonados, cerca de arroyos o bien asoleándose en áreas rocosas durante las horas cálidas de la mañana (Fernández-Badillo, *et al.*, 2011).

Distribución: *C. triseriatus* se encuentra en los estados de Guerrero, Puebla, Morelos, Veracruz, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Tlaxcala, Distrito Federal y Estado de México; en este último la podemos localizar en Amomolulco, Amecameca, Tlamacas, Potrillos, San Pedro Azcapotaltongo, San Juan Teotihuacán, Villa de Allende, Zoquiapan y Río Frío.

Hábitos: Son serpientes terrestres, de hábitos diurnos, crepusculares e incluso nocturnos. Su forma de paridad es vivípara, la cópula se lleva a cabo en la primavera, naciendo las crías a finales del verano y principios del otoño.

Dieta: Se alimenta de artrópodos, ranas, lagartijas, mamíferos pequeños, e incluso puede presentar canibalismo.

Amenazas: Entre las principales amenazas para esta especie se encuentra el cambio de uso de suelo por actividades agrícolas, ganaderas e incendios forestales; la cacería, trampeo y envenenamiento, debido a que los alimentos vegetales, semillas que consumen llegan a contener biocidas, plaguicidas y fertilizantes que los intoxican y/o les producen trastornos que los debilitan y hacen susceptibles a otras enfermedades.

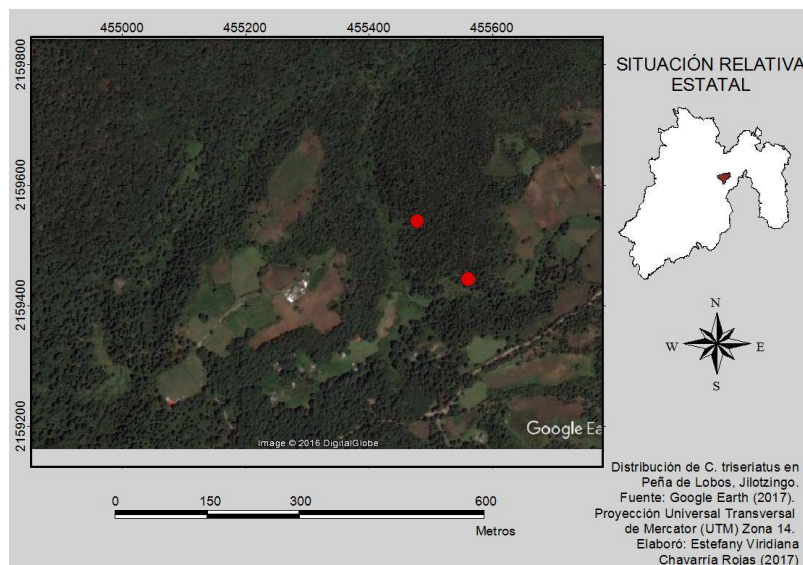


Figura 41. Distribución de *Crotalus triseriatus* en Peña de Lobos, municipio de Jilotzingo.

ANEXO II. Categorías de abundancia de las especies de Peña de Lobos, Jilotzingo.

Especie	Categoría de abundancia
ANFIBIOS	
<i>Hyla eximia</i>	Abundante
<i>Hyla plicata</i>	Abundante
<i>Ambystoma altamirani</i>	Abundante
REPTILES	
<i>Barisia imbricata</i>	Abundante
<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Abundante
<i>Sceloporus aeneus</i>	Abundante
<i>Sceloporus bicanthalis</i>	Rara
<i>Sceloporus grammicus</i>	Abundante
<i>Sceloporus scalaris</i>	Rara
<i>Plestiodon copei</i>	Común
<i>Storeria storerioides</i>	Rara
<i>Thamnophis eques</i>	Común
<i>Thamnophis scalaris</i>	Común
<i>Thamnophis scaliger</i>	Abundante
<i>Crotalus triseriatus</i>	Común

ANEXO III. Frecuencia de aparición

Especie	Septiembre	Octubre	Noviembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
<i>H. eximia</i>	X	X	X								
<i>H. plicata</i>	X	X	X				X	X	X	X	X
<i>A. altamirani</i>						X	X	X		X	
<i>B. imbricata</i>	X							X		X	X
<i>P. orbiculare</i>	X						X	X	X	X	
<i>S. aeneus</i>	X	X		X		X	X	X	X	X	
<i>S. bicanthalis</i>						X		X			
<i>S. grammicus</i>	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
<i>S. scalaris</i>						X			X		
<i>P. copei</i>		X				X			X	X	X
<i>S. storerioides</i>						X		X			
<i>T. eques</i>	X	X							X		
<i>T. scalaris</i>	X		X								
<i>T. scaliger</i>		X									X
<i>C. triseriatus</i>	X	X					X			X	

ANEXO IV. Categoría de frecuencia de las especies encontradas en Peña de Lobos, Jilotzingo.

Espece	Categoría de frecuencia
ANFIBIOS	
<i>Hyla eximia</i>	Poco frecuente
<i>Hyla plicata</i>	Frecuente
<i>Ambystoma altamirani</i>	Poco frecuente
REPTILES	
<i>Barisia imbricata</i>	Poco frecuente
<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Poco frecuente
<i>Sceloporus aeneus</i>	Frecuente
<i>Sceloporus bicanthalis</i>	Esporádico
<i>Sceloporus grammicus</i>	Muy frecuente
<i>Sceloporus scalaris</i>	Esporádico
<i>Plestiodon copei</i>	Poco frecuente
<i>Storeria storerioides</i>	Esporádico
<i>Thamnophis eques</i>	Poco frecuente
<i>Thamnophis scalaris</i>	Esporádico
<i>Thamnophis scaliger</i>	Esporádico
<i>Crotalus triseriatus</i>	Poco frecuente

ANEXO V. Presencia de las especies en la temporada de lluvias, secas y/o ambas.

Especie	Lluvias	Secas	Ambas
ANFIBIOS			
<i>Hyla eximia</i>	-	-	X
<i>Hyla plicata</i>	-	-	X
<i>Ambystoma altamirani</i>	-	-	X
REPTILES			
<i>Barisia imbricata</i>	X	-	-
<i>Phrynosoma orbiculare</i>	-	-	X
<i>Sceloporus aeneus</i>	-	-	X
<i>Sceloporus bicanthalis</i>	-	-	X
<i>Sceloporus grammicus</i>	-	-	X
<i>Sceloporus scalaris</i>	-	-	X
<i>Plestiodon copei</i>	-	-	X
<i>Storeria storerioides</i>	-	-	X
<i>Thamnophis eques</i>	X	-	-
<i>Thamnophis scalaris</i>	-	-	X
<i>Thamnophis scaliger</i>	X	-	-
<i>Crotalus triseriatus</i>	-	-	X

ANEXO VI. Preferencia de las especies a los diferentes microhábitats.

Especie	Terrestre	Saxícola	Ripario	Acuático	Asentamientos urbanos
ANFIBIOS					
<i>Hyla eximia</i>	X		X		
<i>Hyla plicata</i>	X		X	X	
<i>Ambystoma altamirani</i>				X	
REPTILES					
<i>Barisia imbricata</i>	X				
<i>Phrynosoma orbiculare</i>	X				
<i>Sceloporus aeneus</i>	X	X			
<i>Sceloporus bicanthalis</i>	X				
<i>Sceloporus grammicus</i>	X	X			X
<i>Sceloporus scalaris</i>	X				
<i>Plestiodon copei</i>	X				
<i>Storeria storerioides</i>	X				
<i>Thamnophis eques</i>	X		X		
<i>Thamnophis scalaris</i>	X				
<i>Thamnophis scaliger</i>	X				
<i>Crotalus triseriatus</i>	X				

ANEXO VII. Presencia de las especies en las zona alterada por el hombre y la zona boscosa.

Especie	Zona alterada por el hombre	Zona boscosa	Ambas
ANFIBIOS			
<i>Hyla eximia</i>			X
<i>Hyla plicata</i>			X
<i>Ambystoma altamirani</i>		X	
REPTILES			
<i>Barisia imbricata</i>			X
<i>Phrynosoma orbiculare</i>			X
<i>Sceloporus aeneus</i>			X
<i>Sceloporus bicanthalis</i>	X		
<i>Sceloporus grammicus</i>			X
<i>Sceloporus scalaris</i>	X		
<i>Plestiodon copei</i>		X	
<i>Storeria storerioides</i>			X
<i>Thamnophis eques</i>	X		
<i>Thamnophis scalaris</i>			X
<i>Thamnophis scaliger</i>	X		
<i>Crotalus triseriatus</i>		X	