



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE
MEXICO**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
IZTACALA

“LISTADO Y ALGUNOS ASPECTOS ECOLÓGICOS
DE LA HERPETOFAUNA DEL PARQUE ESTATAL,
“SIERRA DE TEPOTZOTLÁN”, ESTADO DE MÉXICO”.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :
B I O L O G O A
P R E S E N T A N :
ARELI CASTILLO IBARRA
DIANA MARGARITA REYES ARMELLA



IZTACALA

Director de Tesis: Biol. Raúl Rivera Velázquez

Los Reyes Iztacala, Estado de México

2006



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Creo que los animales ven en el hombre un ser igual a ellos que ha perdido de forma extraordinariamente peligrosa el sano intelecto animal, es decir, que ven en él al animal irracional, al animal que ríe, al animal que llora, al animal infeliz.

Friedrich Nietzsche

Considero más valiente al que conquista sus deseos que al que conquista a sus enemigos, ya que la victoria más dura es la victoria sobre uno mismo.

Aristóteles

Quien en nombre de la libertad renuncia a ser el que tiene que ser, ya se ha matado en vida: es un suicida en pie. Su existencia consistirá en una perpetua fuga de la única realidad que podía ser.

José Ortega y Gasset

No puedo catalogar a la Biología como una simple ciencia, debo verla y comprenderla como un compromiso humano hacia el universo entero.

Castillo-Ibarra

DEDICATORIA

Bicho:

Por ser mi impulso, mi fuerza y mi razón, por no dejarme caer, por compartir tu vida con esta loca, por ser el más comprensivo y el que siempre está ahí, por sacrificar tanto por mi sueño, por desvelarte conmigo en noches de estudio, por soportar mis arranques y apoyarme en mis salidas, por ser paciente y justo, por tantas cosas que no cabrían aquí, por compartir mis metas, por ser tu, por estar conmigo siempre, por amarme así como solo lo sabes hacer tu, por darme el mejor regalo y la mejor bendición, ese pedazo de angel. Mil y un gracias amor, te amo.

Hany hany:

Gracias pedacito por darme fuerza y ganas de salir adelante, por tus sonrisas y esas noches de desvelada, gracias por tus abrazos y tu ojitos en los que veo el cielo, por tus primeros pasos y tus primeras palabras, porque ahora no lo sabes, pero nos haz cambiado la vida a todos los que estamos a tu alrededor, por darnos unión y esperanza, por hacerme saber que hasta el más duro sacrificio vale la pena, si al final del día veo la más pura inocencia reflejada en tu mirada, esto es por y para ti mi cielo. TE AMO BB.

Papá y Mamá:

Es difícil no recordar todas y cada una de sus palabras, desde que tengo uso de razón ustedes están disponibles a todas horas para cualquiera de sus hijos, gracias por sus regaños y sus permisos, se que no son muy expresivos, pero también se perfecto que están orgullosos de mi, gracias por que siempre tienen una palabra de aliento para esta oveja negra. Por creer en mi, por soñar con esto tanto o más que yo, por su guía.
papá por hacerme fuerte y luchona, por inculcarme el gusto por estudiar, por dedicar tu vida a darnos todo lo necesario y más, gracias por darnos el ejemplo de que con amor, paciencia y voluntad se puede vencer cualquier obstáculo.
Mamá sin ti no hubiera podido terminar esto que he buscado siempre, gracias por estar siempre ahí, por ayudarme con ese pedazo de mi que te saca canas verdes, mil gracias por darme el carácter necesario para superar cualquier cosa, gracias por pasartela en vela tantas noches esperando que yo llegara a casa, gracias por apoyarme así en los momentos más importantes de mi vida.
Mil gracias por dejarme llegar a este planeta, rodeada de esta familia, los amo, sin ustedes nada sería igual.

Sarai y Salvador:

Muchas gracias por de mugrosos, por ayudar a mamá con mi enano, por tantas risas y también por tantos problemas, gracias por dejarme practicar con ustedes eso de ser mamá, acuérdense que el estudio es un derecho, no es una obligación, es lo mejor que pueden hacer para poder pelear por un lugar en estos tiempos, sepan que siempre pueden contar conmigo para lo que sea, para ustedes siempre estoy disponible.

Bola:

Por tus palabras y tus consejos, gracias por apoyarme en momentos difíciles y por estar en las buenas y en las malas siempre, gracias por esa conexión especial que nos mantiene unidas siempre, se que estas orgullosa de mi y yo también de ti, gracias por darnos el ejemplo de que siempre se debe luchar por lo que uno quiere y por ser fuerte y noble. Esto también fue por ti, mil gracias bolita, mil gracias siempre, te amo.

PARA:

Todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron a que esto se cumpliera, que tuvieron una palabra de aliento para mi y mi familia en esta etapa, y para todas aquellas que me ayudaron de una u otra forma a cumplir mi meta.

ATENTAMENTE
Areli Castillo-Ibarra

AGRADECIMIENTOS

Hola Rulo, quiero agradecerte por aceptar dirigir esta tesis, en la que he trabajado con toda la ilusión del mundo, por tus palabras, consejos, indicaciones y dedicación en mi trabajo, por alentarme a trabajar mejor todos los días. ¡ MUCHAS GRACIAS!

Gracias también a las personas que dedicaron tiempo de sus vidas en revisar este trabajo, al Dr. Sergio Cházaro Olvera, por sus comentarios y sus consejos, por confiar siempre en mí, por aceptar mis disculpas, mil gracias por todo, por ser un buen jefe de Carrera y por alentarnos a todos y cada uno de los estudiantes a ser mejores día con día. M. en C. Rodolfo García Collazo, por ser paciente y tolerante, por sus indicaciones y consejos, por sus comentarios constructivos para mi trabajo, y por darme la oportunidad de ser su alumna y conocer tantos lugares hermosos, muchas gracias. M en C. Felipe Correa Sánchez, gracias Felipe por tus consejos, tus regaños, tus palabras, y sobre todo por confiar en mí y formarme en buena parte como bióloga y como una estudiante que aspira ser una buena herpetóloga mexicana, muchas gracias por todo Felipe. M. en C. Angel Duran, gracias por ser un excelente profesor y una mejor persona, por tenerme paciencia y por ser parte de este trabajo, por sus indicaciones y observaciones que sirvieron para enriquecer la tesis, gracias Angel.

A todos y cada uno de mis maestros durante la carrera, todos, sin excepción nos enseñan algo bueno y nos dejan experiencias inolvidables; un agradecimiento muy especial a Irma, Maru y Laura, por apoyarme siempre, por enseñarme que si me esforzaba un poco más lo lograría, por sus consejos dentro y fuera del laboratorio, por compartir conmigo parte de sus vidas, por todo Mil gracias.

A toda la Comunidad del Vivario, Rulis, Felipe, Grajales, Libra y Bety, gracias por enseñarnos todos los días algo nuevo, a los chavos que de corazón y por amor al arte cuidan a tantos animales en ese lugar y al laboratorio en sí por ser como una segunda casa para todos.

Gracias a los chicos de Tepo, a Lore, Néctar, al Biol. Barbero, y sobre todo a los guardaparques, por los traslados, las noches de emergencia y por darnos a conocer ese lugar tan hermoso llamado Sierra de Tepetzotlán, de verdad muchas gracias.

Samia, Diego, Juan y Sandra no saben lo importante que fue su compañía estos cuatro años, gracias por aconsejarme y mal aconsejarme, por estar siempre conmigo, por sus palabras, consejos, el amor que le tienen a esta carrera hermosa, por enseñarme tantas cosas, por su amistad y porque a pesar de las altas y las bajas, seguimos siendo los mismos. Por cierto gracias a ustedes también Gus, Tona, Martha y Raquel que me acompañaron a muestrear, platicar, y demás en la Sierra, de todo corazón, gracias.

Gracias mugroso pelón (Eric) por estar ahí conmigo en esto, por acompañarme en esas salidas, por ser uno de mis mejores amigos, por tus regaños y tus observaciones a este trabajo, recuerda, lo prometido es deuda, gracias Eric, me has ayudado en más de lo que crees.

A Vicky, Jade, Sharon, Memo, Paco, Raúl, Quique, Zule, Nancy, Omar, Angel, Samuel, César, Yuri y Laura por todos los buenos momentos compartidos en estos largos años, de verdad mil gracias, me hicieron todo más llevadero y la pasamos muy bien, espero encontrarlos una vez más.

Te tengo que dar un agradecimiento especial, Dee, por compartir este trabajo, por todos los momentos malos y buenos, de todo se aprende algo nuevo, por la paciencia, el cariño y la amistad, muchas gracias mugrosita.

Por último, pero no menos importante, gracias a la Máxima Casa de Estudios, por concederme el honor de estudiar ahí, y a toda la gente por permitir que tengamos una institución pública de excelencia, en donde muchos jóvenes aprendemos a vivir, GRACIAS UNAM.

ATENTAMENTE
Areli Castillo-Ibarra

Dedicatoria:

A mis papás Margarita y Alejandro por apoyarme en todo, aunque fuera desde lejos....

A mis angelitos, mis abuelos Francisco Armella y Carlos Reyes....

A mi abuelita Laura por aguantarme estos años....

A T E N T A M E N T E
Diana M. Reyes Armella

Agradecimientos:

Primero que nada a Areli (Chaparra) por incluirme en este proyecto, por los buenos ratos y los malos también, que a pesar de ellos tienes un lugarzote ene. Alma.

A Raúl y Felipe por compartir sus conocimientos conmigo.

A los sinodales que revisaron el presente trabajo, por sus comentarios y ayuda.

A la Maestra Laura Castañeda, por sus pláticas, consejos y aventones.

Al próximo Maestro en Ciencias Tomás Villamar, por sus consejos y su amistad.

A mis hermanos Isa y Marcos por siempre echarme porras y estar al tanto de lo que me pasa aunque sea de larga distancia.

A mis amigas de toda la vida Estela y Moni, que aunque no nos veamos seguido se que siempre están ahí.

A Aline, por su amistad desde el principio y por seguir aguantando mis incoherencias y locuras, algunas veces compartidas.

A Chava y Pili, aunque los horarios no siempre coincidan.

A mis amigos de la carrera: Marco, Abraham, Viky, César, May, Dennis, Jesi, Edgar, por todos los momentos buenos y malos.

A los amigos Sandra, Juan, Gus, Diego, Laura, Gustavo, Lupita, Chava, Nancy, Ángel, Isa, Mori, Leo, Andrea, Cinthia, Moni, Samia, Martha, Raquel por sus consejos, parrandas y amistad.

A aquellos que nos acompañaros a la Chaparra y a mi a los muestreos en Tepo: Juan, Sandra, Eric, Tona, Raúl, Felipe, Martha, Raquel y a quienes se me olviden.

A los guardaparques de Tepo por estar dispuestos a apoyarnos, aunque fuera sábado o domingo.

A Yuri, por los momentos buenos y los malos, y sobre todo, por ser amigo.

A Carlitos por aceptarme como soy, por tu paciencia y sobre todo por tu cariño y amor que cada día crece más.

A todas aquellas personas que en este momento olvidé, pero que siempre están ahí.

A T E N T A M E N T E
Diana M. Reyes Armella

INDICE

Resumen.....	1
Introducción.....	2
Antecedentes.....	5
Objetivos.....	7
Descripción del área de estudio.....	8
Ubicación.....	8
Características del medio físico.....	9
Clima.....	9
Geología y litología.....	9
Topografía.....	10
Suelos.....	10
Hidrología superficial.....	10
Vegetación.....	11
Fauna.....	12
Uso de suelo.....	13
Tenencia de la tierra.....	13
Zonificación.....	13
Material y método.....	15
Resultados.....	17
Listado de la herpetofauna del Parque Estatal “Sierra de Tepetzotlán, Estado de México.....	17
Diversidad herpetofaunística de lluvias y secas.....	19
Comparación de diversidad herpetofaunística de lluvias y secas.....	20
Abundancia relativa.....	22
Hábitats explotados.....	24
Microhábitats explotados.....	27
Organismos que se encontraron en alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001.....	30
Clave de identificación.....	32
Anfibios.....	32
Bufonidae.....	33
Ranidae.....	33
Hylidae.....	34
Reptiles.....	36
Phrynosomatidae.....	37
Colubridae.....	39
Viperidae.....	43
Monografías.....	44
<i>Hyla eximia</i>	45
<i>Hyla arenicolor</i>	47
<i>Hyla plicata</i>	49
<i>Bufo occidentalis</i>	52
<i>Phrynosoma orbiculare</i>	55
<i>Sceloporus grammicus</i>	57
<i>Sceloporus scalaris</i>	59
<i>Sceloporus spinosus</i>	61
<i>Sceloporus torquatus</i>	63
<i>Conopsis nasus</i>	66

<i>Diadophis punctatus</i>	68
<i>Lampropeltis mexicana</i>	70
<i>Pituophis deppei</i>	72
<i>Salvadora bairdi</i>	74
<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	76
<i>Thamnophis eques</i>	78
<i>Thamnophis melanogaster</i>	80
<i>Toluca lineata</i>	82
<i>Crotalus molossus</i>	84
Análisis y discusión.....	86
Listado de la herpetofauna del Parque Estatal “Sierra de Tepetzotlán, Estado de México.....	86
Diversidad herpetofaunística de lluvias y secas.....	87
Abundancia relativa.....	88
Hábitats explotados.....	90
Explotación del microhábitat.....	93
Organismos que se encontraron en alguna categoría dentro de la NOM- 059-SEMARNAT-2001.....	96
Conclusiones.....	98
Literatura citada.....	100
Anexo 1.....	107
Anexo 2.....	108

RESUMEN

En nuestro país hace falta conocer la diversidad de muchos grupos de organismos en diferentes regiones, tal es el caso de los reptiles y anfibios. Es una realidad ineludible que no se puede preservar lo que no se conoce, y la carencia de inventarios tanto florísticos como faunísticos solo agranda el abismo presente en la conservación de la flora y fauna mexicana, este es uno de los problemas que enfrenta la Sierra de Tepotzotlán, además de las 17 industrias generadoras de residuos a la atmósfera, tala inmoderada y crecimiento poblacional. Por lo mencionado anteriormente el objetivo de este trabajo fue elaborar el listado herpetofaunístico del Parque Estatal, Sierra de Tepotzotlán, Estado de México, así como, determinar la diversidad herpetofaunística en la época de lluvias y de secas y compararla, estimar la abundancia relativa de las especies registradas, realizar un análisis de hábitats y microhábitats explotados, determinar si se encuentran en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2001, incluir una clave de identificación para las especies que se encuentran en la zona y elaborar una monografía de las especies encontradas. El listado está conformado por 21 especies, de las cuales 5 corresponden a la clase Amphibia comprendidas en 3 familias y 3 géneros; 16 especies son pertenecientes a la clase Reptilia, con 3 familias y 10 géneros, el grupo más representativo de la zona fue el de las serpientes con un 52%. En la época de lluvias se registraron 16 de las 21 especies totales, en lo que respecta a la temporada de secas se registraron 19 de las 21 especies y se observó que 14 de las 21 especies se encuentran tanto en la temporada de lluvias, como en la de secas. 11 especies fueron registradas como abundantes, 5 especies moderadamente abundantes y 5 raras. El hábitat más utilizado fue el Urbano, con 16 de las 21 especies registradas, posteriormente encontramos al Matorral Crasicaule con 13 especies; en tercer lugar encontramos el Bosque Esclerófilo Caducifolio con 10 especies, por último en los Cultivos, se obtuvieron 6 especies. El microhábitat más explotado; según los registros, fue Sobre suelo, ya que 18 especies lo explotan, a este microhábitat le siguió Sobre hierba con 10 especies, Roca con 9, Cuerpos de agua con 6, Sobre tronco, Sobre construcción y Sobre nopal con 3 especies, Vegetación acuática y Sobre hojarasca con 2 y finalmente Sobre maguey (*Agave* sp.) con una sola especie. Con respecto al estatus de conservación y endemismo se obtuvieron los siguientes resultados. En la categoría Sujetas a Protección Especial (Pr) se registraron 3 especies; como Amenazadas (A) se encontraron 8 especies y 10 especies no fueron encontradas en la norma. Finalmente 10 de las 21 especies registradas son endémicas.

Palabras clave: Tepotzotlán, reptiles, anfibios, conservación, especies.

INTRODUCCION

La diversidad biológica existente en el mundo es aún uno de los más hermosos misterios (Tilman, 2000) definiéndose como la propiedad de las distintas entidades vivas de ser variadas, siendo la diversidad una característica esencial de todos los sistemas biológicos (Solbrig, 1991).

México ocupa el catorceavo lugar mundial con respecto a su extensión, sin embargo es el cuarto país megadiverso del mundo, primer lugar en diversidad de reptiles, segundo en mamíferos y cuarto en plantas y anfibios (Toledo, 1988; Sarukhán *et al.*, 1993; Ceballos, 1993; Flores-Villela, 1993^a; Flores-Villela, 1993b). Sin embargo hace falta conocer la diversidad de muchos grupos de organismos en diferentes regiones de nuestro país, tal es el caso de los reptiles y anfibios.

A pesar de que la mayoría de las personas ven al grupo de los reptiles y anfibios con repulsión, son de los grupos más interesantes y sobresalientes de nuestro país gracias a que han encontrado las condiciones necesarias para diversificarse ya que en México se han establecido una gran cantidad de ecosistemas y comunidades vegetales con una amplia variedad de paisajes, desde los desiertos hasta los arrecifes coralinos (Soberón y Llorente, 1993; Moctezuma, 1997), siendo estas condiciones el resultado de una gran diversidad de climas, topografía y también de una interesante historia geológica, además de la convergencia de dos regiones biogeográficas la Neártica y la Neotropical (Sarukhán *et al.*, 1993; Toledo, 1998).

Es una realidad ineludible que no se puede preservar lo que no se conoce, y la carencia de inventarios tanto florísticos como faunísticos solo agranda el abismo presente en la conservación de la flora y fauna mexicana. Por suerte durante los últimos quince años, ha habido un auge en la herpetología mexicana entre los científicos nacionales (Flores-Villela, 1993b), lo cual representa un gran avance si consideramos que el país cuenta con la mayor diversidad de reptiles y anfibios en el mundo en relación a su área territorial (Flores-Villela y Nieto, 1989), no obstante ambos grupos son de los menos conocidos en nuestro país, tanto en cuestión de diversidad como en aspectos biológicos y de endemismos, tomando en cuenta lo anterior, estos grupos deben ser de especial interés.

En estos últimos años hemos sido testigos de las graves consecuencias de las actividades humanas en las poblaciones de flora y fauna silvestres, curiosamente

dichas poblaciones aún no cuentan con estudios sistemáticos confiables, si a esto le sumamos el mal manejo que ejercen sobre ellas los seres humanos, la ignorancia y su difícil acceso por una geografía accidentada característica de nuestro país da como resultado lo anterior expuesto.

Para el cuidado y la preservación de estas áreas pueden encontrarse soluciones efectivas, tal es el caso de las áreas naturales protegidas, las cuales son parte esencial del desarrollo integral de un país, pues le brindan a la sociedad un gran número de beneficios (Barzetti, 1993). Estas áreas fueron creadas precisamente para amparar y conservar porciones de ecosistemas acuáticos y terrestres que se signifiquen por la existencia de flora y fauna a nivel mundial (Flores-Villela y Gerez, 1994), con el fin de evitar la degradación y fragmentación de más ecosistemas (Vásquez y Méndez, 1994).

En lo que respecta al municipio y la sierra de Tepetzotlán, datos históricos indican que fue mediante el Decreto del Ejecutivo del Estado, publicado en la Gaceta del Gobierno en fecha 26 de mayo de 1977 que se crea el Parque Estatal denominado “Sierra de Tepetzotlán”. Las causas de utilidad pública que dieron origen al decreto de creación del Parque Estatal, consisten en la forestación, recreación, mejoramiento del ambiente, control de escurrimientos pluviales, incremento de la absorción de agua, prevención de inundaciones y erosiones del suelo, además del control de los asentamientos humanos de esta zona (Gobierno del Estado de México, 2003).

El Estado de México ha propuesto el “Programa Áreas Naturales Protegidas”, cuyo propósito es conservar y garantizar a futuro los recursos naturales, así como su disfrute y permanencia; estableciendo las políticas y criterios para la consolidación del Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas. El Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México, expedido el 30 de mayo de 1999 y publicado en la Gaceta de Gobierno el 4 de junio del mismo año, establece como zonas de Atención Prioritaria, entre otras, a las 64 Áreas Naturales Protegidas en territorio mexiquense, entre las que se encuentra el Parque Estatal “Sierra de Tepetzotlán” (Gobierno del Estado de México, 2003).

Desafortunadamente se viven problemas graves en el parque, empezando porque la Secretaría de la Defensa Nacional solicitó en tres años importantes extensiones de terreno, que fueron otorgadas al Campo Militar 37-C. Con esto las 13, 175 hectáreas con las que contaba el Parque, se convirtieron en 10, 299.136. Otros problemas que

podieron observarse en la zona fueron: el cambio de uso de suelo, principalmente para agricultura y ganadería, los cada vez más abundantes asentamientos humanos irregulares y 17 industrias generadoras de residuos a la atmósfera en concentraciones muy diversas y no monitoreadas, la tala del Bosque de pino-encino, las plantaciones con especies introducidas, el pastoreo, extracción de piedra, arena y grava, agricultura de temporal, extracción de leña y tierra y por último, pero no menos grave, los incendios forestales provocados.

Por lo antes mencionado, es necesario que en el Parque Estatal "Sierra de Tepozotlán" se cuente con un inventario completo de toda su flora y fauna, ya que el contar con especies endémicas o en alguna categoría de riesgo, incrementará la importancia, desde el punto de vista ecológico, de proteger la Sierra, ya que es capaz de sostener poblaciones de especies que se encuentran en peligro de desaparecer del Valle de México (Gobierno del Estado de México, 2003).

ANTECEDENTES

Desde hace ya bastante tiempo la herpetofauna mexicana ha sido de interés mundial, por lo que trabajos con este tipo de animales se han realizado desde 1945 con Smith y Taylor, quienes reportan 13 especies de serpientes y 27 de anfibios en 1948, y en 1950, 16 especies de reptiles, para el Estado de México.

Poco más tarde, en 1962, Dixon *et al.*, registran por primera vez en el Estado de México *Enulius unicolor*, *Leptotyphlops maximus*, *Masticophis lineatus* y *Tantilla bocourti* encontradas mientras se hacía una revisión de 21 serpientes del oeste y centro de México.

En 1976 y 1977, Smith y Smith incrementan a 157 el número de taxa de la herpetofauna mexicana.

Para 1981 Camarillo elabora un transecto de Huitzilac (Morelos) a la Ladrillera (Edo. de Méx.) en el que analiza la distribución altitudinal de la herpetofauna. Establece que existe mayor riqueza de especies en altitudes intermedias, así como cierto solapamiento de grupos. Como podemos observar en este momento se comienzan a realizar trabajos que involucran aspectos de distribución de estos animales.

Dado que el interés por estos animales va en aumento, contamos también con trabajos como los de Lara-Gongora (1983) quien realiza un estudio con dos especies de *Sceloporus* en el Ajusco y Sierra de Ocuilan.

Pensando también en las repercusiones de las actividades humanas sobre este tipo de fauna Lemos y Rodríguez en el año de 1984 comparan la herpetofauna de una zona alterada con una no alterada en un Bosque templado en Nicolás Romero, en donde la composición herpetofaunística es similar en las dos áreas, sin embargo la mayor diversidad y densidad de reptiles se encuentra en la zona alterada, lo contrario sucede con los anfibios en donde estos mismo índices son mayores en la zona no alterada.

Siete años después, en 1991 Ramírez *et al.*, realizan un estudio de distribución de reptiles y anfibios en Cahuacán, Transfiguración y Villa del Carbón en el que reportan 19 especies. En este mismo año Camarillo y Aguilar, reportan *Micrurus fulvius fitzingeri* y *Rhadinea hesperia* en Malinalco.

Siendo Smith uno de los investigadores más interesados en los reptiles y anfibios de nuestro país, en 1992; junto con Camarillo, elabora una revisión de la herpetofauna del Estado de México, abarcando el periodo 1947 a 1992, en este trabajo se registran 139 especies, en las que se incorporan los cambios de nomenclatura y distribución efectuados hasta esa fecha.

En 1994, Flores- Villela y Gerez incluyen 70 especies para el Estado de México, 26 de anfibios y 44 de reptiles, y en 1994, Manjares realiza un reporte sobre los anfibios del Estado de México, aumentando a 42 el número de especies indicando el tipo de vegetación o hábitat de cada uno.

Manjares, en colaboración con algunos otros investigadores, en 1995, un año después de su reporte, presenta un folleto informativo de las especies de anfibios y reptiles dentro de la Unidad de Evaluación y Monitoreo de la Biodiversidad (UEMBI) de San Cayetano, Estado de México, con imágenes de cada una de las 17 especies, así como una descripción de las características morfológicas, hábitat, hábitos y nombre común.

Para 1997, Casas, en colaboración con otros autores, incluye para el Estado de México 136 especies de anfibios y reptiles, tomando en cuenta la validez de la nomenclatura hasta ese tiempo, endemismos, así como especies de posible ocurrencia.

Y de los últimos estudios en el Estado de México, esta el de Valdespino (1998) quien realiza el inventario herpetofaunístico de la Sierra del Carmen en el Estado de México, registrando 42 especies, 13 anfibios y 29 reptiles.

OBJETIVOS

GENERAL:

- Elaborar el listado herpetofaunístico del Parque Estatal, Sierra de Tepetzotlán, Estado de México.

PARTICULARES:

- Determinar las especies de reptiles y anfibios que se encuentran en el Parque Estatal.
- Determinar la diversidad herpetofaunística en la época de lluvias y de secas.
- Comparar la diversidad herpetofaunística entre la época de lluvias y de secas.
- Estimar la abundancia relativa de las especies registradas.
- Realizar un análisis de hábitats explotados por las especies encontradas.
- Realizar un análisis de microhábitats explotados por las especies encontradas.
- Determinar si se encuentran en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2001.
- Incluir una clave de identificación para las especies que se encuentran en la zona.
- Elaborar una monografía de las especies encontradas.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizaron salidas al área de estudio cada 15 días con duración cada una de 2 días, desde el mes de junio del 2005 hasta junio del 2006 cubriendo los diferentes tipos de vegetación. Para el muestreo se recorrieron senderos, caminos, además de cuerpos de agua permanente y estacional, se revisaron troncos, debajo de piedras, hojarasca, pastos, árboles y arbustos, construcciones y bardas, así como estanques y riachuelos con el fin de localizar e identificar a los organismos (Casas *et al.*, 1991). El muestreo fue intensivo al azar, aunque se recorrieron también brechas y caminos ya existentes en el lugar.

Los muestreos se realizaron de 09:00 a 18:00 horas y de 20:00 a 24:00 horas ya que en este horario pudieron abarcarse los distintos tipos de hábitos de reptiles y anfibios (diurnos, nocturnos, crepusculares). Para la captura de lagartijas se utilizaron ligas de hule, caña de pescar o bien, con la mano. Para la colecta de serpientes inofensivas se utilizó la mano y para las serpientes venenosas se usaron ganchos herpetológicos. Para el muestreo de anfibios se utilizaron la mano y redes aéreas (Casas *et al.*, 1991).

Para cada ejemplar colectado se registró en una bitácora fecha, el no. de registro, hora de colecta, nombre científico, nombre común, localidad donde se capturó, las coordenadas geográficas del sitio de captura (GPS Marca TrimbleExplorer3), tipo de vegetación, el microhábitat y altitud. La realización de estas anotaciones nos permitió saber que hábitats y microhábitats están siendo explotados por los animales registrados, además de los límites altitudinales.

Para la determinación taxonómica a nivel de especie, se utilizó la clave de Uribe- Peña *et al.*, 1999, la Lista Anotada de Flores-Villela, 1993b, la lista de cambios taxonómicos de Flores-Villela *et al.*, 2004 y Flores-Villela *et al.* 1995, y demás bibliografía especializada (Arias, 2004). Los organismos que no lograron ser identificados en el lugar de colecta se trasladaron al Laboratorio de Herpetología-Vivario de la FES-Iztacala para su identificación, ya determinados se reubicaron en la misma zona donde fueron recolectados.

Con el objetivo de evitar la recaptura de un organismo, los lacertilios fueron marcados por el método de ectomización de falanges reportado por Lemos-Espinal *et al.*; 2005.

Se calculó el Índice de Diversidad por temporadas con el Índice de Shannon-Weiner, ya que integra varios aspectos como la riqueza y la diversidad propiamente (Pianka, 2000). Para su realización se utilizó el programa BioDiversity Pro 1997.

Con los datos obtenidos de la cantidad de observaciones por especie se determinó la Abundancia relativa de las especies, para realizar esto se tomó el criterio de Hernández (1989), en el cual se establece que una especie es rara si se observan de 1 a 2 ejemplares, moderadamente abundante si se observan de 3 a 5 ejemplares y abundante si son más de 5 ejemplares los que se observan.

Para el análisis de hábitats y microhábitats se empleó la metodología reportada en Arias (2004).

Se revisó la NOM-059-SEMARNAT-2001 para identificar las especies que se encuentren en alguna de las categorías que se presentan en esta norma y la endemidad reportada para la Republica Mexicana.

La clave de identificación se realizará en base a las claves usadas en el campo especificadas anteriormente.

La monografía de cada una de las especies se elaboró con ayuda de bibliografía y las observaciones realizadas en campo.

RESULTADOS

Listado de la herpetofauna del Parque Estatal “Sierra de Tepetzotlán, Estado de México”:

Se registraron 21 especies, de las cuales 5 corresponden a la clase Amphibia comprendidas en 3 familias y 3 géneros; 16 especies son pertenecientes a la clase Reptilia, con 3 familias y 10 géneros (ver tabla 1).

El grupo más representativo de la zona fue el de las serpientes con un 52% (11 especies), y el grupo de las lagartijas y los anuros obtuvieron un mismo porcentaje 24% (5 especies), (ver figura 2).

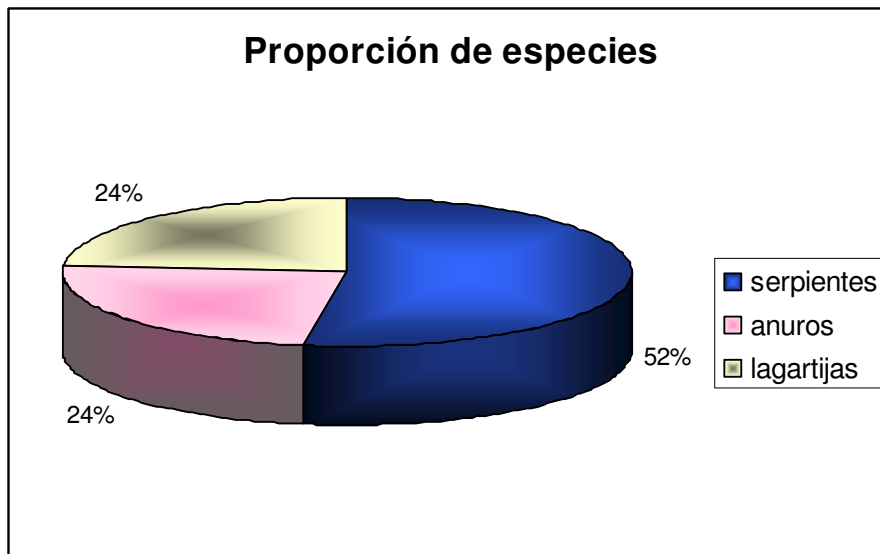


Figura 2. Proporción de especies del Parque Estatal “Sierra de Tepetzotlán”.

Clase	Subclase	Orden	Suborden	Familia	Género	Especie		
Amphibia	Lisamphibia	Anura		Hylidae	<i>Hyla</i>	<i>H. arenicolor</i>		
						<i>H. eximia</i>		
						<i>H. plicata</i>		
				Bufo	<i>Bufo</i>	<i>B. occidentalis</i>		
				Ranidae	<i>Rana</i>	<i>R. sp</i>		
Reptilia	Lepidosauria	Squamata	Lacertilia	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>S. grammicus</i>		
						<i>S. torquatus</i>		
						<i>S. scalaris</i>		
						<i>S. spinosus</i>		
							<i>Phrynosoma</i>	<i>P. orbiculare</i>
			Serpentes	Colubridae	<i>Thamnophis</i>	<i>T. scaliger</i>		
						<i>T. cyrtopsis</i>		
						<i>T. melanogaster</i>		
						<i>T. eques</i>		
					<i>Diadophis</i>	<i>D. punctatus</i>		
					<i>Lampropeltis</i>	<i>L. mexicana</i>		
					<i>Conopsis</i>	<i>C. nasus</i>		
					<i>Salvadora</i>	<i>S. bairdi</i>		
<i>Pituophis</i>	<i>P. deppei</i>							
<i>Toluca</i>	<i>T. lineata</i>							
	Viperidae	<i>Crotalus</i>	<i>C. molossus</i>					

Tabla 1. Lista taxonómica de la Herpetofauna del Parque Estatal "Sierra de Tepozotlán", Estado de México.

Diversidad herpetofaunística de lluvias y secas:

En la época de lluvias se registraron 16 de las 21 especies totales, de estas 4 fueron anuros, 5 lacertilios y 7 serpientes. Estas especies son: *Bufo occidentalis*, *Hyla arenicolor*, *Hyla eximia*, *Rana sp.*, *Phrynosoma orbiculare*, *Sceloporus grammicus*, *Sceloporus scalaris*, *Sceloporus spinosus*, *Sceloporus torquatus*, *Conopsis nasus*, *Diadophis punctatus*, *Thamnophis cyrtopsis*, *Thamnophis eques*, *Thamnophis melanogaster*, *Thamnophis scaliger* y por último *Crotalus molossus*. Las especies que no fueron registradas en esta temporada fueron: *Hyla plicata*, *Lampropeltis mexicana*, *Pituophis deppei*, *Salvadora bairdi* y *Toluca lineata*.

En lo que respecta a la temporada de secas se registraron 19 de las 21 especies totales; 5 de anuros, 5 de lacertilios y 9 de serpientes, tales especies son: *Bufo occidentalis*, *Hyla arenicolor*, *Hyla eximia*, *Hyla plicata*, *Rana sp.*, *Phrynosoma orbiculare*, *Sceloporus grammicus*, *Sceloporus scalaris*, *Sceloporus spinosus*, *Sceloporus torquatus*, *Conopsis nasus*, *Lampropeltis mexicana*, *Pituophis deppei*, *Salvadora bairdi*, *Thamnophis eques*, *Thamnophis cyrtopsis*, *Thamnophis melanogaster*, *Toluca lineata* y *Crotalus molossus*. Las únicas dos especies que no se registraron fueron *Diadophis punctatus* y *Thamnophis scalaris*.

Comparación de diversidad herpetofaunística de lluvias y secas:

En la siguiente tabla se muestra la diversidad de la herpetofauna y su abundancia en cada una de las temporadas.

Especie	Lluvias	Secas
<i>Hyla eximia</i>	141	5
<i>Hyla arenicolor</i>	3	1
<i>Hyla plicata</i>	0	4
<i>Rana sp.</i>	6	30
<i>Bufo occidentalis</i>	5	2
<i>Sceloporus grammicus</i>	40	29
<i>Sceloporus torquatus</i>	66	10
<i>Sceloporus scalaris</i>	6	1
<i>Sceloporus spinosus</i>	3	10
<i>Phrynosoma orbiculare</i>	8	4
<i>Pituophis deppei</i>	0	1
<i>Diadophis punctatus</i>	1	0
<i>Conopsis nasus</i>	1	2
<i>Toluca lineata</i>	0	1
<i>Lampropeltis mexicana</i>	0	2
<i>Salvadora bairdi</i>	0	1
<i>Thamnophis eques</i>	8	4
<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	6	1
<i>Thamnophis melanogaster</i>	14	4
<i>Thamnophis scaliger</i>	4	0
<i>Crotalus molossus</i>	2	2

Tabla 2. Diversidad herpetofaunística y abundancia en lluvias y secas.

Se observó que 14 de las 21 especies se encuentran tanto en la temporada de lluvias, como en la de secas, por otro lado, 2 especies sólo se registraron durante las lluvias y por último, 5 se observaron solamente en sequía (ver Figura 3).

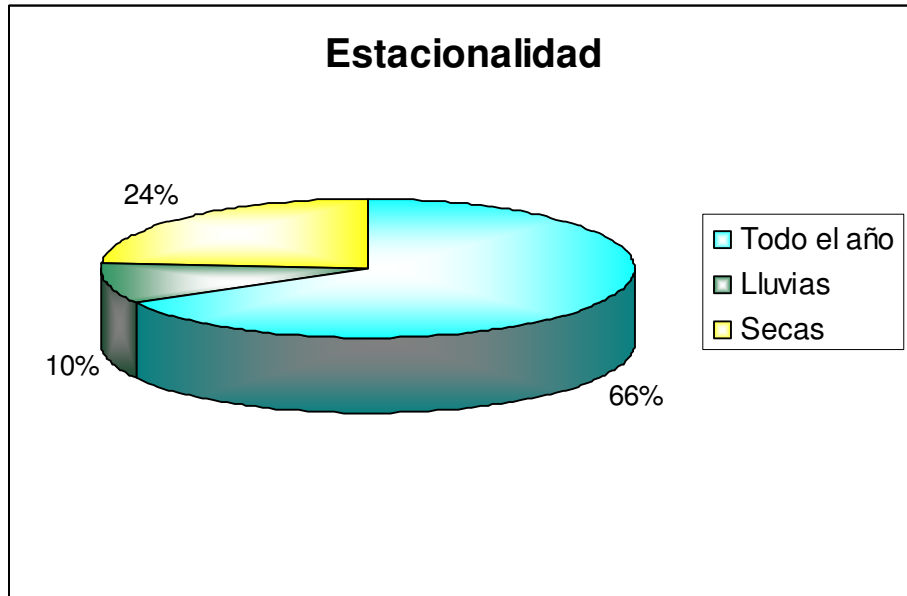


Figura 3. Estacionalidad de la herpetofauna de la Sierra de Tepetzotlán.

Al calcular el índice de diversidad de Shannon se obtuvieron resultados muy similares en ambas temporadas, siendo ligeramente mayor la temporada de secas (Ver cuadro 3).

Índice	Lluvias	Secas
Shannon Hmax Log Base 10,	1,204	1,279

Cuadro 3. Índice de Shannon correspondiente a lluvias y secas.

Abundancia relativa:

Dentro del Parque 11 especies fueron registradas como abundantes, de las cuales *Hyla eximia* obtuvo un mayor número de registros con 141, posteriormente *Sceloporus torquatus* con 76. Cinco especies (*Hyla arenicolor*, *Hyla plicata*, *Thamnophis scaliger*, *Conopsis nasus* y *Crotalus molossus*) fueron moderadamente abundantes, registrándose de 3 a 4 avistamientos. Por último cinco especies están dentro de la categoría de raras, *Lampropeltis mexicana* con 2 registros; *Diadophis punctatus*, *Salvadora bairdi*, *Toluca lineata* y *Pituophis deppei* con solo 1 registro (ver tabla 3).

GENERO	ESPECIE	NO.	ABUNDANCIA RELATIVA
<i>Hyla</i>	<i>H. eximia</i>	146	Abundante
	<i>H. arenicolor</i>	4	Moderadamente abundante
	<i>H. plicata</i>	4	Moderadamente abundante
<i>Bufo</i>	<i>B. occidentalis</i>	7	Abundante
<i>Rana</i>	<i>R. sp</i>	36	Abundante
<i>Sceloporus</i>	<i>S. grammicus</i>	69	Abundante
	<i>S. scalaris</i>	7	Abundante
	<i>S. torquatus</i>	76	Abundante
	<i>S. spinosus</i>	13	Abundante
<i>Phrynosoma</i>	<i>P. orbiculare</i>	12	Abundante
<i>Thamnophis</i>	<i>T. scaliger</i>	4	Moderadamente abundante
	<i>T. eques</i>	12	Abundante
	<i>T. melanogaster</i>	18	Abundante
	<i>T. cyrtopsis</i>	7	Abundante
<i>Diadophis</i>	<i>D. punctatus</i>	1	Rara
<i>Toluca</i>	<i>T. lineata</i>	1	Rara
<i>Salvadora</i>	<i>S. bairdi</i>	1	Rara
<i>Pituophis</i>	<i>P. deppei</i>	1	Rara
<i>Lampropeltis</i>	<i>L. mexicana</i>	2	Rara
<i>Conopsis</i>	<i>C. nasus</i>	3	Moderadamente abundante
<i>Crotalus</i>	<i>C. molossus</i>	4	Moderadamente abundante

Tabla 3. Abundancia relativa de las especies registradas.

Hábitats explotados:

Se identificaron 4 tipos de hábitats (Urbano, Bosque Esclerófilo Caducifolio (BEC) Matorral Crasicaule (MC) y Cultivos) de éstos, el más utilizado fue el Urbano, con 16 de las 21 especies registradas. Las cinco especies no encontradas en este tipo de hábitat fueron *Hyla plicata*, *Conopsis nasus*, *Diadophis punctatus*, *Salvadora bairdi* y *Toluca lineata*. Por otro lado las especies exclusivas de este hábitat fueron *Hyla arenicolor*, *Lampropeltis mexicana*, *Pituophis deppei* y *Thamnophis eques*.

Posteriormente encontramos al Matorral Crasicaule con 13 especies; *Conopsis nasus* y *Toluca lineata* se presentaron exclusivamente en este hábitat. Se registraron 4 especies de anfibios, la totalidad de especies de lacertilios y 4 especies de serpientes.

En tercer lugar encontramos el Bosque Esclerófilo Caducifolio con 10 especies, 1 de anfibios, 5 lagartijas y 4 serpientes, de estas, *Diadophis punctatus* y *Salvadora bairdi* se presentaron solo en este tipo de hábitat.

Por último en los Cultivos, se obtuvieron 6 especies, *Hyla plicata*, *Rana* sp, *Phrynosoma orbiculare*, *Sceloporus grammicus*, *Sceloporus scalaris* y *Sceloporus torquatus*; sin presentar especie exclusiva de este hábitat (ver tabla 4).

Hábitat Especie	Urbano	Matorral Crasicaule	Bosque Esclerófilo Caducifolio	Cultivo
<i>Hyla eximia</i>	X	X	X	
<i>Hyla arenicolor</i>	X			
<i>Hyla plicata</i>		X		X
<i>Rana sp.</i>	X	X		X
<i>Bufo occidentalis</i>	X	X		
<i>Sceloporus grammicus</i>	X	X	X	X
<i>Sceloporus torquatus</i>	X	X	X	X
<i>Sceloporus scalaris</i>	X	X	X	X
<i>Sceloporus spinosus</i>	X	X	X	
<i>Phrynosoma orbiculare</i>	X	X	X	X
<i>Pituophis deppei</i>	X			
<i>Diadophis punctatus</i>			X	
<i>Conopsis nasus</i>		X		
<i>Toluca lineata</i>		X		
<i>Lampropeltis mexicana</i>	X			
<i>Salvadora bairdi</i>			X	
<i>Thamnophis eques</i>	X			
<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	X	X		
<i>Thamnophis melanogaster</i>	X		X	
<i>Thamnophis scaliger</i>	X		X	
<i>Crotalus molossus</i>	X	X		
Total	16	13	10	6

Tabla 4. Explotación del hábitat.

Los resultados del índice de diversidad de Shannon-Weiner por tipo de hábitats muestran claramente la dominancia del hábitat Urbano, seguido por Bosque Esclerófilo Caducifolio, Matorral Crasicaule y por último Cultivo, por otro lado los hábitats más similares fueron Matorral Crasicaule y Bosque Esclerófilo Caducifolio, seguido de Urbano y por último el de Cultivo (ver cuadro 4, Anexo 1).

Índice	Urbano	Matorral Crasicaule	Bosque Esclerófilo Caducifolio	Cultivo
Shannon Hmax Log Base 10,	1,204	1,114	1	0,778

Cuadro 4. Índice de Diversidad de Shannon-Weiner por hábitat.

Las especies que más hábitats explotaron fueron *Phrynosoma orbiculare*, *Sceloporus grammicus*, *Sceloporus scalaris* y *S. torquatus*, explotando los 4 hábitats, le siguen *Hyla eximia*, *Rana sp* y *Sceloporus spinosus* con 3 hábitats. *Bufo occidentalis*, *Crotalus molossus*, *Hyla plicata*, *Thamnophis cyrtopsis*, *Thamnophis melanogaster*, y *Thamnophis scaliger* se registraron en 2 de los 4 hábitats y finalmente *Conopsis nasus*, *Diadophis punctatus*, *Hyla arenicolor*, *Lampropeltis mexicana*, *Pituophis deppei*, *Salvadora bairdi*, *Thamnophis eques* y *Toluca lineata* sólo se registraron en 1 de los 4 (ver figura 4).

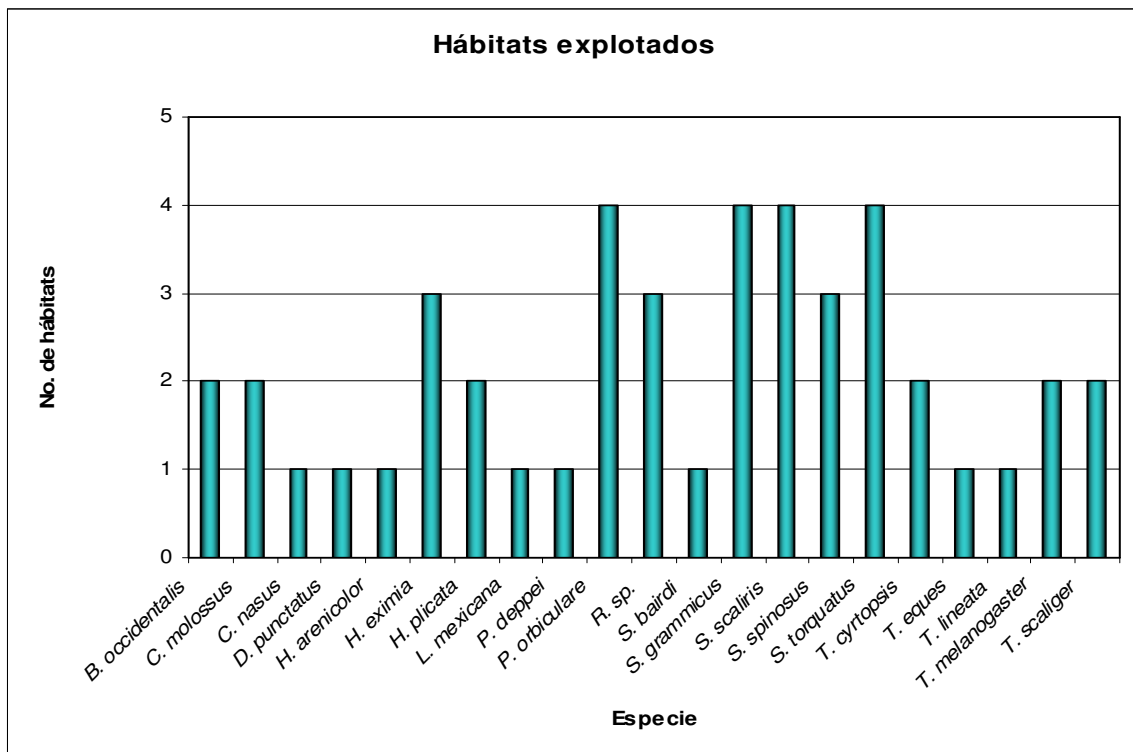


Figura 4. Cantidad de hábitats explotados por especie.

Microhábitats explotados:

El microhábitat más explotado; según los registros, fue Sobre suelo, ya que 18 especies lo explotan, exceptuando *Conopsis nasus*, *Salvadora bairdi*, y *Toluca lineata*. Se debe tomar en cuenta que la mayoría de las especies registradas fueron de hábitos terrestres (tabla 5).

Microhábitat	Ss	Sh	R	Ca	St	Sc	Sn	Va	Sho	Sm	Total
Especie											
<i>H. eximia</i>	X	X	X	X				X			5
<i>H. arenicolor</i>	X	X				X					3
<i>H. plicata</i>	X										1
<i>B. occidentalis</i>	X	X		X							3
<i>R. sp</i>	X	X		X							3
<i>S. grammicus</i>	X		X		X	X	X			X	6
<i>S. scalaris</i>	X	X	X								3
<i>S. torquatus</i>	X	X	X		X	X	X		X		7
<i>S. spinosus</i>	X		X		X		X				4
<i>P. orbiculare</i>	X	X	X								3
<i>S. bairdi</i>				X							1
<i>T. scaliger</i>	X	X									2
<i>T. eques</i>	X	X	X	X							4
<i>T. melanogaster</i>	X	X		X				X	X		5
<i>T. cyrtopsis</i>	X										1
<i>T. lineata</i>			X								1
<i>D. punctatus</i>	X										1
<i>L. mexicana</i>	X										1
<i>P. deppei</i>	X										1
<i>C. nasus</i>			X								1
<i>C. molossus</i>	X										1
TOTAL	18	10	9	6	3	3	3	2	2	1	

Tabla 5. Explotación de microhábitat¹.

A este microhábitat le siguió Sobre hierba con 10 especies, Roca con 9, Cuerpos de agua con 6, Sobre tronco, Sobre construcción y Sobre nopal con 3 especies, Vegetación acuática y Sobre hojarasca con 2 y finalmente Sobre maguey (*Agave sp.*) con una sola especie.

¹ Ss, Sobre suelo; Sh, Sobre hierba; R, Roca; Ca, Cuerpos de agua; St, Sobre tronco; Sc, Sobre Construcción; Sn, Sobre nopal; Va, Vegetación acuática; Sho, Sobre hojarasca Sm, Sobre maguey.

En lo que respecta a la cantidad de microhábitats explotados por cada una de las especies se pudo observar que *Sceloporus torquatus* fue la especie que más microhábitats explota, con 7 de los 10 considerados, seguida de *Sceloporus grammicus* con 6, *Hyla eximia* y *Thamnophis melanogaster* con 5, *Sceloporus spinosus*, *Thamnophis eques* con 4, *Bufo occidentales*, *Hyla arenicolor*, *Phrynosoma orbiculare*, *Rana* sp y *Sceloporus scalaris*, con 3. Por último se observó que *Thamnophis scaliger* explotó 2 microhábitats; y con sólo 1 microhábitat tenemos a *Conopsis nasus*, *Crotalus molossus*, *Diadophis punctatus*, *Hyla plicata*, *Lampropeltis mexicana*, *Pituophis deppei*, *Salvadora bairdi*, *Thamnophis cyrtopsis* y *Toluca lineata*.

El índice de similitud obtenido mediante un dendrograma refleja la existencia de cuatro grupos, teniendo una mayor similitud el conformado por: R, Sc, St y Sn, le sigue el grupo: Ss, Ca, Sh y Va, por último se observa que Sm y Sho quedan aislados, ya que son los más disímiles con respecto a los demás (ver Anexo 2).

Organismos que se encontraron en alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001:

En la categoría Sujetas a Protección Especial (Pr) se registraron 3 especies *Sceloporus grammicus*, *Crotalus molossus* y *Salvadora bairdi*. Por último como amenazadas (A) se encontraron 8 especies, *Hyla plicata*, *Phrynosoma orbiculare*, *Lampropeltis mexicana*, *Pituophis deppei*, *Thamnophis eques*, *Thamnophis cyrtopsis*, *Thamnophis melanogaster* y *Thamnophis scaliger* (ver tabla 6, figura 5).

Las siguientes 10 especies no fueron encontradas en la norma (NA: No aparece): *Bufo occidentalis*, *Hyla arenicolor*, *Hyla eximia*, *Rana sp.*, *Sceloporus scalaris*, *Sceloporus spinosus*, *Sceloporus torquatus*, *Conopsis nasus*, *Diadophis punctatus*, y *Toluca lineata*.

ESPECIE	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
<i>Hyla eximia</i>	NA
<i>Hyla arenicolor</i>	NA
<i>Hyla alicata</i>	A endémica
<i>Bufo occidentales</i>	NA
<i>Rana sp</i>	NA
<i>Sceloporus grammicus</i>	Pr
<i>Sceloporus scalaris</i>	NA
<i>Sceloporus torquatus</i>	NA endémica
<i>Sceloporus spinosus</i>	NA endémica
<i>Phrynosoma orbiculare</i>	A endémica
<i>Pituophis deppei</i>	A endémica
<i>Diadophis punctatus</i>	NA
<i>Thamnophis scaliger</i>	A endémica
<i>Thamnophis eques</i>	A
<i>Thamnophis melanogaster</i>	A endémica
<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	A
<i>Salvadora bairdi</i>	Pr endémica
<i>Lampropeltis mexicana</i>	A endémica
<i>Conopsis nasus</i>	NA endémica
<i>Toluca lineata</i>	NA
<i>Crotalus molossus</i>	Pr

Tabla 6. Categorías de conservación.

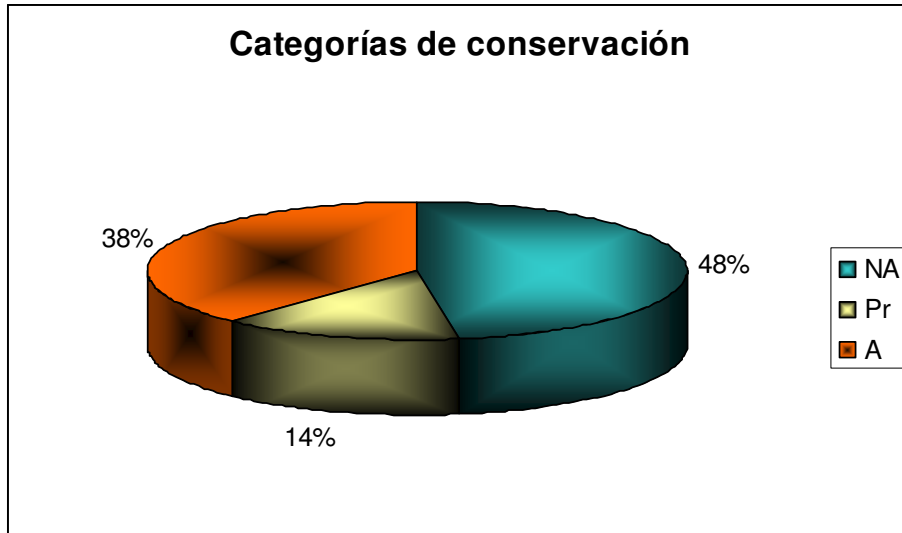


Figura 5. Porcentaje de especies en categoría de conservación.

Con respecto a los endemismos se encontró que 10 de las 21 especies (48%) son endémicas, siendo particularmente importantes *Hyla plicata*, *Phrynosoma orbiculare*, *Lampropeltis mexicana*, *Pituophis deppei*, *Thamnophis melanogaster* y *Thamnophis scaliger* ya que se encuentran en la categoría de amenazadas (ver figura 6).

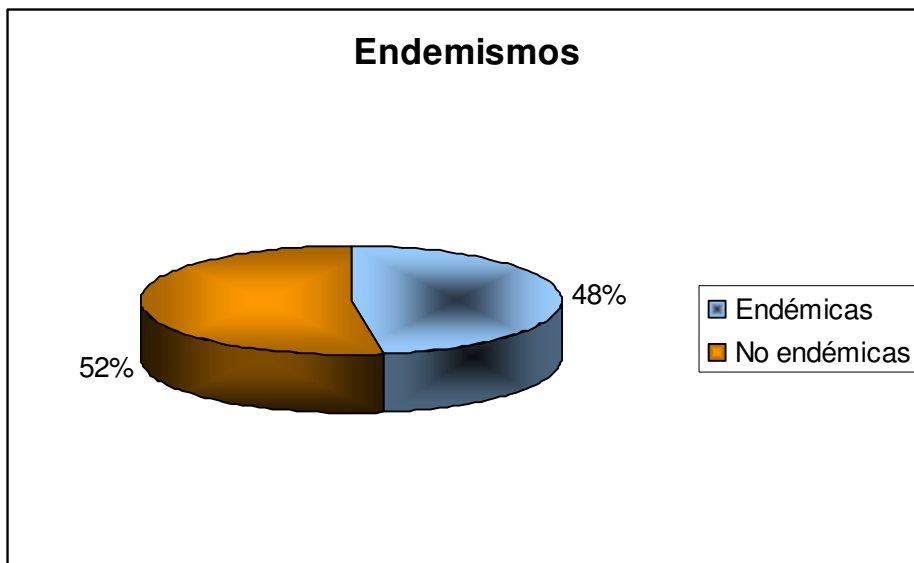


Figura 6. Porcentaje de endemismos.

Clave de identificación:

Anfibios

Su característica principal es que presentan una piel sin escamas, lisa o rugosa cubierta por glándulas, la mayoría de los grupos ovopositan en el agua o cerca de esta.

1A. Anfibios sin cola en estado adulto, con las patas traseras bien desarrolladas y cuerpo robusto Anura Parte A

2B. Anfibios con cola en estado adulto, con patas cortas Urodelos

PARTE A

Los anuros son el grupo más diversificado de los anfibios modernos, son considerados cosmopolitas ya que habitan casi en todas las regiones del planeta, con excepción de algunas islas y las regiones árticas y antárticas (Duellman y Trueb, 2001).

En México, el grupo Anura se constituye por 21 familias, en el Parque Estatal “Sierra de Tepetzotlán” solo se registraron tres: Bufonidae, Hylidae y Ranidae.

Estos organismos se distinguen por presentar cola solo en su estado larvario y sus patas traseras bien desarrolladas y fuertes, a continuación se expone la clave de identificación para cada una de las familias representadas en la zona.

1A. Sapos con piel seca, glándulas parótidas detrás de los ojos, piel de color oscuro y en algunos casos manchas de color un poco más claro, tamaño variable.....Familia Bufonidae

1B. Sin las características anteriores.....2

2A. Ranas de tamaño y color variable, con discos adhesivos en la punta de los dedos, piel húmeda.....Familia Hylidae

2B. Ranas de tamaño y color variable, con membranas interdigitales, sin discos adhesivos en la punta de los dedos, patas traseras bien desarrolladas.....Familia Ranidae

Familia Bufonidae

Perteneciente a esta familia solo se encontró una especie, cuyas características son: Anfibio con piel rugosa, glándulas parótidas detrás de los ojos; tamaño grande de LHC (100.0mm), sin membranas interdigitales, ni discos adhesivos al terminar los dedos, color café oscuro a verde oscuro, vientre café claro*Bufo occidentalis*

Familia Ranidae

La principal característica de esta familia es la presencia de membranas interdigitales bien desarrolladas.

1A. Rana de tamaño mediano, con membranas interdigitales bien desarrolladas, manchas de color café a lo largo del cuerpo que se extienden hasta las ingles, tímpano visible, el talón pasa la punta del hocico cuando la pata

trasera es estirada hacia delante y el ojo y el tímpano son del mismo tamaño *Rana* sp

1B. El talón llega hasta un punto entre el tímpano y el ojo cuando se estira hacia delante la pata trasera; con tubérculos granulares en las partes lateral y dorso lateral del cuerpo y posterior de los muslos; color gris o pardo, con puntos blancos diminutos en el dorso..... *Rana montezumae*²

Familia Hylidae

Este grupo presenta discos adhesivos bien desarrollados en la punta de los dedos.

1A. Piel con tubérculos bien marcados; tamaño mediano de LHC (46.0mm); vestigios de membrana interdigital en los dedos de las manos, dorso de color café o gris oscuro; muslos de color amarillento o castaño, con flecos en la región posterior *Hyla arenicolor*

1B. Piel lisa, tamaño variable 2

2A. Tamaño pequeño de LHC (hembras de 27.0mm y machos de 36.3mm); dorso de color verde con puntos o manchas de color café alineados longitudinalmente; parte posterior del muslo color canela con manchas alargadas arregladas transversalmente
.....*Hyla eximia*

² Especie de posible ocurrencia.

2B. Tamaño mediano de LHC (hembras de 46.0mm y machos de 40.0mm); dorso de color verde y cara color café; con una franja postorbital café que se extiende a la parte lateral alcanzando las extremidades, en la parte superior está limitada por una línea blanca
..... *Hyla plicata*

Reptiles

En el área de estudio, de los cuatro órdenes que comprende la clase Reptilia, solamente está representado Squamata. Este grupo de animales lo comprenden aquellos que su cuerpo está cubierto por escamas corneas, ectotérmicos, es decir su temperatura corporal depende directamente de la temperatura ambiental, se encuentran en una gran diversidad de ambientes pero sobre todo en lugares calidos, con o sin humedad. En el área de estudio se encuentran bien representados dos grupos; el Suborden Lacertilia, que corresponde a reptiles con extremidades bien desarrolladas, con o sin párpados móviles, comúnmente conocidos como lagartijas y el Suborden Serpentes, los cuales son reptiles sin extremidades, con el cuerpo completamente cubierto por escamas, con ojos cubiertos por una escama transparente, comprende culebras y víboras. A continuación se presentan las claves de identificación para ambos grupos.

1A. Reptiles con extremidades, con o sin párpados móviles Lacertilia Parte A

1B. Reptiles sin extremidades, ojos cubiertos por una escama transparente Serpentes Parte B

PARTE A

Con respecto a este Suborden, solo se registró una Familia, Phrynosomatidae. Enseguida se presenta la clave de identificación para los representantes de esta familia.

Familia Phrynosomatidae

Son lagartijas con las escamas del cuerpo poco diferenciadas en tamaño y forma; con ojo parietal comúnmente visible.

1A. Lagartijas con una serie de espinas y/o crestas óseas en la parte posterior de la cabeza; las escamas de la parte dorsal del cuerpo son de diferente tamaño. Talla mediana de LHC (hembras de 86.7mm y machos de 88.0mm); cuerpo aplanado dorsoventralmente; color del dorso pardo oscuro con manchas oscuras o negras en el occipucio, dorso y cola; espinas occipitales grandes, que se extienden más atrás que las temporales posteriores *Phrynosoma orbiculare*

1B. Lagartijas sin espinas, ni crestas en la cabeza; las escamas del dorso son casi iguales en tamaño *Sceloporus 2*

2A. Con dos postrostrales; nasal e internasal en contacto con la rostral; número de hileras de escamas dorsales 50 o más; poros femorales 17 o más; superficie anterior del muslo con gránulos, machos con el vientre de color gris oscuro, con manchas negras en forma de barras en la región gular y lados del abdomen;

proporción tibia-cabeza generalmente mayor que 0.9; tamaño pequeño de LHC (55.3mm); ovíparas
..... *Sceloporus scalaris*

2B. Sin las características anteriores 3

3A. Escamas laterales del cuello más pequeñas y claramente diferentes a las nucales dorsales; escamas de la hilera lateral de las nucales dorsales alargadas, fuertemente quilladas y mucronadas, viven en elevaciones bajo los 2700 m; número de hileras de escamas dorsales de 75 a 86; LHC 47.7mm en hembras y 41.9mm en machos
..... *Sceloporus grammicus*

3B. Sin las características anteriores 4

4A. Con collar negro completo, bordeado por líneas claras de color azul, dorso de color gris oscuro o canela negruzco, escamas supraoculares en una sola hilera; escamas dorsales débilmente quilladas y mucronadas
..... *Sceloporus torquatus*

4B. Sin collar, o si se insinúa un collar, está interrumpido en la parte dorsal; número de hileras de escamas dorsales 30 o menos; color canela negruzco, con franjas longitudinales color amarillo claro a cada lado del cuerpo; región dorsolateral y cola con franjas transversales color canela grisáceo
..... *Sceloporus spinosus*

PARTE B

En el suborden Serpentes se encontraron representantes de dos Familias, Colubridae y Viperidae.

1A. Serpientes sin cascabel en la punta de la cola, sin fosetas termo sensibles, no venenosas, de tamaño y color variables.....Familia Colubridae

1B. Serpientes con cascabel en la punta de la cola, con fosetas termo sensibles, venenosas, de tamaño y color variables.....Familia Viperidae

Familia Colubridae

Son serpientes de tamaño, color y forma variable; cabeza igual o un poco más ancha que el cuello; no hay foseta entre el nostrilo y el ojo; sin cascabel en la punta de la cola.

1A. Culebras en las que el número de hileras de escamas en la zona media del cuerpo es igual o difiere solo en una hilera con respecto al número de hileras en la zona preanal2

1B. Culebras en las que el número de hileras de escamas en la zona media del cuerpo difiere en dos o más hileras respecto al número de hileras en la zona preanal4

2A. La mayor parte del cuerpo con escamas lisas; zona media del cuerpo con 17 hileras de

escamas; con 8 o más infralabiales; una o dos escamas preoculares; el color del cuerpo es gris oscuro, con un collar nucal de color amarillo claro, dos preoculares; dos postoculares; número de escamas ventrales de 185 a 202; subcaudales de 46 a 53 en hembras y de 52 a 58 en machos
..... *Diadophis punctatus*

2B. Sin las características anteriores3

3A. Con 7 infralabiales; con una escama preocular con dientes maxilares posteriores agrandados y profundamente acanalados. Tamaño pequeño; cabeza puntiaguda de color canela verdoso; cuerpo del mismo color que la cabeza y con cinco franjas de color gris oscuro, las que siguen a la línea vertebral están bien definidas, no así las laterales que se presentan como hileras de manchas; la segunda supralabial usualmente en contacto con la preocular; número de escamas ventrales de 117 a 128 en machos y de 120 a 128 en hembras; subcaudales de 27 a 30 en hembras y de 33 a 45 en machos *Toluca lineata*

3B. Culebra con dientes maxilares posteriores no agrandados ni acanalados; internasales ausentes, raramente presentes; de color canela claro con manchas de color rojo oscuro, una en la cabeza que abarca parte de las escamas frontales, supraoculares y parietales, que se divide en la parte posterior; a esta le sigue, a lo largo de la línea vertebral, una hilera de manchas con una amplitud de cuatro escamas; vientre con manchas color gris oscuro pareadas o dispersas; las prefrontales pueden

estar fusionadas; número de escamas ventrales de 124 a 130; subcaudales de 29 a 34 en hembras y de 29 a 37 en los machos *Conopsis nasus*

4A. Culebra con escamas lisas; el número de escamas en la zona media del cuerpo es de 17, en la zona preanal de 13 *Salvadora bairdi*

4B. Sin las características anteriores5

5A. Culebra de talla mediana con patrón de coloración variado que va del naranja al negro, con anillos a lo largo del cuerpo *Lampropeltis mexicana*

5B. Sin las características anteriores 6

6A. Con escamas quilladas, el número de hileras de escamas en la zona del cuerpo es de 29, y en la zona preanal de 21; con dos o más temporales anteriores *Pituophis deppei*

6B. El número de hileras de escamas a la mitad del cuerpo es de 19, y en la zona preanal de 17; con una sola temporal anterior *Thamnophis* 7

7A. Con dos preocupares; parte ventral del cuerpo y cola cubierto en su mayor parte por una mancha de color negro o gris oscuro; dorso de color gris oscuro. Número de hileras de escamas ventrales de 146 a 158 en las hembras y de 151 en los machos; escamas subcaudales de 55 a 67 en las hembras y de 65 o menos en los machos *Thamnophis melanogaster*

7B. Con una preocular; zona ventral de color gris claro 8

8A. Con ocho supralabiales; temporales 1+2; color gris a verdoso, con una franja vertebral y dos dorsolaterales de color gris claro; una preocular y tres postoculares; 10 infralabiales; escamas ventrales de 136 a 163 en hembras y de 140 a 169 en machos; subcaudales de 58 a 66 en hembras y de 62 a 82 en machos *Thamnophis eques*

8B. Con siete supralabiales; temporales 1+2+39

9A. Escamas ventrales de 136 a 151 en hembras y machos; color café a gris oscuro, con tres franjas color gris claro y una serie de manchas negras pareadas de forma casi rectangular a uno y otro lado del cuerpo y cola; tres postoculares; nueve infralabiales; subcaudales de 43 a 64 en hembras y de 54 a 82 en machos *Thamnophis scaliger*

9B. Escamas ventrales 163 en hembras y 167 en machos. Color canela a gris con tres franjas longitudinales, la de la línea vertebral de una escama de ancho; las de la región lateral incluyen a la segunda y tercera hileras; tres postoculares; 10 infralabiales *Thamnophis cyrtopsis*

Familia Viperidae

Serpientes de cuerpo robusto; opacos; cabeza más ancha que el cuerpo; escamas del cuerpo fuertemente quilladas; con foseta entre el nostrilo y ojo; con cascabel en la punta de la cola; venenosas.

1A. En la porción dorsal de la cabeza se presentan hasta 8 escamas agrandadas dispuestas simétricamente. Cuerpo de color verde oscuro opaco a gris oscuro, con manchas romboidales; la cola estamentalmente de color negro; 7-9 escamas en el espacio que queda entre la foseta facial y las escamas nasal y supralabiales; 16 supralabiales *Crotalus molossus*

1B. En la porción dorsal de la cabeza se presentan nueve escamas agrandadas, dispuestas simétricamente; color café olivo a gris pizarra, con una serie de manchas negras cuadrangulares a lo largo de la línea vertebral; 12 supralabiales*Crotalus ravus*³

³ Especie de posible ocurrencia.

MONOGRAFÍAS

CLASE Amphibia
SUBCLASE Lisamphibia
ORDEN Anura
FAMILIA Hylidae



Hyla eximia Baird, 1854

Ranita verde

Categoría de conservación: No Aparece en la norma

Endemicidad: No endémica

Descripción: Son ranas de tamaño pequeño de entre 3.5 a 4 cm tanto las hembras como los machos. Su cabeza es de forma triangular y al final de sus dedos presenta discos adhesivos bien desarrollados. Dorsalmente son de color verde a verde amarillento la mayoría de las veces, pero también pueden presentar café o gris; suelen observarse manchas oscuras también en la parte dorsal. En los machos la garganta es oscura y el vientre blanco o amarillento.

Hábitat y distribución: Se puede encontrar desde las zonas montañosas cubiertas de bosque de encino-pino, encino o pino-encino, hasta las grandes planicies dominadas por matorrales espinosos y pastizales. Se distribuye en la Sierra Occidental, parte Sur de la Planicie Mexicana, la Sierra Madre Oriental y el Eje Neovolcánico del Centro de México (McCranie y Wilson 1987, Flores-Villela 1993c, McCranie y Wilson 2001). Estados: Sonora, Chihuahua, Tamaulipas, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Jalisco, Aguascalientes, Guanajuato, Hidalgo, Puebla, Veracruz, Michoacán, México, Morelos, Guerrero, Distrito Federal y Estado de México (Uribe-Peña *et al.*, 1999).

Hábitos: Son crepusculares y nocturnas, si hay agua disponible su actividad comienza en la primavera, si no comienza hasta las primeras lluvias de verano. Durante el día se ocultan bajo las rocas o entre pastos cerca de los cuerpos de agua, puede encontrarse a un individuo solo o a un conjunto de, a veces, hasta más de diez. También llegan a refugiarse en túneles que ellas mismas cavan. Su alimentación consiste principalmente en pequeños invertebrados. Es reproductora oportunista, ya que utiliza arroyos, ríos, suelos inundados y todo tipo de aguas estancadas permanentes o temporales. Con las primeras lluvias los machos inician la actividad reproductiva con sus cantos, al iniciar la temporada de reproducción puede observarse una gran cantidad de machos muy cerca unos de los otros en las orillas de los cuerpos de agua, estos llaman a las hembras y esta actividad se prolonga casi todo el verano, poco después llegan las hembras, se realiza el amplexo (abrazo) y se dirigen al agua a depositar los huevos que permanecen sumergidos adheridos a la vegetación. Los renacuajos son de color claro y activos, su desarrollo ocurre en un mes o un poco más y son ranitas pequeñas de menos de 1cm. Es muy común ver en los cuerpos de agua cientos de ranitas en las primeras horas del día y parte de la tarde (Vázquez *et al.*, 2005).



Hyla arenicolor Cope, 1866

Sapo, sapito de los arroyos

Categoría de conservación: No aparece en la norma

Endemicidad: No endémica

Descripción: Los machos llegan a medir 3.5cm y la hembra 4.6cm, su hocico es corto y redondeado y los discos adhesivos de sus patas son grandes. La piel del dorso está cubierta de pequeñas verrugas que varían en número y tamaño, los machos tienen un solo saco gular, de color oscuro durante la temporada de cría. El color del dorso es variable, va de un color café oscuro a diferentes tonos de gris o amarillo y con numerosas manchas oscuras irregulares. El vientre es amarillento o blanquecino.

Hábitat y distribución: Vive en ambientes muy variados, desde altos bosques de encino a los pastizales y matorrales espinosos. Generalmente es una especie asociada a los arroyos, cañadas, barrancas y ambientes rocosos (Anderson y Lidicker 1963, Duellman 2001). Vive en gran parte del Altiplano Mexicano y en las regiones montañosas que lo bordean.

Hábitos: Son activas en el crepúsculo y en las primeras horas de la noche. Durante el día se ocultan bajo las rocas, o entre sus grietas. En zonas húmedas muy arboladas y protegidas de la luz directa del sol es común encontrarles inmóviles sobre las rocas, con el cuerpo adherido a la superficie y las extremidades apretadas contra los costados de su cuerpo, tan miméticas que pasan inadvertidas. Esta postura es

interpretada como una estrategia que les permite reducir la pérdida de agua, a la vez que confían en su coloración críptica para no ser descubiertas por los depredadores (Duellman y Trueb 2001, McClanahan *et al.* 1994). Su dieta consiste en insectos. La reproducción se inicia a finales de la primavera, generalmente con las primeras lluvias. Los machos se congregan en las orillas de aguas estancadas o de corriente lenta, en los arroyos, ríos o escurrimientos de cañadas (Vázquez *et al.*, 2005).



Hyla plicata Brocchi, 1877

Ranita verde

Categoría de conservación: No aparece en la norma

Endemicidad: Endémica

Descripción: Rana de tamaño mediano, el cuerpo es de color verde con una franja parda que parte de los orificios nasales pasando sobre los ojos y tímpano y se prolonga hasta los flancos, esta franja en su parte superior está bordeada por una línea blanca. No se observa como en *Hyla eximia*, que tenga franjas o manchas dispersas sobre el dorso y extremidades. La cabeza es más estrecha que el cuerpo siendo un poco convexa en su parte dorsal; los ojos son grandes y prominentes; el hocico, que es corto, visto desde arriba tiene forma redondeada; miembros anteriores cortos y robustos, dedos moderadamente largos y delgados con discos pequeños. El color de la región dorsal del cuerpo es verde a verde oscuro con una franja latera parda oscura o negrusca, en la mayoría de los individuos la porción dorsal trasera está adornada por un par de franjas o una serie de manchas pardo oscuro o negrusco, de la punta del hocico hacia atrás parte una franja pardo oscura con el borde superior blanco que pasa sobre la nariz, ojo y tímpano prolongándose hasta alcanzar las ingles, sobre el labio se presenta una franja amarilla clara, el vientre es amarillo muy claro (Uribe-Peña *et al*; 1999).

Hábitat y Distribución: Prefiere las partes altas en la zona de bosque de coníferas, orillas de los arroyos, charcos y lagunas, también entre o sobre la vegetación de baja altura, cercana a los sitios antes mencionados, se distribuye en Durango, Veracruz, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, México, Morelos, Michoacán, Guerrero y el Distrito Federal (Uribe-Peña *et al.*; 1999).

Hábitos: Esta especie se encontró en hoyos en el suelo junto a cultivos y cerca de un cuerpo de agua, su mayor actividad es reportada por la noche, aunque puede observarse cazando su alimento que consiste en insectos por las primeras horas de la mañana. Su actividad reproductora es durante el periodo de lluvias, escuchando los cantos de mayo a junio, en junio y julio pueden localizarse huevecillos, los cuales son depositados en paquetes de veinte sobre piedras, troncos, ramas, y troncos de vegetación sumergida. Las larvas son comunes en los meses de julio a octubre y la metamorfosis se efectúa poco más de dos meses y medio después de la eclosión, la fertilización es externa (Vázquez, *et al.*, 2005).

FAMILIA Bufonidae



Bufo occidentalis Camerano, 1879

Sapo

Categoría de Conservación: No aparece en la norma

Endemicidad: No endémica

Descripción: Los machos miden alrededor de 7.5cm y las hembras aproximadamente 10 cm (Rodríguez y Vázquez 1996). Su cabeza es grande y chata y las crestas craneales están bien desarrolladas. En lo que respecta a la coloración está puede variar desde un café oscuro hasta tonos grises con manchas oscuras, la parte ventral es de color blanquecino con algunos puntos oscuros.

Hábitat y distribución: Puede vivir en una gran cantidad de hábitats, desde las zonas semiáridas a los bosques de encino incluyendo bosque mesófilo de montaña (Dixon *et al*; 1972, McCranie y Wilson 1987, Flores y Gerez 1994). Tiene una amplia distribución en el Norte y Centro del país (Camarillo, 1992).

Hábitos: Son de hábitos nocturnos. Durante el día y en la estación seca se ocultan debajo de las rocas que se encuentran en los cuerpos de agua o cerca de ellos ya que estos organismos necesitan de una buena cantidad de humedad y pueden encontrarse solos o en grupo, si es así, son de talla similar. Cuando empieza la temporada de lluvias salen en busca de alimento que consiste en pequeños invertebrados, en su

mayoría escarabajos; y a pesar de que son nocturnos no es raro encontrarlos en forrajeo en las primeras horas del día. Su temporada de reproducción empieza a finales del verano (últimos días del mes de agosto y principios de septiembre). Algunos autores han reportado actividad reproductiva hasta el mes de noviembre en la zona árida de Puebla (Abbadié-Bisogno *et al.* 2001). Los machos se reúnen a lo largo de los arroyos en lo alto de las rocas y emiten el llamado de apareamiento. Los huevos son depositados en vegetación acuática donde la corriente es muy lenta y los renacuajos viven entre las algas que se acumulan en los cuerpos de agua. La fase larvaria se prolonga varios meses y la metamorfosis concluye a principios del siguiente verano. Los sapitos recién transformados con apenas 1cm de longitud se refugian entre las rocas de las orillas de los arroyos.

CLASE Reptilia
SUBCLASE Diapsida
ORDEN Squamata
SUBORDEN Lacertilia
FAMILIA Phrynosomatidae



Phrynosoma orbiculare (Linnaeus, 1789)

Falso camaleón, llora sangre

Categoría de Conservación: Amenazada

Endemicidad: Endémica

Descripción: Lagartija de tamaño mediano, su cuerpo es aplanado en forma de disco; muchas de las escamas que cubren el dorso de su cuerpo son espinosas. La cabeza es de aspecto huesudo y tiene una corona de grandes y gruesas espinas. En los costados de su cuerpo presenta una hilera en forma de espinas. Su color es variable, dependiendo del suelo de donde habitan, presenta una serie de hasta 5 pares de manchas oscuras a lo largo del cuerpo, el vientre es moteado sobre un fondo que va desde el crema o amarillo hasta tonos rojizos, en la cola tiene algunos anillos oscuros.

Hábitat y distribución: Se encuentra en áreas abiertas de bosque de pino-encino, y bosque de pino, en sitios donde hay espacios abiertos con arbustos y zacatonales, particularmente donde aflora el suelo o hay montículos de tierra. Se localiza a lo largo de la Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y en el Sur de la Mesa del Centro, en los estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Jalisco, Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Michoacán, México, Morelos, Tlaxcala, Puebla, Veracruz y en el Distrito Federal.

Hábitos: Es terrestre, de hábitos diurnos. Se alimenta principalmente de hormigas, y en menor grado de chapulines, escarabajos, larvas de insectos, moscas. Es una especie vivípara. Cuando se siente amenazado se mantiene inmóvil para pasar desapercibido, si esto no funciona, infla su cuerpo para aparentar mayor tamaño, con las espinas dirigidas hacia arriba, si estas dos estrategias no funcionan, como último recurso expulsa sangre por los ojos tratando de confundir al agresor. En algunos lugares creen que es venenosa por la sangre que expulsa por los ojos, pero cabe mencionar que ésta no es venenosa y que sólo es una táctica defensiva.



Sceloporus grammicus (Wiegmann, 1828)

Lagartija

Categoría de Conservación: Protección especial

Endemicidad: No endémica

Descripción: Lagartija de tamaño pequeño. Su cuerpo está cubierto de pequeñas escamas, que en el dorso son de color variable, grises cafés o casi negras, mimetizándose con su hábitat. Tiene dos líneas delgadas en la nuca que aparentan un anillo incompleto, seguido por varios pares de hileras en forma de media luna algo irregulares, bien definidas en las hembras y difusas en los machos. Con la luz del sol los machos reflejan tonos metálicos que van de azules a verdes; el vientre presenta dos grandes manchas azules, a veces salpicadas de negro, la garganta también es azul. En las hembras no se presentan colores tan llamativos, pero se llega a apreciar color naranja en su vientre.

Hábitat y distribución: Áreas cubiertas por asociaciones vegetales de coníferas y encinares y los ecotonos localizados entre las asociaciones antes mencionadas y áreas alternadas de los mismos, se localizan en tocones, árboles caídos, troncos y ramas de árboles vivos, entre piedras de los pedregales naturales y cercos de piedras hechos por el hombre. Ampliamente distribuida en zonas secas de matorrales

espinosos y en bosques de encino. Se distribuye a lo largo de las sierras del norte y centro de México, en los estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Jalisco, Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Colima, Michoacán, México, Morelos, Puebla, Guerrero, Oaxaca, Veracruz y en el Distrito Federal.

Hábitos: Especie diurna de hábitos arborícolas, es fácil verlas sobre troncos y ramas de encino, y en regiones más secas sobre nopaleras y mezquites, pero también aprovechan las bardas de piedra y los tejados. Por la mañana se asolean con una coloración negra para absorber calor. Los machos son solitarios, pero las hembras son más tolerantes a estar en grupo. Su dieta consiste en insectos como escarabajos y mariposas. Es vivípara.



Sceloporus scalaris (Wiegmann, 1828)

Lagartija llanera

Categoría de Conservación: No aparece en la norma

Endemicidad: No endémica

Descripción: Lagartija pequeña su cola alcanza los 6.2cm y como longitud total llega a medir 16.2cm. Se caracteriza por presentar dos pares de hileras de manchas oscuras entre un par de líneas claras en el dorso, este patrón de coloración recibe el nombre de " fase oscura", también es posible encontrar animales casi blancos, en los que las líneas laterales apenas son visibles; cuando presentan esta coloración se dice que están en la " fase clara ". Los machos tienen dos manchas azules que van de la axila a la ingle.

Hábitat y distribución: Vive en planicies y pastizales de bosques de encino (Stebbins 2003, McCraine y Wilson 1987, Rodríguez y Vázquez 1996). Se encuentra a lo largo de la Sierra Madre Occidental y en el Centro del país (Mink y Sites 1996, Flores-Villela 1993c).

Hábitos: Es de hábitos diurnos, con movimientos rápidos y ágiles. Su periodo de actividad es de primavera a otoño. Se alimenta de escarabajos, arañas, hormigas, chapulines, moscos, entre otros. Es ovípara y la reproducción ocurre durante el verano (Mink y Sites 1996). La hembra retiene los huevos por un tiempo. Llegan a depositar entre 9 y 13.



Sceloporus spinosus (Wiegmann, 1828)

Lagartija escamuda, ticuishe

Categoría de Conservación: No aparece en la norma

Endemicidad: Endémica

Descripción: Lagartija robusta de tamaño mediano. Su cuerpo está cubierto de grandes escamas espinosas. La coloración del dorso es variable, de color café a gris, destacando un par de líneas laterales claras, bien definida en machos y algo difusas en hembras; entre las líneas dorsales de los machos se pueden apreciar escamas azules que aparentan ser barras transversales, en las hembras son pálidas e irregulares. En la región frontal de los machos hay dos barras blancas transversales, el vientre está brillantemente coloreado con dos grandes manchas azules, que se mezclan con otras de color naranja o verde a los costados. Su garganta presenta tonos azules y barras negras, azules o rojas. La garganta de las hembras sólo tiene barras negras.

Hábitat y distribución: Se encuentra en ambientes de pastizales y zonas de matorrales espinos, bordeando los bosques de encino, donde llega a penetrar. Se distribuye ampliamente por el sur de la Mesa del Centro, hasta la Mesa del Sur.

Hábitos: Es terrestre y de hábitos diurnos es común encontrarla en montículos de rocas, troncos de árboles, postes, alambradas, pencas de maguey o al pie de pequeños arbustos y nopaleras. Se alimenta principalmente de insectos, hormigas,

avispas, escarabajos, chapulines, grillos y otros pequeños invertebrados. Son ovíparas.



Sceloporus torquatus (Wiegmann, 1828)

Lagartijo escamudo collarejo, lagartija de collar

Categoría de Conservación: No aparece en la norma

Endemicidad: Endémica

Descripción: Lagartija robusta de tamaño. Su cuerpo está cubierto de escamas grandes y puntiagudas. Lo más distintivo de esta lagartija es su collar en la nuca de color negro, el cual se encuentra cortado a los lados por escamas blancas. El dorso es de color variable de café a gris. La coloración es más brillante en el macho y su dorso refleja tonos azules a verdes metálicos; la garganta es de color azul intenso; los costados del vientre están coloreados de tonos azules brillantes y bordeados de negro por la parte media y detrás de la garganta. Las hembras tienen escamas claras dispersas por el dorso, que le dan un aspecto moteado.

Hábitat y distribución: Se encuentra en una amplia variedad de ambientes, desde bosques de encino a zonas áridas en donde vive asociada a áreas rocosas. Se distribuye principalmente en el Norte y Centro del país, en los estados de Guanajuato, Hidalgo, México, Michoacán, Morelos, Puebla, Tamaulipas, Veracruz y Distrito Federal.

Hábitos: Sus hábitos son diurnos y es fácil verlos asolearse sobre troncos grandes durante casi todo el año. En invierno están activas si el día es soleado. Los machos son territoriales, las hembras son tolerantes con las de su especie y comparten sitios de asoleo, por lo regular puede verse un macho en la periferia de grupos de hembras. Se alimenta de una amplia variedad de insectos: avispas, abejas, hormigas, escarabajos, mariposas, chinches de campo, y otros invertebrados como gusanos y arañas. Es vivípara.

SUBORDEN Serpentes
FAMILIA Colubridae



Conopsis nasus Günther, 1858

Culebra de tierra de nariz larga, culebra borreguera

Categoría de Conservación: No aparece en la norma

Endemicidad: Endémica

Descripción: Culebra inofensiva de tamaño pequeño que puede alcanzar 40cm de longitud total, su cabeza es pequeña y termina en punta, cuerpo corto y robusto con cola pequeña. Presenta un color café amarillento a verde olivo y en el dorso presenta pequeñas manchas más oscuras que recorren en línea la totalidad del cuerpo. En el vientre presenta puntos negros en número variable.

Hábitat y distribución: Se distribuye en una gran variedad de ambientes, matorrales, pastizales y bosques de pino-encino. Presenta una amplia distribución en el Norte y Centro del país (Flores-Villela, 1993c; Flores y Gerez, 1994). Estados: Durango, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Sinaloa, San Luis Potosí, Zacatecas, Distrito Federal y Estado de México.

Hábitos: Es de hábitos crepusculares y nocturnos, aunque no es raro verla asoleándose por la mañana. La mayor parte del día permanece enterrada u oculta debajo de las piedras o entre los matorrales, son organismos generalmente solitarios,

aunque pueden encontrarse varios inmaduros en el mismo lugar. Se alimenta de pequeños vertebrados e invertebrados, ranas, lagartijas y serpientes, aunque acepta sin problemas grillos y larvas de palomilla. Es una especie vivípara y las crías nacen a principios de la primavera. Estos organismos no son agresivos y por sus hábitos la mayoría de las veces se reporta como rara.



Diadophis punctatus Linnaeus, 1766

Culebra de collar, víbora de panza enchilada, coralillo.

Categoría de Conservación: No aparece

Endemicidad: No endémica

Descripción: Culebra de tamaño mediano alcanza los 55cm de longitud total, presenta una coloración característica que facilita su reconocimiento, la cabeza es negra y seguida por un collar de color naranja en la nuca, el dorso es de color gris a café muy oscuro a veces casi negro, el vientre es naranja brillante, tornándose rojo carmín en su parte posterior hasta la punta de la cola, además se encuentra salpicada de pequeños y numerosos puntos negros. Presenta una característica particular, es una serpiente opistoglifa (semivenenosa). Las serpientes que presentan esta característica son aquellas que producen un veneno de baja potencia que no es dañino para el ser humano, a menos que se presente cierta sensibilidad a este, siendo así puede provocar desde cosquilleo en la zona de mordedura hasta inflamación y fiebre.

Hábitat y distribución: Vive en bosques de encino hasta matorrales y zonas de cultivo, se distribuye ampliamente por el norte y centro de México (Flores-Villela, 1993b; Uribe-Peña et al., 1999). Guanajuato, Hidalgo, Nayarit, Veracruz, Distrito Federal, Estado de México.

Hábitos: Es de hábitos crepusculares y nocturnos, vive en áreas con suelos húmedos y cercanas a los arroyos. Es difícil de observar porque pasa el día oculta entre la hojarasca, debajo de rocas y troncos podridos. En su dieta están pequeños vertebrados, como anfibios y reptiles y pequeños invertebrados, es ovípara,

depositando de 1 a 10 huevos en nidos comunales durante en verano y puede haber más de una puesta al año, los huevos son depositados en suelos húmedos entre troncos caídos o rocas, los recién nacidos miden de 10 a 15cm de longitud total alcanzando la madurez sexual a los 3 años (Stebbins, 2003). Cuando se siente amenazada tiene un comportamiento defensivo particular, enrolla la cola y muestra la cara ventral de la parte final de esta exhibiendo su color rojo carmín brillante en señal de advertencia, si esta exhibición no da resultado lo refuerza lanzando un fluido maloliente (almizcle) de su cloaca o como último recurso gira todo el cuerpo mostrando el naranja del vientre y el rojo carmín de la cola permaneciendo inmóvil fingiendo estar muerta.



Lampropeltis mexicana Garman, 1884

Coralillo, falsa coral.

Categoría de Conservación: Amenazada

Endemicidad: Endémica

Descripción: Culebra inofensiva de tamaño mediano, de hasta 1.4 metros de longitud total, el patrón de coloración presente es sumamente variable y vistoso, incluye los colores negro, rojo y amarillo. Es una serpiente de carácter apacible que solo ataca si se siente amenazada.

Hábitat y distribución: Vive en una gran variedad de ambientes, que abarcan lugares semisecos con vegetación de matorral espinoso, cactáceas y pastizales y zonas montañosas con bosque de encino y encino-pino (MaCranie y Wilson 1987; Flores-Villela 1993b). Es una serpiente endémica de México y se distribuye en la Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico Transversal y Sur de la Sierra Madre Oriental (Garstka 1982; Flores-Villela 1993c; Hilken y Sclepper 1998).

Hábitos: Es un animal tímido con actividad crepuscular y nocturna. Durante el día se esconde bajo las rocas, a veces en túneles o madrigueras. Se alimenta de ranas, lagartijas y ratones (Ferri 1992). Su reproducción es a finales de primavera y principios de verano, es ovípara y su puesta va de 3 a 15 huevos, los cuales eclosionan después de un lapso de 50 a 80 días; los nuevos individuos alcanzan la madurez sexual a los 2 años y miden de 18 a 23cm de longitud total (Markel 1990; Ferri 1992).



Pituophis deppei Duméril, 1853

Alicante, cincuate.

Categoría de Conservación: Amenazada

Endemicidad: Endémica

Descripción: Esta culebra es inofensiva y puede alcanzar los 2 metros de longitud y el tamaño en machos y hembras es similar. Es muy fácil de reconocer debido a su patrón de coloración que va del amarillo naranja al naranja rojizo, con muchas manchas café oscuro a negro de forma rectangular que recorren todo el dorso y otras manchas de forma oval algo irregulares laterales. Su vientre es mucho más claro que el dorso con escamas rectangulares que van del amarillo al color crema.

Hábitat y distribución: Habita una gran variedad de ambientes, desde los matorrales hasta los bosques de pino-encino. Esta serpiente es endémica de México y se distribuye ampliamente en todo el país (Duellman 1960; Flores-Villela 1993b). Estados: Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Querétaro, Veracruz, Zacatecas y Distrito Federal.

Hábitos: El cincuate es una culebra de costumbres diurnas. Se le puede observar oculta bajo las rocas y en madrigueras subterráneas abandonadas. Se alimenta principalmente de pequeños mamíferos, ratones, ardillas terrestres, lagartijas y aves. Se sabe que es una serpiente ovípara con puestas de hasta 18 huevos (Uribe-Peña *et al.* 1999). El cortejo se ha observado a principios de la primavera observando crías en verano. Cuando está serpiente es sorprendida se mantiene inmóvil tratando de pasar desapercibida, si no lo logra se mueve rápidamente buscando refugio bajo las rocas o entre los matorrales, si son acorraladas se defienden lanzando mordidas y agitando con gran velocidad su cola, la cual, al hacer contacto con la hojarasca o los objetos que están a su alrededor, produce un sonido muy peculiar, parecido al cascabel de las serpientes venenosas, esta situación a provocado que mucha gente las mate porque las confunde con serpientes venenosas. De hecho es difícil encontrar otra serpiente con tantos mitos como el cincuate, uno de ellos es su falsa costumbre de amamantarse de las vacas y posteriormente matarlas, si no de vacas de mujeres que acaban de dar a luz y que se encuentran amamantando a sus hijos, de hecho la gente menciona que el cincuate le mete la cola al bebé en la boca para que no llore y la madre no se de cuenta de la situación. Esto es completamente falso, ya que estos animales no toman, en ninguna etapa de su vida, leche y tampoco tienen un aparato bucal que les permita mamar, ya que no tienen labios ni lengua musculosa que les permita realizar esta acción. Otro de sus mitos es que persigue a las mujeres, las hipnotiza y posteriormente las viola, cosa que también es absurda en su totalidad. De hecho estos animales lejos de ser un problema, son una excelente herramienta para el control de plagas, ya que en los ranchos de ganaderos o agricultores se presenta un problema con los roedores, y siendo el cincuate uno de sus depredadores, además de un cazador exitoso, puede ayudar mucho con este problema.



Salvadora bairdi Jan, 1860

Culebra rayada

Categoría de Conservación: Protección especial

Endemicidad: Endémica

Descripción: Culebra inofensiva de tamaño mediano, que llega a medir 1.03 metros de longitud total. Se reconoce por su patrón de coloración rayada bien definida. Presenta una línea en medio del dorso de color amarillo claro que va de la nuca a la punta de la cola, que es bordeada por un par de anchas franjas oscuras que rematan por líneas; el vientre es de color casi blanco. Esta especie puede ser confundida con otras del género *Thamnophis*, la diferencia es que *Salvadora bairdi* carece de las manchas cuadradas y presenta una escama rostral (escapa de la punta del hocico) mucho más grande.

Hábitat y distribución: Esta culebra habita desde las sierras cubiertas de bosque de pino-encino, hasta las planicies que la bordean con una vegetación de matorrales xerófilos (Flores y Gerez 1994), es común encontrarlas en las cercanías de los cuerpos de agua. Es endémica de México y está ampliamente distribuida al Sur de la Sierra Madre Occidental y en el Centro del País (Flores-Villela 1993c). Estados: Aguascalientes, Coahuila, Chihuahua, Guerrero, Guanajuato, Jalisco, Estado de

México, Michoacán, Nayarit, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Veracruz, Zacatecas y Distrito Federal.

Hábitos: Es de actividades diurnas y de hábitos terrestres, en suelos planos o zonas rocosas con movimientos rápidos y ágiles, su dieta es a base de anfibios, lagartijas y pequeños mamíferos. Es ovípara y llega a tener dos puestas en una temporada de reproducción (Uribe-Peña *et al.* 1999).



Thamnophis cyrtopsis Kennicott, 1860

Culebra de agua

Categoría de Conservación: Amenazada

Endemicidad: No endémica

Descripción: Culebra completamente inofensiva de tamaño mediano, llega a alcanzar los 80cm de longitud total (Rodríguez y Vázquez 1996). La cabeza es de color gris verdoso y presenta un distintivo collar negro en la nuca; su cuello es generalmente naranja. Presenta una línea amarilla que recorre todo el dorso, desde la nuca hasta la punta de la cola, y dos líneas un poco más claras en los laterales del cuerpo. Es muy común confundirla con *Thamnophis eques*.

Hábitat y distribución: Habita principalmente en bosques de encino y los pastizales que lo rodean, casi siempre cerca de cuerpos de agua permanentes y temporales (Rodríguez y Vázquez 1996). La distribución de esta culebra es muy amplia en el país, desde el Norte de México y Centro de la República (Webb 1980).

Hábitos: Es serpiente diurna de hábitos semi-acuáticos. Durante el verano y el otoño muestra su mayor actividad, ocultándose al oscurecen entre las rocas que bordean los cuerpos de agua, es común encontrarla forrajeando lejos de los cuerpos de agua.

Busca presas activamente en la orilla de los arroyos y entre las rocas que los bordean, alimentándose principalmente de anfibios, además de peces y gusanos. Es vivípara y nacen de 7 a 25 jóvenes. Las crías nacen en el transcurso del verano, las cuales presentan una coloración más brillante que los adultos.



Thamnophis eques Reuss, 1834

Culebra de agua

Categoría de Conservación: Amenazada

Endemicidad: No endémica

Descripción: Culebra inofensiva de tamaño mediano, que mide hasta 55cm de longitud total, su color es generalmente verde amarillento. Presenta una línea en el dorso formada por tres hileras de escamas amarillas que van de la nuca a la punta de la cola y lateralmente, a lo largo del cuerpo, una combinación de manchas oscuras similares a un tablero de ajedrez. La cabeza tiene un par de pequeños lunares de color amarillo en su parte superior. La lengua es roja con la punta negra.

Hábitat y Distribución: Se encuentra generalmente cerca de cualquier cuerpo de agua, siendo de hábitats variados, desde los matorrales espinosos, hasta los bosques de pino-encino. Su distribución es sumamente amplia en la República mexicana (Conant 1963; Flores y Gerez 1994). Estados: Coahuila, Chihuahua, Durango, Guerrero, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas y Distrito Federal.

Hábitos: Es de hábitos semi-acuáticos y su actividad es principalmente durante el día. Se oculta debajo de las rocas, en troncos caídos o en madrigueras hechas por otros animales. Su mayor actividad se presenta en el verano y el otoño. Durante la estación seca permanece en los estanques o cuerpos de agua permanentes, pero con las lluvias se mueve activamente en la tierra llegando a los cuerpos de agua o charcos que se forman con las lluvias. Se pueden observar varios individuos compartiendo los estanques aunque aparentemente esta especie sea solitaria. Su dieta es generalista, predominando las ranas, sapos y renacuajos, y el tamaño de la presa dependerá del tamaño de la serpiente, de hecho los organismos grandes pueden cazar sin problema alguno, pequeños roedores (Macías y Drummond, 1988). *Thamnophis eques* es una especie vivípara que da a luz hasta 18 crías en el verano. Los pequeños estanques temporales parecen ofrecer grandes ventajas a las crías, por ejemplo la rica vegetación que propicia un buen escondite para evitar la depredación y por otro lado un sitio con una cantidad considerable de presas potenciales, sobre todo ranas y renacuajos que también los habitan. Cuando se siente amenazada busca refugio debajo de las rocas o de los troncos, o bien se sumerge en los estanques por un largo periodo sacando solo la cabeza para respirar, si es acorralada aplana la cabeza contra el piso para parecer más feroz y lanza mordidas para defenderse o amenaza con la boca abierta. Si es capturada lanza excrementos y un líquido maloliente por la cloaca (almizcle).



Thamnophis melanogaster Peters, 1864

Víbora de agua, culebra negra

Categoría de Conservación: Amenazada

Endemicidad: No endémica

Descripción: Culebra inofensiva de más de 80cm de longitud total (Rodríguez y Vázquez 1996). El color del dorso es negro y sin líneas laterales. El vientre es de color amarillento o blanquecino, con una línea negra que pasa en medio de las escamas ventrales hasta la punta de la cola en adultos y juveniles.

Hábitat y distribución: Se encuentra en zonas montañosas cubiertas por bosques de coníferas y encinos y en planicies de matorral, pastizal y vegetación acuática (McCranie y Wilson 1987; Flores y Gerez 1994). Esta culebra siempre se asocia a cuerpos de agua permanentes y estacionales, es una culebra endémica de México, con una amplia distribución en el centro del país (Conant 1963; Flores-Villela 1993c). Estados: Guanajuato, Jalisco, México, San Luis Potosí, Sinaloa, Oaxaca, Michoacán, Sonora, Tamaulipas, Veracruz, Distrito Federal y Estado de México.

Hábitos: Esta culebra es de hábitos diurnos y acuáticos, siendo común observarlas asoleándose en las orillas de los arroyos en primavera y verano. Reencuentra oculta debajo de las rocas, troncos o en madrigueras abandonadas. Su alimentación consiste principalmente en animales acuáticos como peces, ranas, sapos y renacuajos, también se les ha observado consumir crustáceos, lombrices y sanguijuelas (Manjares

y Drummond 1996; Manjares y Drummond 2000). De hecho durante uno de los muestreos de este estudio se grabó un video de una culebra de esta especie cazando un pez de casi un tercio de su tamaño, el cual fue fácilmente capturado por la culebra, a pocos centímetros de distancia se observaron dos crías en la misma actividad que el adulto. Las crías nacen vivas durante el verano y miden 17cm de longitud total (Rodríguez y Vázquez 1996), las cuales muestran preferencia por los cuerpos de agua pequeños y ricos en vegetación, en los que rara vez llegan a verse adultos. Si se siente amenazada se refugia rápidamente en el agua, permaneciendo un largo periodo de tiempo en ella.



Toluca lineata Kennicott, 1859

Culebra toluqueña

Categoría de Conservación: No Aparece en la norma

Endemicidad: No endémica

Descripción: Serpiente de tamaño pequeño, las hembras suelen ser más grandes que los machos; de cuerpo cilíndrico y robusto, cabeza y cola más estrechas que el cuerpo, de coloración canela a verde oscuro, con franjas longitudinales negras, escamas de la cabeza grandes y lisas, los ojos se presentan reducidos.

Hábitat y distribución: Habita en bosques de coníferas principalmente en bosques de pino-encino y encino, ocasionalmente se le puede encontrar en matorrales espinosos. Se distribuye en Guanajuato, Hidalgo, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Tlaxcala, Veracruz y el Distrito Federal.

Hábitos: Son culebras fosoriales, que viven entre la piedras sueltas en terrenos baldíos, bajo troncos caídos, en cultivos de maíz y en pastizales. Su actividad ocurre durante las mañanas soleadas o bien en los atardeceres cálidos, aunque hay que aclarar que no es muy frecuente encontrarlas en actividad, ya que más bien son escurridizas y en este trabajo su actividad fue registrada en la temporada de secas. Se alimenta de insectos y gusanos. Aún no se conoce mucho sobre su reproducción, aunque se sabe con seguridad que son vivíparas.

FAMILIA Viperidae



Crotalus molossus Baird y Girard 1853

Cascabel de cola negra, víbora serrana

Categoría de Conservación: Protección especial

Endemicidad: No endémica

Descripción: Serpiente venenosa que alcanza 115cm de longitud total. La característica más sobresaliente es la coloración negra de la parte superior de la cabeza y de la porción posterior del cuerpo hasta la cola. El color negro puede extenderse desde la porción media del cuerpo o solo incluir la cola. La parte dorsal del cuerpo, que no es completamente negra, es amarillenta oscura, con manchas en forma de rombos oscuros grandes bordeados por escamas claras. Una franja oscura se extiende por debajo de los ojos hasta la mandíbula.

Hábitat y distribución: Vive en diversos hábitats desde zonas secas cubiertas de matorral hasta las altas sierras con bosques de encino y encino-pino, tanto en planicies de pastizales abiertos, como en áreas rocosas muy accidentadas. En México la distribución de esta serpiente abarca todo el Altiplano Mexicano, Sierra Madre Occidental, hasta el Norte de Oaxaca (Price, 1980). Estados: Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Veracruz, Zacatecas y Distrito Federal.

Hábitos: Actividad tanto diurna como nocturna, durante el verano muestra su mayor actividad, hiberna durante el invierno, la temporada más fría del año compartiendo sus refugios varios individuos. Se alimenta principalmente de mamíferos, como ardillas, conejos y ratones, así como de lagartijas (Klauber 1972). Los adultos muestran generalmente un carácter tímido y apacible, cuando son sorprendidas se mantienen inmóviles y si no logran pasar desapercibidos huyen en busca de refugio, los individuos jóvenes muestran un carácter agresivo y si son molestados se defienden con mucha fiereza.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Listado de la herpetofauna del Parque Estatal “Sierra de Tepetzotlán”, Estado de México:

Es importante resaltar es que este trabajo constituye el primero en su tipo en esta localidad siendo de suma importancia dado que está declarada como Área Natural Protegida (Gobierno del Estado de México, 2003).

Teniendo en cuenta el trabajo realizado por Uribe-Peña *et al*; en 1999 en las Serranías del Distrito Federal, *Hyla arenicolor*, *Hyla eximia*, *Phrynosoma orbiculare*, *Sceloporus grammicus*, *Sceloporus scalaris*, *Sceloporus spinosus*, *Sceloporus torquatus*, *Conopsis nasus*, *Diadophis punctatus*, *Thamnophis cyrtopsis*, *Thamnophis eques*, *Thamnophis melanogaster*, y *Crotalus molossus* son especies que amplían su distribución hacia el Sur.

En el 2005, Vázquez *et al*; reportan para el Estado de Aguascalientes, en condiciones de vegetación similares a las de este estudio, 43 especies de herpetofauna, de las cuales 19 coinciden con las que se registraron en el presente trabajo, a diferencia del Parque Estatal “Sierra de Tepetzotlán”, las regiones de estudio para Aguascalientes están rodeadas por grandes extensiones de Matorral subtropical y Selva baja subcaducifolia, lo que aumenta para dicho estado en un número considerable su riqueza de especies.

Por otra parte Uribe-Peña *et al*; en 1999 reportan 44 especies, 14 de ellas anfibios y 30 reptiles para las Serranías del Distrito Federal, las cuales comparten el tipo de vegetación con la Sierra de Tepetzotlán, la diferencia es que en el Distrito Federal se puede encontrar también Bosque de *Abies* y 12 especies fueron tomadas de la literatura, lo cual quiere decir que su presencia no ha sido comprobada con registros de captura en campo.

Diversidad herpetofaunística de lluvias y secas:

El Municipio de Tepetzotlán presenta una estacionalidad marcada dividiéndose en época de lluvias y de secas, teóricamente son seis meses de cada una de las temporadas, existiendo diferencias notorias en cuanto a temperatura y humedad en ambos periodos, esto es muy importante para conocer la abundancia o escasez del alimento, así como para establecer cual época es la propicia para el apareamiento de las especies (Arias 2004).

Durante el año en el que se realizó este trabajo hubo una alteración en la estacionalidad, en realidad se tuvieron casi 8 meses de lluvias y el resto fue sequía. Estas condiciones de alteración pueden aumentar las condiciones de humedad y modificar la temperatura (García, 1991).

Lo que refleja el Índice de Shannon es un ligero aumento en la diversidad en la temporada de sequía, ocurrida tal vez por estas modificaciones estacionales, ya que lo que en realidad se espera es que durante la época de lluvias se tenga una mayor incidencia de especies por la abundancia en comida, humedad y escondites, además de ser la temporada preferida para la reproducción en este tipo de organismos.

Al presentarse un periodo largo de lluvias, la temperatura y la humedad de la temporada de sequías no fue afectada de una forma considerable, por lo que tanto anfibios como lagartijas y serpientes fueron observadas de una forma relativamente fácil en las dos temporadas. En la temporada de lluvias los pastos y las malezas crecen de una forma considerable, lo cual no ocurre en la temporada de sequía, por lo que los escondites de ciertos animales se ven afectados y hacen que estos sean más visibles. En el caso de las lagartijas, sus hábitos alimentarios son preferentemente "sentarse y esperar", durante la temporada de sequía, toman otra estrategia, salen más continuamente en busca de su alimento y a los periodos de asoleo.

Abundancia relativa:

El 52.38% de las especies registradas se encuentran en la categoría de abundantes, esto puede ser un indicador del potencial de aprovechamiento de la zona; ya que al presentarse una estabilidad en las poblaciones de los animales, estos pueden ser aprovechados para ciertos fines en los que la población se pueda beneficiar, para esto es necesario establecer planes de manejo de fauna que estén perfectamente diseñados para poder ejercer un aprovechamiento bajo los principios de la sustentabilidad, ya que la estabilidad poblacional no debe ser afectada, los anfibios, por ejemplo y algunos colubridos y lagartijas pueden ser explotados como mascotas, esto se logra a través del marco legal específico establecido por la SEMARNAT. Es importante mencionar que las especies que se encuentran sujetas a Protección especial, aquellas que son endémicas y las que están dentro de la categoría de amenazadas de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2001 no solo podrían explotarse como mascotas, también se pueden hacer planes de manejo y estudios específicos de reintroducción en zonas donde estas especies estén presentes, pero con problemas de abundancia o estabilidad de poblaciones. Mendoza en 1990 menciona que las especies que se registran como abundantes se encuentran en dos o más tipos de vegetación, lo que concuerda con el presente estudio, exceptuando por *Thamnophis eques*, la cual solo se ha registrado en hábitat urbano.

Las especies registradas como moderadamente abundantes corresponden al 23.81%. En cuanto a anfibios se refiere, debemos recordar que estas especies tienen un excelente camuflaje, que les permite pasar desapercibidas en su hábitat y obviamente esto dificulta su registro, en el caso de las serpientes, los hábitos de cada una hacen difícil su captura u observación, *Conopsis nasus* es una serpiente de hábitos fosoriales lo que significa que la mayor parte del tiempo se encuentra oculta bajo las rocas o del mismo suelo, *Thamnophis scaliger* tiene hábitos principalmente acuáticos, por lo que las condiciones para visualizarla son muy difíciles, ya que en la Sierra de Tepoztlán la mayoría de los cuerpos de agua son muy turbios, excepto el río permanente.

Finalmente como especies raras se tuvo el registro de 5, correspondientes al 23.81%, perteneciendo todas al suborden Serpentes. Estas especies se encuentran en 1 hábitat, lo que nos indica que tienen una selección de hábitat muy marcada, así como hábitos muy específicos los cuales hacen que sea difícil observarlas. La mayor parte del tiempo *Toluca lineata* se encuentra oculta, ya sea bajo hojarasca, suelo, troncos caídos o rocas, *Diadophis punctatus* es de hábitos crepusculares a nocturnos, lo que

dificulta enormemente su localización. *Lampropeltis mexicana* y *Pituophis deppei*, a pesar de que son muy vistosas, se tienen ciertos problemas para registrarlas debido a su temperamento generalmente nervioso y a que permanecen en movimiento casi todo el tiempo, por otro lado, estas especies son las más atacadas por el ser humano debido a mitos y falsas creencias que vienen desde tiempos ancestrales y las cuales son muy difíciles de combatir, ésta puede ser otra razón por la cual este tipo de fauna se registre como rara (Arias, 2004).

Hábitats explotados:

El índice de diversidad de Shannon-Weiner, por tipo de hábitats mostró que la mayor riqueza de especies se encuentra en el urbano, lo que concuerda con Sánchez y López (1988) que mencionan que las transformaciones de hábitats pueden favorecer el establecimiento de herpetofauna, ya que permiten la continuidad de recursos y en situaciones de uso urbano del ambiente sustituyen a los biomas originales.

Como segundo lugar se encuentra el Matorral Crasicaule, el cual se presenta principalmente en las partes medias de la sierra, lo que dificulta el acceso para el hombre a estas zonas, por lo que se encuentran más conservadas. Además de que en ellas se establecen pequeños parches de cultivos y pastizales, lo que amplía los recursos explotables para este tipo de fauna. En este hábitat, también podemos encontrar encharcamientos temporales y cuerpos de agua permanentes, lo que facilita la existencia y sobrevivencia de especies de anfibios, así como especies de serpientes asociadas a cuerpos de agua, mantiene también grandes formaciones rocosas que favorecen la incidencia de lagartijas.

En tercer lugar se encuentra el Bosque Esclerófilo Caducifolio, en el que se registraron 10 especies, la mayoría de estas son oportunistas y capaces de sobrevivir en una gran variedad de hábitats, desde los Matorrales, hasta los Bosques de Encino, excepto *Diadophis punctatus* y *Salvadora bairdi*, las cuales solo se registraron explotando este hábitat.

Por último encontramos a los Cultivos en donde la mayoría de las especies son lagartijas, que pueden adaptarse a la perfección a diferentes condiciones aprovechando todos los recursos presentes, como por ejemplo alimento, que consiste en insectos principalmente y sitios abiertos que favorecen la termorregulación, en el caso de los anfibios que fueron registrados en este hábitat, es importante mencionar que el cultivo en donde fueron capturados estaba en el límite del Bosque de Encino, por lo que el traslado de un lugar a otro esta facilitado por la distancia presente entre ellos, además de que a un lado del cultivo se encontraban presentes tres cuerpos de agua.

Phrynosoma orbiculare, *Sceloporus grammicus*, *Sceloporus scalaris* y *Sceloporus torquatus* explotaron los cuatro hábitats identificados en el parque, muchas veces las lagartijas tienen mayor capacidad de adaptación a hábitats perturbados, además de

que suelen ser oportunistas y aprovechar de una forma más eficiente los recursos disponibles (Arias, 2004), en este estudio se pudo observar que son capaces de explotar, desde las grietas entre las rocas con acomodo natural, hasta las formadas por las bardas de las construcciones, por otra parte tanto en zonas conservadas como en las perturbadas pueden encontrar una buena disponibilidad de alimento, el cual consiste en toda clase de insectos, exceptuando el *Phrynosoma orbiculare*, el cual es especialista y prefiere alimentarse de hormigas, aunque si estas son escasas puede comer chapulines, escarabajos, larvas de insectos, moscas y arañas; así su alimento puede estar disponible en los cuatro tipos de hábitats (Vázquez, 2005). A estas cuatro especies le siguen *Hyla eximia*, *Rana sp.*, y *Sceloporus spinosus* quienes explotan tres de los cuatro hábitats, *Hyla eximia* no fue encontrada en cultivos, sin embargo *Hyla plicata* si se registró en este tipo de hábitat, lo cual puede indicar que no suelen estar muy cercanas una especie de la otra, a pesar de que las dos se encontraron en Matorral Crasicaule. Sin embargo jamás se registraron cerca una de la otra y el matorral tiene una extensión mucho mayor que las zonas de cultivo, por lo que pueden permanecer perfectamente alejadas. La *Rana sp.* no se registró en BEC, de hecho la mayoría de sus registros fueron en hábitat urbano y matorral, sobre todo cerca de cuerpos de agua, exceptuando por el río que pasa por los cuatro hábitats, la diferencia de éste es que es un cuerpo de agua lótico, lo cual dificulta la presencia de los anfibios encontrados en la sierra, ya que estos se encuentran mucho más cómodos en aguas lénticas. *Sceloporus spinosus* no se registró en cultivos, siendo la única lagartija que no explota los cuatro hábitats, en general a lo largo de los muestreos a *Sceloporus spinosus* se lo observó más frecuentemente en matorral, que es en donde generalmente se localiza, o bordeando el BEC (Vázquez 2005).

Bufo occidentalis, *Hyla plicata*, *Crotalus molossus*, *Thamnophis cyrtopsis*, *Thamnophis melanogaster* y *Thamnophis scaliger* fueron localizadas en dos de los cuatro hábitats las serpientes pertenecientes al género *Thamnophis* no se localizaron en cultivos. *Conopsis nasus*, *Diadophis punctatus*, *Hyla arenicolor*, *Lampropeltis mexicana*, *Pituophis deppei*, *Salvadora bairdi*, *Thamnophis eques* y *Toluca lineata* explotaron solo 1 microhábitat; de estas *Conopsis nasus* y *Toluca lineata* se encontraron en el mismo, el MC, en realidad estas especies viven bien desde los matorrales, hasta los bosques de encino, el problema de su registro, son sus hábitos, los cuales son fosoriales, es decir se la pasan debajo de la tierra la mayor parte del tiempo, además no tienen ningún problema en compartir sus hábitats. *Diadophis punctatus* y *Salvadora bairdi* solo se registraron en BEC, de éstas, la segunda fue asociada a un cuerpo de agua, y la primera no es de sorprender ya que la mayoría de las veces se encuentra en este

tipo de hábitats. *Hyla arenicolor*, *Lampropeltis mexicana*, *Pituophis deppei* y *Thamnophis eques* se encontraron en hábitat urbano, en lo que respecta al anfibio que encontramos en esta lista, no es difícil de imaginar, en este tipo de hábitats la disponibilidad de alimento es bastante buena ya que puede capturar de manera fácil todo tipo de insectos, además el color de las construcciones es perfecto para su exitoso camuflaje, ya que el color de su dorso es en la mayoría de los casos gris. Tampoco es de sorprender que podamos encontrar serpientes en hábitats urbanizados, para ellas la disponibilidad de alimento también es lo suficientemente buena como para que puedan desarrollarse. El problema que presentan estos organismos, es que son muy satanizados y se conocen muchos mitos e historias alrededor de ellos, este caso es especialmente grave en *Pituophis deppei* y *Lampropeltis mexicana*; del primero se cuentan historias sobre el robo de la leche de las vacas, se cree que estos animales tienen la capacidad de tomar la leche directamente de las ubres de las vacas e hipnotizar a las mujeres que salen a los campos de cultivo para después violarlas, estas son dos de las razones por las que ésta especie es masacrada en las poblaciones rurales. Con respecto a *Lampropeltis mexicana* la confunden con una serpiente mucho más peligrosa, el coralillo, por lo que también se ve una merma en su población debido a las matanzas.

Explotación del microhábitat:

En cuanto al microhábitat, el más explotado en general es Sobre suelo en el que se encontraron 18 de las 21 especies registradas. En segundo plano se encuentra Sobre hierba, con 10 y posteriormente roca con 9.

El más explotado por los anfibios es sobre suelo, cabe mencionar que estos en su totalidad estuvieron asociados a cuerpos de agua, tanto permanentes, como estacionales ya que esta es indispensable para el desarrollo de este tipo de fauna, sobre todo en etapas larvarias. Por otra parte los microhábitats más explotados por lacertilios, fueron suelo y rocas, debido a los hábitos trepadores de las lagartijas. Le siguen sobre hierba, sobre troncos y sobre nopal, estos generalmente asociados a zonas urbanizadas en algún grado, lo cual se debe principalmente a que, como ya se mencionó anteriormente, los hábitats urbanos proveen de flujo de recursos y escondites a este tipo de fauna.

En lo que respecta a las serpientes, todas fueron registradas sobre suelo, esto se debe a que sus hábitos son principalmente terrestres, en el caso de las especies del género *Thamnophis* se encontraron asociadas a cuerpos de agua y sobre hierba, ya que uno de sus alimentos preferidos son los anfibios (Vázquez y Quintero, 2005), aunque se pudo observar a un ejemplar de *Thamnophis cyrtopsis* y a otro de *Thamnophis melanogaster* engullendo un pez, estos organismos son realmente abundantes en ciertas partes del río y en algunos cuerpos de agua, por lo que su disponibilidad como alimento es bastante buena, sobre todo si el cazador es una serpiente acostumbrada a vivir en todo tipo de cuerpos de agua, como lo son las serpientes del género *Thamnophis*.

Sceloporus torquatus explotó 7 de los 10 microhábitats identificados, siendo la especie más versátil en este aspecto, estos animales son en su mayoría oportunistas (González, 1991) y aprovechan todo recurso disponible en el momento en el que lo esta, se pueden adaptar muy fácilmente a condiciones naturales conservadas, perturbadas o urbanizadas y explotan al máximo el lugar en el que viven.

Sceloporus grammicus explotó 6 microhábitats, en ocasiones se le llegó a encontrar en sitios donde antes se había registrado un *Sceloporus torquatus*, esta especie al igual que la anterior se caracteriza por su carácter oportunista y su fácil adaptación a condiciones cambiantes.

Hyla eximia y *Thamnophis melanogaster* se registraron en 5 microhábitats, éstos están asociados en su mayoría a cuerpos de agua, los anfibios necesitan este vital elemento todo el tiempo en buenas cantidades y la culebra generalmente caza peces en estos cuerpos de agua o anfibios, aunque no es raro que lleguen a comer pequeños roedores, ya que al capturar un ejemplar de esta especie regurgitó un roedor de talla pequeña, entre ellas están relacionadas por explotación de microhábitats ya que compartieron 4 de los 5 explotados.

Sceloporus spinosus y *Thamnophis eques* solo se encontraron en 4 de 10 microhábitats, entre estas dos especies se observa más claramente la diferencia en la explotación del microhábitat por parte de grupos tan distintos, mientras que la lagartija explota el suelo, las rocas, los troncos y las nopaleras; la serpiente explota el suelo, la hojarasca, las rocas y los cuerpos de agua, ambas son de hábitos distintos que deben ser cubiertos con distintos elementos, mientras que para la serpiente resulta con una mayor eficacia escapar entre las aguas de cuerpos estacionales o temporales, para la lagartija es mucho más exitoso trepar a un árbol o perderse en un tronco podrido.

Bufo occidentalis, *Hyla arenicolor*, *Rana* sp., *Phrynosoma orbiculare* y *Sceloporus scalaris* explotan 3 de los 10 microhábitats registrados, todos comparten 2 que son Ss y Sh, *Hyla arenicolor* explota aparte de estos dos el microhábitat Sc, esto es lógico si tomamos en cuenta que esta especie de anfibio fue encontrada en hábitats urbanos, se confunde bien con las rocas gracias a su coloración y encuentra más lugares en los cuales puede protegerse de los depredadores, además de la facilidad para cazar todo tipo de insectos. *Bufo occidentalis* y *Rana* sp. explotan Ca, debido a que gran parte de su ciclo de vida es acuático, sobre todo en etapas larvarias, y aunque 2 de los anfibios registrados no fueron encontrados explotando este microhábitat, no significa que no estén ahí, todos los anfibios, por sus características biológicas los necesitan en la etapa de reproducción. Por último *Phrynosoma orbiculare* y *Sceloporus scalaris* se encontraron en R, los hábitos de estos animales difieren de los de las otras lagartijas en que no suelen trepar tanto a los árboles, prefieren estar en el suelo entre los pastizales o las rocas buscando grietas bajas donde puedan resguardarse.

Thamnophis scaliger fue encontrada solo en 2 de 10 microhábitats, estos son Ss y Sh generalmente cerca de cuerpos de agua o en lugares húmedos, de hecho es común encontrar este grupo de colúbridos escondidos entre las hierbas a las orillas de los

estanques, suelen encontrarse cazando anfibios pequeños, el hecho de que pasen la mayor parte del día escondidas hace difícil verlas en otros hábitats o microhábitats.

Hyla plicata, *Conopsis nasus*, *Diadophis punctatus*, *Lampropeltis mexicana*, *Pituophis deppei*, *Salvadora bairdi*, *Thamnophis cyrtopsis*, *Toluca lineata*, y *Crotalus molossus* se registraron en un solo microhábitat, de estas *Salvadora bairdi* se encontró en Ca, *Conopsis nasus* y *Toluca lineata* en R, es común encontrar estas especies ocultas bajo las rocas o en oquedades en el suelo, sus hábitos son principalmente fosoriales lo que explica porque generalmente explotan esta parte del ecosistema y el hecho de que en la generalidad de los trabajos se registren como una especie rara o moderadamente abundante (Vázquez y Quintero, 2005). El resto fueron localizadas Ss.

Organismos que se encontraron en alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001:

Al realizar la búsqueda de las especies del listado, en la Norma, se encontró que 3 de ellas están en la categoría de Protección especial (Pr), *Salvadora bairdi*, *Sceloporus grammicus* y *Crotalus molossus*, es importante mencionar que en los resultados de abundancia relativa *Sceloporus grammicus* es abundante, teniendo el registro de 69 organismos, en los 4 hábitats tomados en cuenta, *Salvadora bairdi* se registró como rara en los resultados de abundancia relativa, encontrándose solo en BEC, a diferencia de *Crotalus molossus* que se registró como moderadamente abundante con solo 4 organismos y solo se presentó en hábitat Urbano y Matorral Crasicaule, esto puede llegar a ser un gran problema, ya que si los asentamientos urbanos siguen invadiendo el hábitat de las especies se puede provocar su extinción en la localidad, lo cual puede ser el caso de este vipérido y del colubrido, que además de estar en la categoría de Pr está registrado como una especie endémica, lo cual agrava la situación de estas especies.

Las especies incluidas en la categoría de amenazadas (A) fueron *Hyla plicata*, *Phrynosoma orbiculare*, *Lampropeltis mexicana*, *Pituophis deppei*, *Thamnophis eques*, *Thamnophis cyrtopsis*, *Thamnophis melanogaster* y *Thamnophis scaliger*, de estas solo *Thamnophis cyrtopsis* y *Thamnophis eques* no son endémicas. En los resultados de abundancia relativa *Phrynosoma orbiculare*, *Thamnophis cyrtopsis*, *Thamnophis eques* y *Thamnophis melanogaster* fueron registradas como abundantes, lo cual es sumamente importante para la localidad, de estas, *Phrynosoma orbiculare* y *Thamnophis melanogaster* son endémicas, en este caso es importante considerar la clasificación por parte de la norma, ya que al estar en alguna categoría y mantener poblaciones estables en la localidad de estudio pueden llegar a plantearse programas de manejo y conservación e inclusive para repoblar otras zonas. *Thamnophis scaliger* e *Hyla plicata* se encuentran en la misma categoría y se registraron como moderadamente abundante, contando sólo con 4 organismos, además de ser endémicas y *Lampropeltis mexicana* y *Pituophis deppei* que fueron registradas como Raras y endémicas.

Las especies restantes no se encuentran clasificadas en ninguna categoría dentro de la norma.

Durante este trabajo, se pudo observar la grave e inminente problemática que sufre la Sierra, desde incendios forestales, industria no controlada, tala inmoderada e ilegal, pero el más grave de todos es el crecimiento de la población, y a pesar de que ya se tienen bien definidos los límites del “Parque Estatal”, la gente sigue invadiéndolo para seguir construyendo centros urbanos; para tratar de remediar esto se implementan programas que buscan la conservación y el mantenimiento de los ecosistemas y de la biodiversidad sin olvidar el compromiso con el desarrollo y el bienestar de las comunidades relacionadas con él.

Se emprenden acciones orientadas a fomentar la participación de los propietarios de la tierra y para sensibilizar a la población sobre la situación actual de los ecosistemas del parque, también se impulsa la creación de senderos y corredores ecológicos con especies propias de la región, y se promueve la investigación científica y el ecoturismo. Las acciones de restauración vegetal incluyen la replantación forestal con especies nativas, para un adecuado manejo de los bosques. Se han reforestado especies de pinos, encinos y huizaches, entre otros, en áreas erosionadas y deterioradas para incrementar así la masa vegetal arbórea. Se realizan también brigadas de prevención y control de incendios forestales y programas de difusión, para intentar crear una conciencia ecológica (Gobierno del Estado de México, 2001).

Recientemente el Parque Ecoturístico “Arcos del Sitio”, que se encuentra dentro de la Sierra, planeó una exposición de reptiles y anfibios en sus instalaciones, con el fin de brindar información sobre estos animales a la gente local. Por otra parte la Secretaría de Ecología está interesada en plantear programas de divulgación para las comunidades cercanas a la zona.

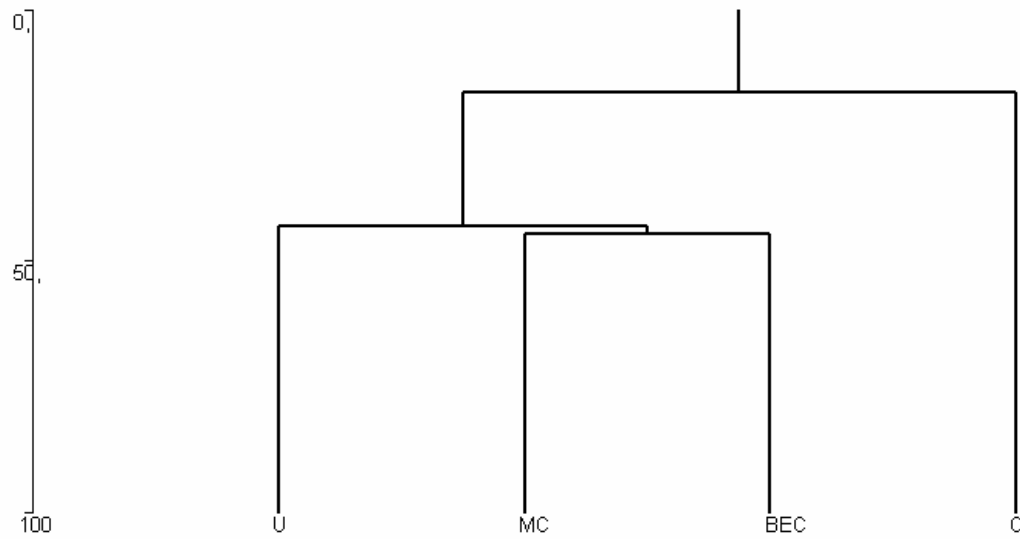
En realidad no es mucha la participación con respecto a la conservación de estos dos grupos de vertebrados, sin embargo, no se descarta la posibilidad de continuar el trabajo para la protección de estos grupos, sobre todo porque 11 de las 21 especies se encuentran en alguna categoría de conservación, esto hace que el parque sea aún más importante.

CONCLUSIONES:

- Se registró un total de 21 especies de las cuales 5 corresponden a la clase Amphibia (anuros), y 16 a la clase Reptilia (11 serpientes y 5 lagartijas).
- Las serpientes son el grupo más representativo.
- La temporada de sequía fue la más diversa, aunque la mayoría de las especies se pueden encontrar todo el año.
- Comparando la diversidad de la zona con los más altos índices de diversidad que alcanzan un valor de 5, la Sierra de Tepotzotlán tiene un índice de diversidad bajo, debido a la perturbación a la que está expuesta la zona, por contaminación, mancha urbana y tala inmoderada, entre otros factores.
- De las 21 especies registradas el 52.3% son abundantes, el 23.8% moderadamente abundantes y el 23.8% son raras.
- Las especies más abundantes fueron *Hyla eximia* con 146 registros y *Sceloporus torquatus* con 76.
- El tipo de hábitat más explotado fue el Urbano, seguido de Matorral Crasicaule, Bosque Esclerófilo Caducifolio y por último el de Cultivos.
- *Phrynosoma orbiculare*, *Sceloporus grammicus*, *Sceloporus scalaris* y *Sceloporus torquatus* fueron las especies que más hábitats explotaron.
- *Conopsis nasus*, *Diadophis punctatus*, *Hyla arenicolor*, *Lampropeltis mexicana*, *Pituophis deppei*, *Salvadora bairdi*, *Thamnophis eques* y *Toluca lineata* solo explotaron uno de los cuatro hábitats registrados.
- El microhábitat más explotado por la herpetofauna del Parque Estatal “Sierra de Tepotzotlán” fue Sobre suelo, seguido de Sobre hierba.

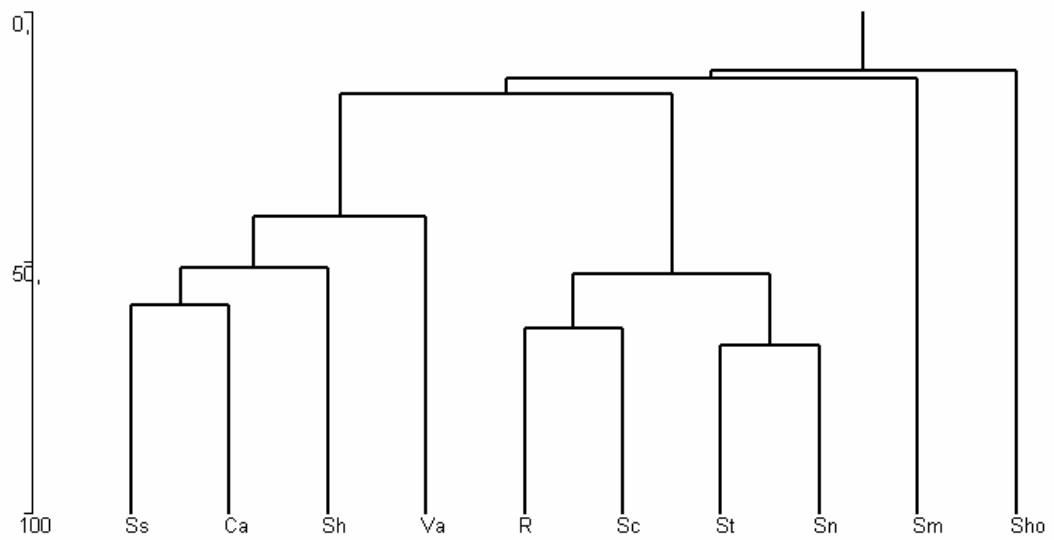
- Las especies *Sceloporus grammicus* y *Sceloporus torquatus* fueron las que explotaron una mayor cantidad de microhábitats debido a sus hábitos oportunistas y a que son generalistas.
- 11 especies del Parque Estatal "Sierra de Tepetzotlán" están en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2001.
- 3 especies (*Salvadora bairdi*, *Sceloporus grammicus*, y *Crotalus molossus*) se encuentran bajo Protección especial y 8 (*Hyla plicata*, *Phrynosoma orbiculare*, *Lampropeltis mexicana*, *Pituophis deppei*, *Thamnophis cyrtopsis*, *Thamnophis eques*, *Thamnophis melanogaster* y *Thamnophis scaliger*) como amenazadas, según la NOM-059-SEMARNAT-2001.
- Se registraron un total de 10 especies endémicas para México presentes en la Sierra de Tepetzotlán.

Anexo 1




Similitud entre los Hábitats explotados por la Herpetofauna del Parque Estatal “Sierra de Tepetzotlán”, Estado de México. Donde: U= Urbano, MC=Matorral Crasicaule, BEC= Bosque Esclerófilo Caducifolio y C= Cultivos.


Anexo 2





Similitud entre los microhábitats explotados por la herpetofauna registrada. Donde:
Ss= Sobre suelo, Ca= Cuerpo de agua, Sh= Sobre hierba, Va= Vegetación acuática,
R= Roca, Sc= Sobre construcción, St= Sobre tronco, Sn= Sobre nopal, Sm= Sobre maguey, Sho= Sobre hojarasca.


LITERATURA CITADA


-  Abbadié-Bisogno K.M., L. Oliver-López y A. Ramírez-Bautista. 2001. Ecología de la reproducción y desarrollo larvario en un ensamble de anuros en Zapotitlán Salinas, Puebla. En Memorias XVI Congreso Nacional de Zoología. Zacatecas, Zac. C-21.


-  Anderson, J. D. y W. L. Lidicker, Jr. 1963. A contribution of Our Knowledge of the herpetofauna of the Mexican State of Aguascalientes. *Herpetologica*, 19(1):40-51.


-  Arias, B. S. 2004. Anfibios y reptiles del Bosque Tropical Caducifolio y vegetación circundante del Municipio de Jungapeo, Michoacan. Tesis de Licenciatura. FES Iztacala. UNAM. 51 pp.


-  Barzetti, V. (Ed.). Parques y Progreso. La Unión Mundial para la Naturaleza con el Banco Interamericano de Desarrollo. IV. Congreso Mundial de Parques y Areas Protegidas. Caracas, Venezuela. 257 pp.

-  Camarillo, J. L. 1981. Distribución altitudinal de la herpetofauna comprendida entre Huitzilac, Edo. de Morelos y la ladrillera, Edo. de México. Tesis de Licenciatura. UNAM. Campus Iztacala. 44 pp.


-  Camarillo, J. L. and H. M. Smith. 1992. A handlist of the amphibians and reptiles of the State of Mexico, Mexico. Greater Cincinnati Herpetological Society. *Contr. Herp*:39-41.


-  Camarillo, J. L. and R. Aguilar. 1992. Noteworthy distributional records for some mexican amphibians and reptiles. *Herpetology* 22(1): 5-6.


-  Casas-Andreu, G. Valenzuela, G. y Ramírez, A. 1991. Como hacer una colección de anfibios y reptiles. Instituto de Biología UNAM. Cuadernos No. 10 p. 68.


-  Casas- Andreu y E. Pineda A. (1997). "Anfibios y reptiles", en Aguilera, U. y Monroy, O. (Eds.) Lista taxonómica de los vertebrados terrestres del Estado


de México. Colección Ciencias y Técnicas/32, Universidad Autónoma del Estado de México. Pp. 9-53.


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


-  Conant, R. 1963. Semiaquatic snakes of the genus *Thamnophis* from the isolated drainage system of the Río Nazas and adjacent areas in México. *Copeia*, 3:473-499.


-  Dixon, J. R., A. Ketchersid and C. S. Lieb. 1972. The herpetofauna of Queretaro, México, with remarks on taxonomic problems. *Southwestern Naturalist*, 16 (3 and 4):225-237.


-  Dixon, J. R., M. Sabbath and R. Worthington. 1962. Comments on snakes from central and western, Mexico. *Herpetologica* 18(2): 91-100.


-  Duellman, W. E. 1960. A taxonomic study of the Middle American Snake, *Pituophis deppei*. University of Kansas Publications, Museum of Natural History, 10(10):599-610.











-  Duellman, W. E. 2001. Hylid frogs of middle America. Volumen 1 and 2 . Society for the Study of Amphibians and Reptiles, St. Louis, MO.










-  Duellman, W. E. y L. Trueb. 2001. *Biology of Amphibians*. McGraw-Hill, Inc. 670 pp.

-  Ferri, V. 1992. *El libro de las serpientes de todo el mundo*. Editorial de Vecchi, S. A., Barcelona. 212 pp.

-  Flores-Villela, O. 1993a. Riqueza de los anfibios y reptiles. *Ciencias* 7:33-41.

-  Flores-Villela, O. 1993b. Reseña. Herpetofauna Mexicana. Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes y nuevas especies. Carnegie Museum of Natural History, Pittsburgh, Pennsylvania. 73pp.











-  Flores-Villela, O. 1993c. Breve historia de la herpetología en México. *Elementos*, 18(3):11-21.
-  Flores-Villela, O. y A. Nieto. 1989. La taxonomía herpetológica en México: un análisis breve. *Ciencias No. Especial* 3:103-112.
-  Flores-Villela, O., Mendoza A. y González P. G. 1995. Recopilación de claves para la determinación de anfibios y reptiles de México. *Publ. Esp. Museo de Zoología: No. 10*. UNAM. México 255 pp.
-  Flores-Villela, O. y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y Conservación en México: vertebrados, vegetación y uso de suelo. 2da. ed. Ed. Técnico Científicas. México. 47-286 pp.
-  García, E. 1991. Modificaciones del sistema de Clasificación Climática de Köppen. *Inst. Geol. UNAM*. 3ra. Edición. 253 pp.
-  Garstka, W. R. 1982. Systematics of the *mexicana* species group of the colubrid genus *Lampropeltis*, with an hypothesis mimicry. *Breviora*, 466:1-35.
-  Gobierno del Estado de México. 2003. Programa de Manejo, Resumen Ejecutivo del Parque Estatal, Sierra de Tepetzotlan. Toluca, Estado de México. 91pp.
-  Gobierno del Estado de México. Secretaria de Ecología. Coordinación General de Conservación Ecológica. 2001. Proyecto de Conservación Ecológica de la Zona Metropolitana del Valle de México. Cinco Parques Estatales del Estado de México. Toluca, Estado de México, 2001.
-  González, R. G. A. 1991. Aspectos de la ecología poblacional de *Sceloporus megalepidurus megalepidurus* Smith (Reptilia: Sauria: Iguanidae), en el Oriente de Tlaxcala, México. Tesis de Licenciatura. UNAM. Campus Iztacala. 192 Pp.
-  Hernández, G. E. 1989. Herpetofauna de la Sierra de Taxco, Guerrero. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. P. 93.

-  Hilken, G. And Sclepper, R. 1998. Der *Lampropeltis mexicana* Komplex (Serpentes:Colubridae): Naturgeschichte und Terrarienhaltung. Salamandra, Rheinbach, 30.6, 34(2):97-124.
-  Klauber, L. M. 1972. Rattlesnakes: their habitat, life histories, and influence on mankind. Zoological Society of San Diego, University of California Press, 2 vols, 1536 pp.
-  Lara-Gongora, G. 1983. Two new species of the lizard genus *Sceloporus* (Reptilia: Sauria: Iguanidae) from the Ajusco and Ocuilan sierras, Mexico. Bull. Mary. Herp. Soc. 19(1):1-14.
-  Lemos-Espinal, J. y J. L. Rodríguez Loeza. 1984. Estudio general de la comunidad herpetofaunística de un bosque templado (mezcla *Quercus-Pinus*) del Estado de México. Tesis de licenciatura. UNAM. Campus Iztacala. 389 pp.
-  Lemos-Espinal, J., R. I. Rojas González y J. J. Zúñiga Vega. 2005. Técnicas para el Estudio de Poblaciones de Fauna Silvestre. CONABIO.
-  Macías, G. C. and H. Drummond. 1988. Seasonal and ontogenetic variation in the diet of the mexican garter snake, *Thamnophis eques*, in lake Tecumulco, Hidalgo. Journal of Herpetology. 22(2):129-134.
-  Manjarrez, J. 1994. Anfibios del Estado de México. Boletín de la Acad. Reg. Inv. Flora y Fauna Cent. Sur de la Rep. Mexicana, 1(2): 19-23.
-  Manjarrez, J. y H. Drummond. 1996. Variación geográfica y evolución de la dieta de la culebra *Thamnophis melanogaster*. Memorias de la IV Reunión Nacional de Herpetología, Cuernavaca, Morelos, pag. 21.
-  Manjarrez, J. y H. Drummond. 2000. Variación geográfica en la respuesta alimenticia congénita hacia el acocil en la culebra *Thamnophis melanogaster*. 6ta. Reunión Nacional de Herpetología, Memorias. Tuxtla Gutierrez, Chiapas, pag. 58.

- 📖 Manjarrez, J., C. Zepeda, R. Adaya y I. Salazar. 1995. Anfibios y reptiles de la Unidad de monitoreo de la Biodiversidad de San Cayetano, Estado de México. UAEM-SEDESOL. 11pp.
- 📖 Markel, R. G. 1990. Kingsnakes and milk snakes. T. F. H. Publications, Inc. 144 pp.
- 📖 McClanahan, L. L., R. Rubial y H. Vaughan S., 1994. Ranas y sapos desertícolas. Investigación y Ciencia (Scientific American), Mayo. 64-71 pp.
- 📖 McCranie, J. R. y L. D. Wilson. 1987. The biogeography of the herpetofauna of the Pine-Oak Woodlands of the Sierra Madre Occidental of Mexico. Milwaukee Public Museum Contributions in Biology and Geology. (72):1-26.
- 📖 McCranie, J. R. y L. D. Wilson. 2001. The herpetofauna of the Mexican State of Aguascalientes. Courier Forschungsinstitut Senckenberg, (230):1-57.
- 📖 Mendoza, Q. F. 1990. Estudio Herpetofaunístico del Transecto Zacualtipan-Zoquizoquipan-San Juan Meztitlán, Hidalgo. Tesis de Licenciatura. ENEP Iztacala. UNAM. Pp. 97.
- 📖 Mink, D. G. and J. W. Sites Jr. 1996. Species limits, phylogenetic relationship, and origins of viviparity in the *scalaris* complex of the lizard genus *Sceloporus* (Phrynosomatidae:Sauria). Herpetologica, 52(4), 551-571.
- 📖 Moctezuma, O. 1997. México, máxima expresión mundial en diversidad de reptiles. Especies. 6(6):4-8.
- 📖 Pianka, E. R. 2000. Evolutionary Ecology. Addison Wesley. Educational Publishers. San Francisco. Pp. 238, 239.
- 📖 Price, A. H. 1980. *Crotalus molossus* (Baird and Girard) Black-tailed rattlesnake. Catalogue of American Amphibians and Reptiles, 241.1-242.2 pp.
- 📖 Ramírez, A., E. Godínez and J. L. Camarillo. 1991. Some amphibians and reptiles from Cahuacán, Transfiguración y Villa del Carbón, State of Mexico,

with general comments on their ecology. Bull. Maryland Herpetol. Soc. 27(4): 171-188.

- 📖 Rodríguez T. J. A. y J. Vázquez-Díaz. 1996. Diversidad de la herpetofauna del municipio de Villa Hidalgo, Jalisco, México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM. 122 pp.
- 📖 Sánchez, O., López G. 1988. A theoretical Analysis of Some Indices of Similitary as Applied to Biogeography. Folia Entomologica Mexicana. No. 75. Pp: 119-145.
- 📖 Sarukhán, J., J. Soberón y J. Larson. 1993. La biodiversidad de México, patrimonio de la humanidad. Periódico La Jornada, No. 22, jueves 10 de junio, México. D.F.
- 📖 Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2002 Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2001, Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categorías de Riesgo y Especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, Diario Oficial de la Federación Marzo, 2003.
- 📖 Smith, H. M. and R. B. Smith. 1976a. Synopsis of the herpetofauna of Mexico. III. Source analysis and index for Mexican reptiles. John Johnson. Vermont. 997 pp.
- 📖 Smith, H. M. and R. B. Smith. 1976b. Synopsis of the herpetofauna of Mexico. IV. Guide to Mexican turtles, bibliographic addendum III. John Johnson. Vermont. 1044 pp.
- 📖 Smith, H. M. and R. B. Smith. 1977. Synopsis of the herpetofauna of Mexico. IV. Source analysis and index for Mexican amphibians. John Johnson. Vermont.
- 📖 Smith, H. M. and E. H. Taylor. 1945 An annotated checklist and key to the snakes of Mexico. Bull. U. S. Nat. Mus. 187: 239 pp.

-  Soberón, M. J., Llorente, B. J. 1993. La Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad de México (CONABIO). Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. Vol. Esp. (XLIV): 3-17.
-  Solbrig, O. T. 1991 Biodiversity, A review of the scientific issues and a proposal for collaborative program of research. MAB Digest 9, UNESCO.
-  Stebbins, R. C. 2003. A field guide to western reptiles and amphibians. Houghton Mifflin Company Boston, U. S. A. 336 pp.
-  Tilman, D. 2000. Overview: causes, consequences and ethics of biodiversity. Nature. 405:208-211.
-  Toledo, V. 1988. La diversidad biológica de México. *Ciencia y Desarrollo* 81:17-30.
-  Uribe-Peña Z., A. Ramírez-Bautista, G. Casas-Andreu. 1999, Anfibios y reptiles de las Serranías del Distrito Federal, México. Universidad Nacional Autónoma de México, Pp.119
-  Valdespino, T. C. 1998. Anfibios y reptiles de la Sierra del Carmen del Estado de México. Tesis Licenciatura. ENEP Iztacala. UNAM. Pp. 92.
-  Vázquez D. J., G. E. Quintero D. 2005. Anfibios y reptiles de Aguascalientes. CONABIO. Pp. 318.
-  Vázquez, M. A. y E. Méndez. 1994. Aspectos generales de la región: Lagos de Montebello. Centro de Investigaciones Biológicas de Sureste. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. 108 pp.
-  Webb, R. G. 1980. *Thamnophis cyrtopsis* (Kennicott) Black-necked Garter Snake. Catalogue of American Amphibians and Reptiles 245.1-245.5 pp.

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La información que a continuación se presenta fue extraída del libro Programa de Manejo del Parque Estatal Sierra de Tepetzotlán, editado en el 2003, por el Gobierno del Estado de México.

Ubicación

La Sierra de Tepetzotlán, que hoy en día cuenta con 10, 299. 136 hectáreas, se encuentra ubicada dentro de los municipios de Tepetzotlán y Huehuetoca en el Estado de México (Figura 1).

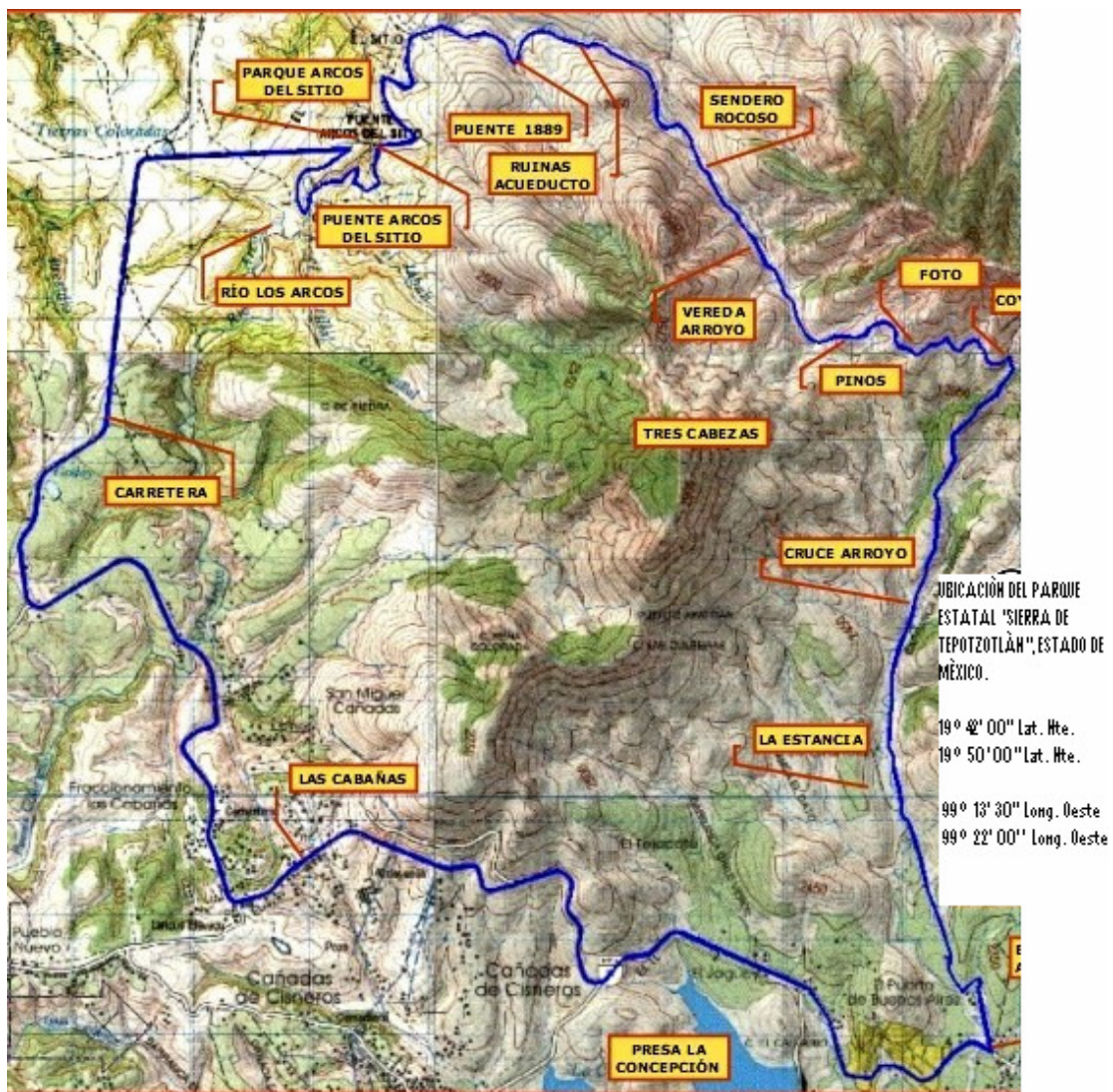


Figura 1. Ubicación del Parque Estatal "Sierra de Tepetzotlán", Estado de México.

Características del medio físico

La Sierra de Tepetzotlán pertenece a la zona climática templada, misma que cubre una superficie de 390, 241 km² e integra 4 grandes estructuras geomorfológicas: la Sierra Madre Occidental, el Eje Neovolcánico, la Sierra Madre Oriental y la Sierra Madre del Sur.

Según Rzedowski, fisiográficamente se localiza en la Provincia “Eje Neovolcánico Transversal” dentro de la subprovincia “Lagos y Volcanes de Anahuac”, estando tipificada como parte del “Escudo Volcanes Aislados o en Conjunto”.

Clima

En base al sistema de clasificación climática de Köppen, modificado por Enriqueta García (1981), el clima que corresponde al Parque Estatal es el C(w) (w'), templado subhúmedo con lluvias en verano, señalándose que, dadas las características especiales que el área adquiere por encontrarse en una zona de transición, se perciben dos subtipos climáticos: al norte, donde se inicia la zona semiárida del país, el C (w-0) (w') b (i'), con una precipitación media anual de 600-700mm y hacia el sur, donde se mantienen las condiciones de clima templado características del Valle de México, el C (w1) (w') b (i'), con una precipitación media anual de 700-800mm.

Geología y litología

En la Sierra de Tepetzotlán se localizan rocas sedimentarias del tipo depósitos clásticos, rocas continentales, conglomerados y brechas, existiendo andesitas y tobas como únicas rocas ígneas, todas pertenecientes al periodo terciario de la Era Cenozoica (ver cuadro 1).

UNIDAD	Superficie (ha)	%
Andesita	5, 531. 88	53. 71
Arenisca-Toba	2, 394. 64	23. 25
Basaltos	1, 039. 22	10.09
Brecha volcánica	837. 35	8. 13
Toba	261. 61	2.54
Depósitos aluviales	216. 29	2. 10
Arenisca-Conglomerado	18. 54	0.18
TOTAL	10, 299. 53	100

Cuadro 1. Unidades litológicas de la Sierra de Tepetzotlán.

Topografía

El parque corresponde al segundo sistema orográfico de la Sierra Madre Occidental y la topografía que corresponde es la de “Sierra”, compuesta por un complejo de elevaciones, barrancas, lomeríos y laderas.

El perfil del complejo se conforma por dos macizos geológicos divididos de norte a sur por la barranca de Alcaparrosa a una altitud de aproximadamente 2, 550 m.s.n.m y creando un valle intermedio conocido como “La Estancia”. El macizo occidental está integrado por 19 cerros y el macizo oriental por 6. Se identifican 12 elevaciones principales.

Suelos

Se identifica la existencia de 7 tipos de suelo: feozem, vertisol, cambisol, litosol, regosol, luvisol y fluvisol; todos en diferentes proporciones (ver cuadro 2).

Unidad	Subunidad	Superficie (ha)	%
Feozem (H)	Háplico	5, 509.21	53. 49
Vertisol (V)	Dístrico	3, 360. 89	32. 63
Cambisol (B)	Dístrico	670. 62	6. 51
Litosol (I)	Litosol	348. 94	3. 39
Regosol (R)	Dístrico	249. 83	2. 42
Luvisol (L)	Crómico	142. 38	1. 38
Fluvisol (J)	Éutrico	17. 66	0. 18
TOTAL		10, 299. 53	100

Cuadro 2. Tipos de suelo de la Sierra de Tepotztlán

Al aplicar la Ecuación Universal de Perdida de Suelo (EUPS), se obtiene que el 53.27% de la superficie del Parque presenta pérdidas de suelo inferiores a las 5 ton/ha/año, mientras que el 46.73% restante presenta problemas de erosión hídrica en diferentes niveles.

Hidrología superficial

La Sierra de Tepotztlán se encuentra ubicada en la región hidrológica no. 26 “Alto Pánuco”, dentro de la cuenca del río Moctezuma y la subcuenca Lago de Texcoco-Laguna de Zumpango.

Al interior del área Natural Protegida existen 238 cauces de diferentes órdenes que poseen una longitud acumulada de 250.19km, siendo 31 los arroyos principales que

en conjunto tienen una longitud de 107.6km. Con excepción del denominado Río Los Arcos todos los cauces son del tipo intermitente y solo permanecen con agua durante el periodo de lluvias.

La presa Peña Alta localizada al norponiente de la Sierra, es el único cuerpo de agua permanente que se encuentra dentro de los límites del Parque Estatal; posee un espejo de agua de 2.46 ha, con una capacidad estimada de 3.98 millones de m³ y provee de agua a las tierras cultivables del ejido de San José Piedra Gorda, Estado de Hidalgo.

Vegetación

El Parque se localiza en el área de transición entre las regiones semiárida del norte y templada del sur, se encuentra ubicado en la Región Xerófita Mexicana del Reino Neotropical. La vegetación presente pertenece tanto a la denominada provincia del Altiplano Mexicano, así como a la de las Serranías Meridionales.

Se pueden identificar cuatro tipos de vegetación, dos de ellos nativos (Bosque Esclerófilo Caducifolio y Matorral Crasicaule) y los otros dos de origen antropogénico (Pastizal Inducido y Matorral Bajo Esclerófilo Caducifolio).

A) El Bosque Esclerófilo Caducifolio, está integrado principalmente por árboles del género *Quercus*. Ocupa una superficie de 3, 294 ha, que equivale al 31. 98% de la superficie total. Se localiza a una altura de 2, 480 a 2, 980 m.s.n.m., en su mayoría se localiza en la falda norte del macizo geológico, hasta la cima de los domos y de forma aislada en algunas barrancas. Las especies representativas son: *Quercus crassipes*, *Q. deserticota*, *Q. laeta*, *Q. laurina*, *Q. mexicana*, *Q. microphylla*, *Q. obtusata*, *Q. rugosa*, además de identificarse otras especies arbóreas como *Agnus arguta*, *Arbustus tessellata*, *A. xalapensis*, *Buddleia cordata*, *B. parviflora*, y *B. sessiflora*.

B) El Matorral Crasicaule, con dominancia de ejemplares del género *Opuntia* sp y de la especie *Mimosa biuncifera*, ocupa una superficie de 1, 347 ha, que representan el 13.07% de la superficie total del Parque Estatal. Se localiza de los 2, 350 a los 2, 950 m.s.n.m. Las especies arbóreas y arbustivas dominantes son el nopal *Acacia farnesiana*, *A. tortuosa*, *Eysenhardtia polystachya*, *Mimosa biuncifera*, *Opuntia imbricada*, *O. streptacantha*, *O. tunicata*, *Quercus mycrophylla*, *Shinus molle*, y principalmente; en el estrato herbáceo se encuentran pastos de las especies *Aegopogon cenchroides*, *Bouteloua curtipendula*, *B. gracilis*, *B. hirsuta*, *Bromus* sp.,

Buchloe dactyloides, *Eragrostis* sp., *Hilaria cenchroides*, *Lycurus phleoides*, *Nassella leucotricha*, *Panicum* sp. y *Piptochaetium fimbriatum*.

C) El Pastizal Inducido es una comunidad de origen secundario. Ocupa una superficie de 3, 505 hectáreas, que equivalen al 34.03% de la superficie total. Se localiza principalmente en las zonas bajas, lomeríos suaves y en todos los lugares que están más deteriorados debido a la agricultura, y pastoreo. Las especies dominantes son gramíneas como *Agrostis* sp., *Aristida* sp., *Bouteloua curtipendula*, *B. gracilllis*, *B. hirsuta*, *Bromus* sp., *Eragrostis* sp., *Hilaria cenchroides*, *Lycurus phleoides*, *Muhlenbergia macroura*, *Nassella* sp., *Pennicetum clandestinum*, *Piptochaetium fimbriatum*, principalmente.

D) El Matorral Bajo Esclerófilo Caducifolio de *Quercus* está formado principalmente por la dominancia de *Quercus microphylla*, que forma una carpeta muy densa con cerca de un metro de altura. Cubre una superficie de 305 hectáreas, las cuales representan el 2.96% de la superficie del parque. Se localiza desde los 2 300 a 2 900 m.s.n.m., rodeado principalmente por el pastizal inducido. Las especies dominantes son el encino rastrero *Quercus microphylla*, *Setaria geniculata*, *Hilaria cenchroides*, *Lycurus phleoides*.

Como especies relevantes podemos mencionar el caso de *Nymphaea mexicana* que se encuentra bajo el estatus de amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2001 y *Clethra mexicana* que se encuentra en pocas áreas dentro del Valle de México.

Fauna

La composición faunística del área es particular y especialmente compleja. La mayoría de las especies que han sido reportadas son de origen Neártico, encontrándose que la mayor diversidad se presenta en las áreas de matorral y en el Bosque de Encino. Con relación a las aves, se tiene evidencia de la presencia de 72 especies entre las que destacan *Bubo virginianus*, *Buteo jamaicensis*, *Icterus cucullatus*, *Junco phaeonotus*, *Melanotis caerulescens*, y catalogadas como especies bajo protección especial en base a la NOM-050-SEMARNAT-2001 *Heliothrix barroti* y *Lampornis viridipallens*.

Los mamíferos están representados por varias especies medianas y pequeñas, destacando de manera peculiar la identificación de *Canis latrans* que se encuentra en peligro inminente de desaparecer del Valle de México, *Lynx rufus* y *Urocyon cinereoargenteus*.

Uso de suelo

El uso actual del suelo que se presenta en el territorio del Parque Estatal Sierra de Tepetzotlán se distribuye en seis categorías:

- ❖ Forestal-Pecuario, son aquellas que aún cuando están constituidas por vegetación arbórea estable (*Quercus* sp.) en ellas se lleva a cabo una actividad ganadera; esta representa casi el 32% de la superficie del Parque.
- ❖ Forestal, es la constituida exclusivamente por las áreas de reforestación, la superficie es poco menor del 2%.
- ❖ Pecuario, son aquellas que están constituidas por pastizales inducidos y matorrales; que representa cerca del 45% del área total del Parque.
- ❖ Agrícola, estas por lo general están cercanas a los centros de población y con caminos de acceso secundarios, empedrados o terracería. La superficie dedicada a cultivos agrícolas varía cada año, pero, en promedio se estima que este tipo de actividad ocupa el 14.48% de la superficie total de la Sierra.
- ❖ Áreas sin actividad, son aquellas que están conformadas por las áreas erosionadas, las cuales representan el 2.73% del total de la superficie del parque estatal.
- ❖ Otros usos, son aquellas conformadas por las construcciones que albergan a las antenas de telecomunicaciones, los cuerpos de agua, solares, zonas urbanas y la infraestructura. Representan el 1% de la superficie del Parque.

Tenencia de la Tierra

El territorio del Parque Estatal Sierra de Tepetzotlán se encuentra conformado por dos tipos de propiedad: la ejidal que cubre el 86.46% y la privada que corresponde al 13.54% del área.

Zonificación

Esta es la primera fase para el ordenamiento territorial y nos permite identificar el uso más conveniente al cual debe destinarse un espacio determinado. Este proceso permite establecer superficies con características físicas y naturales muy homogéneas y con dimensiones técnica y operativamente manejables.

- ❖ Zona núcleo (ZN), se establece como una zona importante, con fuerte restricción a las actividades humanas, esto con el propósito de mantener una superficie representativa de los ecosistemas locales, que permita mantener una dinámica ecológica estable y de alto valor ambiental. Es la zona que aloja al ecosistema de mayor importancia y grado de conservación, el Bosque de Encino, mismo que es considerado como elemento base para definir la zona

núcleo. El encinar es una zona de alto valor ecológico debido a su diversidad, pero sobre todo por su ubicación en el Valle de México, así como por los beneficios y servicios ambientales que proporciona a la región.

- ❖ Zona de Restauración (ZR), se establece como una zona proyectada a alcanzar el valor de zona núcleo y que incluye aquellas áreas que han sido afectadas de forma no muy significativa por las actividades humanas, siendo su función principal la de frenar la incidencia de factores negativos sobre los bosques de encino y la degradación ecológica general de la zona de conservación, ampliando la superficie de esta última a mediano plazo, facilitando la protección de otros recursos naturales y manteniendo o incrementando la prestación de servicios ambientales. En esta zona se albergan especies de Encino.
- ❖ Zona de Amortiguamiento (ZA), siendo este Parque un área de vocación forestal y con base en el decreto de creación del mismo, se hace necesario el mantener la función ecológica que una comunidad natural sin alteraciones proporcionaría, aún cuando esta función se proporcione mediante el uso de otras comunidades bióticas o elementos del medio natural. Podemos darnos cuenta que la vegetación predominante es la de matorral perturbado.
- ❖ Zona de Proyectos (ZP), al ser el Parque Estatal un área de utilidad pública, y considerando que la importancia de un área natural protegida es brindar bienestar social, se hace necesario potenciar su función al mantener, parcialmente, el uso productivo de sus recursos. El objetivo de esta zona es contribuir al desarrollo de las comunidades aledañas, especialmente a los dueños dotándolas de espacios para el desarrollo de actividades productivas compatibles con la función del área y, adicionalmente, ofrecer a la población en general espacios para la recreación y formación de una cultura ambiental sustentable.
- ❖ Zona Crítica y de Préstamo (ZCP), comprende todas aquellas áreas que necesitan un tratamiento especial para controlar o contener algún riesgo específico, tanto para los recursos naturales del Parque Estatal, así como para la población que habita en sus proximidades. Esta zona concentra aquellas áreas muy erosionadas o degradadas físicamente, con uso de suelo incompatible con las funciones del área natural protegida como: bancos de préstamo, tiraderos de basura y asentamientos humanos; aquellas que implican un riesgo para la población por concentrar elementos del medio físico potencialmente peligrosos tales como taludes no consolidados y cauces con escurrimientos torrenciales.