



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA



Inventario herpetofaunístico en la Sierra de Canteras, Estado de México e Hidalgo.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

B I Ó L O G O

P R E S E N T A

RUBÉN QUETZALCÓATL SOTO MORENO

Asesor: Biol. Raúl Rivera Velázquez



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.

**“No se puede amar algo
sin antes haberlo conocido”**

Aristóteles

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Que me ha permitido conocer y admirar su obra a través de la más hermosa de las ciencias, la Biología.

A MIS PROFESORES Y SINODALES

Que me brindaron su apoyo y me compartieron tantos conocimientos, así como momentos inolvidables.

A XIADANI, JESÚS Y CUAUHTÉMOC

Por su apoyo incondicional y por la ayuda que me brindaron en campo durante las colectas.

ÍNDICE

RESÚMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
ANTECEDENTES	5
OBJETIVOS	8
MATERIALES Y MÉTODO	9
Zona de estudio	9
Metodología de campo y laboratorio	12
RESULTADOS	16
Familias registradas	16
Curva de acumulación	17
Especies registradas mensualmente	18
Individuos colectados mensualmente	19
Especies en categorías de riesgo	20
Abundancia relativa	22

Diversidad en lluvias y secas	26
Utilización de microhábitats	27
Patrón de agregación de las especies	29
Diversidad comparada con un estudio similar	30
DISCUSIÓN	33
CONCLUSIONES	41
ANEXOS	42
Listado taxonómico	42
Especies observadas en época de lluvias y secas	43
Microhábitats utilizados	44
Monografías de las especies encontradas	45
<i>Ambystoma velasci</i>	46
<i>Hyla arenicolor</i>	50
<i>Spea multiplicata</i>	54
<i>Kinosternon integrum</i>	58
<i>Barisia imbricata</i>	62

<i>Phrynosoma orbiculare</i>	66
<i>Sceloporus grammicus</i>	69
<i>Sceloporus mucronatus</i>	72
<i>Sceloporus scalaris</i>	75
<i>Sceloporus spinosus</i>	78
<i>Crotalus aquilus</i>	82
<i>Crotalus molossus</i>	85
<i>Conopsis lineata</i>	89
<i>Pituophis deppei</i>	92
<i>Salvadora bairdi</i>	95
<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	98
<i>Thamnophis eques</i>	101
Microhábitats de la Sierra de Canteras	104
BIBLIOGRAFÍA	110

RESÚMEN

Siendo México uno de los países con mayor diversidad de anfibios y reptiles a nivel mundial, es necesario el conocimiento preciso de dichos grupos taxonómicos, que permita llevar a cabo la conservación de las especies y del hábitat que ocupan.

La Sierra de Canteras, ubicada en el límite geográfico entre el Estado de México e Hidalgo, es una zona de explotación minera en donde no se han realizado estudios biológicos. El presente estudio es un inventario de anfibios y reptiles que tiene como finalidad el conocimiento de las especies que se encuentran en la zona y que sirva como parámetro de futuras investigaciones.

Se realizaron 30 salidas al campo entre los meses de Mayo del 2011 al mes de Julio de 2012. Se registraron un total de 17 especies (3 anfibios y 14 reptiles) pertenecientes a 4 órdenes (Caudata, Anura, Testudines y Squamata) y 8 familias: Ambystomatidae (1 sp), Hylidae (1 especie registrada), Scaphiopodidae (1 sp), Kinosternidae (1 sp), Anguidae (1 sp), Phrynosomatidae (5 sp), Viperidae (2 sp) y Colubridae (5 sp).

El 70% de las especies encontradas se ubica en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las especies más abundantes en la zona de estudio fueron *Sceloporus mucronatus* (101 registros), *S. grammicus* (79 registros) e *Hyla arenicolor* (78 registros). La diversidad encontrada fue de 0.877, la cual es similar a la diversidad calculada en un estudio realizado en el mismo tipo de ambiente (Sierra de Tepetzotlán).

INTRODUCCIÓN

América Latina es considerada como la reserva de biodiversidad más grande del planeta, ya que dentro de su ubicación altitudinal y latitudinal, se pueden encontrar sistemas naturales como: altas montañas, zonas tropicales, bosques, planicies, pastizales, desiertos, estepas, páramos de altura, manglares, entre otros ecosistemas.

La razón por la que México es reconocido como uno de los países “megadiversos”, sin mencionar el aspecto cultural, es su gran diversidad biológica, la cual se ve influida en primera instancia, porque en su geografía confluyen dos regiones zoogeográficas: la región Neártica y la región Neotropical. En segundo lugar, las variaciones topográficas, es decir, la complicada y accidentada orografía que el territorio nacional posee y que favorece la manifestación de distintos tipos de climas y microclimas (SEMARNAT, 2010).

La diversidad herpetofaunística de México es un gran ejemplo de lo anterior, con sus más de 1200 especies y subespecies descritas, es la región con mayor diversidad de anfibios y reptiles que cualquier país con dimensiones similares en el mundo, ubicándose actualmente en el segundo lugar a nivel mundial con mayor riqueza de reptiles (830 especies) y el quinto lugar con mayor cantidad de especies de anfibios (373) (Santiago *et al.*, 2012).

El privilegio que representa el contar con tales recursos viene de la mano con la necesidad del conocimiento preciso de dichos grupos taxonómicos, como lo es la ecología de anfibios y reptiles, sin embargo, existen muy pocas obras (monografías, revisiones y descripciones de nuevos taxa) que

incluyan claves de determinación para los grupos que constituyen la herpetofauna del país, además, hasta hace poco los estudios relacionados con el tema eran muy escasos y las investigaciones disponibles son en su mayoría extranjeras. Por otro lado, las que existen son de difícil acceso a investigadores y estudiantes interesados en el área de Herpetología (Altamirano y Soriano, 2010).

Debido a las causas mencionadas anteriormente, resulta indispensable llevar a cabo una base de datos sólida con la que puedan contar futuros investigadores, cuyo trabajo sea enfocado en lograr una mejor comprensión de los sistemas naturales y del estado en que se encuentran. La posibilidad de contar con información adecuada de los recursos naturales existentes en el territorio nacional, aumentan la eficacia en la aplicación de métodos y técnicas para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat (SEMARNAT, 2010).

Las rutas y medios que deben seguir los investigadores interesados en la preservación del ambiente tienen que ser muy particulares y diversas, ya que las necesidades en términos de conservación que requiere cada ecosistema a nivel local, responden a estrategias específicas. La Sierra de Canteras es un área montañosa que se encuentra en un proceso de aislamiento, es decir, que el crecimiento urbano ha ido rodeándola, impidiendo la presencia de corredores biológicos que mantengan una conexión con otras áreas naturales y a través de los cuales se distribuyan las distintas especies de fauna (sobre todo vertebrados terrestres). Cabe señalar que actualmente las vías de comunicación hacia la Sierra de Canteras han aumentado considerablemente, siendo la autopista Arco Norte ejemplo de ello. Por lo que es un lugar sumamente vulnerable a las presiones ocasionadas por el crecimiento urbano

y las consecuencias catastróficas que trae consigo la ganadería intensa, así como la extracción y depredación de especies (INEGI, 1994).

El sistema montañoso que conforma la zona de estudio alcanza los 3,000msn aproximadamente, su complejidad fisiográfica alberga dentro de su rango altitudinal distintos tipos de flora. Podemos encontrar dentro de dicho sistema tres tipos básicos de vegetación, que son; pastizales, matorral xerófilo y bosque de encino. Los distintos microhábitats que son generados por las diferencias de altitud, así como por las características orográficas y de vegetación, pueden albergar una diversidad importante de especies herpetofaunísticas a pesar de la perturbación del medio.

Ya que en la Sierra de Canteras no se han realizado estudios biológicos, resulta indispensable conocer la estructura y las relaciones ecológicas que presenta dicho complejo geográfico, comenzando por un catálogo de especies que habitan la zona, siendo las especies herpetofaunísticas prioritarias por ser organismos capaces de fungir como indicadores del estado de conservación que mantiene un ambiente. Por otra parte, es importante señalar que tanto anfibios como reptiles, son los grupos de vertebrados más vulnerables actualmente. Los anfibios, debido al reciente aumento en su tasa de extinción, es el caso más dramático y representativo del deterioro ambiental, así como del cambio climático; de las 6925 especies conocidas, en los últimos años se han extinguido alrededor de 170 especies. De igual manera se estima que de continuar las tendencias de cambio climático, alrededor del 20% del total de especies de lagartijas podrían extinguirse para el 2080 (Santiago *et al.*, 2012).

ANTECEDENTES

- Castillo *et al.* (2006), lleva a cabo un listado de la herpetofauna del Parque Estatal Sierra de Tepetzotlán, Estado de México. Registró un total de 5 especies de anfibios y 16 reptiles, encontrando una mayor diversidad en la época de sequías. Además al comparar la diversidad que obtuvo con la de otros lugares, encontró que su zona de estudio presentaba una diversidad baja, debido a la perturbación de la zona.
- Rodríguez-Miranda (2012), elabora un estudio sobre la herpetofauna en el parque El Llano, en Villa del Carbón, Estado de México, donde encuentra 15 especies, siendo los urodelos los más representativos. Analiza la frecuencia, sus categorías de riesgo y el microhábitat que utilizan.
- Salcedo (1986), llevó a cabo un trabajo sobre herpetofauna del Parque Nacional Nevado de Toluca, en el que elabora una clave ilustrada de identificación para las especies del parque, con la descripción de cada especie. Encuentra un total de 14 especies y 9 familias.
- Valdespino (1998), estudia los anfibios y reptiles de la Sierra del Carmen, Estado de México y realiza un inventario con 42 especies (13 anfibios y 29 reptiles), de las cuales, 6 son endémicas y 7 se encuentran catalogadas como amenazadas o sujetas a protección especial. Encuentra que la distribución de las especies se debe a las condiciones climáticas locales, la estructura vegetacional, distribución del microhábitat y la perturbación del área de estudio.
- Camarillo (1981), estudió la herpetofauna en un gradiente altitudinal entre Huitzilac, estado de Morelos y La Ladrillera, estado de México. Añadiendo registros bibliográficos, contabiliza un total de 48 especies. No encuentra una relación entre la distribución y la altitud.

- Ramírez (2008), estudia la herpetofauna del Parque nacional El Chico y su zona de influencia en Hidalgo, encontrando un total de 22 especies; 8 anfibios y 14 reptiles. En su estudio analizó los microhábitats y tipos de vegetación utilizados, cuantifica la diversidad y la abundancia y realiza fichas técnicas de los organismos registrados. Encontrando que en bosques de oyamel y encino, la diversidad es mayor, debido a la cobertura que el tipo de vegetación presenta. Concluye que la preferencia de las especies puede ser por el bosque de oyamel. El tipo de microhábitat más utilizado por las especies de la zona fue bajo rocas, seguido de las orillas de cuerpos de agua. En cuanto a la diversidad, concluye que ésta es uniforme y presenta variantes en la abundancia, mencionando que la zona cuenta con especies abundantes y raras.
- Mendoza (1990), realizó un estudio herpetofaunístico en el transecto Zacualtipan-Zoquizoquipan-San Juan Meztlán, Hidalgo, registrando 59 especies; 17 anfibios (6 familias y 8 géneros) y 42 reptiles (8 familias y 29 géneros). Siendo de éstas, dos registros nuevos para el estado, 23 se registran por primera vez para la sierra de Zacualtipan y 11 para la barranca de Meztlán. En dicho trabajo, analiza la distribución de taxa por transecto, riqueza específica, abundancia y densidad. Encuentra que la vegetación secundaria presenta más densidad de especies, pero que la vegetación primaria soporta una herpetofauna más rica. Reconoce también dos zonas de distribución altitudinal, la alta (1870 a 2220 msn) y la baja (1270 a 1870 msn), siendo la primera más rica en especies.
- Bolaños (2013), estudia la herpetofauna del sitio arqueológico Xochicalco, en Morelos, en donde encuentra 30 especies, 13 familias y 20 géneros. Deduce que dicha riqueza se debe a la accidentada topografía de su sitio de estudio, así como las condiciones ambientales.

- Mata (2000), lleva a cabo un estudio comparativo del ensamble de anfibios y reptiles en dos localidades de Zapotitlán de las Salinas, estado de Puebla, obteniendo una lista de 32 especies; 7 de anfibios y 25 de reptiles, que corresponden a 16 familias y 27 géneros. Las variables que utilizó para comparar las zonas fueron: riqueza específica, diversidad, dominancia y densidad. Para las lagartijas también obtuvo la amplitud y sobreposición de uso del recurso espacio. Concluye que las variaciones de distribución están dadas por disponibilidad de recursos alimentarios, condiciones ambientales, estructura topográfica y de vegetación, disponibilidad de cuerpos de agua y por la heterogeneidad espacial.
- Woolrich *et al.* (2005), Realiza un trabajo sobre anfibios y reptiles del Valle de Zapotitlán Salinas, en Puebla, encontrando 35 especies; 5 familias de anfibios y 10 de reptiles. De las cuales elabora una descripción detallada y una clave de identificación.
- Soriano-Arista (2007), realiza un listado de anfibios y reptiles los municipios de Amatlán y Cervantes en el estado de Veracruz, en donde analiza los aspectos etnoherpetológicos, tales como usos medicinales, como comestibles, describe los nombres comunes y etimologías toponímicas propias de la cultura huasteca y nos presenta la mitología asociada a dicho grupo taxonómico. En cuanto al registro biológico, encuentra 4 especies de anfibios y 9 reptiles algunas de las cuales son introducidas; dos especies son reportadas como amenazadas, dos bajo protección especial y cuatro en riesgo.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Conocer la diversidad herpetofaunística de la Sierra de Canteras, límite del Estado de México y el Estado de Hidalgo:

Objetivos particulares:

- Obtener la riqueza específica de anfibios y reptiles.
- Realizar un listado taxonómico de las especies herpetofaunísticas que habitan la zona.
- Enlistar las especies que se encuentran catalogadas en alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Estimar la abundancia relativa de las especies registradas.
- Comparar la diversidad presente entre la época de lluvias y la época de secas.
- Analizar la utilización de los microhábitats por las distintas especies.
- Comparar la diversidad encontrada con la de otro estudio anual en un ambiente similar.
- Llevar a cabo una monografía por especie que facilite su identificación, aportando información sobre su etología, alimentación y reproducción a partir de las observaciones en campo.

MATERIALES Y MÉTODO

ZONA DE ESTUDIO:

La sierra de Canteras se encuentra ubicada en el límite entre el Estado de México y el Estado de Hidalgo, se puede tener acceso a la misma a través de la autopista Arco Norte, la cual tiene una salida en el municipio de Atitalaquia, Hidalgo. De igual manera se puede acceder por los municipios de Hueypoxtla y Apaxco.



Figura 1. Ubicación geográfica de la Sierra de Canteras.

El área que en el siguiente mapa se encuentra coloreada de verde, representa la zona de muestreo, la cual tiene un área aproximada de 5,000 ha. Se puede observar el límite geográfico que divide al Estado de México con el de Hidalgo.

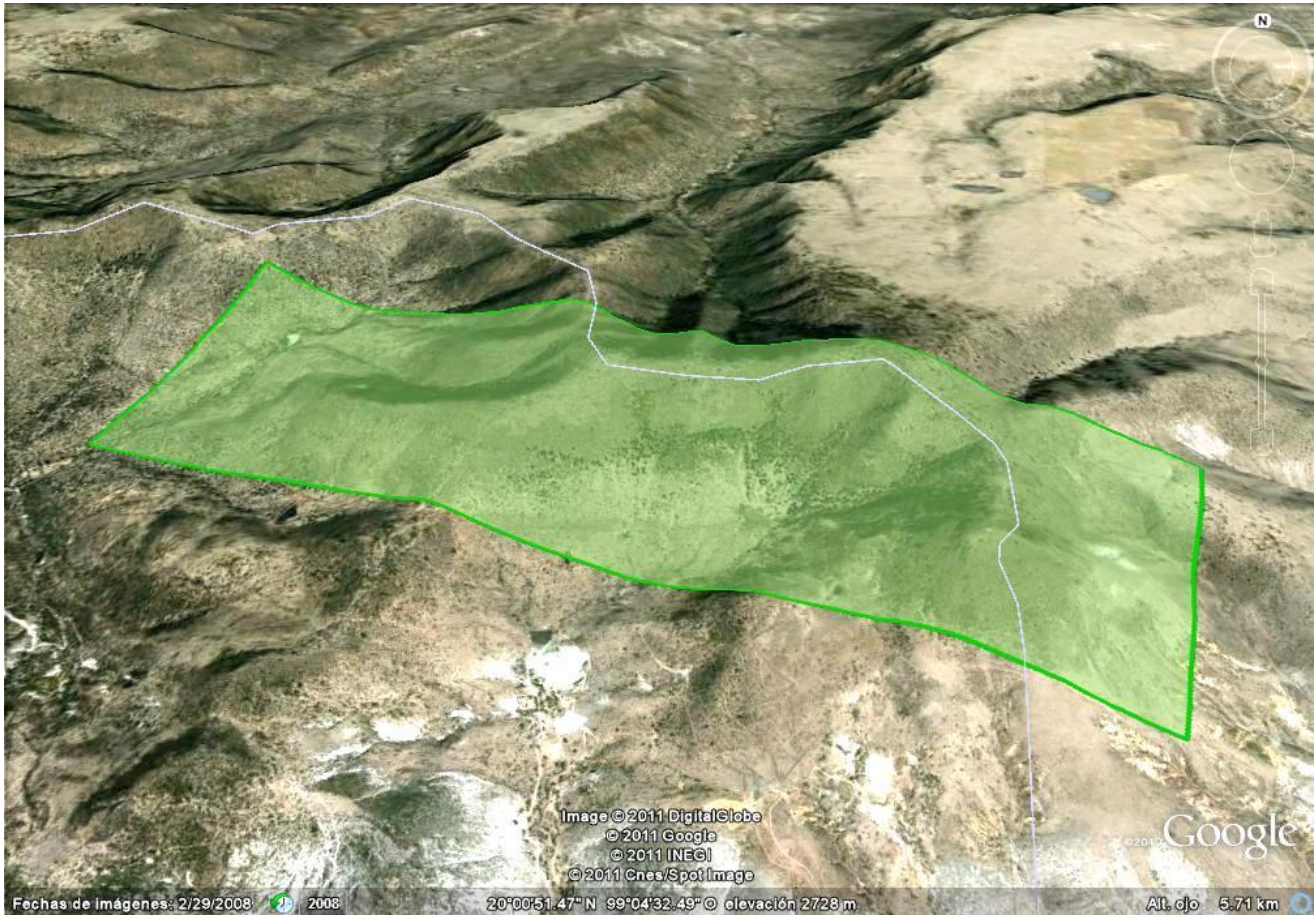


Figura 2. Zona de muestreo, realizado mediante el programa Google Earth.

La zona de estudio se localiza entre las coordenadas: 20°00'13.4"LN, 99°03'33"LO y 20°01'41.7"LN, 99°05'42"LO. Dentro de los límites de ésta, encontramos un rango de altitud que varía desde los 2430msnm en las regiones más bajas, hasta los 2997msnm. Colinda al oeste con el municipio

de Apaxco; al este con la comunidad de San Juan Tianguistongo; al norte con el municipio de Ajacuba y al sureste, con el municipio de Sta. María Ajoloapan (INEGI, 1994).

El tipo de vegetación en la zona es matorral subinerme con pastizal inducido y erosión hídrica moderada: Pi, Ehm (CETENAL, 1977). El tipo de suelo es vertisol pélico con forma lítica fina y gruesa: Vp + 1/3 (SPP, 1970).

Dentro de la Sierra de Canteras, además de la accidentada orografía, se pueden observar cambios abruptos en el tipo de flora, debido en primer lugar a los cambios altitudinales y en segundo lugar, a la sombra orográfica que representa la altura de los sistemas montañosos presentes. El matorral xerófilo es una comunidad vegetal que se muestra constante en la mayor parte de la Sierra de Canteras, sin embargo en zonas en donde se acumula una mayor humedad, especialmente en zonas orientadas al norte, se pueden observar áreas pobladas de bosque de encino. Por otra parte, alrededor de los cuerpos de agua la vegetación se hace más espesa, permitiendo una mayor proliferación y crecimiento de arbustos y árboles.

El clima que predomina en la región está clasificado como templado semiseco con lluvias en verano. La precipitación media anual oscila, en el área norte entre 500 y 600 milímetros, mientras que en el lado sur, entre 600 y 700 milímetros. La lluvia máxima en 24 horas es de 41.9 milímetros aproximadamente, el número aproximado de días de lluvia es de 60 a 70 durante todo el año, los días despejados 173, días nublados 33 aproximadamente. La frecuencia de granizadas es de 0 a 2 días en el sur, y de 2 a 4 en el norte. Respecto a las heladas, en todo el municipio se registran entre 40 a 50 aproximadamente durante todo el año. Los vientos dominantes provienen del norte (INEGI, 1994).

METODOLOGÍA DE CAMPO Y LABORATORIO:

- Debido a las características geográficas de la zona de estudio ya mencionadas y para lograr una búsqueda más exhaustiva, se realizaron 30 recorridos de manera aleatoria, abarcando en cada muestreo la totalidad de sustratos a analizar. Además, para que los muestreos realizados tuvieran una mayor homogeneidad y por tanto se pudieran obtener resultados más veraces en los análisis estadísticos, en cada colecta se abarcó un gradiente altitudinal amplio, es decir, que durante las colectas, además de que en ellas no se recorrían los mismos caminos, se muestreaba desde zonas bajas hasta las mayores alturas posibles (Gómez, 2007).
- La colecta de organismos se llevó a cabo durante el periodo comprendido desde el mes de Mayo del 2011 al mes de Julio de 2012. Los ejemplares se capturaron de manera directa y manual, en el caso de serpientes venenosas se utilizó un gancho herpetológico para manipularlas.

Cada colecta se registró en hojas en las que se especifica la siguiente información:

- Fecha.
 - Género.
 - Número de colecta.
 - Especie.
 - Hora.
 - Sustrato.
- Para la determinación a nivel de especie, se utilizaron las claves y guías de: Casas *et al.*, 1996; Flores *et al.*, 1995; Castillo y Reyes, 2006; Lemos y Smith, 2009 y Lemos y Dixon, 2010. Se tomó

en cuenta como registro la simple observación de un organismo si su determinación no implicaba duda alguna (Siria, 2002).

- La Riqueza Específica se obtuvo mediante la organización de datos obtenidos en campo a través de las hojas de colecta y la elaboración de un listado taxonómico. El orden taxonómico fue tomado de Vitt y Caldwell (2014).
- Se realizó una curva de acumulación en la que se suman las especies encontradas en cada mes de muestreo (Gómez, 2007). Además, se graficó el número de especies, así como de individuos encontrados a lo largo de los meses en que se realizaron las colectas, de manera que sea posible contemplar la presencia y la cantidad de ciertas especies en las distintas estaciones.
- Para determinar qué especies de las que se registraron se encuentran en alguna categoría de riesgo y cuáles de ellas son consideradas endémicas, se revisó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, presente en el Diario Oficial de la Federación.
- La Abundancia Relativa, nos permite dilucidar la proporción en la que se distribuyen las diferentes especies encontradas. Dicho análisis se realizó mediante el criterio utilizado por Hernández (1989), en el que en un muestreo anual se registra lo siguiente:

RARA:	1 a 2 ejemplares encontrados.
COMÚN:	3 a 10 ejemplares encontrados.
ABUNDANTE:	más de 10 ejemplares encontrados.

- Para poder comparar la diversidad encontrada tanto en la época de lluvias, que abarca desde el mes de Abril al mes de Septiembre, como en la época de secas, que comprende los meses entre Octubre y Marzo, se utilizó el programa computacional BioDiversity Pro (Versión 2), con el fin de calcular el índice de Diversidad de Shannon Hmax (log Base 10) para ambas temporadas, el cual es una medida de diversidad que sólo puede usarse en muestras tomadas aleatoriamente de una comunidad grande, en la que es conocido el número de especies (S). La función matemática es: $H' = -(\sum_{i=1}^S) p_i \log_2 p_i$ (Rocha *et al.*, 2007).
- Se llevó a cabo un estadístico que permitiera demostrar el patrón de agregación de las especies encontradas a partir de los datos obtenidos en campo, con la finalidad de analizar los factores de los que dependan dicho comportamiento. Para ello se utilizó en programa BioDiversity Pro (Versión 2).
- Para el análisis de microhábitats utilizados, se utilizó la metodología reportada en Castillo y Reyes (2006), realizando una comparación de la diversidad encontrada para cada microhábitat explotado. Se utilizó el índice de Diversidad de Shannon Hmax log Base 10, calculado mediante el programa BioDiversity Pro (Versión 2).
- Se calculó el mismo índice para poder comparar la diversidad presente en la Sierra de Tepotzotlán y la Sierra de Canteras, realizado mediante el programa estadístico BioDiversity Pro (versión 2).

- El trabajo en laboratorio consistió en la revisión de las especies que resultaron difíciles de determinar mediante las guías de campo, además se fotografió un organismo capturado de cada especie, el cual fue liberado posteriormente en la zona de estudio.
- Las monografías se realizaron con la ayuda de la información presente en las guías de; Reyes (2006), Castillo y Reyes (2006), Ramírez (2008) y Lemos y Dixon, (2010).

Para obtener un mayor conocimiento sobre la herpetofauna estudiada, se realizaron observaciones minuciosas en campo, procurando molestar en lo más mínimo a los organismos localizados, de manera que se pudiera estudiar su comportamiento natural al encontrarlos forrajeando o termorregulando y así poder aportar datos acerca de su etología. Dichas observaciones fueron anexadas a las monografías, además de la enriquecedora información proporcionada por los habitantes locales; pastores y ejidatarios quienes recorren la sierra diariamente y cuentan con un conocimiento empírico bastante amplio sobre el comportamiento, alimentación, la distribución, ciclos reproductivos y usos culturales de las distintas especies de anfibios y reptiles presentes en la zona de estudio.

RESULTADOS

A lo largo de las colectas, se encontraron un total de 17 especies, distribuidas en 4 órdenes (Caudata, Anura, Testudines y Squamata) y 8 familias. Dentro del orden Caudata, se encuentra la familia Ambystomatidae (1 sp), del orden Anura, la familia Hylidae (1 sp) y la familia Scaphiopodidae (1 sp). Perteneciente al orden Testudines, la familia Kinosternidae (1 sp). Dentro del orden Squamata, encontramos a las familias: Anguidae (1 sp), Phrynosomatidae (5 sp), Viperidae (2 sp) y Colubridae (5 sp); El listado taxonómico puede observarse en el Anexo 1.

A continuación se presenta una gráfica que muestra la riqueza específica dentro de cada familia de anfibios y reptiles presentes en la zona de estudio.

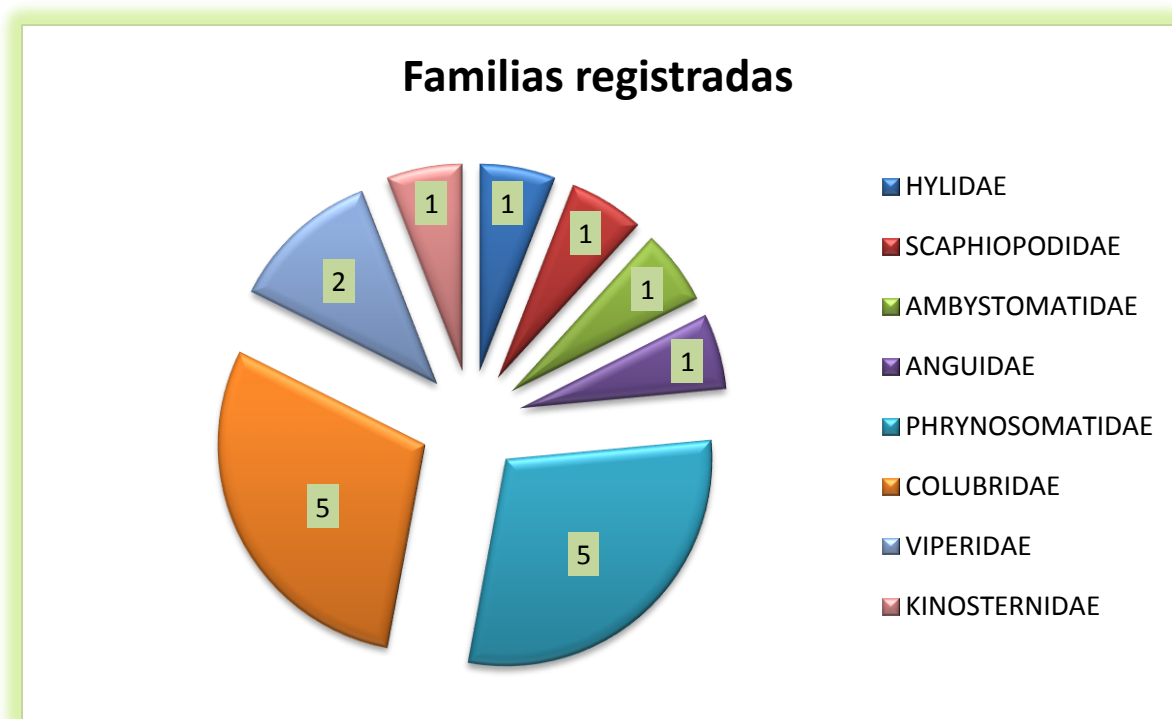


Figura 3. Se muestra el número de especies registradas en cada familia.

ACUMULACIÓN DE ESPECIES

La siguiente gráfica se realiza de manera acumulativa, sumando cada especie nueva encontrada a lo largo de las colectas, de manera que podamos deducir si es probable que se haya registrado la totalidad de especies presentes en la zona de estudio al encontrar una asíntota en la curva que se genera.

En la Figura 4, podemos observar que en el mes de Mayo del 2011, se registraron 6 especies, aumentando a 10 en Junio, a 15 en Julio y a 17 especies en Agosto del mismo año. En los meses posteriores no se encontraron nuevas especies.

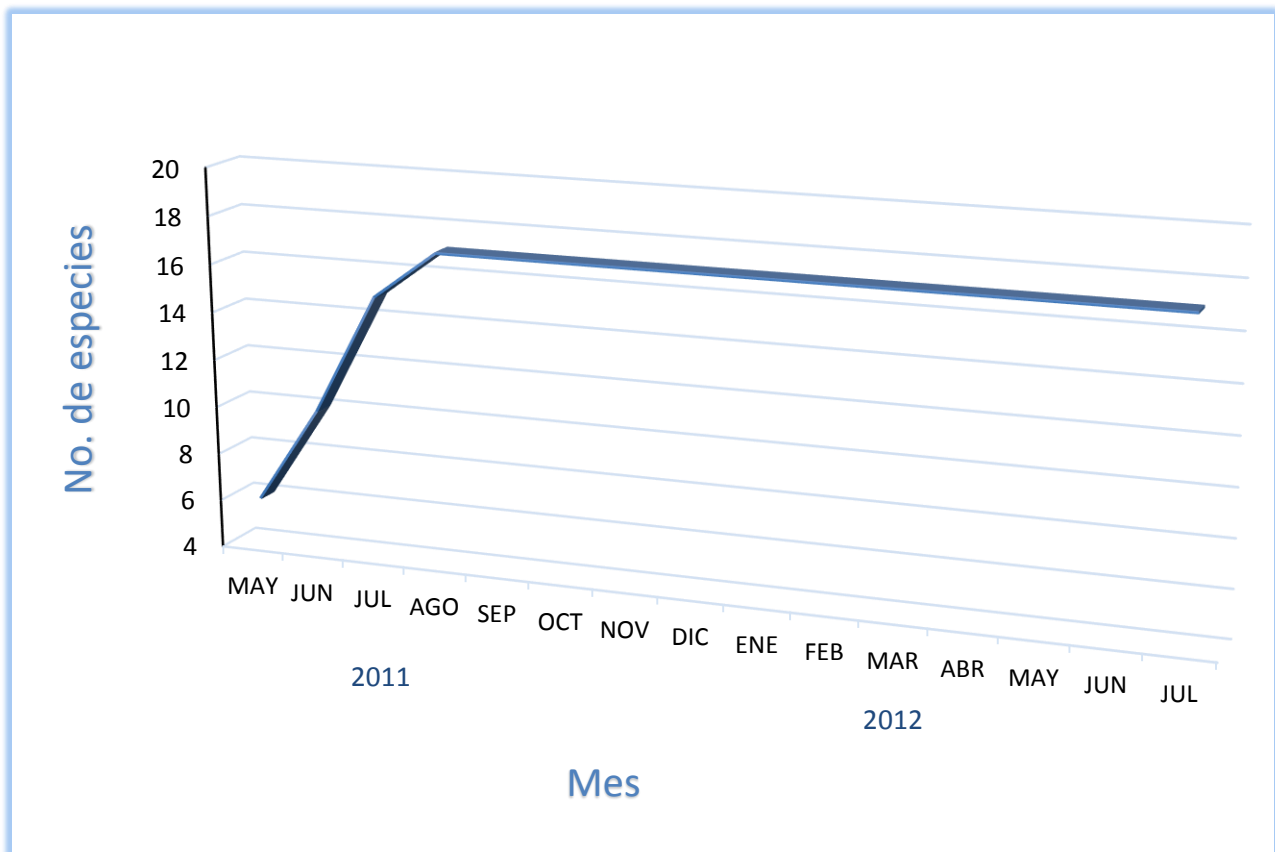


Figura 4. Curva de acumulación de especies.

VARIACIÓN MENSUAL EN EL NÚMERO DE ESPECIES E INDIVIDUOS ENCONTRADOS

En los meses de Junio, Julio y Agosto del 2011 y mayo, Junio y Julio del 2012, se colectaron una mayor cantidad de especies que en el resto del año, siendo los meses de Noviembre a Enero en los que la cantidad de especies capturadas en campo fue mucho menor.

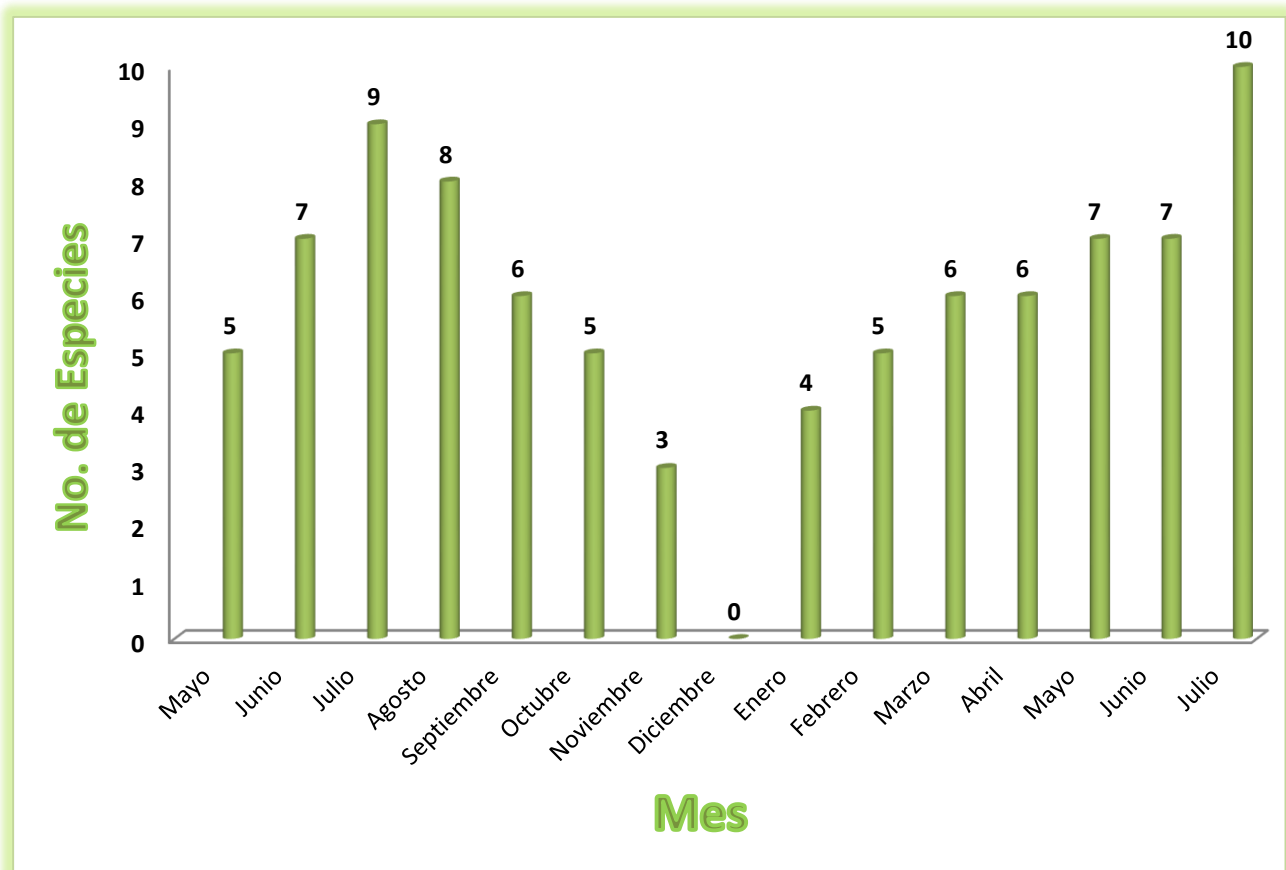


Figura 5. Número de especies registradas por mes. De mayo del 2011 a Julio del 2012.

En los meses de Mayo a Julio se registró una mayor cantidad de individuos durante las colectas, siendo el periodo contemplado entre los meses de Noviembre a Enero, en los que los registros presentan una disminución en el número de anfibios y reptiles encontrados.

Se puede apreciar que en los meses que corresponden a Mayo, Junio y Julio del 2012, el número de organismos que se observaron en campo fue mucho mayor que en las colectas anteriores, incluso superando los números de los mismos meses en el año anterior.

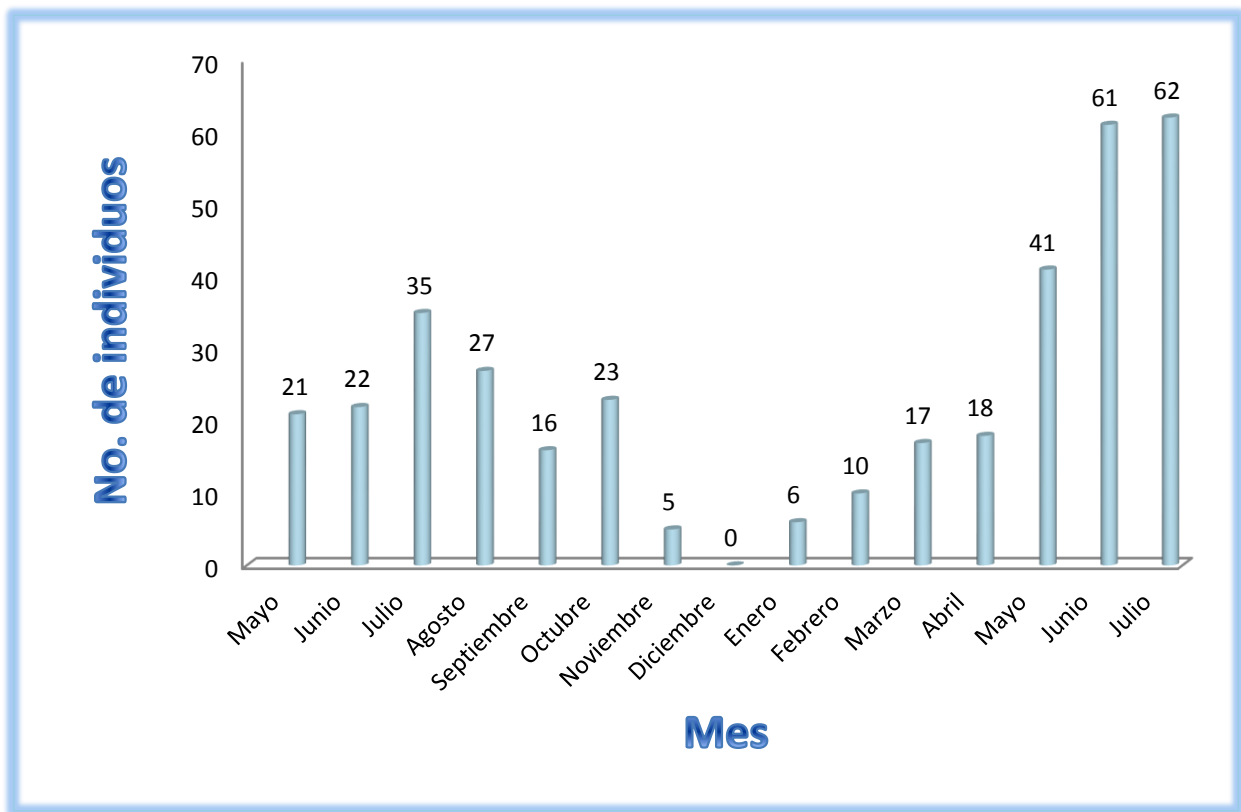


Figura 6. Número organismos colectados por mes. De mayo del 2011 a Julio del 2012.

CATEGORÍAS DE RIESGO DE LAS ESPECIES REGISTRADAS

Del total de unidades taxonómicas registradas, el 70% se encuentra en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales son:

EN PELIGRO DE EXTINCIÓN (P): Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente, poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

AMENAZADA (A): Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

SUJETAS A PROTECCIÓN ESPECIAL (Pr): Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

ESPECIE ENDÉMICA: Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al Territorio Nacional y a las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Cuadro 1: Especies ubicadas en alguna categoría de riesgo, tomado de NOM-059-SEMARNAT-2010.

ESPECIE	ENDEMISMO	CATEGORÍA DE RIESGO
<i>Ambystoma velasci</i>	Endémica	Pr
<i>Kinosternon integrum</i>	Endémica	Pr
<i>Barisia imbricata</i>	Endémica	A
<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Endémica	A
<i>Sceloporus grammicus</i>		Pr
<i>Crotalus aquilus</i>	Endémica	Pr
<i>Crotalus molossus</i>	Endémica	Pr
<i>Conopsis lineata</i>	Endémica	A
<i>Pituophis deppei</i>	Endémica	A
<i>Salvadora bairdi</i>	Endémica	Pr
<i>Thamnophis cyrtopsis</i>		A
<i>Thamnophis eques</i>		A

ABUNDANCIA RELATIVA

A partir del registro del número de organismos colectados por cada especie, se obtuvieron gráficas en las que se aprecian las unidades taxonómicas más dominantes en la zona de estudio (Ver Figuras 7 Y 8).

De la familia Phrynosomatidae, las especies *Sceloporus mucronatus* y *Sceloporus grammicus* son las que presentaron una mayor presencia a lo largo de las colectas, registrándose 101 y 79 individuos respectivamente (50% de los organismos colectados), seguidas de la especie *Hyla arenicolor*, perteneciente a la familia Hylidae, con 78 organismos observados.

Las especies calificadas como Abundantes son: *Hyla arenicolor*, *Sceloporus mucronatus*, *Sceloporus grammicus*, *Sceloporus spinosus*, *Conopsis lineata* y *Thamnophis eques*. Las especies consideradas como comunes son: *Ambystoma velasci*, *Spea multiplicata*, *Barisia imbricata*, *Sceloporus scalaris*, *Crotalus aquilus*, *Salvadora bairdi* y *Thamnophis cyrtopsis*.

Las especies Raras, es decir, aquellas especies que no obtuvieron más de dos registros, fueron: *Kinosternon integrum* (1 registro), *Phrynosoma orbiculare* (1 registro), *Crotalus molossus* (1 registro) y *Pituophis deppei*, con dos registros (Ver Cuadro 2).

Cabe señalar que las especies que mostraron una presencia constante a lo largo del año fueron: *Sceloporus grammicus* y *Sceloporus mucronatus*, las cuales fueron observadas en cada mes de colecta. Las especies *Hyla arenicolor*, *Sceloporus spinosus* y *Conopsis lineata*, fueron observadas tanto en la estación de lluvias como en la estación seca.

Individuos registrados de cada especie

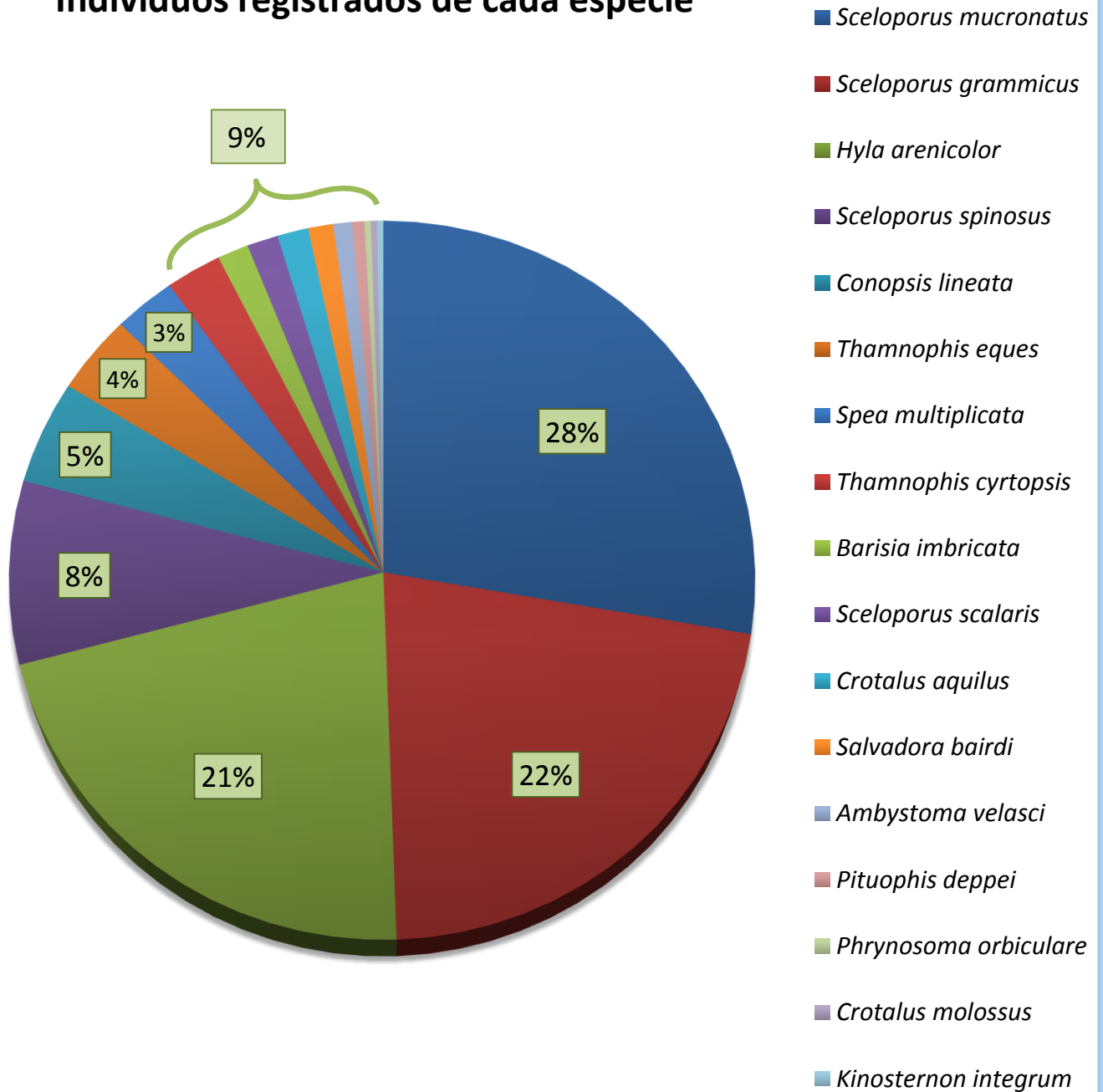


Figura 7. En el gráfico se aprecia la proporción de las poblaciones registradas.

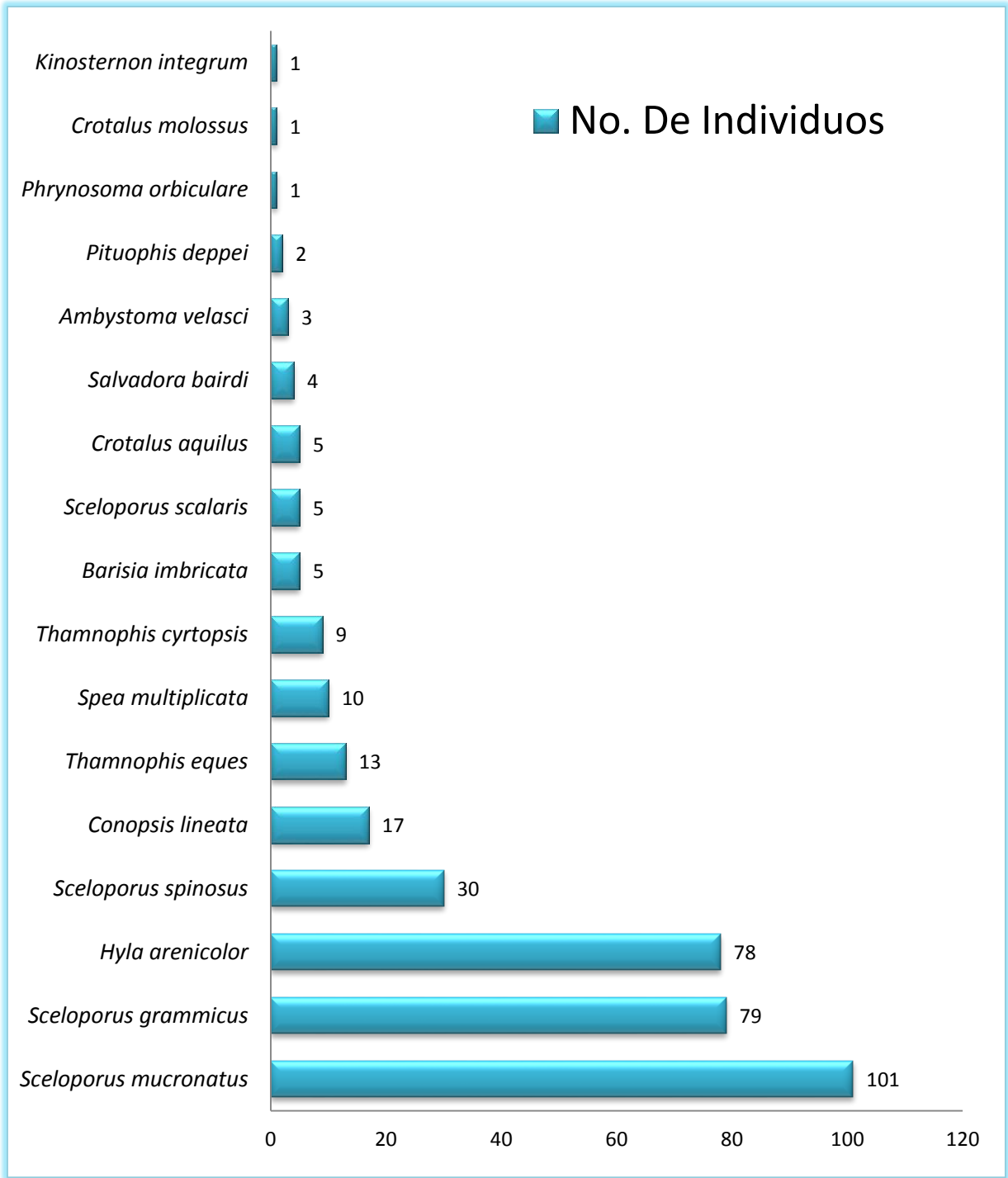


Figura 8. Se puede observar el número de individuos colectados de cada especie y se aprecian en la base del gráfico las poblaciones con una mayor densidad.

Cuadro 2. Abundancia Relativa: Rara (1 a 2 sp), Común (3 a 10 sp) y Abundante (más de 10 sp observadas).

ESPECIE	NO. REGISTROS	ABUNDANCIA RELATIVA
<i>Ambystoma velasci</i>	3	Común
<i>Hyla arenicolor</i>	78	Abundante
<i>Spea multiplicata</i>	10	Común
<i>Kinosternon integrum</i>	1	Rara
<i>Barisia imbricata</i>	5	Común
<i>Phrynosoma orbiculare</i>	1	Rara
<i>Sceloporus grammicus</i>	79	Abundante
<i>Sceloporus mucronatus</i>	101	Abundante
<i>Sceloporus scalaris</i>	5	Común
<i>Sceloporus spinosus</i>	30	Abundante
<i>Crotalus aquilus</i>	5	Común
<i>Crotalus molossus</i>	1	Rara
<i>Conopsis lineata</i>	17	Abundante
<i>Pituophis deppei</i>	2	Rara
<i>Salvadora bairdi</i>	4	Común
<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	9	Común
<i>Thamnophis eques</i>	13	Abundante

DIVERSIDAD EN LA ÉPOCA DE LLUVIAS Y SECAS

En la época de lluvias, que corresponde a los meses de Abril a Septiembre; se pudieron coleccionar 17 especies, las cuales representan el total de la riqueza encontrada en la Sierra de Canteras. El índice de Diversidad calculado para ésta temporada corresponde a **0.849**. Durante la época de secas, que abarca los meses de Octubre a Marzo; fueron observadas 9 de las 17 especies totales; las cuales son 2 de los 3 anfibios registrados en total (*Hyla arenicolor* y *Spea multiplicata*) y 7 de los 14 reptiles totales (*Sceloporus mucronatus*, *S. grammicus*, *S. spinosus*, *S. scalaris*, *Conopsis lineata*, *Thamnophis cyrtopsis*, y *T. eques*) la diversidad calculada para ésta temporada fue de **0.771**. A continuación se presenta una figura en la que se muestra la diversidad comparada en la época de lluvias y en la época de secas, es de notar que la Diversidad fue mayor durante la época de lluvias (Ver Anexo 2):

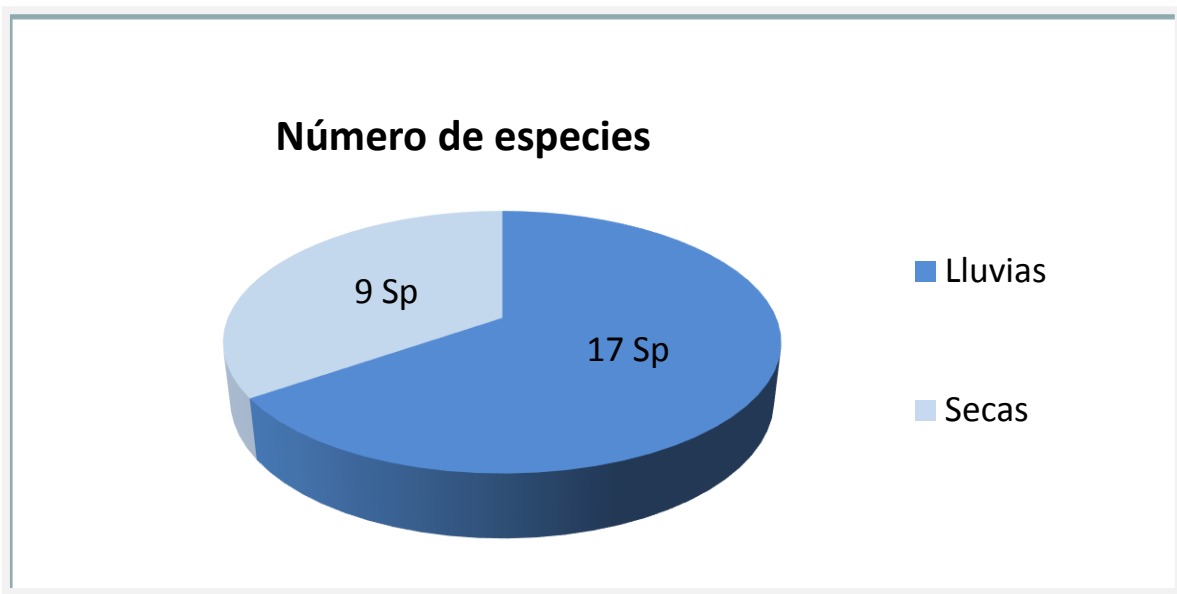


Figura 9. No. De especies registradas en época de lluvias y en época de secas.

MICROHÁBITATS UTILIZADOS

El microhábitat en donde fueron localizadas la mayoría de las especies de anfibios y reptiles fue el Suelo, en el que se ubicaron 9 de las 17 especies encontradas (*Spea multiplicata*, *Barisia imbricata*, *Phrynosoma orbiculare*, *Sceloporus grammicus*, *S. spinosus*, *S. mucronatus*, *Conopsis lineata*, *Pituophis deppei* y *Thamnophis cyrtopsis*).

El microhábitat Rocoso fue utilizado por 7 especies (*Hyla arenicolor*, *S. grammicus*, *S. mucronatus*, *S. spinosus*, *S. scalaris*, *Crotalus aquilus* y *Thamnophis cyrtopsis*), así como el Arbustivo-Arbóreo (*Hyla arenicolor*, *Sceloporus grammicus*, *S. mucronatus*, *S. scalaris*, *Salvadora bairdi*, *Thamnophis cyrtopsis* y *T. eques*). En el Agua fueron localizadas 6 especies (*Ambystoma velasci*, *Hyla arenicolor*, *Spea multiplicata*, *Kinosternon integrum*, *Thamnophis cyrtopsis* y *T. eques*) y por último entre Cactáceas fueron observadas 3 especies (*Sceloporus grammicus*, *S. spinosus* y *Crotalus molossus*).

A continuación, en el Cuadro 4, se compara la diversidad correspondiente a cada uno de los microhábitats, se observa que el mayor valor lo obtuvo el Suelo, siendo el Agua y Cactáceas el sustrato con un menor valor (Ver Anexo 3):

Cuadro 3. Comparación de la diversidad entre los distintos microhábitats utilizados. BioDiversity Pro.

	Suelo	Roca	Agua	Arbusto/Árbol	Cactácea
Shannon H' Log Base 10	0.848	0.549	0.348	0.713	0.34

Cuadro 4. Microhábitats utilizados por las distintas especies encontradas. Se pueden apreciar dos aspectos diferentes; qué sustratos ocupa cada especie y cuántas especies utilizan cada microhábitat.

Especie / Microhábitat	Suelo	Roca	Agua	Arbusto/Árbol	Cactácea	Total
<i>Ambystoma velasci</i>			X			1
<i>Hyla arenicolor</i>		X	X	X		3
<i>Spea multiplicata</i>	X		X			2
<i>Kinosternon integrum</i>			X			1
<i>Barisia imbricata</i>	X					1
<i>Phrynosoma orbiculare</i>	X					1
<i>Sceloporus grammicus</i>	X	X		X	X	4
<i>Sceloporus mucronatus</i>	X	X		X		3
<i>Sceloporus scalaris</i>		X		X		2
<i>Sceloporus spinosus</i>	X	X			X	3
<i>Crotalus aquilus</i>		X				1
<i>Crotalus molossus</i>					X	1
<i>Conopsis lineata</i>	X					1
<i>Pituophis deppei</i>	X					1
<i>Salvadora bairdi</i>				X		1
<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	X	X	X	X		4
<i>Thamnophis eques</i>			X	X		2
Total	9	7	6	7	3	

Se realizó un análisis de agrupamientos para determinar qué tipo de distribución mantenían las distintas especies registradas, de tal forma que se pudiera encontrar alguna relación entre la distribución y las características del medio o de la etología de las especies.

Cuadro 5. Distribución de especies, realizado mediante el programa BioDiversity Pro (Versión 2).

ESPECIES	VARIANZA	Mean	Chi-sq	d.f.	PROBABILIDAD	AGREGACIÓN
<i>Ambystoma velasci</i>	0.3	0.1	87	29	1E-007	AGREGADA
<i>Hyla arenicolor</i>	7.5586	2.6	84.3077	29	3E-007	AGREGADA
<i>Spea multiplicata</i>	0.6437	0.3333	56	29	0.0019299	AGREGADA
<i>Kinosternon integrum</i>	0.0333	0.0333	29	29	0.4651221	ALEATORIA
<i>Barisia imbricata</i>	0.5575	0.1667	97	29	0	AGREGADA
<i>Phrynosoma orbiculare</i>	0.0333	0.0333	29	29	0.4651221	ALEATORIA
<i>Sceloporus grammicus</i>	1.6195	2.6333	17.8354	29	0.9475257	ALEATORIA
<i>Sceloporus mucronatus</i>	4.9299	3.3667	42.4653	29	0.0508996	ALEATORIA
<i>Sceloporus scalaris</i>	0.1437	0.1667	25	29	0.6786318	ALEATORIA
<i>Sceloporus spinosus</i>	1.5172	1	44	29	0.0366774	ALEATORIA
<i>Crotalus aquilus</i>	0.2126	0.1667	37	29	0.1459572	ALEATORIA
<i>Crotalus molossus</i>	0.0333	0.0333	29	29	0.4651221	ALEATORIA
<i>Conopsis lineata</i>	0.6678	0.5667	34.1765	29	0.2325766	ALEATORIA
<i>Pituophis deppei</i>	0.0644	0.0667	28	29	0.518069	ALEATORIA
<i>Salvadora bairdi</i>	0.1885	0.1333	41	29	0.0687413	ALEATORIA
<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	0.9069	0.3	87.6667	29	1E-007	AGREGADA
<i>Thamnophis eques</i>	4.0471	0.4333	270.8461	29	0	AGREGADA

COMPARACIÓN DE LA DIVERSIDAD EN UN AMBIENTE SIMILAR

Con el fin de comparar la diversidad herpetofaunística obtenida en la Sierra de Canteras con un estudio en un ambiente similar (Castillo y Reyes, 2006), se calculó la Diversidad a partir de la Abundancia de las especies registradas en ambos trabajos (Cuadro 6).

Como se observa en el Cuadro 7, entre los registros llevados a cabo en la Sierra de Tepotzotlán y las observaciones realizadas en el presente trabajo, se suman un total de 26 especies. En ambos estudios fueron observadas 11 especies en común: *Hyla arenicolor*, *Phrynosoma orbiculare*, *Sceloporus grammicus*, *S. scalaris*, *S. spinosus*, *Crotalus molossus*, *Conopsis lineata*, *Pituophis deppei*, *Salvadora bairdi*, *Thamnophis cyrtopsis*, y *T. eques*. Las especies propias de la Sierra de Tepotzotlán son 9: *Hyla eximia*, *Hyla plicata*, *Rana sp*, *Sceloporus torquatus*, *Conopsis nasus*, *Diadophis punctatus*, *Lampropeltis mexicana*, *Thamnophis melanogaster* y *T. scaliger*. Las especies que sólo se encuentran en la Sierra de Canteras son 6: *Ambystoma velasci*, *Spea multiplicata*, *Kinosternon integrum*, *Barisia imbricata*, *Sceloporus mucronatus*, y *Crotalus aquilus*.

En el cuadro que se presenta a continuación, se observa el cálculo de diversidad para cada zona de muestreo, mostrándose ligeramente mayor la diversidad calculada para Tepotzotlán:

Cuadro 6. Diversidad de Shannon perteneciente a la Sierra de Canteras y la Sierra de Tepotzotlán.

	Sierra de Tepotzotlán	Sierra de Canteras
Shannon H' Log Base 10	0.894	0.877

Cuadro 7. Comparación de la diversidad entre la Sierra de Canteras y la Sierra de Tepetzotlán.

Especie	Sierra de Tepetzotlán	Sierra de Canteras
<i>Ambystoma velasci</i>	0	3
<i>Hyla arenicolor</i>	4	78
<i>Hyla eximia</i>	146	0
<i>Hyla plicata</i>	4	0
<i>Rana sp</i>	36	0
<i>Spea multiplicata</i>	0	10
<i>Kinosternon integrum</i>	0	1
<i>Barisia imbricata</i>	0	5
<i>Phrynosoma orbiculare</i>	12	1
<i>Sceloporus grammicus</i>	69	79
<i>Sceloporus mucronatus</i>	0	101
<i>Sceloporus scalaris</i>	7	5
<i>Sceloporus spinosus</i>	13	30
<i>Sceloporus torquatus</i>	76	0
<i>Crotalus aquilus</i>	0	5
<i>Crotalus molossus</i>	4	1
<i>Conopsis lineata</i>	1	17
<i>Conopsis nasus</i>	3	0
<i>Diadophis punctatus</i>	1	0
<i>Lampropeltis mexicana</i>	2	0
<i>Pituophis deppei</i>	1	2
<i>Salvadora bairdi</i>	1	4
<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	7	9
<i>Thamnophis eques</i>	12	13
<i>Thamnophis melanogaster</i>	18	0
<i>Thamnophis scaliger</i>	4	0

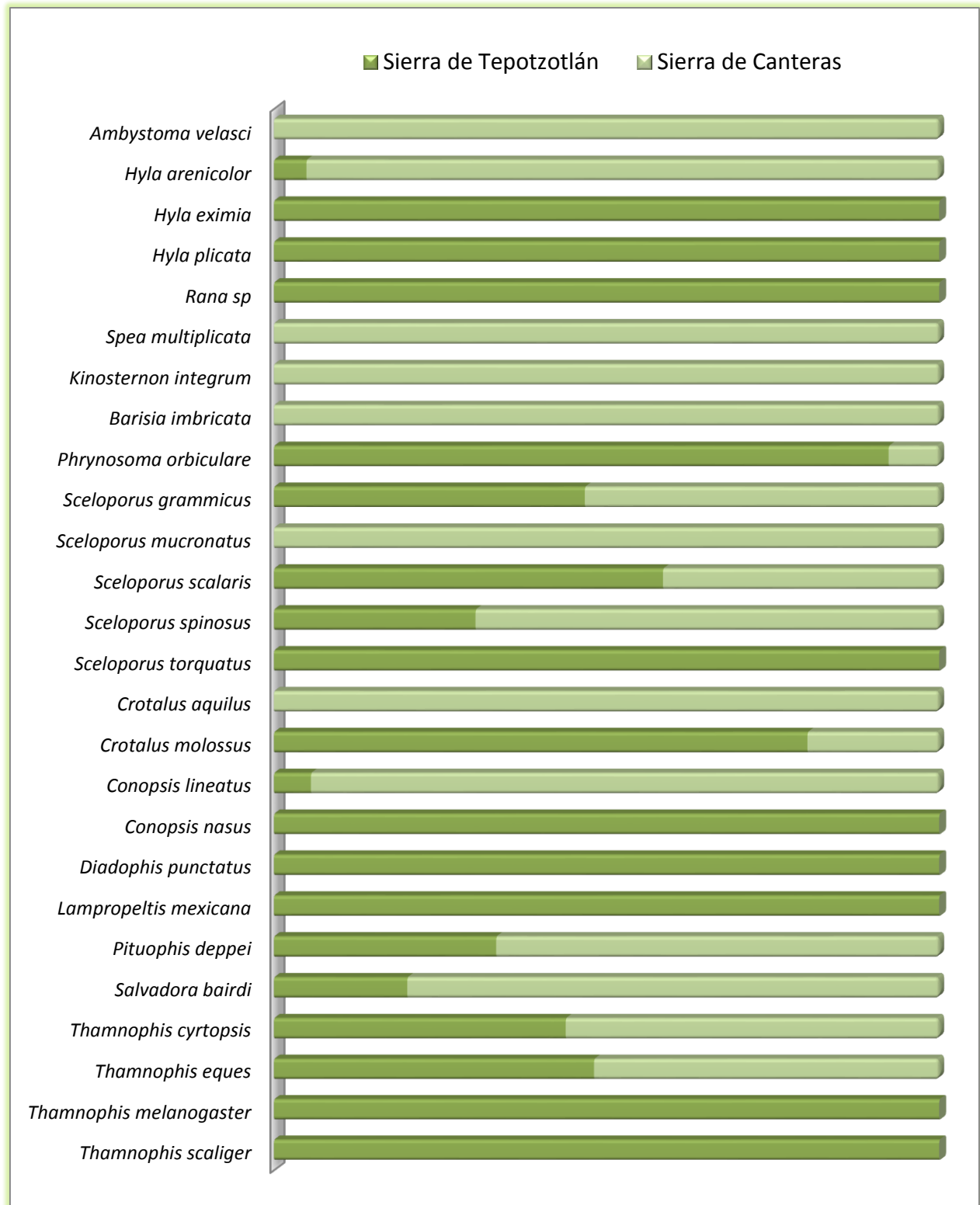


Figura 10. Comparación del número de individuos registrados en Sierra de Canteras y Sierra de Tepotzotlán. En la figura anterior se puede apreciar con mayor claridad la proporción que representan los registros obtenidos en ambos estudios.

DISCUSIÓN

En el presente estudio, se registraron un total de 17 especies, de las cuales 3 son anfibios y 14 reptiles. En comparación con un estudio anual realizado en un ambiente similar (como lo es la Sierra de Tepotzotlán, el cual fue llevado a cabo por Castillo y Reyes en 2006, en el que encontraron un total de 5 anfibios y 16 reptiles), la Sierra de Canteras muestra una diversidad herpetofaunística ligeramente menor, aunque se puede decir que dicha diferencia no es significativa (Ver Cuadro 6). La diferencia en diversidad puede ser resultado del estado de conservación del ambiente. La explotación minera, la actividad cinegética, la tala no controlada y el cambio de uso de suelo por el pastoreo y la agricultura, son actividades que se llevan a cabo intensamente en la Sierra de Canteras, por otra parte, la Sierra de Tepotzotlán es un Área Natural Protegida en la que la conservación de las especies y el estudio de las mismas es un aspecto prioritario. Además dentro del área de protección del parque de Tepotzotlán, existe un río cuyo caudal permanece constante durante todo el año, lo cual le permite al ambiente soportar una mayor cantidad de especies vegetales y animales alrededor del mismo, al ser una fuente permanente abastecedora de agua (SEMARNAT, 2010).

Cabe señalar que en la Sierra de Canteras, las especies registradas se distribuyen en 8 distintas familias (Ambystomatidae, Hylidae, Scaphiropodidae, Kinosternidae, Anguidae, Phrynosomatidae, Viperidae y Colubridae); Castillo y Reyes (2006) en la Sierra de Tepotzotlán encontraron un total de 6 familias (Hylidae, Ranidae, Bufonidae, Phrynosomatidae, Viperidae y Colubridae).

A pesar de que la diversidad de especies de anfibios y reptiles encontrados en la Sierra de Canteras no es tan alta como en estudios realizados en zonas con ambientes tropicales o en áreas geográficas más extensas, la zona de estudio es un importante recinto ecológico, en el cual se requiere de manera urgente llevar a cabo medidas de conservación, ya que las especies tanto endémicas como especies protegidas y amenazadas (Ver Cuadro 1), pueden ver disminuida su población drásticamente en los años posteriores si no se toman acciones que contrarresten el deterioro ambiental (Santiago *et al.*, 2012).

Tal es el caso de la especie *Ambystoma velasci*, la cual es una especie endémica catalogada por la NOM-059-SEMARNAT-2010 como Sujeta a Protección Especial, que debido a su vulnerabilidad podría desaparecer del sitio, ya que para llevar a cabo su ciclo vital, requiere condiciones ambientales muy específicas, tales como la disponibilidad de agua y buena calidad de la misma.

Se debe tener en cuenta que la cantidad de agua disponible en un hábitat, depende en gran medida de la vegetación circundante que capte y mantenga la humedad; en el área de estudio se puede observar que zonas que antes se encontraban cubiertas por árboles de encino o huizache, han sido deforestadas para el pastoreo, lo que contribuye a la desecación del ambiente. En cuanto a la explotación minera, es una actividad que no sólo contamina el aire, el suelo y los cuerpos de agua, sino que literalmente hace desaparecer el bioma, exterminando cualquier forma de vida presente, impidiendo la recuperación del área y alterando el ciclo natural del agua.

Otra especie que se encuentra al borde de desaparecer en la zona es la tortuga *Kinosternon integrum*, una especie endémica y Sujeta a Protección Especial, ya que al igual que la especie

Ambystoma velasci, se ve amenazada por la contaminación de los cuerpos de agua presentes en la zona y de la extracción que sufren dichos organismos de su hábitat.

Otro caso de especies endémicas y Sujetas a Protección Especial, son *Crotalus molossus* y *Crotalus aquilus*, las cuales están siendo severamente presionadas por los habitantes locales quienes las cazan por costumbre o utilidad comercial, a pesar de que ellos mismos dan testimonio de la disminución de sus poblaciones.

Dentro de los atractivos turísticos del Área Natural Protegida Sierra de Tepetzotlán, se encuentra un acueducto antiguo que atraviesa el río principal y que cruza de un cerro a otro. En la Sierra de Canteras, existe una hacienda en ruinas construida en el siglo XVII, cuya capilla es visitada por los lugareños, lo cual ha sido desafortunadamente un foco de contaminación del área. Sin embargo, la presencia de dichas ruinas cubre un requisito importante dentro de los parámetros que maneja el Programa de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), regulado por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el cual justifica la importancia cultural que tiene la protección del sitio. Por otra parte, la presentación de listados de flora y fauna son necesarios como parte de los requerimientos que solicita la CONANP en la elaboración de los Programas de Manejo (CONANP, 2013).

Gracias a los componentes de vegetación y de fauna propios de la Sierra de Canteras, la presencia de especies Protegidas y Amenazadas, así como la existencia de sitios de interés cultural y la explotación que actualmente está sufriendo, la zona de estudio es un sitio adecuado en el que se puede llevar a cabo un análisis más profundo que determine si dicha zona puede ser promovida como

Área Natural Protegida, lo cual garantizaría la conservación de dichas especies, así como del ambiente que las mantiene, al llevarse a cabo un manejo sustentable de los recursos contenidos dentro de la zona mediante medidas de protección, restauración y gestión de dichos recursos (SEMARNAT, 2010).

Las relaciones entre poblaciones de una comunidad y los mecanismos en los que dichas poblaciones interactúan con su medio, se manifiestan en el número de especies presentes en el mismo. Para conocer cómo cada especie contribuye en la diversidad de un ambiente determinado, en forma cuantitativa y sintética, se analiza su abundancia (Rocha *et al.*, 2007).

El cambio estacional es un factor de la diversidad que se espera encontrar en un determinado hábitat, siendo los ambientes cuyo clima permanece estable a lo largo del año, los que mantienen una diversidad uniforme. Sin embargo, la zona de estudio ubicada en la zona centro del país, se encuentra sujeta a una variación climática importante. Se considera para la zona de estudio un clima predominantemente templado subhúmedo, con una temperatura anual promedio de 17° y 436 mm de precipitación anual media. La estación de lluvias se presenta entre Abril y Septiembre, sin embargo, existe una época de heladas que se manifiesta entre Octubre y Marzo, en las que la temperatura en sus días más crudos, desciende hasta un grado bajo cero. Por otra parte en épocas de calor, en los meses de Mayo a Julio, el termómetro puede alcanzar los 40 centígrados (INEGI, 1994).

De acuerdo a los datos mencionados anteriormente, al analizar la cantidad de especies y de individuos registrados por mes de colecta (Ver Figuras 5 y 6), se puede observar una relación directamente proporcional entre la abundancia y los factores climáticos, como lo son la precipitación y la temperatura.

Dentro de los meses de la estación de lluvias se cuantificó una diversidad de 0.849 siendo la estación en la que la cantidad de organismos y número de especies colectadas fue mayor, en comparación a la estación de secas que mostró una diversidad menor de 0.771 (Figura 9).

A partir del estudio de los organismos por medio de la literatura y de las observaciones realizadas en campo, además de los resultados obtenidos en las mediciones estadísticas de diversidad para la época de lluvias y secas, se pudo apreciar que la gran mayoría de las especies de anfibios y reptiles presentes en la zona de estudio mantienen ciclos reproductivos que se sincronizan con la temporada húmeda, en la que la disponibilidad de alimento para las crías es mucho mayor y la temperatura es más estable (Pough *et al.*, 2004).

Debido a que la altitud no fue un factor en la presencia de las distintas especies, se descartó como un parámetro de registro en las hojas de colecta. Lo anterior se pudo verificar mediante la observación de cada especie dentro de la totalidad del rango altitudinal (Siria, 2002).

Una excepción a esto fueron las especies *Ambystoma velasci* y *Kinosternon integrum*, ya que fueron localizadas en cuerpos de agua profundos, los cuales solamente pueden formarse en zonas bajas en donde el escurrimiento de agua es mayor. La especie *Ambystoma velasci*, fue observada en un río a una altitud de 2440m, en el caso de *Kinosternon integrum*, el registro se realizó a una altitud de 2430m.

Resulta importante señalar que las especies *Crotalus aquilus* y *Crotalus molossus* sólo fueron encontradas a altitudes mayores a los 2700m.

Dentro de la extensión geográfica de la Sierra de Canteras, a pesar de su gran cantidad de accidentes orográficos, el hábitat se mantiene casi homogéneo, a excepción de algunas áreas pobladas de bosques de encino que se distinguen del matorral xerófilo circundante y que se pueden observar en laderas orientadas hacia el norte, las cuales mantienen una mayor humedad debido a una menor incidencia solar. Es por dicha homogeneidad en el hábitat que en el presente estudio se clasificaron para su análisis 5 distintos microhábitats que pudieran ser localizados a cualquier altitud: Rocas, Suelo, Agua, Árbol o Arbusto y Cactáceas (Ver Anexo 3).

La mayoría de los organismos colectados se encontraron sobre el suelo, sobre un árbol o arbusto y sobre rocas, sin embargo, cabe aclarar que la mayoría de dichas observaciones tuvieron lugar cerca de cuerpos de agua (sobre todo en época de lluvias), aunque los organismos no fueran capturados dentro de los mismos.

Las especies de la familia Phrynosomatidae presentan una amplia distribución y como se puede observar en el Cuadro 3, en donde se analiza la agregación de los organismos a partir de las ocurrencias durante las colectas, las especies del género *Phrynosoma* y *Sceloporus* se encuentran distribuidas aleatoriamente dentro del área.

El mismo tipo de distribución aleatoria se puede observar para las especies *Conopsis lineata*, *Pituophis deppei*, *Salvadora bairdi*, *Crotalus aquilus*, *Crotalus molossus* y *Kinosternon integrum*.

En cuanto a la especie *Kinosternon integrum*, se puede pensar que a pesar de ser una especie rara, el análisis computacional ha predicho para ésta una distribución aleatoria debido a que obtuvo un único registro.

Las especies *Ambystoma velasci*, *Hyla arenicolor*, *Spea multiplicata*, *Barisia imbricata*, *Thamnophis cyrtopsis* y *Thamnophis eques*, obtuvieron una distribución agregada durante las colectas. Lo anterior puede explicarse por el hecho de que fueron observados en grupos cerca o dentro de cuerpos de agua. Por lo tanto, se puede concluir y constatar mediante la observación directa, que tales especies se encuentran en asociación interespecífica, debido a su relación al ambiente acuático (Kenneth, 1972). Si bien, las serpientes del género *Thamnophis* no dependen del medio acuático para llevar a cabo su reproducción, sí resulta un recurso indispensable para su supervivencia, puesto que, como ya se ha mencionado, la reproducción y nacimientos tienen lugar en la época de lluvias, que es cuando hay cuerpos de agua lo suficientemente duraderos para soportar los ciclos de vida de *Hyla arenicolor* y *Spea multiplicata*, que en su fase larvaria, son sus principales presas.

La especie *Barisia imbricata* a pesar de no ser una especie acuática o semiacuática, obtuvo en el análisis computacional una distribución agregada, debido a que en un día de colecta se registraron 4 individuos neonatos juntos y no se volvió a observar la especie en los muestreos.

La agregación o no agregación que presenta la distribución de las especies herpetofaunísticas, depende en primera instancia de la etología de cada especie, es decir, a los hábitos reproductivos y alimentarios que poseen. En segundo lugar, a las características del medio, que distribuyen de manera específica los recursos o elementos que conforman el hábitat y microhábitat. Tal es el caso del agua, que es un recurso que resulta vital para todos los anfibios y reptiles y cuya disponibilidad depende de las características orográficas y climáticas de la región (Pough *et al.*, 2004).

Debido a que la zona de estudio se encuentra en una zona árida y que la humedad depende de la estación de lluvias, los cuerpos de agua que se generan en dicha época son temporales y dispersos. Aunque la mayoría de organismos colectados no fueron localizados dentro del agua, la gran parte de las observaciones ocurrieron en zonas en las que la humedad es mayor, es decir, cerca de riachuelos, jagüeyes o charcos temporales, en donde la vegetación es más abundante.

El sitio de estudio se caracteriza porque se pueden encontrar a lo largo de la sierra una gran cantidad de peñas, laderas rocosas y cañadas, en las que proliferan poblaciones a veces muy densas de cactáceas, las cuales soportan eficazmente la desecación y las temperaturas extremas durante las estaciones de otoño e invierno. En dichos sistemas, los anfibios y reptiles encuentran un hábitat perfecto entre grietas a veces bastante profundas y protegidas por una cubierta vegetal espinosa, en donde obtienen los recursos necesarios para cumplir sus ciclos de vida, tales como el alimento, protección ante la depredación y refugio ante los factores climáticos, como la fuerte insolación que suele manifestarse en la época de secas y el frío extremo que caracteriza el período invernal. Debido a la presencia de algunas zonas en la Sierra de Canteras que resultan inaccesibles para el humano y el ganado y a pesar de que la curva de acumulación presentó una asíntota en el mes de Agosto del 2011, que se mantuvo hasta el final de las colectas, es posible que en los sitios de difícil acceso existan especies que aún no hayan sido registradas (Ver Anexo 5).

CONCLUSIONES

- Dentro de la Sierra de Canteras se registraron un total de 3 especies de anfibios y 14 reptiles.
- Del total de especies registradas, 9 son endémicas, 6 se encuentran bajo Protección Especial y 6 Amenazadas, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Las especies más abundantes en la zona de estudio son: *Sceloporus mucronatus*, *Sceloporus grammicus* e *Hyla arenicolor*, que juntas representan el 71% de los organismos colectados.
- En la época de lluvias (Abril a Septiembre), se encontró una mayor diversidad.
- A pesar de que el sustrato Suelo fue el microhábitat en donde se encontraron más organismos, los cuerpos de agua representan un importante foco de agregación tanto de las especies acuáticas o semi-acuáticas, como de las que no lo son.
- Se pudo cuantificar una diversidad herpetofaunística importante, obteniendo resultados similares a los del Área Natural Protegida Sierra de Tepetztlán.
- Las condiciones de explotación, así como la presencia de especies Amenazadas y bajo Protección Especial en la Sierra de Canteras, le brindan a la zona un perfil adecuado para realizar estudios que determinen si la zona puede promoverse como Área Natural Protegida.
- El presente trabajo, siendo el primero que se realiza con un carácter ecológico dentro del área de estudio y debido a los resultados obtenidos, es un buen parámetro que sienta las bases de investigaciones posteriores dedicadas a la protección ambiental del sitio.

Anexo 1. LISTADO TAXONÓMICO DE ANFIBIOS Y REPTILES

Clase Amphibia

Orden Caudata

Familia Ambystomatidae

Ambystoma velasci (Duges, 1888)

Orden Anura

Familia Hylidae

Hyla arenicolor (Cope, 1886)

Familia Scaphiopodidae

Spea multiplicata (Cope, 1863)

Clase Reptilia

Orden Testudines

Familia Kinosternidae

Kinosternon integrum (Le Conte, 1854)

Orden Squamata

Familia Anguidae

Barisia imbricata (Wiegmann, 1828)

Familia Phrynosomatidae

Phrynosoma orbiculare (Linnaeus, 1758)

Sceloporus grammicus (Wiegmann, 1828)

Sceloporus mucronatus (Cope, 1885)

Sceloporus scalaris (Wiegmann, 1828)

Sceloporus spinosus (Wiegmann, 1828)

Familia Viperidae

Crotalus aquilus (Klauber, 1952)

Crotalus molossus (Baird & Girard, 1853)

Familia Colubridae

Conopsis lineata (Kennicott, 1859)

Pituophis deppei (Duméril, 1853)

Salvadora bairdi (Jan, 1860)

Thamnophis cyrtopsis (Kennicott, 1860)

Thamnophis eques (Reuss, 1834)

Anexo 2. ESPECIES OBSERVADAS EN ÉPOCA DE LLUVIAS Y SECAS

A continuación se presenta un cuadro en el que se puede apreciar el número de organismos de cada especie observados durante la época de lluvias y la época de secas.

	ABRIL – SEPTIEMBRE (Lluvias)	OCTUBRE – MARZO (Secas)
<i>Ambystoma velasci</i>	3	0
<i>Hyla arenicolor</i>	74	4
<i>Spea multiplicata</i>	8	2
<i>Kinosternon integrum</i>	1	0
<i>Barisia imbricata</i>	5	0
<i>Phrynosoma orbiculare</i>	1	0
<i>Sceloporus grammicus</i>	60	17
<i>Sceloporus mucronatus</i>	85	16
<i>Sceloporus scalaris</i>	3	2
<i>Sceloporus spinosus</i>	28	1
<i>Crotalus aquilus</i>	5	0
<i>Crotalus molossus</i>	1	0
<i>Conopsis lineata</i>	11	6
<i>Pituophis deppei</i>	2	0
<i>Salvadora bairdi</i>	4	0
<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	8	1
<i>Thamnophis eques</i>	1	12

Anexo 3. MICROHÁBITATS EXPLOTADOS POR LAS DISTINTAS ESPECIES

En el siguiente cuadro se observan los microhábitats utilizados y el número de organismos por especie que fueron observados en cada sustrato.

	Suelo	Roca	Agua	Arbusto/Árbol	Cactácea
<i>Ambystoma velasci</i>	0	0	3	0	0
<i>Hyla arenicolor</i>	0	17	61	1	0
<i>Spea multiplicata</i>	8	0	2	0	0
<i>Kinosternon integrum</i>	0	0	1	0	0
<i>Barisia imbricata</i>	5	0	0	0	0
<i>Phrynosoma orbiculare</i>	1	0	0	0	0
<i>Sceloporus grammicus</i>	5	42	0	9	23
<i>Sceloporus mucronatus</i>	3	96	0	2	0
<i>Sceloporus scalaris</i>	0	3	0	2	0
<i>Sceloporus spinosus</i>	2	10	0	0	18
<i>Crotalus aquilus</i>	1	4	0	0	0
<i>Crotalus molossus</i>	0	0	0	0	1
<i>Conopsis lineata</i>	17	0	0	0	0
<i>Pituophis deppei</i>	2	0	0	0	0
<i>Salvadora bairdi</i>	0	0	0	4	0
<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	5	2	1	1	0
<i>Thamnophis eques</i>	0	0	11	2	0

ORDEN CAUDATA

FAMILIA AMBYSTOMATIDAE



Ambystoma velasci

Estatus de conservación: Sujeta a Protección Especial

No. De registros: 3 (Común)

Descripción

Es un anfibio de cuerpo robusto con extremidades gruesas y cabeza ancha. La fase larval de la especie, presenta branquias externas a los lados de la cabeza, presentando alrededor de 14 a 18

rastrillos branquiales por cada lado los cuales reabsorbe conforme completa la metamorfosis a la etapa terrestre. Dicho cambio morfológico se da por cambios de temperatura y estrés hídrico, sin embargo pueden permanecer en un estado neoténico, es decir, que en la forma larval o acuática tienen la capacidad de reproducirse. Presentan ampollas en las palmas de las patas de las extremidades traseras y delanteras.

El color del cuerpo de este anfibio en su estado larval, puede ser amarillento, café o verde olivo con manchas negras. En la fase adulta presentan una coloración negra o café oscuro con manchas amarillas dispuestas en el dorso del cuerpo. El color del abdomen es crema o amarillo. Las manchas amarillas pueden variar en tamaño e intensidad de brillo. Las manchas de la cola pueden estar dispuestas en franjas de color amarillo o puntos dispersos (Lemos y Dixon, 2010).

Hábitat y distribución

El género se distribuye desde Alaska y Estados Unidos hasta México. La especie *Ambystoma velasci* se distribuye en el Altiplano Mexicano, desde Nuevo León, Chihuahua, extendiéndose al sur hasta el Eje Neovolcánico, incluyendo el estado de Jalisco, Veracruz e Hidalgo.

Se les puede localizar en bosque de pino encino, bosques de oyamel, pastizales e incluso en matorral xerófilo en áreas con suficientes cuerpos de agua. Se ha registrado que toleran aguas salobres, así que pueden habitar ríos, lagos, charcas temporales y represas artificiales, en las cuales suelen llevar a cabo su reproducción (Lemos y Dixon, 2010).

Observaciones

Los organismos fueron observados en cuerpos de agua lóticos, en pozas en donde la profundidad es un poco mayor, por lo que la especie podría estar confinada a zonas en donde haya disponibilidad de agua durante todo el año. No se ha estudiado mucho sobre su comportamiento y actividad reproductiva, sin embargo la especie es observada por lo general en la época de lluvias; en el presente estudio no fue la excepción. Durante su estado larval, su coloración les permite mantenerse ocultas ante la vista de depredadores, puesto que al permanecer sumergidas es muy difícil observarlas debido a la coloración del sustrato y la turbidez o movimiento del agua. Además, encuentran refugio debajo de rocas o materia vegetal dentro del agua y gracias a la forma aplanada y la fuerte musculatura de su cola, pueden desplazarse rápidamente al ondular su cuerpo. Gracias a la presencia de branquias externas, pueden absorber una cantidad considerable de oxígeno sin necesidad de salir a la superficie, sin embargo, a los organismos estudiados en campo, se les observó salir a tomar bocanadas de aire, así como para alimentarse de organismos que se encontraban flotando, los cuales al parecer pueden ver con mayor facilidad de esta manera, ya que su vista no es muy aguda. Durante las observaciones en campo se les vio alimentarse de pequeños artrópodos e invertebrados acuáticos, así como de larvas de la especie *Hyla arenicolor*. Durante la fase terrestre, se ocultan en zonas húmedas como grietas cubiertas por vegetación a la orilla de los ríos. En ésta fase su actividad se vuelve nocturna, especialmente en días lluviosos. El "Ajolote" como se le conoce comúnmente, ha sido fuertemente depredado por personas quienes utilizan a la especie como alimento y en la medicina tradicional, para remedios contra diversas enfermedades respiratorias.

ORDEN ANURA

FAMILIA HYLIDAE



Hyla arenicolor

Estatus de conservación: No amenazada

No. De registros: 78 (Abundante)

Descripción

Se les puede reconocer por la presencia de pequeños tubérculos en la región dorsal que varían en número y tamaño, lo que las distingue de otros hylidos. Es por dicha característica que la gente las

conoce como “Sapitos de río”. En la punta de los dedos de las patas presentan discos adhesivos agrandados, su hocico es corto y redondeado. El vientre es ligeramente granular de color amarillento o blanquecino, en la región ventral de las patas traseras y las ingles presentan una coloración amarillo brillante o anaranjado. Tienen la capacidad de cambiar el tono de su color, dependiendo de su estado de ánimo y de la incidencia de los rayos solares, generalmente muestran un color gris claro, que puede variar a tonalidades más oscuras, rojizas o incluso verde. Pueden verse o no, manchas dispuestas en el dorso, las extremidades tienen bandas oscuras.

Los machos tienen un saco gular de color oscuro durante la temporada de cría y los más grandes alcanzan los 57mm de LHC, las hembras son un poco más pequeñas. El tímpano tiene aproximadamente un medio de la anchura del ojo con un pliegue de piel en su orilla superior. Los dedos de las manos no tienen membrana interdigital y los de los pies la presentan en aproximadamente un medio de la longitud de los dedos; ambos sexos tienen tubérculos subarticulares prominentes. En machos, la base del pulgar es mucho más gruesa y un pliegue curvo cruza el pecho entre las axilas, mostrando la orilla posterior del saco vocal. Presentan un tubérculo metatarsal externo pequeño y redondeado, además de uno interno de forma ovalada y grande, seguido proximalmente por un pliegue tarsal prominente (Lemos y Dixon, 2010).

Hábitat y distribución

Viven en ambientes variados, tales como bosques de encino, pastizales y matorral xerófilo, se les encuentra en hábitats riparios, cerca de arroyos, cañadas o barrancas, en paredes rocosas y se ocultan en grietas.

Se distribuye desde el sur de Colorado, oeste de Nuevo México y sur de Arizona, hasta Guerrero y norte de Oaxaca. Habita en gran parte del Altiplano Mexicano y en las regiones montañosas que lo rodean a altitudes de 300 a 3000m (Castillo y Reyes, 2006).

Observaciones

Es común encontrarlas en actividad durante el crepúsculo y las primeras horas de la noche, la cual es mayor durante la temporada de lluvias, siendo ésta su época de reproducción. Los machos emiten un canto muy particular y se aglomeran a las orillas de los ríos para atraer a las hembras. Durante el día se les puede observar entre pequeñas grietas o agujeros en las paredes de las rocas que son generalmente del mismo tamaño que su cuerpo. Ésta estrategia les permite mantener su humedad corporal de manera muy eficiente, aun cuando la incidencia de los rayos solares sea directa durante gran parte del día, además de que su coloración críptica las mantiene protegidas de los depredadores. En días lluviosos, se les puede observar muy activas desde la mañana.

Cuando son molestadas, saltan a los ríos o estanques junto a los que se encuentran, aunque fueron observados organismos en hábitats rocosos alejados de cuerpos de agua. Al ser manipuladas o atrapadas con las manos pueden croar, ya que la vibración que producen podría espantar o confundir al posible depredador.

Su dieta se basa en gusanos y una gran variedad de pequeños artrópodos, tales como arañas, escarabajos, hormigas, centípedos, neurópteros y hemípteros.

FAMILIA PELOBATIDAE



Spea multiplicata

Estatus de conservación: No amenazada

No. De registros: 10 (Común)

Descripción

Es una especie de talla relativamente pequeña o mediana, su nombre que significa “pies de pala” hace referencia a la presencia de un tubérculo metatarsal interno, alargado y libre, el cual se observa como una protuberancia similar a un dedo de color negro. Es característica su pupila vertical.

Su piel presenta verrugas a lo largo del cuerpo, especialmente sobre los lados y hombros. Poseen un tímpano visible u oculto, la cabeza es aplanada entre las órbitas. Sus palmas son lisas, excepto por un tubérculo metacarpal externo conspicuo y alargado; un tubérculo metacarpal externo menos distintivo y pequeño. Los dedos de la mano no presentan membrana interdigital. En los machos, los dedos de la mano son alargados, cornificados y ennegrecidos. La falange distal de los dedos de los pies no tiene membrana interdigital a excepción del cuarto; con dos falanges libres. Las plantas de los pies lisas excepto por un tubérculo metatarsal interno grande y negro, aproximadamente tan ancho como largo.

Su coloración es de un gris a verde olivo, puede presentar manchas alargadas en el dorso y barras en las patas de un color café más oscuro que el fondo. Cada tubérculo de la piel es de un color más oscuro y pueden presentar en el centro de cada uno de ellos, un punto de color rojo o amarillo. La superficie ventral es en su mayoría blanca, la garganta puede estar más pigmentada en machos y áreas oscuras pueden estar presentes por debajo de la parte media del abdomen. Hay un par de manchas preanales conspicuas de color claro y una raya clara vertical incipiente sobre la punta del hocico (Lemos y Dixon, 2010).

Hábitat y distribución

Se le puede encontrar cerca de cuerpos de agua, debajo de rocas o troncos, así como enterrados en suelos que mantuvieron una humedad alta en época de lluvias. Es una especie de amplia distribución, extendiéndose desde Nuevo México, Arizona, Texas, Sonora, Chihuahua hasta el Eje Transvolcánico y la Meseta Central también habita desde la Sierra madre Occidental hacia la región montañosa de Oaxaca (Lemos y Dixon, 2010).

Observaciones

La totalidad de organismos encontrados durante el presente estudio, fueron hallados en el suelo, ya que son organismos que pasan la mayor parte de sus vidas enterrados, puesto que cavan madrigueras por medio de sus patas traseras perfectamente adaptadas en forma de pala. Sin embargo, se cree que pueden salir por las noches con climas favorables para capturar su alimento y poder sobrevivir, el cual consiste en pequeños artrópodos, los cuales varían dependiendo de su disponibilidad.

En época de lluvias, durante y después de las precipitaciones emergen para buscar charcas en las que pueden reproducirse. Los machos llegan a estas charcas y emiten un canto bastante fuerte, el cual atrae a la hembra y a otros machos. Por lo general se escuchan a media noche. Algunos organismos pueden pasar enterrados y no reproducirse hasta por dos años o tal vez más. Su desarrollo es muy rápido en comparación a otros anuros, ya que las charcas en las que lleva su reproducción, no suelen durar mucho tiempo. Su estadio larval puede durar solamente dos semanas, desde que es huevo hasta que dejan de ser renacuajos.

Durante su etapa acuática se observaron siendo fuertemente depredados por serpientes del género *Thamnophis*, quienes se reproducen sincronizadamente. Además se sabe que también son alimento de otros vertebrados y de invertebrados acuáticos.

ORDEN TESTUDINES

FAMILIA KINOSTERNIDAE



Kinosternon integrum

Estatus de conservación: Sujeta a Protección Especial / Endémica

No. De registros: 1 (Rara)

Descripción

Las tortugas de ésta especie se caracterizan por presentar un caparazón redondeado en forma de “casco”, el cual puede ser quillado en las placas vertebrales. El plastrón tiene un par de bisagras con

las que puede cerrarlo hacia el caparazón, protegiendo las extremidades posteriores y anteriores, incluyendo la cabeza.

Los machos alcanzan una longitud de 210mm, la anchura del lóbulo plastral es del 42 a 54% de la longitud del caparazón y la longitud del puente varía desde un 20 a un 28% de la longitud del caparazón. Las hembras alcanzan una longitud de 195mm, la longitud del lóbulo plastral es de 45 a 57% de la longitud del caparazón y el puente corresponde al 20% de la misma. Los escudos axilares e inguinales rara vez se tocan entre sí. El escudo dorsal de la cabeza es triangular o en forma de campana y sus márgenes posteriores son convexos. Generalmente presenta tres pares de papilas cortas en la barbilla.

El color del caparazón es muy variable, desde una tonalidad negra, hasta gris claro o café. La piel es bronceada, verde olivo o gris. La coloración de la cabeza se distingue por presentar un patrón moteado o reticulado, especialmente en la garganta, que al igual que el pico, es de un color crema o gris claro (Lemos, 2010).

Hábitat y distribución

Mantiene una amplia distribución en el centro y sur del Altiplano Mexicano, así como en las zonas costeras del oeste de México, en el centro de Sonora, Tamaulipas hasta Río Verde en Oaxaca.

Es una tortuga acuática que habita corrientes de agua lentas, como riachuelos, pantanos, charcas, pozas y represas construidas por el hombre, así como matorrales y zonas húmedas de vegetación circundante a dichos cuerpos de agua (Lemos y Dixon, 2010).

Observaciones

La dificultad de poder localizar a ésta especie, además de su coloración sumamente críptica, radica en primer lugar, en sus hábitos nocturnos, aunque pueden ser observadas en las primeras horas del día. Por otra parte, son tortugas acuáticas que gustan de permanecer escondidas dentro de cuerpos de agua y salir sólo a respirar, así como ocultarse entre matorrales espesos que mantengan una humedad alta.

Al organismo que fue observado en campo, se le vio moviéndose de una charca a otra, cerca de un riachuelo somero. Sus movimientos eran muy lentos y pausados, aún al sentirse amenazada cuando se capturó para su determinación. Mientras se le manipulaba cerró ambas bisagras de su plastrón, pero una vez que se liberó, volvió a caminar lentamente hacia el agua, en donde se sumergió y permaneció por mucho tiempo antes de salir a tomar aire y volver al fondo.

Su dieta es básicamente carnívora, como la mayoría de las tortugas del género, pueden alimentarse de invertebrados acuáticos, moluscos, crustáceos, carroña que encuentran en el fondo de los cuerpos de agua donde habitan, así como de pequeños vertebrados como peces y anfibios.

En cuanto a la reproducción de *Kinosternon integrum*, se sabe que tienen de 2 a 4 puestas por año, con un promedio de 6 huevos, los cuales ponen cerca de cuerpos de agua en zonas con arena y hojarasca, protegidos de la incidencia solar directa. Los machos pueden ser muy agresivos con otros machos e incluso con las hembras durante la época reproductiva, la cual al parecer comienza en el mes de Mayo.

ORDEN SQUAMATA

FAMILIA ANGUIDAE



Barisia imbricata

Estatus de conservación: Amenazada / Endémica

No. De registros: 5 (Común)

Descripción

Lagarto terrestre robusto, de aproximadamente 125mm de LHC. Posee escamas quilladas, un pliegue ventrolateral desde las extremidades traseras hasta el oído. Generalmente las hembras poseen

un color paja y manchas blanco con negras a la orilla de las escamas en barras verticales sobre los lados del cuerpo, así como manchas oscuras en la región dorsal. Los machos presentan un color café o verde olivo con manchas blancas o sin las mismas. El vientre en ambos sexos es amarillo, gris o color crema.

Se pueden observar 34 a 42 escamas dorsales desde el occipucio hasta la base de la cola. Hay normalmente 14 hileras de escamas dorsales entre los pliegues laterales, ocasionalmente 12. Las escamas nasales generalmente están separadas de la rostral por las internasales anteriores. La postnasal en contacto amplio con la supranasal. Temporales 4 + 4. De 2 a 3 suboculares, 3 o 4 postoculares. 9 a 11 supralabiales. 6 a 9 infralabiales. Postmental pareada, seguida de 3 pares grandes, seguido de un par pequeño de escudos geniales (Lemos y Dixon, 2010).

Hábitat y Distribución

Habita pendientes y valles de montañas altas, se le encuentra entre rocas, cañadas, pastizales e incluso en zonas perturbadas entre tabiques o en muros de adobe. La especie se distribuye desde Michoacán, sur de Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, México, Distrito Federal, Morelos, Puebla, Veracruz y Oaxaca (CONABIO, 2012).

Observaciones

Se les puede observar termorregulando en las mañanas o en las tardes en áreas despejadas en donde captura su alimento. Si su temperatura es lo suficientemente alta, muestra un comportamiento bastante activo, sin embargo, generalmente se desplaza con movimientos relativamente lentos.

Es una especie vivípara, se pueden encontrar grupos de neonatos al principio de la época de lluvias. La recrudescencia testicular y el crecimiento folicular están relacionados con el incremento del fotoperiodo y precipitación.

Su dieta se compone principalmente de insectos, los cuales depreda no muy lejos de su refugio. Ballinger y Lemos-Espinal (1994) encontraron un juvenil de *Sceloporus m. mucronatus* (LHC=30cm) en un estómago de un adulto de *Barisia imbricata*.

Un posible depredador de ésta especie es *Crotalus aquilus*.

Cuando se encuentra ante un depredador potencial, normalmente corre entre la cubierta vegetal densa para ocultarse, o si es el caso, huye entre las rocas para buscar refugio. Si se ve acorralado muestra una conducta altamente defensiva, abriendo la boca y mostrando su lengua que generalmente presenta un tono azulado. Para intimidar a su posible depredador puede incluso emitir un siseo.

Si es manipulado inadecuadamente, suele morder vigorosamente y por lo general tarda un poco en volver a abrir las mandíbulas. Además, al sujetarlas llevan a cabo una conducta peculiar en la que dirigen su cola hacia la piel del agresor como si trataran de enterrarla, razón por la cual los habitantes de la zona les llaman “Escorpiones”, ya que creen que son venenosos.

FAMILIA PHRYNOSOMATIDAE



Phrynosoma orbiculare

Estatus de conservación: Amenazada / Endémica

No. De registros: 1 (Rara)

Descripción

Es un lagarto de tamaño mediano, cuerpo redondeado y aplanado con una cola corta, está cubierto de escamas en forma de espina distribuidas en todo el cuerpo, resalta una cresta occipital que

consiste en una corona de 8 escamas alargadas y puntiagudas, dispuestas en dos “cuernos” occipitales y tres temporales, así como una hilera de “espinas” que atraviesa todo el costado y dos hileras de espinas en la cola.

Su color es variable, dependiendo del suelo en donde habitan, que varía de gris a bronceado amarillento. Presenta una serie de hasta 5 pares de manchas oscuras en el dorso, cada mancha en su región posterior presenta una coloración blanca, además de dos manchas grandes café grisáceas a café oscuro bordeadas de un tono amarillento que se extienden sobre los hombros y el cuello. El vientre es moteado sobre un fondo que puede ser crema, amarillo o rojizo. Puede presentar anillos oscuros en la cola.

Los cuernos, excluyendo sus bases, son aproximadamente tan largos como anchos. De los tres cuernos temporales, el interno es el más largo. Presenta una LHC máxima de 91mm para machos y 97mm para hembras. Las supralabiales varían de 9 a 10 y están un poco redondeadas, 8 infralabiales ligeramente agrandadas, 3 postlabiales puntiagudas formando un borde modificado en la comisura de la boca. Escamas ventrales lisas, presentando de 38 a 40 en la zona más ancha. El número de poros femorales varía de 14 a 15 (Lemos y Dixon, 2010)

Hábitat y distribución

Se les puede localizar principalmente en matorral xerófilo, en áreas abiertas en bosques de pino-encino y en espacios abiertos con arbustos y pastizales, particularmente donde aflora el suelo o hay montículos de tierra. Se encuentra entre los 1400 y 3400m de altitud.

Se distribuye desde el este de Sonora y oeste de Chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas, Aguascalientes, Jalisco, Michoacán, Nuevo León, San Luis Potosí, Hidalgo, Querétaro, Guanajuato, Veracruz, Puebla, Tlaxcala, México, Distrito Federal y Morelos. (Lemos y Dixon, 2010).

Observaciones

El “Sapo cornudo” o “Camaleón”, como es conocido por los lugareños, es un organismo terrestre de hábitos diurnos, se le puede observar en áreas despejadas, generalmente cerca de hormigueros, ya que su dieta principal consta de hormigas, sin embargo, debido a su cripticismo, es difícil observarlos. Puede alimentarse también de pequeños insectos como chapulines, escarabajos, larvas de insectos y moscas. Una conducta peculiar que presentan algunos individuos de la especie, es la de mover su cola de un lado al otro al estar a punto de atrapar a su presa.

La técnica de defensa de éste organismo al ser encontrado por un depredador, consiste en permanecer inmóvil para evitar ser percibido, gracias al camuflaje que le brinda su textura y coloración. También puede enterrarse en el sustrato arenoso con facilidad, haciendo vibrar su cuerpo y cubriéndolo en su totalidad. Si ninguna de las estrategias mencionadas funciona y el posible depredador se le acerca, infla su cuerpo, dirigiendo su dorso espinoso y sus cuernos hacia el atacante. Es una característica distintiva de esta especie su capacidad de arrojar mediante sus lacrimales modificados, un chorro de sangre, la cual tiene un sabor amargo, debido a su dieta consistente principalmente en hormigas, sin embargo, dicha conducta se ha observado casi únicamente al ser agredidos por cánidos o al ser pisados por accidente.



Sceloporus grammicus

Estatus de conservación: Sujeta a Protección Especial

No. De registros: 79 (Abundante)

Descripción

Es una lagartija pequeña que alcanza una LHC máxima de 76mm. Las escamas en la zona dorsal son irregulares y ligeramente quilladas y redondeadas en la parte posterior. Las escamas ventrales son

lisas. Presenta un promedio de 15 poros femorales. La bolsa dérmica postfemoral no se encuentra presente.

Generalmente tienen 4 postrostrales, 2 a 3 pares de internasales frecuentemente irregulares; prefrontales separadas, frontal dividida o subdividida generalmente en contacto con la interparietal. La última interparietal ligeramente más ancha que larga. 1 a 3 frontoparietales. 5 a 6 supraoculares grandes separadas por una fila de escamas pequeñas. Generalmente 2 cantales.

La coloración en la región dorsal varía en tonalidades grisáceas, cafés o verdes. Al termorregular pueden oscurecer el tono de su piel, lo que les ayuda a captar con mayor eficacia la radiación solar y no permanecer mucho tiempo expuestas fuera de su escondite. Presentan alrededor de 6 líneas onduladas pareadas en el dorso y un par de líneas en forma semicircular en la nuca; cada línea es oscura con un borde posterior claro. Puede ser visible una línea oscura que parte desde abajo del ojo hacia las marcas en la nuca. La cola tiene bandas oscuras. En machos, la garganta se encuentra punteada con escamas azules dispersas. Las manchas del vientre, desde la región media muestran una franja negra delgada, una franja azul brillante y hacia los costados, una franja naranja más ancha con puntos verdes, azules y amarillos dispersos (Lemos y Dixon, 2010).

Hábitat y distribución

Su distribución se extiende desde el sur de Texas, Chihuahua, Sonora, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Jalisco, Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Colima, Michoacán, México, Morelos, Puebla, Guerrero, Oaxaca, Veracruz y el Distrito Federal.

Se les puede encontrar en todo tipo de ambientes, incluso en zonas urbanas. Prefieren un hábitat con vegetación abundante o entre grietas o troncos (Castillo y Reyes, 2006).

Observaciones

Son lagartijas muy crípticas, pero cuando se dan cuenta que son observadas, corren del otro lado de la roca o tronco en donde se encuentran para colocarse del lado opuesto al posible depredador, después pueden esconderse entre la vegetación densa o las grietas en donde habitan. Se les puede ver termorregulando en las mañanas, aplanando y oscureciendo su cuerpo no muy lejos de su escondite. Se ha reportado que las hembras son más gregarias que los machos. En el presente estudio se observaron durante las tardes a grupos de machos incorporando su cuerpo e hinchando la garganta para mostrar su coloración ventral, incluso son comunes las peleas entre ellos, las cuales consisten en posicionarse por encima de su contrincante a la vez que tratan de morderse la región de la nuca.

Su dieta es muy variada, consiste principalmente de coleópteros, himenópteros, hemípteros, ortópteros, lepidópteros y dípteros. Es una especie vivípara, el período de reproducción es muy amplio, desde principios de primavera hasta principios de otoño.

A pesar de su tamaño pequeño, cuando son capturadas se defienden mordiendo a su agresor. Pueden llevar a cabo, como la mayoría de los iguánidos, la autotomía de su cola para defenderse de sus depredadores.



Sceloporus mucronatus

Estatus de conservación: No amenazada

No. De registros: 101 (Abundante)

Descripción

Es una lagartija robusta de tamaño mediano, su coloración dorsal es generalmente oscura, pero puede ser gris o amarillenta. Tiene una franja dorsal más oscura que el resto del cuerpo, en la que

pueden verse una serie de manchas intercaladas. Como es característico del grupo *Torquatus*, presentan un collar nucal de color negro de 4 escamas de ancho, bordeado anterior y posteriormente por una línea blanca de un ancho de dos escamas, a los costados del collar, en medio de la zona negra, puede verse un punto azul, el cual es más marcado en machos.

Las escamas dorsales son quilladas y ligeramente mucronadas, con 2 a 4 mucas laterales en cada escama, el tamaño de las escamas ventrales es de aproximadamente un tercio de las dorsales y laterales. Las escamas preanales son relativamente agrandadas, presentan de 11 a 13 poros femorales en cada muslo. Hay una bolsa dermal localizada detrás del oído, bordeada de escamas fuertemente mucronadas.

Los machos presentan una coloración azul en la garganta, el collar nucal no rodea todo el cuello. En el vientre, presentan un par de manchas de color azul, las cuales en la zona pélvica y media se tornan de un color negro. Las extremidades traseras y la cola pueden presentar una coloración azulosa. La cola tiene barras oscuras en la parte dorsal (Ramírez, 2008).

Hábitat y distribución

Es una especie que se distribuye en zonas montañosas de Hidalgo, México, Puebla y Veracruz. A pesar de no estar catalogada dentro de la NOM-059, en la literatura se le considera como una especie endémica de México. Habita distintos tipos de ambientes, tales como bosque de pino y encino, bosque de oyamel, matorral xerófilo, pastizales y zonas de cultivo y perturbadas. Es de hábitos saxícolas, por lo que su principal hábitat se encuentra entre ambientes rocosos (Ramírez, 2008).

Observaciones

Esta lagartija es de hábitos diurnos, se le puede observar termorregulando cuando el sol comienza a irradiar sobre las laderas y rocas en donde generalmente habita. Casi siempre se le encuentra entre grietas de rocas, las cuales le sirven de protección ante la depredación. Al encontrarse ante un posible depredador, se esconden en dichas grietas rápidamente, pues cuando han alcanzado una temperatura suficientemente alta, son muy activas y veloces.

Si son molestadas o se intenta extraerlas de las grietas en donde se refugian, las cuales a veces no son muy profundas, muestran un comportamiento muy distintivo en el que inflan su cuerpo, apretándolo contra las paredes de las rocas, lo que les permite gracias a sus escamas quilladas, atorarse fuertemente. Además mueven su cola hacia el agresor, la cual presenta escamas muy duras y tiene la capacidad de autotomizar. Es frecuente ver organismos de ésta especie con dedos amputados y con la cola en distintas fases de regeneración, posiblemente debido a ataques fallidos de depredadores. Si son manipulados pueden morder fuertemente y permanecer mordiendo durante bastante tiempo, pues a pesar de su tamaño, tienen una fuerza considerable en las mandíbulas.

Su dieta consiste básicamente de insectos de todo tipo, sin embargo a lo largo del año pudieron observarse excretas con contenido vegetal, principalmente flores y frutos de cactáceas.

Se ha registrado canibalismo en análisis del contenido estomacal, encontrando lagartijas en etapa juvenil.



Sceloporus scalaris

Estatus de conservación: No amenazada

No. De registros: 5 (Común)

Descripción

La talla de ésta especie es pequeña, con una LHC máxima de aproximadamente 78mm. El número de escamas dorsales en ambos sexos, desde el occipucio hasta la base de la cola varía de 33

a 60. Las escamas caudales son tan grandes o más grandes que las dorsales. El número de escamas alrededor del cuerpo varía de 35 a 46. Presentan un promedio de 30 poros femorales y se juntan en la parte media por encima del área pélvica. 35 a 45 escamas ventrales lisas. Una característica que diferencia a *S. scalaris* a *S. aeneus*, es la longitud de la cabeza con respecto a la longitud de la tibia, la cual es de un 67% en promedio.

El color de fondo del cuerpo es de un color paja, se caracterizan por presentar dos pares de hileras de manchas oscuras, entre un par de líneas paravertebrales blancas o amarillas en el dorso, las manchas oscuras en la parte posterior tienen una coloración clara y en la parte anterior un tono café oscuro. Existe una mancha negra en el hombro, la cual puede presentar un punto blanco o azul dentro de ella. El vientre es blanco amarillento. Los machos, a los costados del vientre tienen un par de manchas de color azul claro y pueden presentar en época de reproducción un parche anaranjado sobre cada lado de la cola atrás de las extremidades posteriores. Las hembras preñadas pueden desarrollar un color anaranjado en la barbilla y cara (Lemos y Dixon, 2010).

Hábitat y distribución

Se le encuentra a lo largo de la Sierra Madre Occidental y en el centro del país. Desde el centro de Durango y oeste de Nuevo León, extendiéndose hasta el sur por la vertiente del Pacífico hasta Jalisco y Michoacán, a través del altiplano hasta el oeste de Tamaulipas, San Luis potosí, Querétaro, Guanajuato, Hidalgo, México y Distrito Federal. Habita entre altitudes de 1900 a 2800m.

El hábitat en el que se le encuentra puede ser en pastizales, zonas de cultivo, planicies, bosques de encino y matorral xerófilo (Lemos y Dixon, 2010).

Observaciones

Es una lagartija muy rápida y ágil, debido a su coloración críptica es difícil de observar, además al ver a un posible depredador, se esconde entre la espesa vegetación que es donde generalmente se le puede encontrar.

Al molestarlas demasiado pueden emitir un siseo a la vez que inflan su cuerpo y mantienen sus mandíbulas abiertas para amenazar a su atacante, aunque debido a su tamaño, su mordedura no es fuerte. En la zona de estudio se pudieron observar machos de la especie realizando rituales de apareamiento en el que muestran su coloración ventral y hacen notar el punto azul localizado en la mancha del hombro, el cual sólo se ve si se levanta un poco la piel detrás del cuello. Se ha documentado un período de actividad para ésta especie de primavera a otoño la estación reproductiva va desde el comienzo de Mayo hasta las lluvias de Junio. Se han registrado hembras cargadas en durante todo el verano.

Ésta especie puede ser vivípara y ovípara, llegan a depositar de 9 a 13 huevos. Sin embargo no se conocen a ciencia cierta los factores de los que dependa dicha condición, se han reportado poblaciones completas tanto vivíparas como ovíparas a distintas altitudes. Su dieta se basa en su mayoría de escarabajos, aunque también se alimentan de himenópteros, lepidópteros, dípteros, larvas de insectos y materia vegetal.



Sceloporus spinosus

Estatus de conservación: No amenazada

No. De registros: 30 (Abundante)

Descripción

Es una lagartija más robusta y grande que las lagartijas del grupo *Torquatus*, con una LHC máxima de aproximadamente 126mm. Las escamas del cuerpo, especialmente en el dorso y cuello se

encuentran fuertemente mucronadas en forma de espinas, de ahí su nombre. El número de escamas dorsales desde el occipucio hasta la base de la cola es de 30 aproximadamente, y las de alrededor del cuerpo son 36. Tienen un promedio de 17 poros femorales. Las escamas ventrales son lisas y presentan muescas en las orillas. Tienen 4 escamas supraoculares de cada lado y en una sola hilera.

La coloración de fondo es café claro o gris, los machos pueden presentar manchas azules dispersas en el dorso, ambos sexos muestran una serie de manchas oscuras dorsales alternando con espacios pálidos y barras oscuras en la cola. Los machos en la zona gular muestran una coloración azul o azul y morado con barras longitudinales negras. Los costados de la zona ventral tienen parches de colores con tonalidades verdes, amarillo brillante, naranja y rosa. Los labios pueden presentar una coloración anaranjada (Lemos y Dixon, 2010).

Hábitat y distribución

Se encuentra distribuida desde Durango zacatecas, Aguascalientes, Guanajuato, San Luis Potosí, Querétaro, México, Distrito Federal, Puebla e Hidalgo.

Los ambientes donde habita son variados, desde pastizales, zonas de cultivo y matorral xerófilo, hasta bosques de pino y encino (Lemos y Dixon, 2010).

Observaciones

Es de hábitos diurnos, se les puede encontrar entre matorrales y zonas rocosas. Suelen habitar entre densas poblaciones de cactáceas como magueyes, yucas o nopales y es común verlas termorregulando en las mañanas y tardes.

Cuando han alcanzado una alta temperatura corporal y se encuentran más activas, pueden salir para buscar su alimento y a diferencia de otras especies del género, no teme alejarse de su escondite para forrajear incluso hasta en un radio de 20m aproximadamente.

Al ser sorprendidas corren con mucha agilidad hacia su refugio ya que debido a su tamaño alcanzan velocidades muy altas. Es común verlas corriendo de un matorral a otro en áreas despejadas.

Además de la dificultad que representa para su captura el tipo de hábitat en el que se desarrolla, sus escamas agrandadas y puntiagudas hacen difícil su manipulación, ya que alrededor del cuello estas escamas son muy pronunciadas y con facilidad se pueden enterrar en las manos si se ejerce presión sobre ellas.

Una vez capturadas y no sin antes ofrecer una intensa lucha por evitarlo, pueden quedarse inmóviles durante un tiempo, pero de pronto al sentir que la presión de la mano disminuye, suelen agitarse o brincar repentinamente para liberarse.

La dieta de esta lagartija consiste en todo tipo de vertebrados pequeños, así como larvas de insectos y en menor medida, materia vegetal. Su reproducción no ha sido bien estudiada, pero se sabe que es una especie ovípara.

FAMILIA VIPERIDAE



Crotalus aquilus

Estatus de conservación: Sujeta a Protección Especial (Endémica)

No. De registros: 5 (Común)

Descripción

Organismos de menos de medio metro de longitud. Las manchas del patrón dorsal son de forma cuadrangular (generalmente de 30 a 60) con manchas más pequeñas intercaladas en la zona lateral,

las cuales pueden estar en contacto con las dorsales. La coloración de fondo varía en tonalidades de crema, gris, café o verdoso. En la cola, las manchas forman barras y la tonalidad del fondo es más rojiza o amarillenta. El vientre tiene generalmente una coloración rosácea y moteada. La región dorsal de la cabeza muestra de dos a tres pares de manchas oscuras, muestra una raya postocular. Presentan pupila vertical.

En promedio, presentan 12 escamas supralabiales. La escama prenasal se curva debajo de la postnasal. Cuentan con 2 a 3 escamas internasales grandes y en contacto, sumando un total de 4 a 7 escamas en el área internasal-prefrontal. El crótalo presenta 10 escamas en su base.

La escama rostral es generalmente más ancha que alta. La escama subocular anterior está en contacto con la cuarta y quinta escamas supralabiales. Las escamas preoculares son generalmente 2, la superior frecuentemente dividida verticalmente. Generalmente tienen 2 escamas cantales, una de cada lado. De 2 a 5 intersupraoculares. Una escama loreal a cada lado. De 11 a 13 escamas supralabiales y de 10 a 12 infralabiales. El número de escamas ventrales varía de 142 a 164. El número de escamas subcaudales varía de 17 a 30 (Lemos y Dixon, 2010).

Hábitat y distribución

Puede encontrarse en bosque de pino-encino, bosque mesófilo, pastizales y matorral xerófilo, su intervalo altitudinal oscila entre los 2,500 y los 4,572msnm. Se distribuye en las tierras altas del Eje Neovolcánico Transversal; en México, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla y Veracruz, también en Michoacán (CONABIO, 2012).

Observaciones

En el presente estudio se observó a la especie habitando sistemas rocosos de difícil acceso, así como entre matorrales espinosos, en los cuales encuentra un refugio perfecto contra sus depredadores. Se les puede observar termorregulando por las mañanas, aunque se les ha observado en actividad durante las noches. Su dieta consiste principalmente de roedores y lagartijas, las cuales ocupan los mismos tipos de hábitat.

Cuando se le acerca un potencial depredador, suelen permanecer inmóviles, ya que su coloración críptica les permite permanecer desapercibidas en contraste con el sustrato, el cual puede consistir de hojarasca, rocas o vegetación. Cuando son molestadas o se dan cuenta que su camuflaje no funcionó, huyen a su refugio que generalmente son grietas entre rocas o densos matorrales espinosos, a la vez que hacen sonar su cascabel para disuadir a su atacante de ser perseguidas. Si se ven acorraladas o son manipuladas, pueden lanzar mordidas, retorcerse, regurgitar el alimento que puedan tener en la cavidad estomacal, o lanzar excreciones.

A estas serpientes, los habitantes de la región les llaman “Víbora fina” y son fuertemente perseguidas por la creencia de que matan a su ganado para beber su sangre, o simplemente creen que dichas serpientes persiguen al hombre para morderlo. Sin embargo, en contraste a la creencia popular, se encontraron especímenes de *Crotalus aquilus* muertos por pisadas de bueyes ferales así como bastantes narraciones de encuentros entre personas y serpientes, los cuales siempre fueron fatales para los ofidios.



Crotalus molossus

Estatus de conservación: Sujeta a Protección Especial / Endémica

No. De registros: 1 (Rara)

Descripción

Es una serpiente de cascabel grande, que puede alcanzar los 1260mm de LT. Presenta de 23 a 31 escamas quilladas alrededor del cuerpo. Los machos tienen de 166 a 199 escamas ventrales y de

16 a 30 subcaudales. Las hembras, de 168 a 199 ventrales y de 16 a 26 subcaudales. 13 a 20 supralabiales, 14 a 21 infralabiales. 2 preoculares, 3 postoculares. Normalmente 4 loreales.

Esta especie se distingue de otras del mismo género por mostrar una coloración negra o café oscuro en la zona dorsal anterior de la cabeza y en la cola. La cabeza puede tener manchas amarillentas, el color oscuro se extiende hacia abajo a través del ojo y el labio formando una franja diagonal bordeada en cada lado por una línea pálida. El patrón de coloración del cuerpo, consiste en una serie de 20 a 41 figuras romboidales cuyos bordes son amarillos, rellenos de un color oscuro, con centros pálidos. Los rombos pueden solaparse unos con otros y entre éstos hay pequeñas manchas oscuras. Debajo del patrón romboidal y hacia las escamas ventrales hay una serie de manchas negras. Las figuras del dorso se desvanecen dentro de una tonalidad oscura hacia la cola. El vientre es color amarillo o crema (Lemos y Dixon, 2010).

Hábitat y distribución

Se distribuye desde el estado norteamericano de Nevada, extendiéndose hacia el sureste hasta el centro de Texas y México, en el Altiplano Mexicano y la Sierra Madre Occidental, en los estados de: Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Durango, Sinaloa, Sonora, San Luis Potosí, Nuevo León, Zacatecas, Querétaro, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Distrito Federal, Puebla, Veracruz y Oaxaca. Se le puede localizar en varios tipos de hábitats, como matorral xerófilo y pastizales abiertos, así como zonas rocosas muy accidentadas y sierras cubiertas de bosque de pino y encino o mezquitales. Generalmente habitan laderas rocosas, taludes y cañadas en altitudes desde 300 a 2950m (Ramírez, 2008).

Observaciones

Es una serpiente venenosa que generalmente muestra una actitud muy pasiva cuando se le observa, generalmente al termorregular a primeras horas de la mañana.

Depende básicamente de su capacidad de camuflaje para evitar la depredación, al ser molestada hace sonar su cascabel y huye de su atacante entre rocas generalmente rodeadas de una espesa cubierta vegetal espinosa. Si se les acorrala, es común que adopten una posición en forma de "S", irguiendo la parte anterior del cuerpo. Si son manipuladas inadecuadamente pueden defenderse agresivamente (especialmente los individuos juveniles) y llegar a ser muy peligrosas, debido a su gran tamaño y su potente veneno.

Es de hábitos diurnos y nocturnos; se les puede observar buscando su alimento en las noches generalmente de días cálidos, cuando el sol ha calentado el sustrato durante toda la mañana y tarde. Hiberna desde principios de Noviembre a Marzo y puede salir a termorregular cerca de su escondite en los días soleados de invierno.

Es una especie vivípara; la reproducción ocurre en la temporada de otoño y el parto ocurre en Julio y Agosto, teniendo de 3 a 16 crías, las cuales llegan a medir 300mm de LT.

La alimentación de *Crotalus molossus* o "Viborón" como es conocido comúnmente, se basa básicamente en mamíferos pequeños como ratas, ratones, conejos y ardillas, aunque pueden depredar también aves y lagartijas, de las que se alimentan en mayor medida en su etapa juvenil.

FAMILIA COLUBRIDAE



Conopsis lineata

Estatus de conservación: Amenazada / Endémica

No. De Registros: 17 (Abundante)

Descripción

Serpiente de tamaño pequeño con una LT máxima de 385mm. Las hembras suelen ser más grandes que los machos, su cuerpo es cilíndrico y robusto. Su cabeza presenta una forma cónica aplanada y es más estrecha que el cuerpo, al igual que la cola. Su color varía de una tonalidad canela

a verde oscuro, gris o café claro. Se observan franjas longitudinales oscuras, una serie de marcas oscuras (hexagonales generalmente) en la parte media dorsal. En juveniles, los espacios entre las marcas más oscuras son blancos, crema o rojizos. En adultos, los espacios entre las manchas son frecuentemente café rojizo. Las manchas terminan en la base de la cola por lo general y se vuelven una serie de pequeñas manchas oscuras sobre el color de fondo hasta la punta de la cola. Los costados del cuerpo son del color del fondo, pero con una serie de marcas diagonales más oscuras que se presentan sobre las márgenes de cada hilera o cada dos hileras de escamas desde los lados del cuello hasta la cola. Los ojos se muestran un poco reducidos, las escamas de la cabeza son grandes y lisas, de color uniforme o con manchas. El vientre es color crema con puntos oscuros esparcidos.

Las hembras presentan de 116 a 133 escamas ventrales y de 22 a 31 escamas subcaudales. Los machos muestran de 124 a 138 ventrales y de 30 a 38 subcaudales. 5 a 7 supralabiales, con la tercera y cuarta en contacto con la órbita ocular. 6 infralabiales, puede presentar una séptima en la comisura. Loreal ausente o muy reducida. 1 preocular a cada lado, 2 postoculares. 1 + 2 temporales. 13 a 14 dientes maxilares. Internasales no fusionadas (Lemos y Dixon, 2010).

Hábitat y distribución

A ésta especie se le encuentra en altitudes por encima de los 2200m. En el área de estudio fue encontrada en bosques de encino, pastizales, matorral xerófilo, en zonas rocosas y campos de cultivo. La especie se distribuye desde Chihuahua hasta Michoacán, San Luis Potosí, Guanajuato, Hidalgo, México, Morelos, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala, Veracruz y el Distrito Federal (CONABIO, 2012).

Observaciones

Son serpientes de hábitos fosoriales, la mayoría de los organismos encontrados en la zona de estudio fueron hallados bajo rocas. Su actividad es diurna y crepuscular; se les puede observar en áreas despejadas al atardecer, principalmente en época de secas cuando el alimento es más escaso, debido a ésta conducta los habitantes locales las llaman “Tarderitas”.

Su alimentación consiste en pequeños invertebrados, como larvas de escarabajo, insectos, arañas y lombrices de tierra. Los individuos grandes pueden alimentarse de pequeñas lagartijas.

Son organismos vivíparos y es común encontrar parejas y grupos de neonatos bajo rocas al principio de la época de lluvias. Su reproducción aún no se ha estudiado a fondo, pero se han capturado hembras preñada en los meses de Octubre y Noviembre.

Cuando se ve amenazada, ésta especie suele enterrarse en el sustrato si éste se encuentra suelto, o bien, esconderse entre las rocas o la cubierta vegetal. Si se ve acorralada, adopta una posición de “S” aplanando la cabeza contra el sustrato, lo que le da a la misma una apariencia triangular.

Si se les manipula incorrectamente y el organismo se estresa, puede secretar almizcle mediante glándulas presentes en la zona dorso-caudal. Durante el presente estudio nunca ocurrió una mordedura al manipularlas, sin embargo suelen retorcerse vigorosamente o dirigir la cola hacia la piel del agresor a manera de gancho, ya que posee escamas endurecidas en la punta.



Pituophis deppei

Estatus de conservación: Amenazada / Endémica

No. De registros: 2 (Rara)

Descripción

Serpiente robusta que puede alcanzar los 2 metros de LT. Presenta escamas dorsales quilladas con 2 depresiones apicales, no así las de la zona lateral. El color de fondo puede ser amarillo, naranja

o café pálido, la cola y la nuca pueden presentar un color de fondo más rojizo y la zona media, un tono más brillante. A lo largo del dorso se observan 29 a 46 manchas rectangulares de color café oscuro a negras, en juveniles éstas manchas pueden ser café claro con bordes más oscuros. A los costados, poseen de dos a tres series de manchas ovaladas más pequeñas e intercaladas. Las manchas en la región caudal, tienden a formar barras. El vientre es de color crema o amarillento y puede presentar manchas dispersas a lo largo del cuerpo. La superficie dorsal de la cabeza varía en color, puede tener manchas sobre la frontal, parietales y supralabiales. Las escamas supralabiales presentan líneas oscuras en las orillas posteriores, siendo más marcadas las que se encuentran en contacto con el ojo. Las escamas ventrales varían en número de 240 a 270, un número de 96 a 122 subcaudales, 1 loreal, 2 preoculares generalmente, 2 postoculares, 2 + 3 temporales, 9 supralabiales, 12 o 13 infralabiales. Escama anal dividida (Lemos y Dixon, 2010).

Hábitat y distribución

Habita una gran variedad de ambientes, desde matorral xerófilo hasta bosques de pino-encino y se localiza a altitudes desde el nivel del mar hasta los 2500m. Generalmente ocupa madrigueras de mamíferos abandonadas o entre rocas en grietas casi inaccesibles

Su distribución abarca gran parte del país, en los estados de: Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Jalisco, México, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Querétaro, Veracruz, Zacatecas, Distrito Federal, Chiapas y Península de Yucatán (Lemos y Dixon, 2010).

Observaciones

La especie *Pituophis deppei* (o también llamada Alicante y Cincuate; del náhuatl Cintl=maíz y Cóatl=Serpiente) es una serpiente diurna. Se le puede observar termorregulando por las mañanas y en actividad a medio día, cuando la temperatura es más alta. Es común observarla buscando su alimento entre los campos de cultivo y pastizales. En comparación a otros colúbridos, ésta especie se caracteriza por ser muy activa y hábil para escapar al ser capturadas, se les ha visto incluso arriba de árboles, posiblemente tratando de depredar aves. Su alimentación consiste principalmente en roedores como ratas, ratones, ardillas, y conejos pequeños, sin embargo se le ha visto alimentarse de lagartijas y aves. Se sabe poco sobre su época de apareamiento, número de huevos o puestas por estación o período de parto. En el presente estudio fue encontrado un organismo neonato en el mes de Julio.

Por lo general, al ser sorprendidas se mantienen inmóviles tratando de pasar desapercibidas, sin embargo si esto no funciona, huyen con facilidad entre matorrales y rocas, ya que son serpientes muy ágiles y veloces. Si se ven amenazadas y sin escapatoria, muestran un comportamiento altamente defensivo, lanzando mordidas e incluso incorporando el primer tercio de su cuerpo y emitiendo un siseo (conducta observada generalmente en adultos de tamaño grande). A menudo se puede observar un comportamiento muy peculiar en el que hacen vibrar su cola contra el sustrato, imitando el sonido de un cascabel, es por ello que los lugareños les temen y suelen matarlas, sin embargo ésta especie es un colúbrido inofensivo. Al manipularlas es muy común que intenten morder y que se enrosquen alrededor del brazo del agresor constriñéndolo, además se retuercen con bastante fuerza y pueden hasta defecar para tratar de liberarse.



Salvadora bairdi

Estatus de conservación: Sujeta a Protección Especial / Endémica

No. De registros: 4 (Común)

Descripción

Son serpientes de talla mediana cuya LT alcanza los 1130mm. Su cuerpo es delgado y presentan un patrón de coloración rayada muy definida. A diferencia de las especies del género *Thamnophis* con

quienes puede ser confundida, *Salvadora bairdi* carece de manchas cuadradas y presenta una escama rostral mucho más agrandada, la cual sobresale del hocico. Las escamas del cuerpo son lisas y con depresiones apicales, sus hileras presentan una distribución de 17-17-13 a 17-19-13. En machos, el número de escamas ventrales es de 193 a 198 y 89 a 103 subcaudales. En hembras, las escamas ventrales son de 191 a 209 y subcaudales de 90 a 98. La longitud relativa de la cola es de 24 a 26% en machos y de 21 a 25% en hembras. Presentan 8 supralabiales con la 4 y 5 en contacto con la órbita y la antepenúltima supralabial en contacto con la postocular. 10 infralabiales, 2 preoculares. La preocular inferior está incrustada entre las supralabiales 3 y 4. 2 postoculares, 2 temporales de cada lado.

El color de fondo de estos organismos es de un verde grisáceo o café verdoso, pudiendo mostrar hasta tonalidades amarillentas. Su cabeza es de color gris o bronce, puede presentar una marca negra detrás del ojo que sigue hasta la nuca. Sobre el color oscuro de fondo hay una línea amarilla vertebral de 2 escamas de ancho aproximadamente, a los costados presentan un par de líneas longitudinales de color crema o amarillo claro seguidas hacia las escamas ventrales por una línea delgada oscura. Las escamas ventrales son de color amarillento, crema o blancas (Lemos y Dixon, 2010).

Hábitat y distribución

Es una especie endémica de México, que se distribuye a lo largo de la Sierra Madre Occidental desde el estado de Chihuahua, Coahuila, Durango, Aguascalientes, Sinaloa, Zacatecas, hacia el sur y centro del país en los estados de Jalisco, Nayarit, Querétaro, México, Distrito Federal, Puebla, Michoacán, Guerrero y Oaxaca.

Habita bosques tropicales y bosques templados, se le puede encontrar en bosques de pino y encino y matorral xerófilo que lo rodea, casi siempre cerca de cuerpos de agua (Lemos y Dixon, 2010).

Observaciones

Son colúbridos de hábitos diurnos, se les puede ver termorregulando en las mañanas y en actividad durante las tardes. Se alimentan principalmente de lagartijas, por lo que son serpientes muy ágiles. También pueden depredar anfibios, huevos de lagartijas, huevos de serpientes y mamíferos pequeños.

La mayoría de los organismos de ésta especie que fueron observados en campo, se encontraban desplazándose a gran velocidad entre matorrales y rocas. Al notar la presencia de un potencial depredador huyen velozmente dentro de la cubierta vegetal o de las grietas en donde se refugian.

Ya que comúnmente habitan entre laderas rocosas, su captura resulta muy difícil, puesto que alcanzan velocidades muy altas al desplazarse entre matorrales en pendientes muy pronunciadas. Cuando son manipuladas, a diferencia de las serpientes del género *Thamnophis*, no suelen morder o liberar excreciones para liberarse. Una vez que se encuentran acorraladas y si su manipulación es adecuada, muestran un comportamiento muy tranquilo.

Es una especie ovípara, cuyo apareamiento ocurre en le primavera y al inicio del verano. La ovoposición se realiza después de 40 días, en puestas de 6 a 10 huevos. Eclosionan 60 a 70 días después. Las crías miden aproximadamente 250mm de LT.



Thamnophis cyrtopsis

Estatus de conservación: Amenazada

No. De registros: 9 (Común)

Descripción

Es una culebra delgada de tamaño mediano que llega a alcanzar los 80cm de LT. La longitud relativa de la cola es 1.1 a 1.3% mayor en machos que en hembras. Se les reconoce entre el género

Thamnophis por tener un par de manchas negras que surgen de la nuca, el color de la cabeza es casi siempre de un gris azulado o verdoso, sin embargo, los ejemplares hallados durante el presente estudio mostraban una coloración vino oscuro. La región de la garganta y cuello es de un color amarillo pálido, así como el de las escamas supralabiales, las cuales en el borde posterior forman líneas oscuras.

De igual manera, es característica una línea de color amarillo más intenso y de un grosor de una sola escama que recorre la espina dorsal desde la nuca hasta la punta de la cola, además presentan una línea amarilla (generalmente del ancho de dos escamas) y de una tonalidad más clara a cada costado del cuerpo. Entre la línea dorsal y las laterales, se aprecia una tonalidad negra a lo largo del cuerpo, la cual si se observa con detenimiento, está dada por grupos de manchas negras intercaladas. Entre dichas manchas, las escamas muestran bordes de color amarillo o azul. El abdomen varía en tonalidades amarillas, verdes o azules.

Normalmente las hileras de escamas dorsales son: 19-19-17. El número de ventrales varía de 134 a 184 y las subcaudales de 64 a 109. Una preocular a cada lado, 3 postoculares, 7 a 8 supralabiales y 9 a 11 infralabiales (Lemos y Dixon, 2010).

Hábitat y distribución

Casi siempre habita bosques de pino-encino y los pastizales que lo rodean, fueron encontrados organismos en matorral xerófilo y en cañadas, siempre cerca de cuerpos de agua. Se le encuentra a altitudes de 0 a 2700m.

Se distribuye desde Colorado y Utah (Estados Unidos), hasta Guatemala. En México, se le encuentra desde Sonora a Oaxaca a lo largo de la Sierra Madre Occidental y desde Chihuahua hasta el sur por la Sierra Madre Oriental, además de la Meseta Central (Castillo y Reyes, 2006).

Observaciones

Es una serpiente diurna de hábitos semi-acuáticos, se les puede encontrar mayormente durante el verano y otoño, casi nunca a más de medio kilómetro de algún cuerpo de agua. Es común observarlas a las orillas de riachuelos o charcas en donde pueden encontrar su alimento, que consiste principalmente en huevos, larvas y adultos de anuros. Se sabe que también pueden alimentarse de peces, invertebrados, salamandras y lagartijas pequeñas.

Su reproducción es vivípara, produciendo camadas de hasta 20 crías, las cuales nacen en verano y llegan a medir 20cm cada una y presentan una coloración más brillante que los adultos. A los organismos juveniles encontrados se les podía observar un tono azulado más definido entre las escamas que a los adultos y pudieron encontrarse grupos de neonatos juntos entre rocas o debajo de troncos.

Cuando las serpientes de esta especie son sorprendidas, huyen con rapidez entre rocas o arbustos, o bien, dentro de los cuerpos de agua en donde habitan. Si son manipuladas tienden a retorcerse, dirigiendo la cloaca hacia la mano que la está sujetando y liberando excreciones de un olor fétido muy intenso. Rara vez recurren a morder a su atacante, sin embargo sí se suscitaron mordeduras de *Thamnophis cyrtopsis* durante las colectas.



Thamnophis eques

Estatus de conservación: Amenazada

No. De registros: 13 (Abundante)

Descripción

Serpiente relativamente grande que alcanza los 112cm de LT. Presenta una línea vertebral de dos o tres escamas de ancho de color amarillo o café pálido, después de ésta línea, hacia la región ventral, se observa una franja de un ancho de 5 escamas de color verde más oscuro con manchas

negras intercaladas, hacia abajo se encuentra otra línea de 1 o 2 escamas de ancho del color del vientre y debajo de la misma, otra franja de 2 a 3 escamas de ancho de color verde oscuro, con una serie manchas negras. El color de las escamas ventrales es de un tono verde más claro, así como el de las escamas supralabiales, las cuales presentan bordes posteriores negros. Se pueden observar un par de manchas oscuras en la nuca. El dorso de la cabeza es de color verde olivo o verde grisáceo y generalmente en las escamas parietales muestran dos puntos amarillos en contacto uno con otro. En machos, las escamas ventrales son de 149 a 176, en hembras, de 149 a 171. En machos, las escamas subcaudales son de 65 a 95 y en hembras, de 61 a 89. En machos, la longitud relativa de la cola es 22 a 27% de la longitud total, en hembras, del 20 a 25%. Presentan 1 preocular a cada lado, 3 postoculares, 10 supralabiales. Escama anal completa (Lemos y Dixon, 2010).

Hábitat y distribución

Habita en cañadas, matorrales espinosos, bosques de pino-encino o pastizales, siempre cerca de cuerpos de agua. Su distribución es sumamente amplia, desde las montañas del centro de Arizona en Estados Unidos, el estado de Chihuahua, Coahuila, Durango, Sonora, Sinaloa San Luis Potosí, Querétaro, Guanajuato, Hidalgo, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas, Jalisco, México, Michoacán, Guerrero, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla y Distrito Federal (CONABIO, 2012).

Observaciones

Es de hábitos semi-acuáticos, su actividad la realiza principalmente durante el día, aunque se les puede ver muy activas en las tardes calurosas. Su dieta consiste casi exclusivamente de anfibios y

peces, aunque se sabe que también consumen lagartijas, mamíferos pequeños, lombrices de tierra y sanguijuelas. Su mayor actividad se presenta en verano y en otoño. Durante la estación seca permanecen en escondites cerca de cuerpos de agua permanentes, pero cuando empieza la época de lluvias, comienzan a moverse entre riachuelos o charcas temporales.

Thamnophis eques, es una especie vivípara, el tamaño promedio de camada es de aproximadamente 14 crías y las hembras presentan una reproducción bianual. Se aparean en otoño y paren en verano. En el presente estudio en el mes de Octubre, se observó a un grupo de 10 adultos en una pequeña represa, nadando muy activamente y siguiéndose unos a otros. Aparentemente dicho comportamiento corresponde a las bolas de reproducción que se han documentado para el género. Cabe señalar que en el inicio de la época de lluvias, se observó una sincronización en el nacimiento de *Thamnophis eques* y *Thamnophis cyrtopsis* con las explosiones reproductivas de la especie *Spea multiplicata*. Analizando las excretas y algunas regurgitaciones, se confirmó que durante dicho periodo, las crías de serpientes del género *Thamnophis* se alimentaron exclusivamente de *Spea multiplicata*.

Cuando los individuos de la especie *Thamnophis eques* se encuentran amenazados, suelen huir rápidamente, sumergiéndose dentro de cuerpos de agua en los que pueden permanecer por mucho tiempo; incluso se les puede ver sacar únicamente la cabeza para respirar. Al manipularlas muestran un comportamiento altamente defensivo, lanzando mordidas y abriendo la boca. Si son sujetadas, dirigen la cloaca hacia la mano y arrojan excreciones de un olor muy fuerte. En comparación con *Thamnophis cyrtopsis*, el comportamiento de ésta especie es notablemente más agresivo desde su etapa juvenil.

Anexo 5. LOS DISTINTOS MICROHÁBITATS DE LA SIERRA DE CANTERAS



ZONAS DE CULTIVO

En la zona de estudio se pueden encontrar áreas extensas utilizadas para el cultivo de maguey, cebada y maíz. A pesar de la perturbación del medio, fue posible observar especies herpetofaunísticas en éste tipo de ambiente. En la presente imagen se hacen evidentes las consecuencias del cambio de uso de suelo para la ganadería y la agricultura.



EL AMBIENTE ROCOSO

Dentro de la Sierra de Canteras es común encontrar éste tipo de paisaje, el cual brinda un excelente refugio para las especies de reptiles y anfibios ante la perturbación que ejerce el paso de animales de pastoreo. Asimismo representan zonas de difícil acceso para las personas, quienes suelen exterminar a las serpientes que puedan encontrar a su paso.



CAÑADAS Y RIVERAS

Gracias a la accidentada orografía característica de la Sierra de Canteras y al escurrimiento del agua que ha esculpido a lo largo del tiempo profundas cañadas, se pueden localizar áreas de mayor humedad, dentro de las que corren pequeños riachuelos durante la época de lluvias. Dichas depresiones albergan una mayor cantidad de diversidad que en zonas llanas como pastizales.



ZONAS ALTAS

La mayor parte del área que corresponde a la zona de estudio se encuentra cubierta por matorral xerófilo, representado por arbustos y cactáceas como los que se muestran en la imagen anterior, tomada a una altitud de 2940m. Incluso a ésta altura es común observar grupos de bueyes y caballos feroces, quienes a su paso van formando veredas, las cuales se van ensanchando con el paso del tiempo, propiciando la pérdida de especies vegetales propias del matorral xerófilo.



BOSQUE DE ENCINO

En laderas orientadas al norte y noroeste, existen áreas cubiertas de bosque de encino, el cual no llega a ser muy espeso, debido en parte a la tala clandestina y a los animales de pastoreo quienes impiden el crecimiento de los retoños que pudieran crecer. Las zonas de bosque de encino presentan una humedad mayor y una menor temperatura. En éste tipo de ambiente, la colecta de especies herpetofaunísticas resulta más complicada, debido a la espesa capa de hojarasca del suelo.



CUERPOS DE AGUA

A través de la Sierra de Canteras existen varios cuerpos de agua originados por el escurrimiento natural que permite la altitud de los cuerpos montañosos al captar la humedad ambiental así como de las lluvias. Y por otro lado, se pueden localizar pequeñas represas hechas por el hombre, conocidos como “jagüeyes”, los cuales les permiten abastecer de agua al ganado durante gran parte del año, sin embargo existen varias especies de anfibios y reptiles que también los aprovechan.

BIBLIOGRAFÍA

- Altamirano A, T. A. y Soriano S, M. 2010. ANFIBIOS Y REPTILES, ESPECIES DE ALVARADO, VERACRUZ, MÉXICO. Fes Iztacala. UNAM. México. 93p.
- Begon, M., Harper J, L., Townsed C, R. 1995. ECOLOGY: INDIVIDUALS, POPULATIONS AND COMMUNITIES. Omega. Barcelona. España. 886p.
- Bolaños G, R. 2013. HERPETOFAUNA DEL SITIO ARQUEOLÓGICO DE XOCHICALCO, MORELOS, MÉXICO. Tesis licenciatura (Biología). FES Iztacala. UNAM. México. 85p.
- Camarillo R, J. L. 1981. DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL DE LA HERPETOFAUNA COMPRENDIDA ENTRE HUITZILAC, ESTADO DE MORELOS Y LA LADRILLERA, ESTADO DE MÉXICO. Tesis licenciatura (Biología). FES Iztacala. UNAM. México. 76p.
- Casas A, G. y McCoy J, C. 1979. ANFIBIOS Y REPTILES DE MÉXICO. Editorial Limusa, S.A. México. 87p.
- Casas A, G., Méndez De La Cruz F, R., Camarillo J, L. 1996. ANFIBIOS Y REPTILES DE OAXACA. LISTA, DISTRIBUCIÓN Y CONSERVACIÓN. Acta Zoológica Mexicana. 69:1-35.

- Castillo I, A. y Reyes A, D. M. 2006. LISTADO Y ALGUNOS ASPECTOS ECOLÓGICOS DE LA HERPETOFAUNA DEL PARQUE ESTATAL “SIERRA DE TEPOTZOTLÁN”, ESTADO DE MÉXICO. Tesis licenciatura (Biología). FES Iztacala. UNAM. México. 107p.
- Castro-Franco, R., Vergara G, G., Bustos Z, M. G., Mena A, W. 2006. DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE ANFIBIOS DEL ESTADO DE MORELOS, MÉXICO. Acta Zoológica Mexicana. 22(1):00-00.
- CETENAL. 1997. CARTA USO DE SUELO, ZUMPANGO DE OCAMPO. E14- A19.1:50,000. Secretaría de Programación y Presupuesto. México.
- Cochran M, D. 1968. LOS ANFIBIOS. Seix Barral S. A. EUA. 212p.
- Comisión Nacional de Biodiversidad (CONABIO). 2012. Portal de Geoinformación, Sistema nacional de Información Sobre Biodiversidad. México. Artículo en la red.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). 2013. Términos de referencia para la elaboración de programas de manejo de las Áreas Naturales Protegidas, competencia de la federación. México. Artículo en la red.
- Duellman E, W., Trueb L. 1994. BIOLOGY OF AMPHIBIANS. The John Hopkins University Press. USA. 613p.

- Feder E, M., Burggren W, W. 1992. ENVIRONMENTAL PHYSIOLOGY OF THE AMPHIBIANS. The University Of Chicago Press. USA. 637p.
- Flores – Villela. O. 1993. HERPETOFAUNA MEXICANA. LISTA ANOTADA DE LAS ESPECIES DE ANFIBIOS Y REPTILES DE MÉXICO, CAMBIOS TAXONÓMICOS RECIENTES Y NUEVAS ESPECIES. Museo de Zoología, Facultad de Ciencias. UNAM. 163p.
- Flores V, O. A., Mendoza Q, F., González P. G. 1995. RECOPIACIÓN DE CLAVES PARA LA DETERMINACIÓN DE ANFIBIOS Y REPTILES DE MÉXICO. Museo de Zoología, Facultad de Ciencias. UNAM. 285p.
- García-Vázquez, U. O., Canseco-Márquez, L., Aguilar-López, J. L., Hernández-Jiménez, C. A., Maceda-Cruz, J., Gutiérrez-Mayén, M. G., Melgarejo-Velez, E. Y. 2005. ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA HERPETOFAUNA EN LA REGIÓN MIXTECA DE PUEBLA, MÉXICO. Museo de Zoología Alfonso L. Herrera. Facultad de Ciencias. UNAM. AP:70-399.
- Goin C, J., Goin B, O., Goin R, G., 1978. INTRODUCTION TO HERPETOLOGY. W. H. Freeman and company. New York. EUA. 378p.
- Gómez M.J. 2007. CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA HERPETOFAUNA DEL MUNICIPIO DE TEPEJI DEL RÍO DE OCAMPO, HIDALGO. Tesis licenciatura (Biología). FES Iztacala. UNAM. México. 95p.

- González-Hernández A. J. X. 1999. ESTUDIO DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES DEL MUNICIPIO DE NUEVO URECHO, MICHOACÁN. Tesis licenciatura (Biología). FES Iztacala. UNAM. México. 99p.
- Gutiérrez M, M. G. 1997. INVENTARIO HERPETOFAUNÍSTICO DEL VALLE SEMIÁRIDO DE TEHUACÁN-CUICATLÁN. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Escuela de Biología, Laboratorio de Herpetología. Artículo en la red.
- Gutiérrez M, M. G. y Salazar A, J. 1998. HERPETOFAUNA DE LOS MUNICIPIOS DE CAMOCUAUTLA, ZAPOTITLÁN DE MÉNDEZ Y HUITZILAN DE SERDÁN DE LA SIERRA NORTE DE PUEBLA. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Escuela de Biología, Laboratorio de Herpetología. Artículo en la red. Tesis licenciatura (Biología). Facultad de Ciencias. UNAM. México. 93p.
- Hernández, G. E. 1989. HERPETOFAUNA DE LA SIERRA DE TAXCO, GUERRERO.
- INEGI. 1994. CARTA TOPOGRÁFICA ZUMPANGO DE OCAMPO. E14-A19. 1:50,000. INEGI. México.
- Kenneth, P. R. 1972. HERPETOLOGY. Department of Biological Sciences The University of Denver. Canadá. 524p.
- Krebs, C. J. 1986. ECOLOGÍA. Haral. México. 450p.

- Lemos E, J. A. y Smith H, M. 2008. ANFIBIS Y REPTILES DEL ESTADO DE COAHUILA, MÉXICO. CONABIO. University Of Colorado At Baubler Department of Ecology and Evolutionary Biology. UNAM. México. 550p.
- Lemos E, J. A. y Smith H, M. 2009. CLAVES PARA LOS ANFIBIOS Y REPTILES DE SONORA, CHIHUAHUA Y COAHUILA, MÉXICO. UNAM. UCB. CONABIO. México. 348p.
- Lemos E, J. A. y Dixon J. R. 2010. ANFIBIOS Y REPTILES DEL ESTADO DE QUERÉTARO, MÉXICO. UNAM. Texas A & M University. CONABIO. México. 428p.
- Linner, E. 2007. A CHECKLIST OF THE AMPHIBIANS AND REPTILES OF MÉXICO. Occasional papers of the Museum of natural science. Number 80. Louisiana State University.
- Mata S, V. 2000. ESTUDIO COMPARATIVO DEL ENSAMBLE DE ANFIBIOS Y REPTILES EN DOS LOCALIDADES DE ZAPOTITLÁN DE LAS SALINAS, PUEBLA. Tesis licenciatura (Biología). FES Iztacala. UNAM. México. 62p.
- Mendoza Q, F. 1990. ESTUDIO HERPETOFAUNÍSTICO EN EL TRANSECTO ZACUALTIPAN-ZOQUIZOQUIPAN-SAN JUAN MEZTITLAN, HIDALGO. Tesis licenciatura (Biología). FES Iztacala. UNAM. México. 97p.
- Odum, E. P. 2006. FUNDAMENTOS DE ECOLOGÍA. McGraw Hill Interamericana. México. 598p.

- Ortega E, J. 2000. ANÁLISIS HERPETOFAUNÍSTICO EN DIFERENTES TIPOS DE HÁBITATS EN EL PARQUE NACIONAL LAGUNAS DE MONTEBELLO, CHIAPAS, MÉXICO. Tesis licenciatura (Biología). FES Iztacala. UNAM. México. 71p.
- Pérez H, G., López L, M. A., Smith, H. M. 2007. SERPIENTES DE LA REGIÓN DE LOS TUXTLAS, VERACRUZ, MÉXICO. GUÍA DE IDENTIFICACIÓN ILUSTRADA. Instituto de Biología. UNAM. México. 189p.
- Pough H, F., Andrews M, R., Cadle E, J., Crump L, M., Savitsky H, A., Wells D, K. 2004. HERPETOLOGY. Pearson Prentice Hall. EUA. 726p.
- Ramírez B, A., Hernández-Salinas, U., Mendoza-Quijano, F., Cruz-Elizalde, R., Stephenson, B, P., Vite-Silva, V., Leyte-Manrique, A. 2010. LISTA ANOTADA DE LOS ANFIBIOS Y REPTILES DEL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO. UAEH. CONABIO. México. 104p.
- Ramírez P, A. 2008. HERPETOFAUNA DEL PARQUE NACIONAL EL CHICO Y SU ZONA DE INFLUENCIA, HIDALGO, MÉXICO. Tesis licenciatura (Biología). Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería. UAEH. México. 100p.
- Rocha R, A., Chávez L, R., Ramírez R, A., Cházaro O, S. 2007. COMUNIDADES, MÉTODOS DE ESTUDIO. UNAM. FES Iztacala. México. 241p.

- Rodríguez-Miranda L.A. 2012. HERPETOFAUNA DEL PARQUE PRESA EL LLANO, EN EL MUNICIPIO DE VILLA DEL CARBÓN, ESTADO DE MÉXICO. Tesis licenciatura (Biología). FES Iztacala. UNAM. México. 87p.
- Salcedo V, M. A. 1986. HERPETOFAUNA DEL PARQUE NACIONAL NEVADO DE TOLUCA. Tesis licenciatura (Biología). FES Iztacala. UNAM. México. 103p.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2010. Norma Oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. México. Artículo en la red.
- Santiago P, A. L., Domínguez L, M., Rosas E, V. C, Rodríguez C, J. M. 2012. ANFIBIOS Y REPTILES DE LAS MONTAÑAS DE JALISCO: SIERRA DE QUILA. Universidad de Guadalajara. CONABIO. México. 222p.
- Siria H, C. G. 2002. OFIDIOFAUNA DEL PARQUE NACIONAL HUATULCO OAXACA. Tesis licenciatura (Biología). FES Iztacala. UNAM. México. 60p.
- Soriano-Arista M. C. E. 2007. ANFIBIOS Y REPTILES DE LOS MUNICIPIOS DE AMATLÁN Y CERVANTES, VERACRUZ Y SUS ASPECTOS ETNOHERPETOLÓGICOS. Tesis licenciatura (Biología). FES Iztacala. UNAM. México. 96p.

- SPP. 1970. CARTA EDAFOLÓGICA, ZUMPANGO DE OCAMPO. E14- A19. 1:50,000. Secretaría de Programación y Presupuesto. México.
- Uribe-Peña Z., Ramírez-Bautista A., Casas A. G. 1999. CUADERNOS DEL INSTITUTO DE BIOLOGÍA 32. ANFIBIOS Y REPTILES DE LAS SERRANÍAS DEL DISTRITO FEDERAL, MÉXICO. Instituto de Biología. UNAM. México. 119p.
- Valdespino-Torres C. S. 1998. ANFIBIOS Y REPTILES DE LA SIERRA DEL CARMEN, ESTADO DE MÉXICO. Tesis licenciatura (Biología). FES Iztacala. UNAM. México. 92p.
- Valencia H, A. A. 2006. TAXONOMÍA Y DISTRIBUCIÓN DEL GÉNERO *CROTALUS* (LINNEO, 1758) EN EL ESTADO DE HIDALGO. Tesis licenciatura (Biología). Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería. UAEH. México. 104 p.
- Vitt L, J. y Caldwell J, P. 2014. HERPETOLOGY, AN INTRODUCTORY BIOLOGY OF AMPHIBIANS AND REPTILES. Elsevier. USA. 749 p.
- Woolrich P, G. A., Oliver L, L., Lemos-Espinal, J. A. 2005. ANFIBIOS Y REPTILES DEL VALLE DE ZAPOTITLÁN SALINAS, PUEBLA. UNAM. CONABIO. México. 44p.