

2002B-2007A

399292121

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y  
AGROPECUARIAS  
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES



HERPETOFAUNA DEL MUNICIPIO DE ATOLINGA, ZACATECAS

---

TRABAJO DE TITULACION EN LA MODALIDAD DE  
TESIS  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN BIOLOGÍA  
PRESENTA  
IVÁN TRINIDAD AHUMADA CARRILLO

LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JALISCO, JUNIO DE 2010

---

TESIS/CUCBA



**Universidad de Guadalajara**  
**Centro Universitario de Ciencias Biológicas y**  
**Agropecuarias**

***Coordinación de carrera de Licenciado en Biología***

C. Iván Trinidad Ahumada Carrillo.

**PRESENTE.**

Manifestamos a usted que para que su tema de tesis sea aprobado en una primera instancia, en la modalidad de: **TESIS E INFORMES** opción **TESIS** con el título **“HERPETOFAUNA DEL MUNICIPIO DE ATOLINGA, ZACATECAS.”**

El comité de titulación solicita a usted, que el curriculum del Biol. Uri Omar García Vázquez, último grado obtenido y dependencia donde labora.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**  
**“PIENSA Y TRABAJA”,**  
**“2009, Año del Bicentenario de Charles Darwin”**  
Las Agujas, Zapopan, Jal., 18 de diciembre de 2009

**COMITÉ DE**  
**TITULACIÓN**

  
DRA. GEORGINA ADRIANA QUIROZ  
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN



  
BIOL. MARGARITO MORA NUÑEZ  
SECRETARIO DEL COMITÉ DE TITULACIÓN

**DRA. GEORGINA ADRIANA QUIROZ ROCHA**  
**PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN**  
**LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**  
**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS**  
**PRESENTE.**

Por medio de la presente nos permitimos informar a usted que habiendo revisado el trabajo de titulación, modalidad tesis, opción tesis con el título: **HERPETOFAUNA DEL MUNICIPIO DE ATOLINGA, ZACATECAS** que realizó el pasante **Iván Trinidad Ahumada Carrillo** con número de código **399292121** consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorizar su impresión.

Sin otro particular quedamos de usted con un cordial saludo.

ATENTAMENTE

Las Agujas, Zapopan, Jalisco. 20 de Abril del 2010

Biol. Uri Omar García Vázquez  
 Director de tesis

*Hugo E. Fierros López*  
 M.C. Hugo Eduardo Fierros López  
 Asesor de tesis

COMITE DE  
 TITULACION



Asignados por el Comité de Titulación	Firma	Fecha de aprobación
M.C. Héctor Romero Rodríguez	<i>[Handwritten Signature]</i>	26-Abril-2010
M.C. Alicia Loeza Corichi	<i>[Handwritten Signature]</i>	26/04/10
M.C. Oscar Francisco Reyna Bustos	<i>Oscar Reyna Bustos</i>	26/04/2010
Supl. M.C. Hugo Eduardo Fierros López	<i>HUGO E. FIERROS</i>	26 ABRIL 2010

VoBo.  
*[Handwritten Signature]*  
 26/ABR

El Presente trabajo se realizó bajo la dirección del M. C. Uri Omar García Vázquez (Laboratorio de Herpetología, Museo de Zoología, Departamento de Biología Evolutiva, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México) y con la asesoría del M. C. Hugo Eduardo Fierros López (Centro de Estudios en Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara).

*A mi familia quienes siempre han creído en mí*

## AGRADECIMIENTOS

A mi padre Francisco Cuauhtémoc Ahumada Amador, mi madre Irma Leticia Carrillo González, mis hermanos Jonathan, Alberto, Igor y Fernanda por su amor y apoyo incondicional a lo largo de mi vida.

A los M. en C. Uri Omar García Vázquez mi director de tesis y Hugo Eduardo Fierros López asesor, por sus enseñanzas, apoyo, ejemplo y sobre todo por su valiosa amistad, ya que sin ellos este trabajo nunca se hubiese concluido.

A mis amigos quienes desinteresadamente me ofrecieron su amistad y con quienes he compartido algunos de los momentos más extraordinarios de mi vida (Octavio Vázquez, Gabriel Nava, David Estrada, Marko Guzmán, Aletia Fernández y Héctor Guzmán).

A los profesores y amigos Raymundo Ramírez, Oscar Reyna, José L. Navarrete, Miguel Vázquez, Jorge A. Pérez de la Rosa y Luis Villaseñor de quienes aprendí demasiado, sobre todo a respetar y amar la naturaleza.

Un especial agradecimiento a mi amigo Gabriel Eleazar Nava con quien conocí por primera vez el Rancho los Adobes donde surgió la idea inicial del presente trabajo.

A todas aquellas personas de los municipios de Atolinga y Tlaltenango quienes amablemente me ofrecieron su ayuda y hospitalidad.

A mis sinodales Alicia Loeza, Héctor Romero y Oscar Reyna por sus valiosos comentarios para mejorar el escrito final.

## CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS.....	v
ÍNDICE DE CUADROS.....	vii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	viii
RESUMEN.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
ANTECEDENTES.....	3
OBJETIVOS.....	6
ÁREA DE ESTUDIO.....	7
MATERIALES Y MÉTODOS.....	10
RESULTADOS.....	14
DISCUSIÓN.....	27
CONCLUSIONES.....	33
LITERATURA CITADA.....	34
ANEXOS.....	41

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ubicación de la zona de estudio.....	7
<b>Figura 2.</b> Tipos de vegetación.....	9
<b>Figura 3.</b> Red de pesca, gancho herpetológico y pinzas herpetológicas tipo Tong...11	
<b>Figura 4.</b> Diagrama ombrotérmico.....	13
<b>Figura 5.</b> Número de especies de anfibios por familias.....	15
<b>Figura 6.</b> Número de especies de reptiles por familia.....	15
<b>Figura 7.</b> Número y porcentaje correspondiente de especies de acuerdo a cada grupo de la herpetofauna de Atolinga, Zacatecas.....	16
<b>Figura 8.</b> Curva de acumulación de especies aplicando el modelo de Clench.....	16
<b>Figura 9.</b> Distribución de la herpetofauna en los tipos de vegetación.....	18
<b>Figura 10.</b> Número y porcentaje de especies de acuerdo a vegetación acuática y subacuática.....	19
<b>Figura 11.</b> Número y porcentaje de especies de acuerdo a bosque de encino.....	19
<b>Figura 12.</b> Número y porcentaje de especies de acuerdo a bosque de encino-pino.....	20
<b>Figura 13.</b> Número y porcentaje de especies de acuerdo a zacatal.....	21
<b>Figura 14.</b> Distribución de la herpetofauna por tipo de microhábitat.....	22
<b>Figura 15.</b> Hábitos de los anfibios y reptiles.....	22
<b>Figura 16.</b> Riqueza de especies de anfibios por mes.....	23
<b>Figura 17.</b> Riqueza de especies de reptiles por mes.....	23
<b>Figura 18.</b> Fenograma de similitud entre los distintos tipos de vegetación. BE (bosque de encino), Z (zacatal), BEP (bosque encino-pino) y VAS (vegetación acuática y subacuática).....	24
<b>Figura 19.</b> Fenograma de similitud entre las cuatro localidades.AT (Atolinga), SM (Sierra Morones), SF (Sierra Fría) y BL (Bosque La Primavera).....	26
<b>Figura 20.</b> Parte ventral de <i>Kinosternon integrum</i> .....	57
<b>Figura 21.</b> Cabeza de <i>Phrynosoma orbiculare</i> .....	58
<b>Figura 22.</b> Pliegue de escamas granulares.....	58
<b>Figura 23.</b> Escamas de forma cicloide.....	58
<b>Figura 24.</b> Poros femorales.....	59
<b>Figura 25.</b> Abanico gular.....	59
<b>Figura 26.</b> Escamas quilladas y mucronadas.....	59



<b>Figura 27.</b> Escamas supraoculares en una sola serie.....	60
<b>Figura 28.</b> Cascabel.....	61
<b>Figura 29.</b> Cabeza de viperido .....	61
<b>Figura 30.</b> <i>Crotalus molossus</i> .....	61
<b>Figura 31.</b> <i>Crotalus polystictus</i> .....	61
<b>Figura 32.</b> Método de conteo de escamas.....	62
<b>Figura 33.</b> <i>Diadophis puntactus</i> .....	62
<b>Figura 34.</b> <i>Salvadora bairdii</i> .....	63
<b>Figura 35.</b> Organismo mostrando las glándulas parótidas.....	64
<b>Figura 36.</b> Tubérculo metatarsal.....	65
<b>Figura 37.</b> <i>Hypopachus variolosus</i> .....	65
<b>Figura 38.</b> Discos adhesivos.....	66
<b>Figura 39.</b> Extremidades palmeadas.....	66
<b>Figura 40.</b> Pliegues dorsolaterales.....	67

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Composición de la Herpetofauna del Municipio de Atolinga, Zacatecas...	
.....	14
<b>Cuadro 2.</b> Valores del índice de Jaccard correspondientes a los tipos de vegetación.	
.....	24
<b>Cuadro 3.</b> Valores del índice de Jaccard correspondientes a las localidades.....	25

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Cuadro de las especies con datos correspondientes al tipo de vegetación, hábitos y estatus de protección.....	41
<b>Anexo 2.</b> Cuadro de las especies con datos correspondientes a su distribución anual..	43
<b>Anexo 3.</b> Lista de las especies registradas en el municipio de Atolinga, Zacatecas....	45
<b>Anexo 4.</b> Lista comentada de las especies registradas en el municipio de Atolinga, Zacatecas.....	47
<b>Anexo 5.</b> Clave taxonómica para las especies de anfibios y reptiles registradas en el municipio de Atolinga, Zacatecas.....	58
<b>Anexo 6.</b> Fotografías de las especies registradas en presente estudio para el municipio de Atolinga, Zacatecas.....	69

## RESUMEN

La biodiversidad del estado de Zacatecas ha sido poco estudiada cuanto a su herpetofauna se refiere, esta no ha sido una excepción. El presente trabajo representa el inventario de los anfibios y reptiles del municipio de Atolinga, Zacatecas, realizado en el periodo de enero a diciembre del 2008, con 11 salidas de campo.

Se registraron 33 especies de las cuales nueve son anfibios y 24 reptiles, repartidas en tres órdenes, 12 familias, 23 géneros. De estas 14 especies (42.42%) se encuentran bajo alguna categoría de protección según la NOM-059-ECOL-2001 y 21 especies (63.63%) resultaron endémicas a México, seis de ellas son anfibios y 15 reptiles. El análisis de riqueza específica por tipo de vegetación reveló que el bosque de encino presentó la mayor cantidad de especies con 28, mientras que la vegetación acuática y subacuática contó con el menor número de especies registradas, con ocho especies.

El microhábitat terrestre es el más explotado con 33 especies en tanto que el menos explotado fue el acuático con siete. El mes de julio registró la mayor riqueza de anfibios con seis especies, mientras que enero solo se registro una. En el caso de los reptiles, en junio y septiembre se registró el mayor número de especies con 19 cada uno, mientras que en enero solo se registraron cinco especies.

El análisis de similitud se obtuvo por medio del Índice de Similitud de Jaccard. En el que se observó que los tipos de vegetación con el mayor grado de similitud fueron el bosque de encino y el zacatal con un 65.62 %. En tanto que Sierra Morones y Sierra Fría fueron las localidades con mayor porcentaje de similitud con 48 %.

## INTRODUCCIÓN

La explotación de los recursos naturales así como el crecimiento significativo de ciudades, disminuyen de manera alarmante la superficie de nuestros ecosistemas naturales provocando la pérdida de especies, por ejemplo, cerca de la mitad de los bosques templados y humedales a nivel mundial se han perdido. De igual manera un tercio de los manglares y casi el 20% de los arrecifes coralinos, por lo cual es necesario realizar inventarios de flora y fauna en áreas poco estudiadas o inexploradas (CONABIO, 2006).

¿Como implementar estrategias de conservación, cuando desconocemos o tenemos poca información sobre la riqueza biológica?. El conocimiento sobre nuestra biodiversidad es una tarea que se ve ligada íntimamente con la realización de inventarios biológicos e investigación taxonómica, por lo que debemos incrementar los trabajos de esta índole, para de esta manera generar la información necesaria para la conservación (Estrada-Rodríguez *et al.*, 2006). El conocimiento sobre la herpetofauna de México es escaso y solo en los últimos años se le ha brindado mayor importancia (García-Vázquez *et al.*, 2006).

México se caracteriza por ser un país megadiverso, gracias a su gran variedad de climas, su accidentada topografía y su historia geológica, dando como resultado a una enorme riqueza ecológica y biológica; por ejemplo en el país existen más especies de pinos, cactáceas y encinos que en ninguna otra parte del mundo (Gómez-Pompa, 1996); y se sitúa en el segundo lugar a nivel mundial en diversidad de reptiles con 804 especies, y cuarto en anfibios, con 361 especies representando cerca del 10% del total mundial (Flores-Villela y Canseco-Márquez, 2004).

Hasta ahora los estudios sobre los anfibios y reptiles del estado de Zacatecas son escasos (Flores-Villela y Pérez-Mendoza, 2006), situación similar a la de otros grupos de vertebrados como aves y mamíferos. Navarrete-Heredia y Zaragoza-Caballero (2006) hacen referencia a que los estados con mayor trabajo de campo o mayor número de poblaciones poseen una mayor riqueza estatal independientemente de su superficie geográfica. Navarrete-Heredia (en prep.) menciona que la pobre biodiversidad en algunos estados, es reflejo de la carencia de trabajos científicos, por

lo que resulta necesario conocer su composición para tener una aproximación más exacta de la biodiversidad que contienen.

El presente trabajo aporta un listado de los anfibios y reptiles presentes en el municipio de Atolinga, Zacatecas, así como datos relevantes sobre la biología y distribución local de las especies de anfibios y reptiles. Esta información aunada a estudios posteriores, puede ayudar a establecer criterios para su conservación y manejo. Incluye una clave dicotómica para la determinación de los anfibios y reptiles localizados en el área de estudio, así como un análisis comparativo con otros trabajos realizados en México en hábitats similares (Wilson y McCraine, 1979; Reyna *et al.*, 2007). Adicionalmente se señalan los herpetozoarios que se encuentran en alguna categoría de riesgo o peligro potencial (NOM-059-ECOL-2001). La integración de todos estos resultados nos permitirá conocer una pequeña parte de uno de los estados más pobremente estudiados en cuanto a anfibios y reptiles se refiere.

## ANTECEDENTES

En los últimos años se han realizado numerosos inventarios herpetofaunísticos en diferentes estados de la República Mexicana. Como ejemplo de ello se encuentran los realizados por:

Vargas-Santa María y Flores-Villela (2006) quienes realizan un estudio sobre la herpetofauna del Playón de Mexiquillo, en la costa sur del estado de Michoacán donde analizan su distribución por tipos de vegetación, microhábitat y su estacionalidad, así como una comparación de similitud con otras zonas del pacífico. El tipo de vegetación que presentó la mayor riqueza de especies fue la selva baja (36 especies) y destacan que el Playón de Mexiquillo presentó una mayor similitud con la herpetofauna costera del estado de Guerrero.

García-Vázquez *et al.* (2006) realizaron un estudio en la región Mixteca, en Puebla, en donde registraron un total de 64 especies de anfibios y reptiles que representan el 28.76% de la herpetofauna de Puebla. En el análisis de su ecología, registraron que el microhábitat más utilizado fue el terrestre en tanto que la mayoría de las especies presentaron actividad nocturna. La alimentación insectívora y el tipo de reproducción vivípara fueron las mejor representadas. La región Mixteca presentó una mayor similitud con la región de la Cuenca del Balsas en el estado de Guerrero.

Aguilar-López (2007) analizó la diversidad alfa, beta y gama de la herpetofauna del municipio de Las Choapas, Veracruz, donde registró un total de 69 especies de anfibios y reptiles. El potrero fue el tipo de vegetación que presentó el mayor número de especies (46) y el valor de diversidad más alto lo obtuvo la vegetación acuática y subacuática. El microhábitat más utilizado fue el terrestre con un 60.9% del total de organismos. Concluye que a pesar del alto grado de perturbación existe una alta diversidad de anfibios y reptiles en la zona.

En el trabajo realizado por Solano-Zavaleta (2007) se analizó la distribución de la herpetofauna de Tlatlauquitepec, Puebla, en siete tipos de vegetación en donde registró un total de 69 especies siendo bosque de pino el que presentó el mayor número de especies; el microhábitat terrestre resultó ser el más explotado y las zonas

de menor altitud fueron las de mayor riqueza específica, la cual disminuye conforme aumenta la altitud. Comparó su similitud con otros sitios cercanos al municipio.

Reyna *et al.* (2007) publican una guía de campo sobre los anfibios y reptiles del bosque La Primavera, Jalisco. Registran a 56 especies de herpetozoos: 17 anfibios y 39 reptiles. Se incluyó una clave taxonómica para la determinación de las especies presentes en el área de estudio.

Como sucede en otros estados la herpetofauna de Zacatecas se encuentra pobremente estudiada. Son pocos los trabajos que se han publicado y los cuales se han sido realizados en su mayoría por investigadores extranjeros (Flores-Villela y Pérez-Mendoza, 2006). Entre los más importantes destacan los de Smith y Taylor (1945; 1948; 1950) que son algunos de los primeros que sintetizan la información de la herpetofauna de México y en los cuales se presentan listados estatales, en los que registran 39 taxones para Zacatecas.

Ochoa y Flores (2006), realizan un estudio sobre las áreas de diversidad y endemismo de la herpetofauna mexicana utilizando dos tipos de análisis PAE (análisis de parsimonia de endemismos) y GARP (genetic algorithm for rule-set production). Estos autores mencionan que existen 99 especies para el estado de Zacatecas, situándolo dentro de los tres últimos estados de la República en cuanto a riqueza específica.

Algunos trabajos en zonas muy específicas, ó en particular con algunas especies han contribuido con el conocimiento herpetofaunístico de Zacatecas. Entre ellos destacan los de:

Levinton y Banta (1961) que describen a *Gyalopion atavus* (= *Conopsis nasus* Günther, 1858); el ejemplar tipo revisado para dicha descripción fue colectado 19.3 km al sur de la capital.

Baker *et al.* (1967), publicaron notas de sus observaciones sobre seis especies de reptiles y algunos mamíferos del sur de Zacatecas, la mayoría de ellas de afinidad tropical ya que su estudio abarcó los alrededores del Río Juchipila.



Liner y Dundee (1977) registraron por primera vez para el estado a *Lampropeltis mexicana* (Garman, 1884) en el municipio de Troncoso.

McCraine publicó en 1977 el primer registro para el estado de *Tantilla bocourti* (Gunther, 1895); en tanto que Campos-Rodríguez *et al.* (2004;) registraron por primera vez a *Gerrhonotus liocephalus* Wiegman, 1828 para Zacatecas en la Sierra de Valparaíso.

Wilson y McCraine (1979) realizaron un estudio herpetológico sobre la Sierra Morones y la Sierra Fria, en los estados de Zacatecas y Aguascalientes respectivamente, en donde registraron 17 especies para Zacatecas con localidades exactas de sitios de colecta.

Baker *et al.* (1980) realizaron un estudio sobre algunos mamíferos y reptiles de la cercanías de San Juan de los Charcos, en el noroeste del estado de zacatecas, en el cual registraron a *Coleonyx brevis* Stejneger, 1893, *Sceloporus jarrovi lineolateralis* Smith, 1936, *S. maculosus* Smith, 1934 y *Xantusia extorris* Webb, 1965.

Bezy y Flores (1999) describen a *Xantusia sanchezi*, de los alrededores del Río Juchipila en el suroeste del estado. Adicionalmente analizan y comparan su distribución con otras especies del género.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Elaborar el inventario de los anfibios y reptiles presentes en el municipio de Atolinga, Zacatecas.

### **OBJETIVOS PARTICULARES**

- Elaborar una lista comentada de las especies registradas en el municipio de Atolinga, Zacatecas.
- Comparar la herpetofauna encontrada el área de estudio con otras localidades de México.
- Analizar su distribución temporal y por tipos de vegetación.
- Elaborar una clave para la determinación de las especies presentes en el área de estudio.
- Determinar cuántas y cuáles especies se encuentran incluidas dentro de la NOM-059-ECOL-2001.

## ÁREA DE ESTUDIO

El municipio de Atolinga se encuentra ubicado en la porción sur del estado de Zacatecas a  $21^{\circ}44'$  latitud norte y  $103^{\circ}28'$  longitud oeste (Fig.1) y forma parte de provincia fisiográfica denominada Sierra Madre Occidental. Presenta altitudes que van desde los 2, 000 a los 2,250 msnm aprox. El clima es templado subhúmedo con lluvias en verano C(w), con una precipitación media anual de 700 mililitros y una temperatura de  $16^{\circ}\text{C}$ . Cuenta con una extensión territorial de 280 kilómetros cuadrados, y colinda en el norte y poniente con Totatiche y Chimaltitán respectivamente, ambos municipios del estado de Jalisco; al sur con Tepechitlán y Florencia de Benito Juárez, y al oriente con Tlaltenango de Sánchez Román, todos ellos municipios de Zacatecas (Gobierno del Estado Zacatecas, 2009).

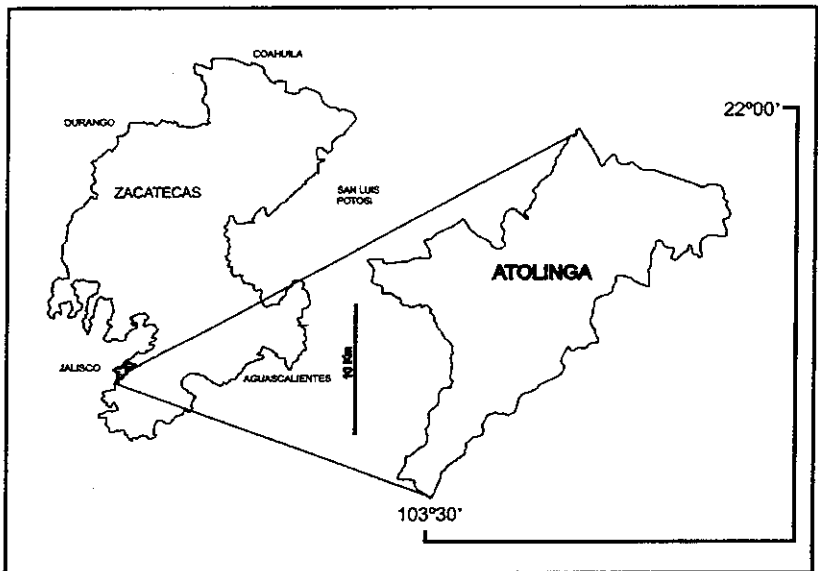


Figura 1. Ubicación de la zona de estudio (municipio de Atolinga, Zacatecas).

### Tipos de vegetación

En el área de estudio se presentan cuatro tipos de vegetación: vegetación acuática y subacuática, bosque de encino-pino, bosque de encino y zacatal (Rzedowski, 1978).

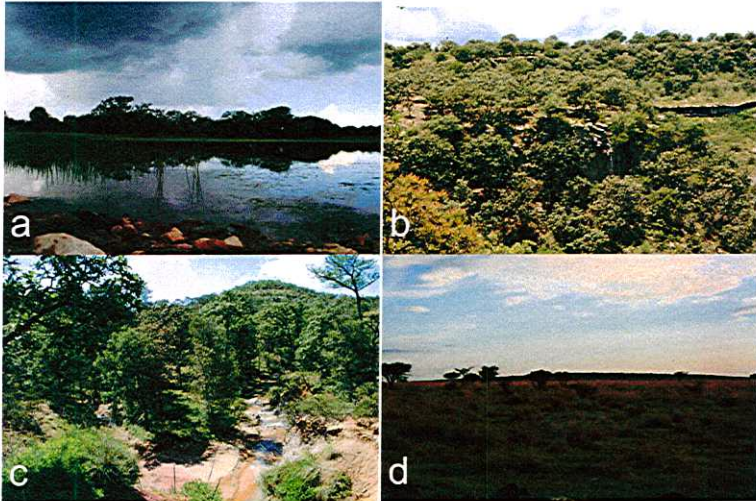
**Vegetación acuática y subacuática (fig.2a).** Esta comunidad vegetal se encuentra creciendo arraigada a las orillas de los cuerpos de agua, ya sea permanentes (represas y bordos) así como en el Río El Arenal y el Arroyo Grande, y semi-permanentes (charcas). Las especies representativas son; *Typha dominguensis*, *Lemna* sp., *Nymphoides fallax*, *Potamogeton* sp. y *Marsilea mollis*.

**Bosque de encino (fig.2b).** Este tipo de vegetación se encuentra dominada por especies arbóreas de 2-30 m, y se presenta de manera densa, es decir que los espacios entre árboles y arbustos son pequeños. Sin embargo, en los sitios de transición con otras comunidades vegetales los árboles se encuentran separados por amplios espacios cubiertos por arbustos y hierbas. Algunas especies pierden sus hojas en la parte más seca del año. Las especies dominantes son: *Arctostaphylos pungens*, *Arbutus arizonica*, *Quercus potosina*, *Q. candicans*, *Q. coccolobifolia* y *Q. resinosa*. Este tipo de vegetación se encuentra restringido a las serranías y cañadas del municipio.

**Bosque de encino-pino (fig.2c).** Este tipo de vegetación es similar al bosque de encino, encontrándose asociados a éstos diferentes pinos y otras especies arbóreas, principalmente: *Pinus lumholtzii*, *P. leiophylla* var. *chihuahuana*, *P. devoniana*, *P. durangensis*, *P. luzmariae*, *P. aff. montezumae* y *Juniperus duranguensis*. Esta asociación vegetal solo se encuentra en las partes más altas de las montañas y en algunas cañadas y barrancas del municipio.

**Zacatal (fig.2d).** Esta comunidad vegetal esta dominada por las gramíneas. Cabe mencionar que este tipo de vegetación es el que se presenta en mayor extensión dentro del municipio ya que son utilizados para la alimentación de ganado. Solo se presentan en las partes planas o con poca inclinación. Se pueden observar algunos

arbustos y árboles pequeños tales como: *Acacia schaffneri* y *Bursera multiguja*. Los géneros representativos son *Aristida*, *Bouteloua* y *Muhlenbergia*.



**Figura 2. Tipos de vegetación: a) Vegetación acuática y subacuática; b) Bosque de encino; c) Bosque de encino-pino; d) Zacatal.**

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Trabajo de campo y gabinete

El trabajo de campo se llevó a cabo en un periodo comprendido de enero a diciembre de 2008. Los muestreos, se realizaron durante tres días cada mes (excluyendo Marzo), con un lapso de 25 días entre un muestreo y otro, en recorridos de 8:00 a 14:00 hrs. y 16:00 a 23:00 hrs. para abarcar los diferentes horarios de actividad de los anfibios y reptiles (diurno, nocturno y crepuscular). Los recorridos se realizaron de manera aleatoria revisando todos los microhábitats posibles de ser utilizados por estos organismos, y en todos los tipos de vegetación.

La colecta de los anfibios y reptiles acuáticos se realizó con red de pesca (fig. 3). Las lagartijas y anfibios terrestres se capturaron directamente con la mano, mientras que las serpientes fueron colectadas con pinzas y ganchos herpetológicos (fig.3). Los ejemplares se transportaron en bolsas de manta o en recipientes de plástico provistos de papel húmedo o musgo, cada uno con su etiqueta correspondiente. Los ejemplares se determinaron y fotografiaron vivos, para tener detalles sobre su coloración. Se colecto un ejemplar de cada especie para contar con ejemplares de referencia.

Los anfibios fueron preservados mediante inyección con formol al 10% en la cavidad corporal para la fijación del contenido del tubo digestivo; mientras que los reptiles fueron inyectados con formol al 10% en la cavidad corporal, cola, cabeza y extremidades. Posteriormente, tanto anfibios como reptiles fueron colocados entre toallas con formol (10%) durante una semana, posteriormente fueron lavados en agua durante un día, y finalmente conservados en alcohol al 70% (Casas-Andreu *et al.* 1991).



**Figura 3. Herramientas para la colecta de herpetozoarios: red de pesca, gancho herpetológico y pinzas herpetológicas tipo Tong.**

Los individuos colectados junto con sus fotografías se depositaron en la Colección Herpetológica del Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera” de la Facultad de Ciencias (MZFC), Universidad Nacional Autónoma de México.

#### **Determinación taxonómica**

La determinación de los ejemplares se basó en los trabajos de Smith y Taylor. (1945, 1948, 1950), Flores-Villela *et al.* (1994), y trabajos específicos dependiendo de cada grupo. El listado de las especies se actualizó considerando los trabajos de Flores-Villela y Canseco-Márquez (2004), Campbell y Lamar (2004), Liner (2007) y Frost *et al.* (2007).

#### **Análisis por preferencia de microhábitat**

Para analizar el uso del microhábitat por los anfibios y reptiles del municipio de Atolinga se clasificaron de la siguiente manera:

Terrestre.- Especies que se encuentran en el suelo, hoyos, hojarasca, troncos, piedras y entre la vegetación.

Arborícola.- Microhábitat que se encuentran por encima del nivel del suelo como árboles, ramas, hojas y bromelias.

Acuático.- Cuerpos de agua como charcos, represas, ríos y arroyos.

### **Similitudes hepertofaunísticas**

El listado se comparó con los de otras localidades de México; Sierra Morones (Zacatecas), Sierra Fría (Aguascalientes) y Bosque la Primavera (Jalisco), ya que presentan condiciones ambientales similares, así como por su cercanía con el área de estudio. Para ello se realizó un Análisis de Similitud, empleando el Índice de Jaccard (ISJ) ya que es un método sencillo que se basa en la presencia y ausencia de especies y no involucrando la cantidad de individuos de cada especie (Huerta y Guerrero, 2004). Así tenemos que:

$$ISJ= c / a + b + c (100)$$

donde:

ISJ = Índice de similitud de Jaccard

a = especies exclusivas del sitios a

b = especies exclusivas del sitio b

c = especies compartidas entre el sitio a y b

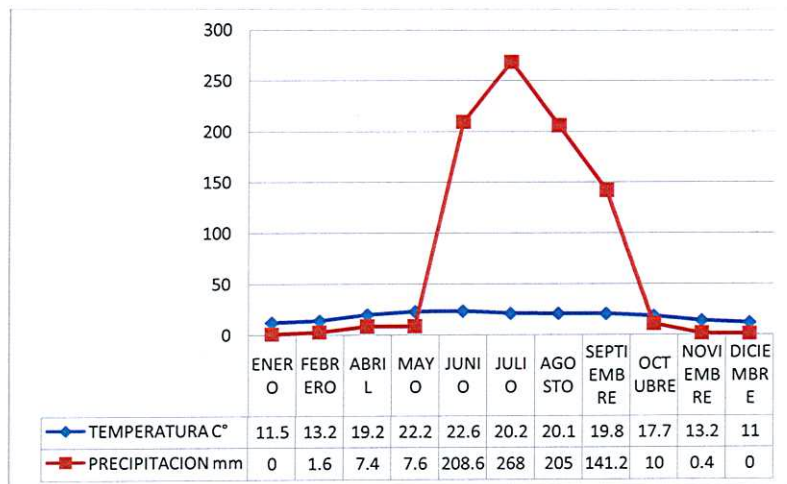
Con el mismo índice de se analizó la similitud entre los distintos tipos de vegetación. Para ambos casos los resultados de los índices fueron vertidos en una matriz de datos que se analizaron con el programa NTSYS-pc para la obtención de los fenogramas de similitud.

### **Análisis anual**

Para conocer la riqueza específica mensual, se elaboró un diagrama ombrotérmico con base a los datos de la estación meteorológica de Momax, correspondientes al año



de muestreo (Fig. 4) para comparar los periodos de actividad de la herpetofauna registrada.



**Figura 4. Diagrama ombrotérmico. Datos obtenidos de INIFAP Zacatecas (2008).**

### Claves taxonómicas

Las claves dicotómicas se realizaron tomando en cuenta los caracteres morfológicos más distintivos y simples de identificar, incluyendo diagramas de los caracteres señalados para facilitar el uso de las mismas.

## RESULTADOS

### Análisis de la herpetofauna

La herpetofauna de Atolinga, Zacatecas, se encuentra constituida por 33 especies de las cuales nueve son anfibios y 24 reptiles, repartidas en tres órdenes, 12 familias y 23 géneros (Cuadro 1).

La clase Amphibia se encuentra representada solo por el orden Anura, dividido en cinco familias y nueve especies, representando en 27.27% de la herpetofauna encontrada. La clase Reptilia está representada en dos órdenes y se encuentra repartida en siete familias, 17 géneros y 24 especies equivalente al 72.73% (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Composición de la herpetofauna del municipio de Atolinga, Zacatecas.**

	FAMILIAS	G ÉNEROS	ESPECIES
<i>AMPHIBIA</i>			
ANUROS	5	6	9
<i>REPTILIA</i>			
LACERTILIA	4	7	10
OPHIDIA	2	9	13
QUELONIA	1	1	1
TOTAL AMPHIBIA	5	6	9
TOTAL REPTILIA	7	17	24
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>23</b>	<b>33</b>

Dentro de los anfibios, la familia mejor representada es Bufonidae con tres especies, seguida de Hylidae y Ranidae con dos especies cada una. Las familias Microhylidae y Brachycephalidae están representadas con una especie cada una (Fig. 5).

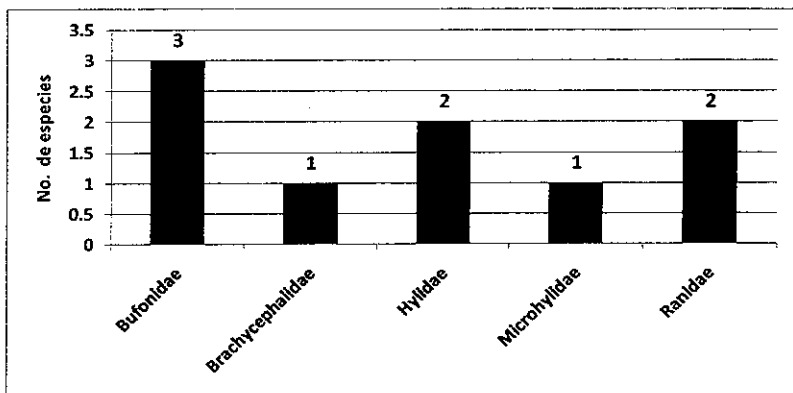


Figura 5. Número de especies de anfibios por familias.

De las siete familias de reptiles, Colubridae es la que contiene un mayor número de especies con diez, seguida de Phrynosomatidae con siete especies, Viperidae con tres especies; mientras que Anguidae, Scincidae y Kinosternidae contaron con una especie cada una (Fig. 6).

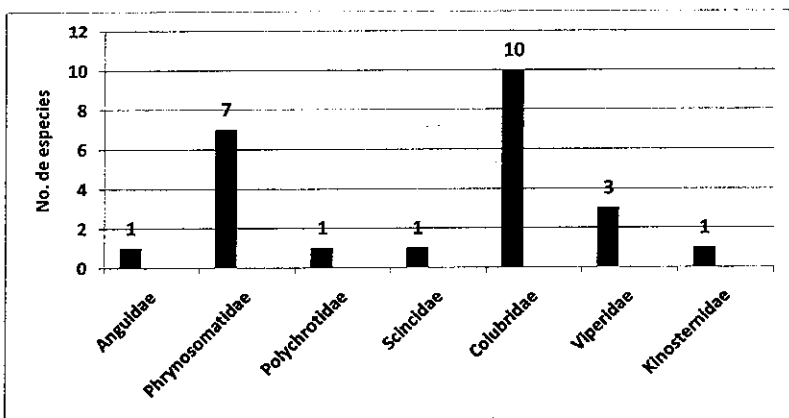


Figura 6. Número de especies de reptiles por familia.

El grupo de las serpientes fue el más diverso, representado por 13 especies (39.40%); seguido del grupo de los lagartijos con 10 especies (30.30%), los anuros con nueve especies (27.27%), y las tortugas con una especie (3.03%) (Fig. 7).

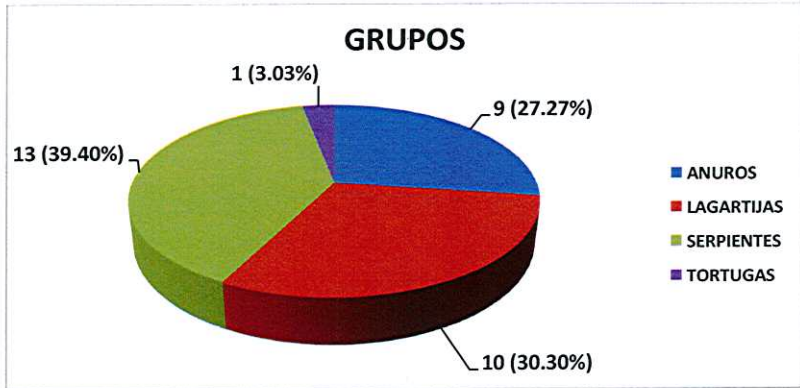


Figura 7. Número y porcentaje correspondiente de especies de acuerdo a cada grupo de la herpetofauna de Atolinga, Zacatecas.

#### Curva de acumulación de especies

Para evaluar el trabajo de campo realizado durante los 11 muestreos, se estimó el índice de acumulación de especies. Al aplicar el modelo de Clech, se obtuvo una predicción de 46 especies, lo cual indica que faltan por encontrar por lo menos 13 especies más (Fig. 8).

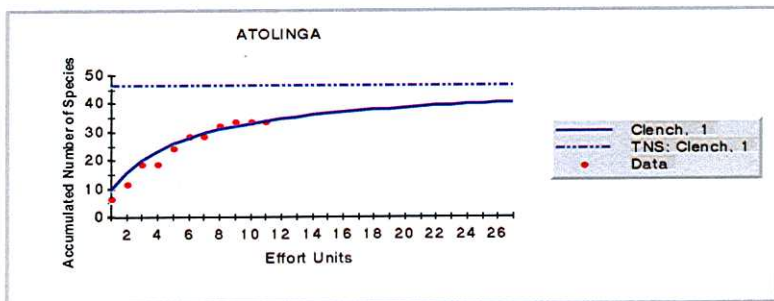


Figura 8. Curva de acumulación de especies aplicando el modelo de Clech.

### **Especies incluidas en la NOM-059-ECOL-2001**

Del total de las especies registradas para el municipio, 14 (42.42%) de ellas se encontraron bajo alguna categoría de protección (Anexo 1). Según la NOM-059-ECOL-2001, nueve corresponden a la categoría de Protección especial (Pr): un anuro, tres lagartijas, cinco serpientes y una tortuga; mientras que cinco especies se localizan bajo la categoría de Amenazadas (A) donde se encuentran un anuro, una lagartija y tres serpientes.

### **Endemismos**

Cabe resaltar que de las 33 especies registradas en este estudio, 21 son endémicas a México (seis de ellas son anfibios y 15 reptiles) lo que equivale al 63.63% de la herpetofauna de Atolinga. De ellas, cuatro especies se restringen a la Sierra Madre Occidental, correspondiente al 12.12% de la herpetofauna de Atolinga. El resto de las especies se encuentran en otras regiones de México, lo que equivale al 87.88% de las especies registradas en el área de estudio.

### **Riqueza por tipos de vegetación**

Se encontró que diez de las 33 especies registradas se localizan en los cuatro tipos de vegetación, once especies se encontraron en tres; siete se presentaron en dos; y seis solamente en uno solo. El bosque de encino fue el que presentó la mayor riqueza específica con 28 especies; en segundo lugar el zacatal con 25 especies, seguido del bosque de encino-pino con 18 especies. La vegetación acuática y subacuática fue el tipo de vegetación con menor número de especies registradas, con ocho especies (Fig. 9).

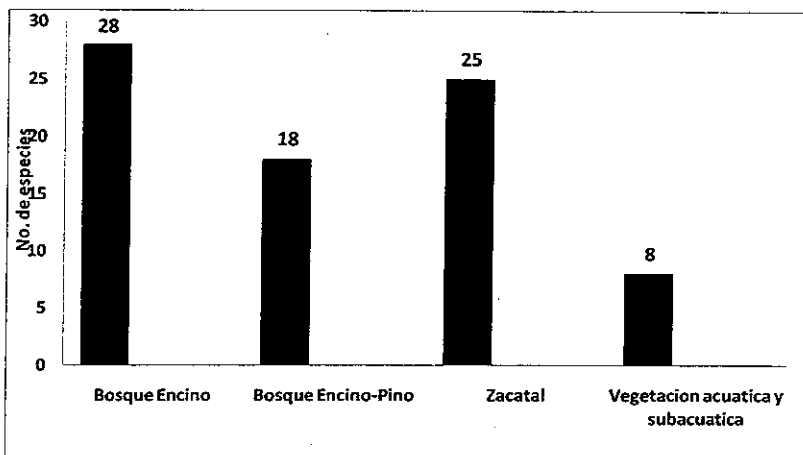


Figura 9. Distribución de la herpetofauna en los tipos de vegetación.

El 30.3% del total de la herpetofauna fueron exclusivas a un tipo de vegetación. Las 10 especies que conforman este grupo son; *Anaxyrus compactilis*, *A. punctatus*, *Craugastor occidentalis*, *Hypopachus variolosus*, *Elgaria kingii*, *Urosaurus ornatus*, *U. bicarinatus*, *Lampropeltis mexicana greeri*, *Tantilla bocourti* y *Crotalus molossus*. Solo el 18.18% de la herpetofauna registrada en Atolinga se encontró en dos. Las especies son; *Lithobates neovolcanicus*, *Phrynosoma orbiculare*, *Plestiodon lynxe*, *Coluber mentovarius*, *Pituophis deppei* y *Crotalus polystictus*.

El 30.30% del total de la herpetofauna se encontró en tres tipos distintos. Las 10 especies que conforman este grupo son; *Incilius occidentalis*, *Anolis nebulosus*, *Sceloporus gramicus*, *S. scalaris*, *S. dugesi*, *S. torquatus*, *Conopsis nasus*, *Salvadora bairdi*, *Thamnophis melanogaster* y *Crotalus lepidus*. El 21.21% de las especies se registraron en cuatro tipos de vegetación. Las especies son; *Hyla arenicolor*, *H. eximia*, *Lithobates montezumae*, *Diadophis punctatus*, *Thamnophis pulchrilatus*, *T. eques* y *Kinosternon integrum*.

#### Vegetación acuática y subacuática

En este tipo de vegetación se encontraron ocho especies, de las cuales cuatro (50%) son pertenecientes de la clase Amphibia y cuatro (50%) pertenecen a la clase

Reptilia. En este tipo de vegetación el grupo con mayor número de especies fue el de los anuros cuatro (50%), seguido de las serpientes con tres especies (37.25%), y solo una tortuga (12.5%) (Fig. 10).

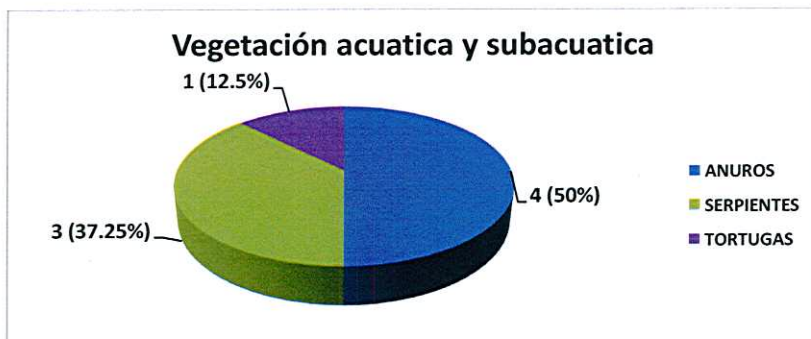


Figura 10. Número y porcentaje de especies registradas en la vegetación acuática y subacuática.

### Bosque de Encino

El bosque de encino presentó la mayor cantidad de especies con 28, de las cuales seis (21.43%) pertenecen a la clase Amphibia y 22 (78.57%) a Reptilia. Los grupos con más especies registradas fueron las serpientes con 11 especies (39.29%); en segundo lugar se encuentran las lagartijas con 10 especies (35.71%), seguido de los anuros con seis especies (21.43%) y las tortugas con una especie (3.57%) (Fig. 11).

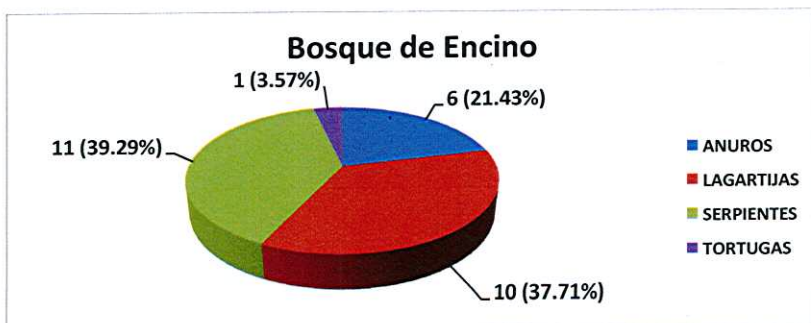


Figura 11. Número y porcentaje de especies registradas en el bosque de encino.

### Bosque de encino-pino

En esta asociación vegetal se registraron 18 especies: cuatro anfibios (22.22%) y 14 (77.78%) reptiles. Las serpientes fue el grupo mejor representado con siete (38.89%) especies, los lacertilios con seis (33.33%), mientras que los anuros solo están representados con cuatro (22.22%) y las tortugas con tan solo una especie (5.55%) (Fig. 12). *Tantilla bocourti* es la única especie exclusiva a este tipo de vegetación.

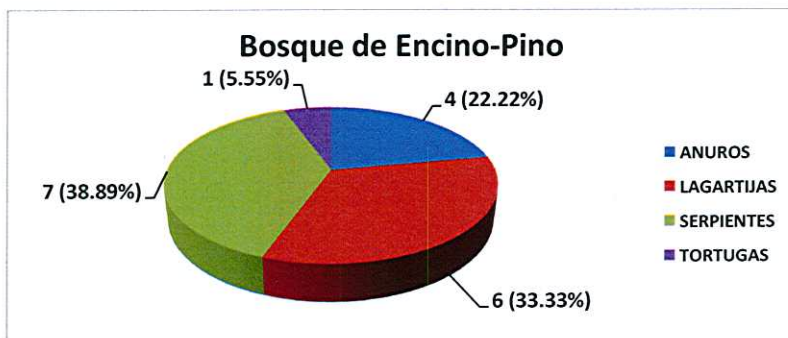


Figura 12. Número y porcentaje de especies registradas en el bosque de encino-pino.

### Zacatal

Este tipo de vegetación fue el segundo en cuanto a riqueza específica con 25 especies, de las cuales siete (28%) corresponden a la clase Amphibia y 18 (72%) de la clase Reptilia, distribuidas en cuatro grupos. Con siete especies (28%) los anuros, mientras que las serpientes fue el grupo más diverso con 11 (44%), los lacertilios se encuentran representados por seis (24%), y las tortugas con tan solo una especie (4%) (Fig. 13).



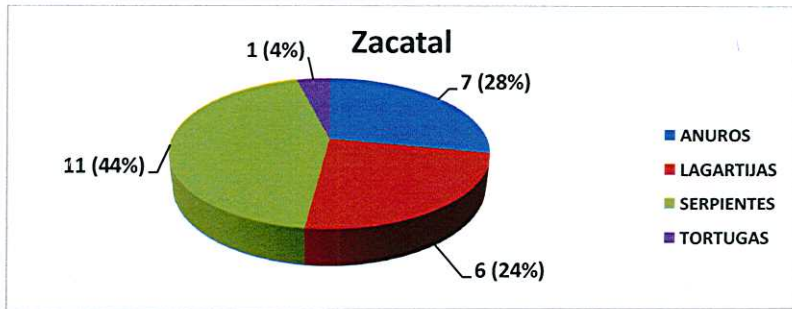


Figura 13. Número y porcentaje de especies registradas en zacatal.

### Preferencia de microhábitat

Al analizar la preferencia por tipos de microhábitat, se observó que el más explotado fue el terrestre con 33 especies, seguido del arbóreo con nueve y por ultimo el acuático con siete (Fig. 14).

En el microhábitat terrestre se presentaron todas las especies registradas para el municipio (33); nueve anfibios y 24 reptiles lo que representa el 100% de la herpetofauna. El microhábitat acuático presentó el menor número de especies con siete: tres anfibios y cuatro reptiles lo que representa el 21.21% de la herpetofauna. En tanto que el microhábitat arbóreo presentó nueve especies: dos anfibios y siete reptiles lo que equivale al 27.27% de la herpetofauna.

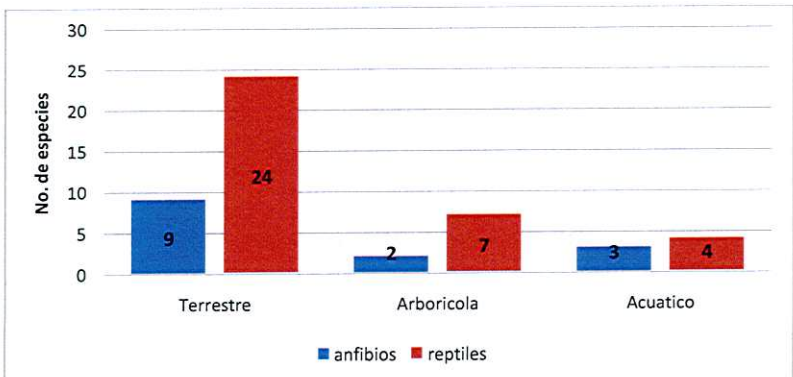


Figura 14. Distribución de la herpetofauna por tipo de microhábitat.

### Actividad

Con respecto a la actividad de las 33 especies registradas en este trabajo, de los nueve anfibios, siete (77.77%) son diurnos, ocho (88.88%) son nocturnos y seis (66.66%) especies presentan actividad diurna y nocturna a la vez. Mientras que en el caso de los reptiles, 24 (100%) especies presentaron actividad diurna, cuatro (16.66%) actividad nocturna y cuatro (16.66%) especies son tanto diurnas como nocturnas (Fig. 15).

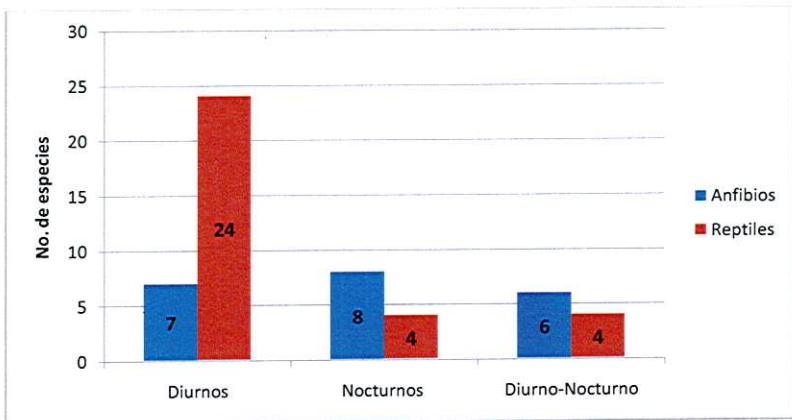


Figura 15. Hábitos de los anfibios y reptiles.

### Análisis anual

En la riqueza de especies de anfibios por mes, julio registró el mayor número de especies con seis, seguido de agosto, septiembre y octubre con cinco. Enero y febrero fueron los meses con menor número de especies registradas, con una y dos respectivamente (Fig. 16). Con respecto a los reptiles, junio y septiembre registraron el mayor número de especies con 19 cada uno. Los meses con menor riqueza fueron enero y diciembre con tan solo cinco y siete especies respectivamente (Fig. 17).

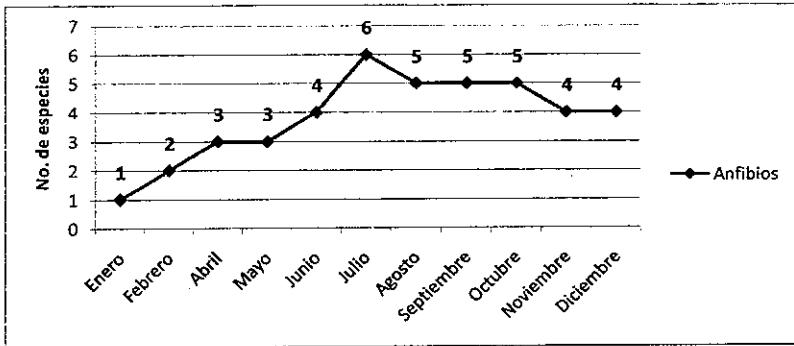


Figura 16. Riqueza de especies de anfibios por mes.

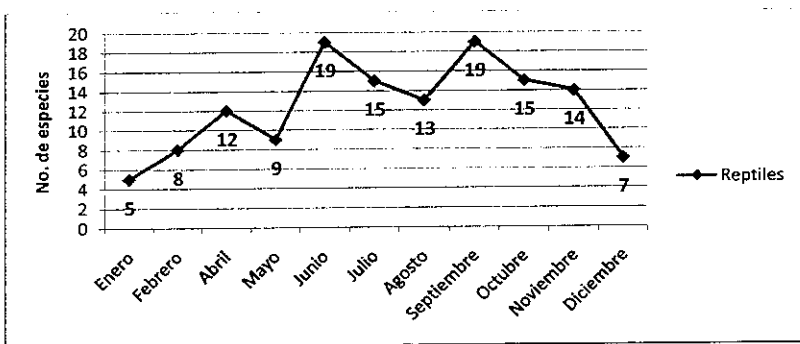


Figura 17. Riqueza de especies de reptiles por mes.

### Similitudes herpetofaunísticas

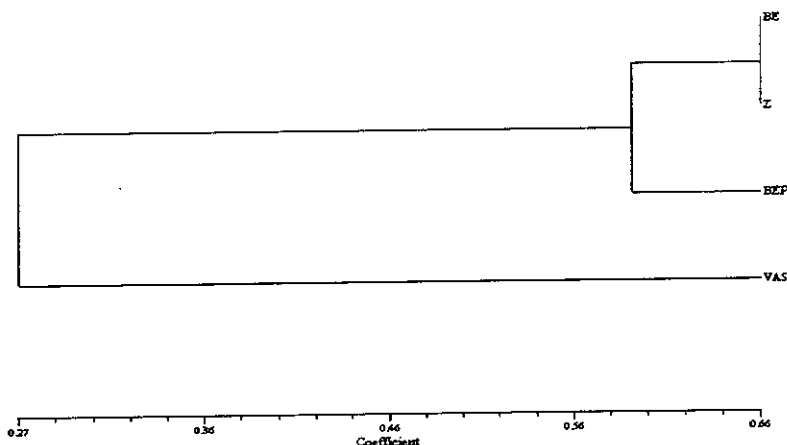
#### Similitud entre tipos de vegetación.

Las asociaciones vegetales que comparten el mayor número de especies fueron el bosque de encino y el zacatal con 21 especies, seguidos por el bosque de encino y el de encino-pino (17 especies) y el zacatal – encino y pino con 16 especies compartidas. Los tipos de vegetación que presentaron la menor cantidad de especies compartidas fueron el bosque de encino-pino y la vegetación acuática y subacuática con seis (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Valores correspondientes al índice de Jaccard para los tipos de vegetación. BE: bosque de encino, BEP: bosque de encino-pino, Z: zacatal, VAS: vegetación acuática y subacuática.**

Especies compartidas				
	BE	BEP	Z	VAS
BE		(17)	(21)	(7)
BEP	0.5862		(16)	(6)
Z	0.6562	0.5925		(8)
VAS	0.2413	0.3	0.32	
Valores de similitud				

En el fenograma de similitud por tipos de vegetación, se muestra que el bosque de encino y el zacatal presentan un 65.62 % grado de similitud, mientras que la vegetación acuática y subacuática es la que comparte menos especies con las demás asociaciones vegetales. La herpetofauna encontrada en el bosque de encino-pino se encuentra agrupada con el bosque de encino con un 58.62 %, y con el zacatal con un 59.25% de similitud (Fig. 18).



**Figura 18. Fenograma de similitud entre los distintos tipos de vegetación. BE (bosque de encino), Z (zacatal), BEP (bosque encino-pino) y VAS (vegetación acuática y subacuática).**

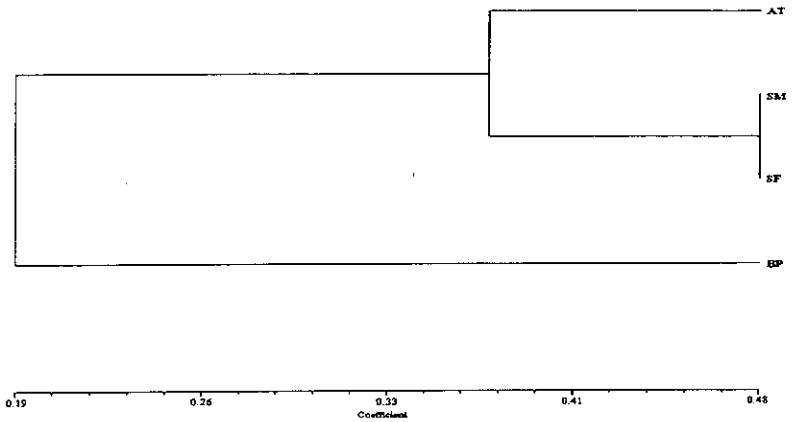
### Similitud entre localidades

Al comparar Atolinga con La Primavera resultó la mayor cantidad de especies compartidas (20), en tanto que la comparación entre Atolinga, Sierra Fría y Sierra Morones presentó 14 especies compartidas. La comparación entre La Primavera – Sierra Fría – Sierra Morones presentó el menor número de especies en común con ocho especies. Sin embargo, el índice de similitud más alto (0.48) se presentó al comparar Sierra Fría con Sierra Morones, seguido por Sierra Morones y Atolinga (0.388). El valor más bajo (0.123) se obtuvo al comparar La Primavera con Sierra Fría (Cuadro 3).

**Cuadro 3. Matriz de valores correspondientes al índice de Jaccard para las localidades.**

		Especies compartidas		
	Atolinga	Sierra Fría	Sierra Morones	La Primavera
Atolinga		(14)	(14)	(20)
Sierra Fría	0.3589		(12)	(8)
Sierra Morones	0.3888	0.48		(8)
La Primavera	0.2941	0.1176	0.1230	
Valores de similitud				

En el fenograma de similitud se muestra que la Sierra Morones y la Sierra Fría son las localidades con mayor grado de similitud. La Primavera comparte menos especies con las demás localidades, mientras que la herpetofauna del municipio de Atolinga se encuentra, agrupada con la Sierra Morones y la Sierra Fría, con un 38.8 % y 35.89% de similitud respectivamente (Fig. 19).



**Figura 19.** Fenograma de similitud entre las cuatro localidades. AT (Atolinga), SM (Sierra Morones), SF (Sierra Fria) y BP (Bosque La Primavera).

## DISCUSIÓN

### Análisis de la herpetofauna

La herpetofauna encontrada en el municipio de Atolinga, Zacatecas está representada por 33 especies que equivalen al 33.33% de la herpetofauna registrada para Zacatecas (Ochoa y Flores, 2006). Esto representa un número alto de especies aún cuando se trata de uno de los municipios más pequeños del estado contando con tan solo 280 km<sup>2</sup> de los 73 252 km<sup>2</sup> de superficie total del estado (Gobierno del Estado Zacatecas, 2009). Lo mismo ocurre al comparar la herpetofauna registrada para Atolinga con el trabajo de Wilson y McCraine (1979) en la Sierra Morones, donde se registró un menor número de especies (17) en un área mayor. Esta gran diversidad de herpetofauna se debe en parte a la posición geográfica del municipio ya que cuenta con gran variedad de hábitats.

El análisis de la estructura muestra que los anfibios representan el 27.27% de la herpetofauna y los reptiles el 72.73%, siendo muy similar a lo encontrado por Wilson y McCraine (1979) en la Sierra Morones donde los anfibios representan el 25.93% y los reptiles el 74.07%. Esto es debido a que las dos áreas se encuentran muy próximas y presentan condiciones ambientales similares.

Al analizar la riqueza específica por grupos, se observó que las serpientes fue el mejor representado, lo que coincide con otros trabajos herpetofaunísticos (Wilson y McCraine, 1979; Aguilar, 2007; Solano-Zavaleta ,2007). Esto se debe a sus adaptaciones ecológicas: desplazamiento, alta capacidad de dispersión, su plasticidad para adaptarse a ambientes antropogénicos y requerimientos fisiológicos (Urbina-Cardona *et al.*, 2008; Vázquez-Díaz y Quintero-Díaz, 2005).

De las 33 especies de anfibios y reptiles registradas en Atolinga, La lagartija *Urosaurus ornatus*, la rana *Lithobates neovolcanicus* así como la serpiente *Lampropeltis mexicana greeri* representan nuevos registros para el estado de Zacatecas.

### Curva de acumulación de especies

El modelo de Clench indica que existe aún un número considerable de especies por encontrar (Fig. 8), muestra de ello existen especies de las cuales se considera su probable existencia ya que se han observado en los municipios colindantes como *Pseudoeurycea bellii*, *Spea multiplicata*, *Craugastor augusti*, *Barisia ciliaris*, *Aspidocelis gularis*, *Rhadinaea laureata* (en el municipio de Tepechitlán y Benito Juárez) y *Trimorphodon tau* (en el límite de Tlaltenango de Sánchez Román y Atolinga) pero que no fueron colectadas en Atolinga.

El alto número de especies probables que no fueron registradas en este trabajo puede deberse al tamaño del área muestreada y a los hábitos específicos de cada especie, como *P. bellii* y *C. augusti* que habitan en cañadas sumamente húmedas y con gran cantidad de escondites como hojarasca, troncos, rocas y musgos. En el caso de especies nocturnas como *T. tau* que se ha observado que habita en las laderas rocosas de difícil acceso (Lemos-Espinal y Smith, 2007a), por tales motivos se considera que es necesario realizar un mayor esfuerzo de colecta.

### Conservación

De las 33 especies que se encontraron en el municipio de Atolinga el 45.45% de ellas (15) se encontraron bajo alguna categoría de Protección según la NOM-059-ECOL-2001, De estas, el grupo de las serpientes es el que presenta más especies (cuatro amenazadas y cinco sujetas a protección especial), ya que son cazadas indiscriminadamente por considerárseles venenosas de manera indistinta, o como en el caso específico de las serpientes de cascabel (*Crotalus lepidus*, *C. molossus* y *C. polystictus*) que se les caza además por su piel y por la falsa creencia de poseer propiedades curativas (Campbell y Lamar, 2004).

En cuanto a las lagartijas solo *Phrynosoma orbiculare* se encontró bajo la categoría de amenazada, ya que es una especie muy colectada para ser vendida como mascota en mercados locales (García-Vázquez y Mendizabal-Beverido, 2008); y cuatro especies se encontraron bajo protección especial.



La tortuga *kinosternon integrum* se encuentra sujeta a protección especial, debido a su sobreexplotación como alimento y animal de compañía. Por su parte los anuros presentaron una especie amenazada y otra sujeta a protección especial. Sin embargo este es un grupo sumamente susceptible al deterioro ambiental como lo es la contaminación de los cuerpos de agua, la pérdida de hábitat e infecciones (Santos, 2004; Quijada, 2007).

Para establecer las medidas de conservación adecuadas, no solo es necesario la protección de las especies mismas sino también el hábitat y las áreas donde se desarrollan éstas, incluyendo sitios donde se realizan parte de las actividades humanas, ya que muchas de las especies viven en áreas no protegidas, Aún cuando México ha establecido normatividad específica para la protección de especies silvestres con la NOM-059-ECOL-2001, no es clara la situación para la mayoría de las especies ya que solo se incluyen aquellos taxones con mayor prioridad, por lo que la lista debe ser revisada y restablecer los criterios de evaluación de manera más clara.

### **Endemismos**

En México existen 1164 especies de anfibios y reptiles (Flores-Villela y Canseco-Márquez, 2004). En Atolinga se encuentra el 2.89% de los anfibios y reptiles endémicos a México. De las especies registradas en el municipio de Atolinga el 63.63% (21 especies) son endémicas de México, por lo que el área de estudio es importante no solo por el número de especies, también por el alto porcentaje de endemismos. Esto se puede explicar por que el área de estudio tiene influencia de dos regiones biogeográficas; Sierra Madre Occidental, Altiplano sur y Faja Volcánica Transmexicana creando una composición de biotas con distintas historias biogeográficas (Wilson y McCranie, 1987). Lo anterior, combinado con la accidentada topografía y las variaciones climáticas dan como resultado un mosaico de condiciones ambientales y microambientales muy variado, y por ende una gran diversidad (Flores-Villela y Gerez, 1994; Wilson y McCranie, 1987).

### **Riqueza por tipos de vegetación**

Se encontró que el bosque de encino fue el tipo de vegetación con mayor riqueza (28 especies), lo que equivale al 84.84% del total de la herpetofauna del municipio. Esta mayor diversidad probablemente se deba a que es el tipo de vegetación mejor conservado, y a que es el segundo en extensión dentro del municipio además de que la topografía donde se desarrolla esta comunidad vegetal es muy variada. El zacatal es el segundo en riqueza ya que cuenta con 25 especies, lo que equivale al 75.75% del total de la herpetofauna. Esta riqueza se puede deber a que es el tipo de vegetación con mayor extensión territorial dentro del municipio. El tercer lugar lo ocupa el bosque de encino-pino con 18 especies, que representa al 54.54% de la herpetofauna. La vegetación acuática y subacuática presentó la menor riqueza (9 especies), que equivale al 27.27% del total de la herpetofauna. Esto probablemente se debe a que es un tipo de vegetación pobremente representado y a que se encuentra muy perturbado por las actividades humanas.

### **ACTIVIDAD**

El 88.88% de los anfibios presentaron una actividad nocturna y el 77.77% una actividad diurna, principalmente debido a que por las noches se encuentran menos visibles a los depredadores y evitan la desecación ya que las temperatura son más bajas, sin embargo el 66.66% se presentaron en ambos casos, ya que es necesario elevar la temperatura corporal para realizar sus funciones vitales (Vázquez-Díaz y Quintero-Díaz, 2005). En el caso de los reptiles, 100% presentaron una actividad diurna, 16.66% actividad nocturna y el 16.66% de la especies se presentaron en ambas, esto se debe a que son organismos poiquiloterms por lo que su actividad se ve afectada por la temperatura del medio, y en los bosques templados las temperaturas suelen ser contrastantes entre el día y la noche (Vázquez-Díaz y Quintero-Díaz, 2005).

### **Análisis anual**

La actividad de los anfibios se encuentran muy relacionados con las condiciones ambientales, principalmente la precipitación pluvial (Vázquez-Díaz y Quintero-Díaz, 2005). Al analizar la abundancia de anfibios por mes (Fig. 16) con respecto al diagrama ombrotérmico (Fig. 4), se observó que durante la temporada seca (octubre a mayo) el número de anfibios disminuye. En enero y febrero la riqueza es muy baja, aunque puede ser un reflejo del esfuerzo de colecta, ya que en estos meses solo se reviso un cuerpo de agua. Durante el inicio de la estación lluviosa, el número de especies se incrementó, siendo julio cuando se registro la mayor diversidad.

En el caso de los reptiles se presentaron dos picos con mayor diversidad (julio y septiembre), mientras que en los meses más fríos (Diciembre a febrero) la diversidad disminuye. Estrada-Rodríguez *et al.* (2006), hacen referencia a que la fluctuación de la temperatura del ambiente se encuentra relacionada con los patrones de actividad, tanto conductuales y fisiológicas, características que explican el patrón de actividad temporal que presenta la herpetofauna de Atolinga.

### **Similitudes hepertofaunísticas**

La similitud entre el Bosque de encino, Bosque de encino-pino y Zacatal es mayor del 50%, lo cual se debe a que estos tipos de vegetación se encuentran mezclados en la mayor parte del área de estudio por lo que las condiciones son muy similares entre si. En el cazo del Zacatal, éste se encuentra mayormente representado en el municipio por lo que se pueden encontrar manchones de Bosque de encino y encino-pino a manera de islas entre los demás tipos de vegetación. La Vegetación acuática y subacuática fue el tipo de vegetación más disímil del resto, compartiendo entre el 24.13% y 32%; esto se puede explicar por su pobre representación en el municipio, por lo que el número de especies registradas es muy inferior (9 especies) en comparación con los otros tipos de vegetación.

En el análisis por localidades se encontró que las relaciones entre Atolinga, Sierra Morones y Sierra Fría comparten más del 35% de las especies (Cuadro 3), mostrando una mayor relación entre estas dos últimas (48%) (Fig. 19). Lo anterior se debe a que

estas localidades se encuentran muy cercanas y dentro de la misma provincia biogeográfica (Sierra Madre Occidental) por lo que las condiciones ecológicas son muy similares. La localidad de el Bosque la Primavera fue la más disímil entre todas las demás, con porcentajes de similitud de entre 12.30% y 30.88% (Cuadro 3), debido a que presentó un número significativo de especies exclusivas ya que se encuentra más aislada geográficamente que el resto de las localidades, además de que se encuentra en el traslape de distintas provincias zoogeográficas: la Sierra Madre Occidental y la Faja Volcánica Transmexicana, además, cuenta con distintos tipos de vegetación como el Bosque tropical caducifolio donde se presentan un gran número de especies de la costa del Pacífico (Reyna, *et al.* 2007), comunidad que no esta presente en el municipio de Atolinga.

## CONCLUSIONES

- La herpetofauna del municipio de Atolinga está conformada por tres órdenes, 12 familias, 23 géneros y 33 especies, de las cuales nueve son anfibios y 24 son reptiles.
- El grupo de las serpientes fue el que presentó el mayor número de especies.
- El modelo de Clench indica que falta mayor esfuerzo de muestreo.
- Se registraron 14 especies bajo alguna categoría de riesgo según la NOM-059-ECOL-2001.
- El 63.63% (21 especies) de los anfibios y reptiles registrados en Atolinga son endémicos a México.
- El tipo de microhábitat más utilizado fue el terrestre y el menos usado fue el acuático.
- La mayor diversidad de anfibios y reptiles se registró durante la estación lluviosa.
- El Bosque de encino y el Zacatal fueron los tipos de vegetación que presentaron el porcentaje más alto de similitud (65.62 %), mientras que la Vegetación acuática y subacuática fue la más disímil del resto.
- Sierra Morones y Sierra Fría fueron las localidades con mayor porcentaje de similitud (48%), en tanto que Atolinga y Sierra Morones fueron los segundos en valores para el índice de similitud (38.8%).

LITERATURA CITADA.

Aguilar-López, J. L. 2007. Diversidad de la Herpetofauna en la zona norte del municipio de Las Choapas, Veracruz. Tesis de Licenciatura en Biología. Escuela de Biología, BUAP. 188 pp.

Aguilar-López, J. L. y L. Canseco-Márquez. 2006. Herpetofauna del municipio de las Choapas, Veracruz, México. Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana 14:20-37.

Baker, R. H, R. G. Webb and P. Dalby. 1967. Notes on Reptiles and Mammals from Southern Zacatecas. The American Midland Naturalist 77:223-226.

Baker, R. H, M. W. Baker, J. D. Johnson and R. G. Webb. 1980. New records Mammals and Reptiles from Northwestern of Zacatecas, México. The Southwestern Naturalist 25:568-569.

Bezy, R, L. and O. Flores-Villela. 1999. A New Species of *Xantusia* (Squamata: Xantusiidae) from Zacatecas, Mexico. Herpetologica 55:174-184.

Campbell, J. A., and W. W. Lamar. 2004. The Venomous reptiles of the Western Hemisphere. Ithaca, New York., Costock. 870 pp.

Casa-Andreu, G., G. Valenzuela-López y A. Ramírez-Bautista. 1991. Como hacer una colección de anfibios y reptiles. Cuadernos del Instituto de Biología No.10, Universidad Nacional Autónoma de México, México. D.F. 68 pp.

Castro-Franco, R. y M. G. Bustos Z. 2003. Lagartijas de Morelos, México: distribución, hábitat y conservación. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 88: 123-142.

Campos-Rodríguez, J. I., L. Chambert, M. del C. Díaz, C. Elizalde, J. C. López-Vidal, R. Hernández-Árciga, G. Santos-Barrera and F. Mendoza-Quijano. 2004. Geographic distribution of *Gerrhonotus liocephalus*. Herpetological Review 35: 286-287.

CONABIO. 2006. Capital natural y bienestar social. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de Biodiversidad, México.

Conant, R. 1969. A Review of the Water Snakes of the Genus *Natrix* in Mexico. Bulletin of the American Museum of Natural History 142:1-140.

Duellman, W. E. 2001. The Hylid Frogs of Middle America. Revised and expanded edition. Ithaca, New York, Soc. Study. Amph. Rept. 1159 pp.

Estrada-Rodríguez, J. L., H. Gasden, S. V. Leyva-Pacheco y T. U. Morones-Long. 2006. Herpetofauna del Cañón de Las Piedras Encimadas en la Sierra El Sarnoso, Durango, México. Pp. 1-23. En: Ramírez-Bautista, A. L. Canseco-Márquez, L. y F. Mendoza-Quijano (Eds.). Inventarios herpetofaunísticos de México: Avances en el conocimiento de su biodiversidad. Publicaciones especiales de la Sociedad Herpetológica Mexicana no.3.

Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna Mexicana. Lista anotada de las especies de los anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes y nuevas especies. Special Publications of Carnegie Museum of Natural History (17):1-73.

Flores-Villela, O. y L. Canseco-Márquez. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. Acta Zoológica Mexicana (n. s.) 20:115-144.

Flores-Villela, O. y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y conservación en México; vertebrados, vegetación y uso de suelo. CONABIO-UNAM, México. 220 pp.

Flores-Villela, O. y H. A. Pérez-Mendoza. 2006. Herpetofaunas estatales de México. Pp. 327-346. En: Ramírez-Bautista, A., L. Canseco-Márquez y F. Mendoza-Quijano (Eds.), Inventarios Herpetofaunísticos de México: avances en el conocimiento de su biodiversidad. Publicaciones especiales de la Sociedad Herpetológica Mexicana no.3.

Flores-Villela, O., F. Mendoza Q. y G. González P. 1995. Recopilación de las claves para la determinación de anfibios y reptiles de México. Publicación especial del Museo de zoología No. 10. Universidad Nacional autónoma de México. Facultad de Ciencias. 285 pp.

Frost, D. R., T. Grant, J. Faivovich, R. H. Bain, A. Haas, C. F. B. Haddad, R. O. de Sa, A. Channing, M. Wilkinson, S. C. Donnellan, C. J. Raxworthy, J. A. Campbell, B. L. Blotto, P. Moler, R. C. Drenes, R. A. Nussbaum, J. D. Lynch, D. M. Green and W. C. Wheeler. 2006. The amphibian tree of life. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 297:1-370.

García-Vázquez, U. O., L. Canseco-Márquez, J. Maceda-Cruz, J. L. Aguilar-López, C. A. Hernández-Jiménez, M. G. Gutiérrez-Mayén y E. Y. Melgarejo-Velez. 2006. Análisis de la distribución de la herpetofauna en la Región Mixteca de Puebla, México. Pp. 152-169. *En: Ramírez-Bautista, A. L. Canseco-Márquez, L. y F. Mendoza-Quijano (Eds.). Inventarios herpetofaunísticos de México: Avances en el conocimiento de su biodiversidad. Publicaciones especiales de la Sociedad Herpetológica Mexicana no.3.*

García-Vázquez, U. O., L. Canseco-Márquez, M. G. Gutiérrez-Mayén y M. Trujano-Ortega. 2009. Actualización del Conocimiento de la fauna herpetológica en el Estado de Puebla, México. *Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana* 17(1): 12-36

García-Vázquez, U. O. y N. Mendizabal-Beverido. 2008. Camaleones Endémicos de México. *Herpetófilos, Revista Mexicana especializada en Anfibios, Reptiles y Artrópodos.* 0:12-13.

Gobierno del Estado Zacatecas. 2009. Municipios: Medio Físico. <http://www.zacatecas.gob.mx/municipios.php>. Consultada: 22 de junio de 2009.

Gómez-Pompa, A. 1996. Los recursos bióticos de México: Reflexiones. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Editorial Alhambra Mexicana, S.A. de C. V. México. 122 pp.



Hansen, R y E. Hansen. 2009. Species Accounts: Durango Mountain Kingsnake-*Lampropeltis greeri* Webb 1961. <http://www.sierraherps.com/species/greeri.htm>. Consultada: 4 de julio de 2009.

Hillis, D. M. y J. S. Frost. 1985. Tree new species of leopard frogs (*Rana pipiens* complex) from the Mexican Plateau. Occasional papers of the Museum of Natural History, the University of Kansas Lawrence, Kansas. 117:11-14.

Huerta, M. F. M y S. Guerrero V. 2004. Ecología de comunidades. Universidad de Guadalajara. Editorial Pandora. Guadalajara, Jalisco. 124 pp.

INIFAP Zacatecas. 2009. Red de Monitoreo Agroclimático del Estado de Zacatecas Boletines Mensuales. Reportes Agrometeorológicos Mensuales. 2008. Enero-Diciembre. <http://www.inifapzac.sagarpa.gob.mx/folleto.php>. Consultada el 22 de junio de 2009.

Lemos-Espinal, J. A. y H. M. Smith. 2007 a. Anfibios y Reptiles del estado de Chihuahua, México/ Amphibians and Reptiles of the state of Chihuahua, Mexico. UNAM-CONABIO. México, D.F. 613 pp.

Lemos-Espinal, J. A. y H. M. Smith. 2007 b. Anfibios y Reptiles del estado de Coahuila, México/ Amphibians and Reptiles of the state of Coahuila, Mexico. UNAM-CONABIO. México, D.F. 550 pp.

Lemos-Espinal, J. A. y H. M. Smith. 2009. Claves para los anfibios y reptiles de Sonora, Chihuahua y Coahuila, México/ Keys to the amphibians and reptiles of Sonora, Chihuahua and Coahuila, Mexico. UNAM-CONABIO. México, D.F. 348 pp.

Levinton, A. E. and B. H. Banta. 1961. Description of a new Species of Snakes of the Colubrid genus *Gyalopion* From the State of Zacatecas, Mexico. Occasional Papers of the California Academy of Science 26: 1-4.

Liner, E. A., and H. A. Dundee. 1977. Geographic distribution of *Lampropeltis mexicana mexicana*. *Herpetological Review* 8 (3):85.

Liner, E. A. 2007. A Checklist of the Amphibians and Reptiles of México. *Occasional Papers of the Museum of Natural Science* 80:1-59.

McCranie, J. R. 1977. First record of *Tantilla bocourti* (Reptilia: Colubridae) from Zacatecas, Mexico. *The Southwestern Naturalist*. 22:275.

McCranie, J. R. and L. D. Wilson. 1987. The Biogeography of the Herpetofauna of the Pine-Oak Woodlands of the Sierra Madre Occidental of México. *Milwaukee Public Museum Contributions in Biology and Geology*. 72:1-26.

McDiarmid, R. W. and S. H. Folke. 1991. *Tantilla bocourti*. *Catalogue of American Amphibian and Reptiles* 526:1-4.

Navarrete-Heredia, J. L y S. Zaragoza-Caballero. 2006. Diversidad de los Staphilinoidea de México: análisis de grupos selectos (Hydraenidea, Agyrtidae, Silphidae y Staphylinidae). *Dugesiana* 13:53-65.

Navarrete-Heredia, J. L. Diversidad biológica. En preparación.

Ochoa-Ochoa, L. M. y O. Flores-Villela. 2006. Áreas de diversidad y endemismo de la herpetofauna mexicana. UNAM-CONABIO, México, D.F. 211 pp.

Oliver-López, L., G. A. Woolrich-Piña y J. A. Lemos -Espinal. 2009. La familia Bufonidae en México. UNAM-CONABIO, México, D.F. 139 pp.

Quijada, M. A. 2007. Declive mundial de anfibios. *Pronatura*. 24:12-19.

Ramírez-Bautista, A. 1994. Manual y claves ilustradas de los anfibios y reptiles de la región de Chamela, Jalisco, México. Cuadernos del Instituto de Biología No. 23. Universidad Nacional Autónoma de México, México. 127 pp.

Ramírez-Bautista, A., U. Hernández-Salinas, U. O. García-Vázquez, A. Leyte-Manrique y L. Canseco-Márquez. 2009. Herpetofauna del Valle de México: Diversidad y Conservación. UAEH-CONABIO, México, D.F. 313 pp.

Reyna B. O. F., I. T. Ahumada C. y O. Vázquez H. 2007. Anfibios y reptiles del bosque La Primavera. Guía Ilustrada. Universidad de Guadalajara y Gobierno del Estado de Jalisco. Guadalajara, Jalisco. 125 pp.

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

Santos, B. G. 2004. Enfermedades infecciosas en poblaciones de anfibios Biodiversitas 56:2-6.

SEMARNAT. 2002. Norma oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. Protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestre. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. Marzo: 1-85.

Smith, M. H. and E. H. Taylor. 1945. An annotated checklist and key to the snakes of Mexico. Bulletin of the U.S. National Museum 187:1-239.

Smith, M. H. and E. H. Taylor. 1948. An annotated checklist and key to the amphibian of Mexico. Bulletin of the U.S. National Museum 194:1-117.

Smith, M. H. and E. H. Taylor. 1950. An annotated checklist and key to the reptiles of Mexico exclusive of the snakes. Bulletin of the U.S. National Museum 199:1-253.

Solano-Zavaleta, I. 2007. Estudio Herpetofaunístico del municipio de Tlatlauquitepec, Sierra norte de Puebla. Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad Autónoma de México. 66 pp.

Urbina-Cardona, J. N., M. C. Londoño-Murcia y D. G. García-Ávila. 2008. Dinámica espacio-temporal en la diversidad de serpientes en cuatro hábitats con

diferente grado de alteración antropogénica en el Parque Nacional Natural Isla Gorgona, Pacífico Colombiano. *Caldasia* 30:479-493.

Uribe- Peña, Z., A. Ramírez-Bautista y G. Casas A. 1999. Anfibios y reptiles de las serranías del Distrito Federal, México. Cuadernos del Instituto de Biología No. 32, Universidad Nacional Autónoma de México, México. 119 pp.

Vázquez-Díaz, J. y G. E. Quintero-Díaz. 2005. Anfibios y Reptiles de Aguascalientes. CONABIO, CIEMA. Aguascalientes, México. 318 pp.

Vargas-Santa María, F. y O. Flores-Villela. 2006. Estudio Herpetofaunístico en el Playón de Mexiquillo y áreas adyacentes en la costa sur del estado de Michoacán, México. Pp.110-139 *En:* Ramírez-Bautista, A. L. Canseco-Márquez, L. y F. Mendoza-Quijano (Eds.). Inventarios herpetofaunísticos de México: Avances en el conocimiento de su biodiversidad. Publicaciones especiales de la Sociedad Herpetológica Mexicana no.3.

Webb, R. G. 1970. *Gerrhonotus kingii*. Catalogue of American Amphibian and Reptiles 97:1-4.

Webb, R. G. 1980. *Tamnophis cyrtopsis*. Catalogue of American Amphibian and Reptiles 245:1-4.

Webb, R. G. 1991. The Identity of *Rana trilobata* Mocquard (Anura: Ranidae). *Herpetologica* 47(1): 13-21.

Webb, R. G. and R. H. Baker, 1962. Terrestrial vertebrates of the Pueblo Nuevo Area of Southwestern Durango, Mexico. *American Midland Naturalist* 68(2): 325-333.

Wilson, L. D. and J. R. McCranie. 1979. Notes on the Herpetofauna of Two Mountain Ranges in México (Sierra Fria, Aguascalientes, and Sierra Morones, Zacatecas). *Journal of Herpetology* 13:271-278.

**Anexo 1.** Especies registradas por tipo de vegetación, hábitos y estatus de protección. (\*) Endémica de México. (Pr) Sujeta a protección especial. (A) Amenazada. (BE) Bosque de encino. (BEP) Bosque de encino-pino. (Z) Zacatal. (VAS) Vegetación acuática y subacuática. (D) Diurno. (N) Nocturno. (T) Terrestre. (AR) Arborícola. (AC) Acuático.

ESPECIE	TIPO DE VEGETACIÓN				HÁBITOS					NOM-059-2001
	BE	BE P	Z	VA S	D	N	T	AR	AC	
<i>Anaxyrus compactilis</i> *			X			X	X			
<i>Anaxyrus punctatus</i>			X		X	X	X			
<i>Incilius occidentalis</i> *	X	X	X		X	X	X			
<i>Craugastor occidentalis</i> *	X				X		X			
<i>Hyla arenicolor</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<i>Hyla eximia</i> *	X	X	X	X	X	X	X	X		
<i>Hypopachus variolosus</i>	X					X	X			
<i>Lithobates montezumae</i> *	X	X	X	X	X	X	X		X	Pr
<i>Lithobates neovolcanicus</i> *			X	X	X	X	X		X	A
<i>Anolis nebulosus</i> *	X	X	X		X		X	X		
<i>Elgaria kingii</i>	X				X		X			Pr
<i>Phrynosoma orbiculare</i> *	X		X		X		X			A
<i>Sceloporus grammicus</i> *	X	X	X		X		X	X		Pr
<i>Sceloporus scalaris</i>	X	X	X		X		X			
<i>Sceloporus dugesii</i> *	X	X	X		X		X	X		
<i>Urosaurus ornatus</i>	X				X		X	X		
<i>Urosaurus bicarinatus</i> *	X				X		X	X		
<i>Sceloporus torquatus</i> *	X	X	X		X		X	X		
<i>Plestiodon lynxe</i> *	X	X			X		X			Pr

Herpetofauna del municipio de Atolinga, Zacatecas.

<i>Coluber mentovarius</i>	X		X		X		X	X		
<i>Conopsis nasus*</i>	X	X	X		X		X			
<i>Diadophis punctatus</i>	X	X	X	X	X		X			
<i>Lampropeltis mexicana greeri*</i>			X		X		X			A
<i>Pituophis deppoi*</i>	X		X		X		X			A
<i>Salvadora bairdi*</i>	X	X	X		X		X			Pr
<i>Tatilla bocourti*</i>		X			X		X			
<i>Thamnophis eques</i>	X	X	X	X	X	X	X		X	A
<i>Thamnophis melanogaster*</i>	X		X	X	X	X	X		X	
<i>Thamnophis pulchrilatus</i>	X	X	X	X	X		X		X	
<i>Crotalus molossus</i>	X				X	X	X			Pr
<i>Crotalus lepidus</i>	X	X	X		X	X	X			Pr
<i>Crotalus polystictus*</i>	X		X		X		X			Pr
<i>Kinosternon integrum*</i>	X	X	X	X	X		X		X	Pr
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>18</b>	<b>25</b>	<b>9</b>	<b>31</b>	<b>12</b>	<b>33</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	

Anexo 2. Especies registradas con datos correspondientes a su distribución anual.

	E	F	A	M	J	JI	A	S	O	N	D
<i>Anaxyrus compactilis.</i>						X					
<i>Anaxyrus punctatus</i>								X			
<i>Incilius occidentalis</i>						X	X	X	X		
<i>Craugastor occidentalis*</i>					X		X				
<i>Hyla arenicolor</i>			X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Hyla eximia</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Hypopachus variolosus</i>						X					
<i>Lithobates montezumae*</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Lithobates neovolcanicus</i>									X	X	X
<i>Anolis nebulosus*</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Elgaria kingii</i>					X	X	X		X		
<i>Phrynosoma orbiculare*</i>			X			X			X		
<i>Sceloporus grammicus</i>	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sceloporus scalaris</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Sceloporus dugesii</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Urosaurus ornatus</i>		X						X			
<i>Urosaurus bicarinatus</i>								X	X		
<i>Sceloporus torquatus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Plestiodon lynxe*</i>		X			X	X	X			X	X
<i>Coluber mentovarius</i>			X		X	X	X	X	X	X	
<i>Conopsis nasus</i>						X		X		X	
<i>Diadophis punctatus</i>								X	X	X	
<i>Lampropeltis mexicana greeri</i>								X			

Herpetofauna del municipio de Atolinga, Zacatecas.

<i>Pituophis deppei*</i>			X		X			X			
<i>Salvadora bairdi</i>					X			X		X	
<i>Tatilla bocourti*</i>			X			X					
<i>Thamnophis eques</i>			X		X		X	X	X	X	
<i>Thamnophis melanogaster*</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Thamnophis pulchrilatus</i>					X		X	X	X	X	
<i>Crotalus molossus</i>					X	X					
<i>Crotalus lepidus</i>					X	X	X	X			
<i>Crotalus polystictus*</i>			X		X			X	X		
<i>Kinosternon integrum*</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>12</b>



Anexo 3. Lista de las especies registradas en el municipio de Atolinga, Zacatecas.

AMPHIBIA

ANURA

**BRACHYCEPHALIDAE**

*Craugastor occidentalis* (Taylor, 1942)

**BUFONIDAE**

*Anaxyrus compactilis* (Weigmann, 1833)

*Anaxyrus punctatus* (Baird y Girard, 1852)

*Incilius occidentalis* (Camerano, 1879)

**HYLIDAE**

*Hyla arenicolor* Cope, 1886

*Hyla eximia* Baird, 1854

**RANIDAE**

*Lithobates montezumae* (Baird, 1854)

*Lithobates neovolcanicus* (Hillis & Frost, 1985)

**MICROHYLIDAE**

*Hypopachus variolosus* Cope 1866

REPTILIA

SAURIA

**ANGUIDAE**

*Elgaria kingii ferruginea* Webb, 1962

**PHRYNOSOMATIDAE**

*Phrynosoma orbiculare* Linnaeus, (1758)

*Sceloporus dugesii* Bocourt, 1873

*Sceloporus grammicus* Wiegmann, 1828

*Sceloporus scalaris* Wiegmann, 1828

*Sceloporus torquatus* Wiegmann, 1828

*Urosaurus bicarinatus* (Dumeril, 1856)

*Urosaurus ornatus* Baird y Girard, 1852

**SCINCIDAE**

*Plestiodon lynxe* (Wiegmann, 1834)

**POLYCHROTIDAE**

*Anolis nebulosus* (Wiegmann, 1834)

**SERPENTES**

**COLUBRIDAE**

*Coluber mentovartius striolatus* Mertens, 1934

*Conopsis nasus* Günther, 1858

*Diadophis punctatus* Baird y Girard, 1853

*Lampropeltis mexicana greeri* Webb, 1961

*Pituophis depeii* (Dumeril, Bribon y Dumeril 1854)

*Salvadora bairdi* Jan, 1860

*Tantilla bocourti* Günther, 1895

*Thamnophis eques* (Reuss, 1834)

*Thamnophis melanogaster* (Peters, 1864)

*Thamnophis pulchrilatus* (Cope, 1885)

**VIPERIDAE**

*Crotalus molossus nigrescens* Gloyd, 1936

*Crotalus lepidus klauberi* Gloyd, 1936

*Crotalus polystictus* (Cope, 1865)

**TESTUDINES**

**KINOSTERNIDAE**

*Kinosternon integrum* LeConte 1854

**Anexo 4.** Lista comentada de las especies registradas en el municipio de Atolinga, Zacatecas.

ANFIBIOS

ANUROS

*Craugastor occidentalis* (Taylor, 1942)

NOMBRE COMÚN: Ranita de hojarasca

DISTRIBUCIÓN: Se distribuye en el Occidente de México en los estados de Colima, Durango, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Sinaloa, Sonora y Zacatecas (Smith y Taylor, 1948; Webb y Baker, 1962; Lemos-Espinal y Smith, 2009).

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: Esta especie se encontró solo en las cañadas del bosque de Encino en el Noroeste del municipio. Los ejemplares se hallaron durante el día ocultos entre la hojarasca, en los meses de Junio y Agosto. Es una especie que presenta desarrollo directo.

*Anaxyrus compactilis* Weigmann 1833

NOMBRE COMÚN: Sapo

DISTRIBUCIÓN: Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala Veracruz y Zacatecas (Smith y Taylor, 1948; Oliver-López *et al.*, 2009).

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: Este sapo es raro dentro del municipio, solo se registró un ejemplar en el mes de Julio durante la madrugada después de Fuertes lluvias. El individuo se encontró en un zacatal inducido para la alimentación de ganado. Es una especie nocturna e insectívora.

*Anaxyrus punctatus* (Baird y Girard, 1852)

NOMBRE COMÚN: Sapo

DISTRIBUCIÓN: Aguascalientes, Baja California, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Nuevo León, San Luis potosí, Sonora, Sinaloa, Tamaulipas y Zacatecas (Smith y Taylor, 1948; Oliver-López *et al.*, 2009).

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: En el municipio es una especie rara solo se encontró un ejemplar en un zacatal árido, bajo unas rocas. Es una especie insectívora.

*Incilius occidentalis* (Camerano 1879)

NOMBRE COMÚN: Sapo

DISTRIBUCIÓN: Posee una distribución disyunta que abarca los estados de Aguascalientes, oeste de Chihuahua, Colima, Durango, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Guanajuato, noroeste de Guerrero, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, este de Sonora, Tlaxcala y Veracruz. Se encuentra de los 900 a los 2500 msnm (Frost, 2007; Oliver-López *et al.*, 2009).

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: Los ejemplares se hallaron en la transición de bosque de pino y bosque de encino; activos por la noche sobre la arena, a unos metros del río. Se registraron en los meses de agosto y octubre. Puede considerarse una especie rara. Se alimenta de pequeños invertebrados.

*Hyla arenicolor* Cope 1886

NOMBRE COMÚN: Ranita, Sapo

DISTRIBUCIÓN: Aguascalientes, el Distrito Federal, Chihuahua, Coahuila, Durango, Distrito Federal, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Veracruz, y Zacatecas (Duellman, 2001; Lemos-Espinal y Smith, 2007 a, b).

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: Es una especie relativamente común, se le puede encontrar en las orillas de los cuerpos de agua oculta entre las rocas y la vegetación. Su mayor actividad se observó durante el temporal de lluvias que es cuando se reproduce.

*Hyla eximia* Baird 1854

NOMBRE COMÚN: Ranita verde

DISTRIBUCIÓN: Esta especie se encuentra ampliamente distribuida en México, en los estados de Aguascalientes, el Distrito Federal, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Puebla, San Luis Potosí, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, y Zacatecas (Duellman, 2001).

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: *H. eximia* es muy común en todo el municipio y se le puede observar en todos los tipos de vegetación. Durante las horas más cálidas del día y en los meses mas secos se le puede encontrar debajo de rocas o las cortezas de los árboles, ya sea individuos solos o formando pequeños grupos.

*Lithobates montezumae* Baird 1854

NOMBRE COMÚN: Rana

DISTRIBUCIÓN: Aguascalientes, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Morelos, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tabasco, Veracruz y Zacatecas (Webb, 1991; Uribe-Peña *et al.*, 1999; García-Vázquez *et al.*, 2009).

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: Es una especie ampliamente distribuida en los cuerpos de agua del municipio, encontrándose ocultas entre la vegetación. Son muy nerviosas ya que se sumergen en el fondo si se sienten amenazadas. La mayor actividad se observó durante la estación lluviosa.

*Lithobates neovolcanicus* Hillis & Frost 1985

NOMBRE COMÚN: Rana

DISTRIBUCIÓN: Aguascalientes, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, y Zacatecas (Hillis y Frost, 1985; Vázquez-Díaz y Quintero-Díaz, 2005).

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: *L. neovolcanicus* solo se registró en el poblado de Cerrito pelón, por lo se le puede considerar como rara. Vive en las orillas de los cuerpos de agua, donde se refugia en el fondo entre lodo o debajo de rocas. Se alimenta de pequeños invertebrados.

*Hypopachus variolosus* Cope 1866

NOMBRE COMÚN: Sapito

DISTRIBUCIÓN: Aguascalientes, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Morelos, Michoacán, Nayarit, Puebla, Sinaloa, Sonora, San Luis Potosí, Tamaulipas, Querétaro, Veracruz, Yucatán y Zacatecas (Smith y Taylor, 1948; García-Vázquez *et al.*, 2009).

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: El único ejemplar colectado se encontró en el mes de Julio en el bosque de encino. Es una rana de hábitos nocturnos y fosoriales. Se alimenta de pequeños invertebrados.

REPTILES

LAGARTIJAS

*Anolis nebulosus* (Wiegmann, 1834)

NOMBRE COMÚN: Lagartija

DISTRIBUCIÓN: Aguascalientes, Colima, Chihuahua, Durango, Guerrero, Jalisco, Morelos, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Sinaloa, Sonora y Zacatecas (Smith y Taylor, 1950; Lemos-Espinal y Smith, 2009).

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: Se encuentra durante todo el año, las crías se pueden ver durante la estación lluviosa. Es arbórea e insectívora. Los machos se diferencian de las hembras por poseer un abanico gular de mayor tamaño

*Elgaria kingii ferruginea* Webb, 1962

NOMBRE COMÚN: Lagarto

DISTRIBUCIÓN: Aguascalientes, Durango, Jalisco, Sinaloa y Zacatecas (Webb, 1970).

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: Es una lagartija relativamente común y habita principalmente en los bosques de Encino y encino-pino. Se le encuentra por las mañanas en el suelo del bosque, ocultándose entre la hojarasca si se siente amenazada. Su alimentación esta basada en pequeños invertebrados. Las crías se pueden ver en Junio al inicio de las primeras lluvias.

*Phrynosoma orbiculare* (Linnaeus, 1758)

NOMBRE COMÚN: Camaleón

DISTRIBUCIÓN: Se distribuye en los estados de Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Durango, Distrito Federal, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Morelos, Michoacán, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas (Uribe-Peña *et al.*, 1999; Lemos-Espinal y Smith, 2009).

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: Los ejemplares registrados solo se encontraron en la localidad de Ojo de agua, bajo rocas y cerca de los caminos dejados por las hormigas arrieras *Atta mexicana* las cuales constituyen su alimento. Las crías se observaron en el mes de Julio. Puede considerarse una especie rara.

*Sceloporus dugesii* Bocourt, 1873

NOMBRE COMÚN: Lagartija, Roño

DISTRIBUCIÓN: Se encuentra en los estados de Colima, Jalisco, Nayarit y Zacatecas (Smith y Taylor, 1950).

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: Es una lagartija muy abundante ya que se encuentra durante todo el año en el bosque de encino, encino-pino y zacatal, es frecuente verla en las bardas de piedra incluso en dentro y fuera de las casas.

*Sceloporus grammicus* Wiegmann, 1828

NOMBRE COMÚN: Lagartija

DISTRIBUCIÓN: Aguascalientes, Coahuila, Colima, Durango, Distrito Federal, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Morelos, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas (Uribe-Peña *et al.*, 1999; Ramírez-Bautista *et al.*, 2009).

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: Se encuentra en el bosque de encino y mayormente en el bosque de encino-pino. Es principalmente arborícola, teniendo preferencia por perchar en los pinos. Es una especie insectívora. Suele ser depredada por *C. lepidus klauberi*. Su modo de reproducción es vivíparo, con una camada de entre cuatro y 12 crías (Ramírez-Bautista *et al.*, 2009).

*Sceloporus scalaris* Wiegmann, 1828

NOMBRE COMÚN: Lagartija

DISTRIBUCIÓN: Durango, Distrito Federal, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco México, Michoacán, Morelos, Puebla, Tlaxcala y Zacatecas (Smith y Taylor, 1950; Castro-Franco y Bustos, 2003; Ramírez-Bautista *et al.*, 2009).

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: Son lagartijas terrestres, encontrándose en los zacatales y orillas del bosque. Se observó a un individuo alimentarse de hormigas durante la mañana. Son rápidas en distancias cortas y es común verlas cruzar por los caminos.

*Sceloporus torquatus* Wiegmann, 1828

NOMBRE COMÚN: Lagartija, Roño

DISTRIBUCIÓN: Aguascalientes, Distrito Federal, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Puebla, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas (Smith y Taylor, 1950; Uribe-Peña *et al.*, 1999; Ramírez-Bautista *et al.*, 2009).

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: Es una lagartija que gusta de vivir en áreas rocosas, como los lienzos de piedra. Se encuentra presente durante todo el año. Es una especie de actividad diurna e insectívora. Su forma de reproducción es vivípara y sus crías se pueden observar durante la estación lluviosa.

*Urosaurus bicarinatus* (Duméril, 1856)

NOMBRE COMÚN: Lagartija

DISTRIBUCIÓN: Se distribuye a través de la costa del Pacífico en los estados de Aguascalientes, Chiapas, Chihuahua, Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Sinaloa, Sonora y Zacatecas (Smith y Taylor, 1950; Vázquez-Díaz y Quintero-Díaz, 2005; Lemos-Espinal y Smith, 2009).

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: Son lagartijas diurnas, terrestres y arborícolas. Su alimentación está basada en insectos. La única población que se encontró fue cerca del poblado de Cerrito Pelón, en bosque de encino, pero probablemente su distribución sea mayor encontrándose en las barrancas en el Noroeste del municipio.

*Urosaurus ornatus* Baird y Girard, 1852

NOMBRE COMÚN: Lagartija

DISTRIBUCIÓN: Se distribuye en el norte de México en los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango, Sonora y Sinaloa (Smith y Taylor, 1950).

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: Es una especie rara, solo se le registró en los meses de Febrero y Septiembre en bosque de encino. Son de hábitos diurnos, terrestre y principalmente arbóreos. Se trata de una especie ovípara con hasta seis puestas por año, cada una de ellas con 2-6 huevos, los cuales pueden variar dependiendo de las condiciones (Lemos-Espinal y Smith, 2007b). Es insectívora.



*Plestiodon lynxe* (Wiegmann, 1984)

NOMBRE COMÚN: Salamancaesa, Lagartija cola azul

DISTRIBUCIÓN: Se distribuye en los estados de Aguascalientes, San Luis Potosí, Hidalgo, Jalisco, Veracruz, Puebla, Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas. Se encuentra desde el nivel del mar hasta los 2743 msnm (Webb, 1968 citado en Solano-Zavaleta, 2007; Ramírez-Bautista *et al.*, 2009).

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: Los ejemplares se hallaron en bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque de encino, bosque mixto y zacatales; bajo rocas, bajo troncos o bajo la hojarasca. Se registraron durante todo el año, encontrando jóvenes en el mes de agosto. Puede considerarse una especie muy abundante.

## SERPIENTES

*Coluber mentovarius striolatus* Mertens, 1934

NOMBRE COMÚN: Chirrionera

DISTRIBUCIÓN: Se distribuye en el Occidente de México en los estados de Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Jalisco, Morelos, Michoacán, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa y Zacatecas (Johnson, 1982)

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: Es una serpiente común, encontrándose principalmente cerca de los poblados y cultivos, donde se les mata indiscriminadamente. Son muy veloces y huyen ante la presencia de las personas, pero cuándo son acorraladas o atrapadas son muy agresivas y muerden sin dudar. Las personas creen que son dañinas ya que pueden dar latigazos a estas.

*Conopsis nasus* Günther, 1858

NOMBRE COMÚN: Culebra

DISTRIBUCIÓN: Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Durango, Distrito Federal, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Morelos, Michoacán, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas, desde los 1515 a 2950 msnm (Goyenechea y Flores-Villela, 2006).

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: Son serpientes tímidas y poco comunes. Los ejemplares se encontraron bajo troncos y rocas. Son vivíparas, las crías nacen a finales de la primavera y principios del verano. Su alimentación esta basada en insectos.

*Diadophis punctatus* Baird y Girard, 1853

NOMBRE COMÚN: Coralillo, Culebra de collar

DISTRIBUCIÓN: Tiene una amplia distribución en México en los estados de Aguascalientes, Chihuahua, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, México, Nayarit, Sinaloa, Sonora, Veracruz, Distrito Federal y Zacatecas (Smith y Taylor, 1945; Lemos-Espinal y Smith, 2009; Ramírez-Bautista *et al.*, 2009)

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: Esta especie es común y muy temida ya que se le considera como una coralillo verdadera (*Micrurus spp.*) por lo que frecuentemente las matan cuando son encontradas por las personas. Se observaron varios individuos juntos en el mes de Octubre, posiblemente se debió a un comportamiento reproductivo.

*Lampropeltis mexicana greeri* Webb, 1961

NOMBRE COMÚN: Coralillo

DISTRIBUCIÓN: Aguascalientes, Durango, Jalisco y Zacatecas (Hansen, R y E. Hansen, 2009).

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: A pesar de que es llamada comúnmente coralillo y considerada una especie venenosa, es una especie inofensiva y muy tímida. Es una especie que podemos considerar como rara ya que solo se encontró un ejemplar en el zacatal que bordea el bosque de encino-pino, dentro de un tronco hueco. La gente del lugar menciona que nunca la han observado, pero la llamaron coralillo.

*Pituophis depei* (Dumeril, 1853)

NOMBRE COMÚN: Alicante

DISTRIBUCIÓN: Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Durango, Distrito Federal, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Morelos, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Veracruz y Zacatecas (Uribe-Peña *et al.*, 1999; Lemos-Espinal y Smith, 2009).

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: Al igual que *C. mentovarius* se encuentra comúnmente cerca de asentamientos humanos donde se cultiva o almacena maíz en busca de roedores, por lo que es frecuente verlas muertas en los caminos. El alicante vibra su cola cuando se siente inquieta o nerviosa.

*Salvadora bairdi* Jan 1860

NOMBRE COMÚN: Culebra rayada

DISTRIBUCIÓN: Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Colima, Durango, Distrito Federal, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Morelos, Michoacán, Nayarit, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Sonora, Veracruz y Zacatecas (McDiarmid, 1991; Lemos-Espinal y Smith, 2009; Ramírez-Bautista *et al.*, 2009).

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: Esta especie solo se registró en tres ocasiones, en bosque de encino, encino-pino y zacatal. Es de actividad diurna y terrestre. Se encontraron bajo rocas y troncos.

*Tantilla bocourti* Günther 1895

NOMBRE COMÚN: Culebra

DISTRIBUCIÓN: Aguascalientes, Durango, Distrito Federal, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, México, Morelos, Michoacán, Nayarit, Puebla, Querétaro, Sinaloa, Veracruz y Zacatecas (Uribe-Peña *et al.*, 1999).

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: Solo se encontró un ejemplar bajo rocas en el bosque de encino-pino, por lo que puede considerar como rara. Es una especie cavadora y se alimenta de pequeños insectos. Se trata de una especie ovípara, con una puesta de entre seis y siete huevos, naciendo poco antes de las primeras lluvias (Ramírez-Bautista, 1994).

*Thamnophis eques* Reuss 1834

NOMBRE COMÚN: Culebra de agua

DISTRIBUCIÓN: Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Durango, Distrito Federal, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Morelos, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas (Uribe-Peña *et al.*, 1999; Lemos-Espinal y Smith, 2009).

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: Se encuentra la mayor parte del año, principalmente durante la estación lluviosa. Al igual que *T. pulchrilatus* secreta una sustancia maloliente por la cloaca. Se alimenta de pequeños anfibios y peces. Se trata de una especie vivípara con una camada de entre 10 y 16 crías durante el verano (Uribe-Peña *et al.*, 1999; Ramírez-Bautista *et al.*, 2009).

*Thamnophis melanogaster* Peters 1864

NOMBRE COMÚN: Culebra de agua

DISTRIBUCIÓN: Aguascalientes, Chihuahua, Distrito Federal, Guanajuato, Jalisco, México, Michoacán, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas (Uribe-Peña *et al.*, 1999; Lemos-Espinal y Smith, 2009).

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: Serpiente muy común cerca de los cuerpos de agua permanentes ya que se observó durante todo el año, bajo troncos y rocas húmedas, formando grandes grupos de distintas edades. Su alimentación esta basada en anfibios, peces e invertebrados (Uribe-Peña *et al.*, 1999). Esta especie tiene una camada de alrededor de 12.9 crías

*Thamnophis pulchrilatus* (Cope, 1885)

NOMBRE COMÚN: Culebra de agua

DISTRIBUCIÓN: Se distribuye en los estados de Aguascalientes, Distrito Federal, Durango, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Michoacán, México, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Tamaulipas, Tlaxcala y Zacatecas (Webb, 1980; Ramírez-Bautista *et al.*, 2009).

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: Es una serpiente muy común ya que se le encuentra gran parte del año ya sea solas o en grupos de 2 a 3 individuos. Se alimenta de *Hyla arenicolor* y de *H. eximia*. Secreta una sustancia maloliente cuando es capturada. Ramírez-Bautista *et al* (2009) registran una camada de siete crías nacidas en el mes de Junio.

*Crotalus lepidus klauberi* Gloyd 1936

NOMBRE COMÚN: Cascabel, Víbora de cascabel

DISTRIBUCIÓN: Aguascalientes, Chihuahua, Durango, Jalisco, Sonora, y Zacatecas (Campbell y Lamar, 2004).

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: Es una serpiente muy abundante en el bosque de encino y encino-pino y zacatal, todo los ejemplares se encontraron durante el día bajo troncos, rocas o bien en la base de los árboles. Su alimentación esta basada en lagartijas principalmente del género *Sceloporus* y de pequeños roedores, por lo que es frecuente encontrarlas dentro de los potreros. En el mes de septiembre se observó una pareja copulando durante la mañana, similar a lo observado por Lemos-Espinal y Smith (2007b).

*Crotalus molossus nigrescens* Gloyd 1936

NOMBRE COMÚN: Cascabel, Vibora de cascabel

DISTRIBUCIÓN: Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Durango, Distrito Federal, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Morelos, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Veracruz y Zacatecas (Uribe-Peña *et al.*, 1999; Campbell y Lamar, 2004).

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: Esta especie puede considerarse como rara ya que solo se observaron dos ejemplares, uno de ellos en las barrancas en el noroeste del municipio durante las primeras horas del día, otro ejemplar se encontró muerto durante la noche en la carretera Tlaltegango - Atolinga, ambos en bosque de encino.

*Crotalus polystictus* Cope 1865

NOMBRE COMÚN: Cascabel, Vibora de cascabel

DISTRIBUCIÓN: Aguascalientes, el Distrito Federal, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Puebla, Querétaro, Veracruz, y Zacatecas (Campbell y Lamar, 2004).

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: Esta serpiente de cascabel es difícil de observar ya que habita en los lugares rocosos y de zacatales donde hay madrigueras de roedores, donde se oculta rápidamente ante la presencia de algún depredador. Son muy agresivas e intentan morder a la menor provocación.

## TORTUGAS

*Kinosternon integrum* LeConte 1854

NOMBRE COMÚN: Tortuga

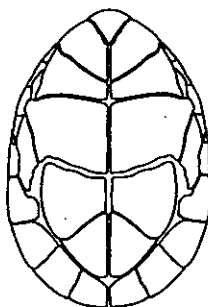
DISTRIBUCIÓN: Aguascalientes, el Distrito Federal, Chihuahua, Coahuila, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Veracruz, y Zacatecas (Smith y Taylor, 1950; Ramírez-Bautista *et al.*, 2009).

NOTAS DE HISTORIA NATURAL: Es muy común ya que se encontró durante todo el año en los distintos tipos de vegetación siempre cerca de los cuerpos de agua o en los alrededores de estos. Se observó un pequeño grupo de *K. integrum* en un río permanente de poca profundidad alimentándose de algas y larvas de insectos que se encontraban adheridos a las rocas.

Anexo 5. Clave taxonómica para las especies de anfibios y reptiles registradas en el municipio de Atolinga, Zacatecas.

**CLAVE 1. REPTILES.**

- 1 a.- Reptiles con el cuerpo protegido por una concha, tanto en la parte dorsal como la ventral (fig.20); Tortugas.....*Kinosternon integrum*
- b.- Reptiles sin el cuerpo cubierto por una concha.....2



**Figura 20. Parte ventral de *Kinosternon integrum*.**

- 2 a.- Con extremidades presentes; ojos con parpados; Lagartijas.....3
  - b.- Sin extremidades presentes; ojos sin parpados, cubiertos por una escama transparente; Serpientes.....12
- 
- 3 a.- Lagartijas con la cabeza achatada y con la presencia de espinas óseas a manera de cresta (fig. 21); cuerpo aplanado y con una hilera de escamas espinosas en los costados del cuerpo; hábitos terrestres.....  
.....*Phrynosoma orbiculare*
  - b.- Lagartijas sin las características anteriores.....4

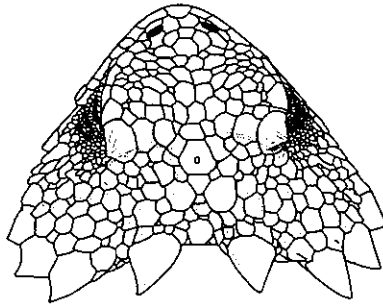


Figura 21. Cabeza de *Phrynosoma orbiculare*.

- 4 a.- Con un pliegue de escamas granulares en los costados del cuerpo; escamas del dorso y vientre cuadrangulares (fig.22); con extremidades cortas; cola más larga que la longitud del cuerpo; cabeza de forma alargada y triangular; de color gris claro a café, con numerosas bandas de color café oscuro; de talla grande (20-38cm).....*Elgaria kingii ferruginea*
- b.- Sin un pliegue de escamas granulares en los costados del cuerpo.....5

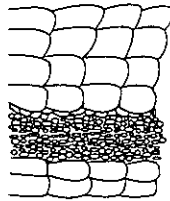


Figura 22. Pliegue de escamas granulares.

- 5 a.- Lagartijas con escamas cicloides, lisas y brillantes (fig. 23); forma corporal alargada; extremidades cortas; cola generalmente de color azul brillante .....*Plestiodon lynxe*
- b.- Lagartijas sin escamas cicloides; formas variadas.....6



Figura 23. Escamas de forma cicloide.

- 6 a.- Lagartijas con poros femorales (fig. 24).....7  
 b.- Lagartijas sin poros femorales; cuerpo delgado; machos con la presencia de un abanico gular bien desarrollado (fig. 25).....*Anolis nebulosus*

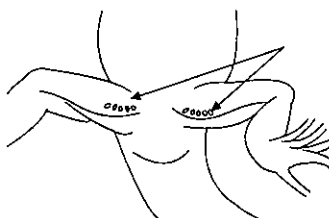


Figura 24. Poros femorales.

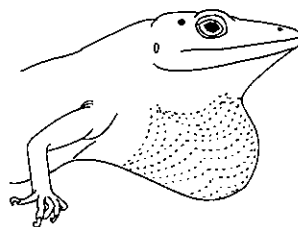


Figura 25. Abanico gular.

- 7 a.- Lagartijas con el dorso cubierto por escamas granulares pequeñas, con dos o mas hileras de escamas agrandadas; hábitos arborícolas...*Urosaurus*.....8  
 b.- Lagartijas con las escamas dorsales de tamaño similar, generalmente quilladas y mucronadas (fig. 26).....9

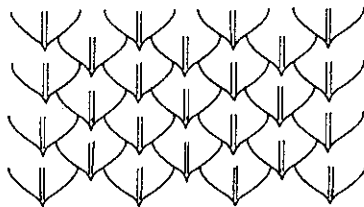


Figura 26. Escamas quilladas y mucronadas.

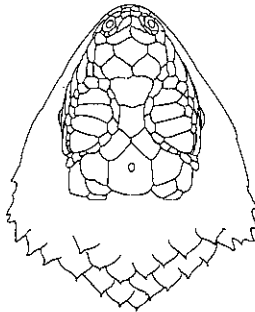
- 8 a.- Manchas dorsales en posición transversal.....*Urosaurus bicarinatus*  
 b.- Manchas dorsales en posición longitudinal.....*Urosaurus ornatus*
- 9 a.- Con un collar nucal oscuro, bordeado por un color claro.....10



b.- Sin un collar nucal oscuro.....11

10 a.- Anillo nucal no mayor de dos hileras de escamas de amplitud; supraoculares en dos hileras o series, ò si están en una hilera con una o más escamas divididas; poros femorales 14 o menos; escamas medias dorsales y ventrales débilmente mucronadas.....*Sceloporus dugesii*

b.- Anillo nucal mayor a tres hileras de escamas de amplitud; supraoculares en una sola hilera o serie (Fig.27); Poros femorales 14 o mas; escamas medias dorsales y ventrales fuertemente mucronadas.....*Sceloporus torquatus*



**Figura 27. Escamas supraoculares en una sola serie.**

11 a.- Lagartijas con las escamas laterales del cuello de tamaño diferente a las de la parte dorsal cuello; hábitos arborícolas.....*Sceloporus grammicus*

b.- Lagartijas con las escamas laterales del cuello de tamaño similar alas de la parte dorsal cuello; hábitos terrestres.....*Sceloporus scalaris*

12 a.- Serpientes con un cascabel o botón córneo en la punta de cola (fig. 28); con la presencia de una foseta entre el nostrilo y el ojo (fig.29); Venenosas....  
.....13

b.- Serpientes sin cascabel o botón córneo en la punta de la cola; sin foseta entre el nostrilo y el ojo.....15



Figura 28. Cascabel.

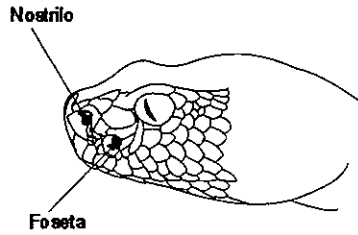


Figura 29. Cabeza de viperido.

- 13 a.- Cola completamente negra en adultos; ojos de color oscuro; con un patrón dorsal de manchas en forma de diamantes, hexágonos o rombos. (fig. 30).....  
 .....*Crotalus molossus nigrecens*  
 b.- Cola no negra.....14

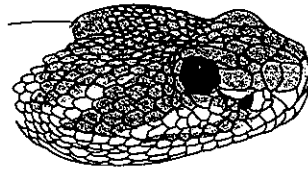


Figura30. *Crotalus molossus*.

- 14 a.- patrón dorsal de manchas en forma circular, ovaladas o elípticas (Fig.31)  
 .....*Crotalus polystictus*  
 b.- patrón dorsal de manchas en forma de bandas.....  
 .....*Crotalus lepidus klauberi*

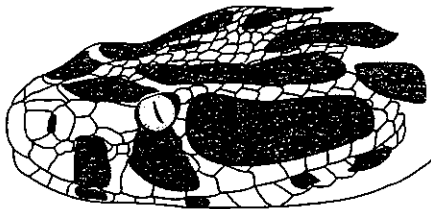


Figura 31. *Crotalus polystictus*.

- 15 a.- Hileras de escamas en parte media del cuerpo 17 o menos.....16  
 b.- Hileras de escamas en la parte media del cuerpo 19 o más (fig.32).....20

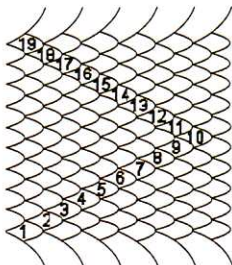


Figura 32. Método de conteo de escamas.

- 16 a.- Hileras de escamas de la parte preanal igual o difiere en solo menos una hilera de la parte media del cuerpo.....17  
 b.- Hileras de escamas de la parte preanal difiere en al menos dos hileras, de la parte media del cuerpo.....19
- 17 a.- Serpientes de color gris oscuro o negro, con un anillo nual de color claro; la parte ventral de color amarillo-naranja o rojo.....*Diadophis punctatus*  
 b.- Serpientes sin el patrón de color anterior mente descrito.....18



Figura 33. *Diadophis punctatus*.

- 18 a.- 17 hileras de escamas; escama rostral piramidal y sobresale ligeramente y se encuentra inclinada un poco hacia arriba; serpientes con el color gris claro con manchas más oscuras.....*Conopsis nasus*  
 b.- 15 hileras de escamas, serpientes con el cuerpo de color café claro uniforme; cabeza gris oscuro a negro, con una línea clara por detrás de los ojos; presenta un anillo nual claro bordeado por uno de color negro.....  
 .....*Tantilla bocourti*

- 19 a.- Escama rostral ligeramente agrandada (fig. 34); con una línea vertebral amarillo claro que se origina en el cuello hasta la punta de la cola, bordeada por un par de líneas más oscuras, siguiendo una franja de color claro; tamaño mediano (70 a 85cm).....*Salvadora bairdi*
- b.- Escama rostral no agrandada; dorso de color gris oscuro, región ventral de color blanco amarillento, con tonalidades de color rosa conforme llega a la cola; la cabeza con marcas de color más claro en la región labial; serpientes grandes (1.5 a 2m).....*Coluber mentovarius*

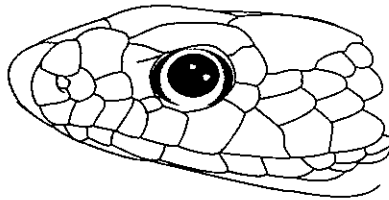


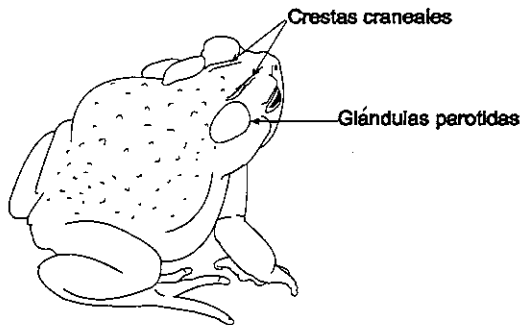
Figura 34. *Salvadora bairdi*.

- 20 a.- Con 19 hileras de escamas en la parte media del cuerpo...*Thamnophis*...22
- b.- Con más de 19 hileras de escamas en la parte media del cuerpo.....21
- 21 a.- Serpientes de color gris con manchas en la parte dorsal de color anaranjado bordeadas de un color negro; con 21 hileras de escamas en la parte media del cuerpo.....*Lampropeltis mexicana greeri*
- b.- Serpientes de color amarillo con manchas rectangulares café oscuro a negro en la parte dorsal y otras más pequeñas en los costados; con 29 hileras de escamas en la parte media del cuerpo.....*Pituophis deppoi*
- 22 a.- Con dos o tres preoculares; serpientes de color café oscuro a negro.....  
.....*Thamnophis melanogaster*
- b.- Con una preocular .....23

- 23 a.- Con una línea dorsal clara de una escama de amplitud; con anillo nucal negro; cabeza de color gris; escama anal usualmente no dividida.....  
 .....*Thamnophis pulchrilatus*
- b.- Con una línea dorsal clara de tres escamas de amplitud; sin anillo nucal negro; escama anal usualmente dividida.....*Thamnophis eques*

**CLAVE 2. ANFIBIOS.**

- 1 a.- Organismos con glándulas parótidas bien desarrolladas; piel de aspecto rugoso con numerosos tubérculos en el dorso(fig.35).....2
- b.- Organismos sin glándulas parótidas bien desarrolladas.....4



**Figura 35. Organismo mostrando las glándulas parótidas y crestas craneales**

- 2 a.- Sapos de color rojizo; glándulas parótidas más pequeñas que el diámetro del ojo.....*Anaxyrus punctatus*
- b.- Sapos de color variable, si presentan color rojo solo es en algunos puntos; glándulas parótidas de diámetro similar o mas grande que el diámetro del ojo.  
 .....3

- 3 a.- Crestas craneales poco desarrolladas; extremidades posteriores con un tubérculo de color negro (fig.36); tamaño pequeño (5-7cm).....  
.....*Anaxyrus compactilis*  
b.- Crestas craneales bien desarrolladas (fig.35); extremidades posteriores sin un tubérculo negro; tamaño mediano (10cm).....*Incilius occidentalis*

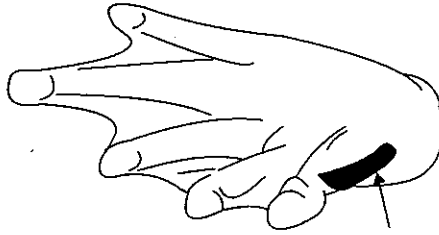


Figura 36. Tubérculo metatarsal.

- 4 a.- Cabeza pequeña de forma triangular, sin tímpanos, con la presencia de un pliegue transversal por detrás de los ojos; cuerpo robusto y ovoide, con extremidades cortas; café rojizo a oscuro, con una línea clara delgada en la mitad del cuerpo que va desde la punta del hocico hasta la cloaca, la región ventral es blanco amarillento con reticulaciones más oscuras; rana de tamaño pequeño (4.5cm)(fig. 37).....*Hypopachus variolosus*  
b.- Cabeza no de forma triangular; ranas usualmente con tímpano visible, cuando no se presenta la pupila es de forma vertical.....5

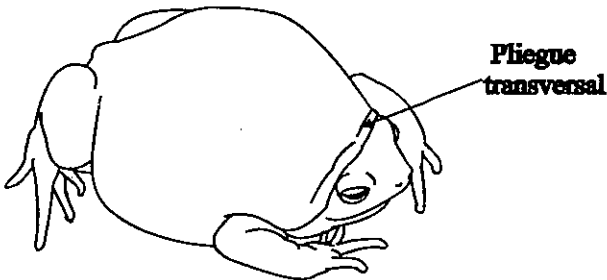


Figura 37. *Hypopachus variolosus*.

- 5 a.- Ranas con discos adhesivos en la punta de los dedos (fig. 38).....6
- b.- Ranas sin discos adhesivos en la punta de los dedos.....7

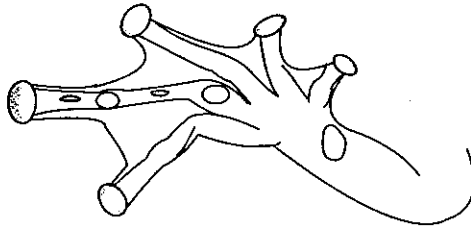


Figura 38. Discos adhesivos.

- 6 a.- Piel del dorso con numerosos tubérculos; ranas de coloración gris a café claro con algunas manchas más oscuras.....*Hyla arenicolor*
  - b.- Piel del dorso lisa; ranas de coloración verde a café con algunas manchas más oscuras, presenta una línea oscura que inicia en la nariz y se prolonga en los costados del cuerpo.....*Hyla eximia*
- 7 a.- Ranas con las extremidades posteriores ampliamente palmeadas (Fig. 39); hábitos acuáticos.....*Lithobates*..... 8
  - b.- Ranas con las extremidades posteriores no ampliamente palmeadas; hábitos terrestres.....*Craugastor occidentalis*

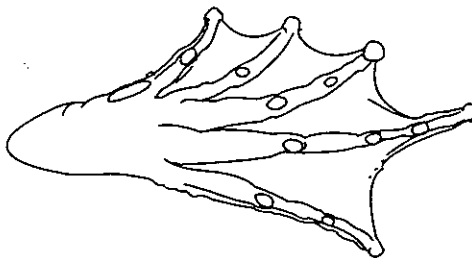


Figura 39. Extremidades palmeadas.

- 8 a.- Ranas con pliegues dorsales muy notorios (fig. 40); pliegues dorsolaterales de color claro; con una línea oscura que inicia en las narinas y se prolonga por detrás de los ojos; con las manchas dorsales de tamaño variado.....*Lithobates neovolcanicus*
- b.- Ranas con pliegues dorsales poco visibles; pliegues dorsolaterales usualmente del mismo color del cuerpo; con las manchas dorsales de similar tamaño.....*Lithobates montezumae*

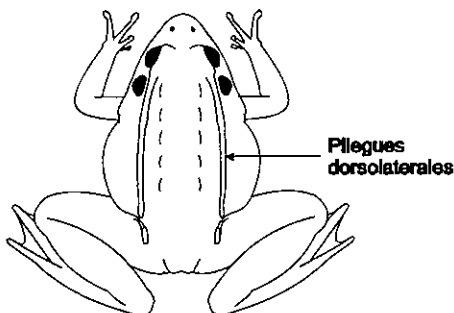


Figura 40. Pliegues dorsolaterales.



**Anexo 6.** Fotografías de las especies registradas en presente estudio para el municipio de Atolinga, Zacatecas.



Foto 1. *Craugastor occidentalis*



Foto 2. *Anaxyrus compactilis*



Foto 3. *Anaxyrus punctatus*



Foto 4. *Incilius occidentalis*



Foto 5. *Hyla arenicolor*



Foto 6. *Hyla eximia*



Foto 7. *Lithobates montezumae*



Foto 8. *Lithobates neovolcanicus*



Foto 9. *Hypopachus variolosus*



Foto 10. *Elgaria kingii*



Foto 11. *Phrynosoma orbiculare*



Foto 12. *Sceloporus dugesii*



Foto 13. *Sceloporus grammicus*



Foto 14. *Sceloporus scalaris*



Foto 15. *Sceloporus torquatus*



Foto 16. *Urosaurus bicarinatus*



Foto 17. *Urosaurus ornatus*



Foto 18. *Plestiodon lynxe*



Foto 19. *Anolis nebulosus*



Foto 20. *Coluber mentovarius*



Foto 21. *Conopsis nasus*



Foto 22. *Diadophis punctatus*



Foto 23. *Lampropeltis mexicana greeri*



Foto 24. *Pituophis deppei*



Foto 25. *Salvadora bairdi*



Foto 26. *Tantilla bocourti*



Foto 27. *Thamnophis eques*



Foto 28. *Thamnophis melanogaster*



Foto 29. *Thamnophis pulchrilatus*



Foto 30. *Crotalus molossus*



Foto 31. *Crotalus lepidus*



Foto 32. *Crotalus polystictus*



Foto 33. *Kinosternon integrum*