

**BOLETIN  
DE LA SOCIEDAD  
HERPETOLOGICA  
MEXICANA**



# SOCIEDAD HERPETOLOGICA MEXICANA

## MESA DIRECTIVA

### Presidente

Aurelio Ramírez Bautista

### Vicepresidente

Roberto Luna Reyes

### Secretario

Carlos J. Balderas Valdivia

### Tesorera

Guadalupe Gutiérrez Mayén

### Vocales

Luis Canseco Márquez

Efraín Hernández García

Pablo A. Lavín Murcio

## COMITÉ EDITORIAL

### Editor

Aurelio Ramírez Bautista (Miembro ex-officio)

E-mail: [aurelior@uaeh.reduaeh.mx](mailto:aurelior@uaeh.reduaeh.mx)

### Editores Asociados

Irene Goyenechea Mayer-Goyenechea

Alberto González Romero

Fernando Mendoza Quijano

Rodolfo García Collazo

Pueden ser miembros de la Sociedad Herpetológica Mexicana (SHM) todas aquellas personas, ya sean profesionales, estudiantes o particulares, interesadas en el estudio de los anfibios y reptiles. Las cuotas para pertenecer a la sociedad son: socios titulares y estudiantes, \$150.00 y \$75.00 pesos M.N., respectivamente; miembros extranjeros, \$35.00 USD (mandar Money Order). Además, se aceptan donativos a nombre de la Sociedad Herpetológica Mexicana, A.C. [enviar a Guadalupe Gutiérrez Mayén, Calle 16 de septiembre 65, Col. San Bartolo Atepehuacán, C.P. 07730, México, D.F., Tel. 01(525)7541045, e-mail: [mggitier@siu.buap.mx](mailto:mggitier@siu.buap.mx)].

Página de la SHM: <http://www.iztacala.unam.mx/shm>

Nota aclaratoria: El nuevo Comité Editorial de la SHM, aparecerá en el siguiente número del Boletín.

Esta es una publicación de la Sociedad Herpetológica Mexicana  
Diseño, tipografía y armado: José Antonio Hernández Gómez  
Portada: grabado a punta seca de Rolando Mendoza Trejo

## COMPOSICIÓN Y VARIACIÓN ESTACIONAL DE LA DIETA DE *LEIOCEPHALUS CARINATUS* (SAURIA: IGUANIDAE) EN SANTIAGO DE CUBA, CUBA

Ansel Fong G. y Gabriel Garcés G.

BIOECO, Museo de Historia Natural "Tomás Romay", Enramadas # 601, Santiago de Cuba 90100, Cuba.

E-mail: [ansel@bioeco.ciges.inf.cu](mailto:ansel@bioeco.ciges.inf.cu)

**Resumen:** Mediante el análisis de bolos fecales de *Leiocephalus carinatus*, se aportan datos sobre la dieta y su variación durante ocho meses de estudio. Esta especie se alimenta de artrópodos y frutos, siendo los formicidos las presas de mayor consumo y frecuencia de aparición. La dieta presenta una variación estacional marcada, con una alta ingestión de materia vegetal entre agosto y noviembre y de materia animal de enero a mayo.

**Abstract:** Composition and variation of the diet of *Leiocephalus carinatus* were studied during eight months by means of the analysis of fecal balls. This species eats arthropods and fruits, and the ants are the preys more consumed in quantities and frequencies of occurrence. A seasonal variation in the composition of the diet was observed, with a high ingestion of plant matter between August and November and a high ingestion of animal matter between January and May.

**Palabras clave:** Dieta de saurios, lagartija de cola curvada, *Leiocephalus carinatus*, Cuba.

**Key words:** Lizard diet, northern curlytail lizard, *Leiocephalus carinatus*, Cuba.

Las lagartijas de cola curvada del género antillano *Leiocephalus* Gray, están representadas en Cuba por seis especies, cinco de las cuales son endémicas. Con excepción de *Leiocephalus onaneyi* Garrido, para el resto de las especies se han realizado estudios sobre diferentes aspectos de su biología (Sampedro et al., 1979; Fernández Milera, 1984; Armas, 1987a; Martínez y Rodríguez, 1987; Martínez et al., 1990; Martínez, 1994; Martínez y Fernández, 1994).

La dieta de las especies de este género ha sido estudiado en Cuba por Sampedro et al., (1979), Armas (1987a) y Martínez y Fernández (1994). En estos trabajos, los datos sobre alimentación fueron obtenidos mediante la colecta de los ejemplares y el posterior análisis de sus contenidos estomacales, lo que lógicamente trae consigo el sacrificio de los animales.

El examen de material coprológico ha sido muy poco utilizado en Cuba con el objetivo de obtener datos ecológicos. Alayón (1976), Armas (1987b), Perera (1985) y Estrada y Armas (1998), son los únicos que han utilizado la coprología en saurios cubanos. A pesar de que este tipo de estudios ofrece un caudal de información muy amplio sin necesidad de sacrificar a los animales, contribuyendo a la conservación de la diversidad biológica, al mismo tiempo que se profundiza en su conocimiento.

Con este trabajo nos proponemos analizar la variación de la composición de la dieta de *Leiocephalus carinatus* Gray durante un periodo de ocho meses, y demostrar la factibilidad del análisis de las heces fecales para la realización de estudios sobre ecología trófica.

### MÉTODOS

Los ejemplares fueron colectados en el Jardín Botánico de Santiago de Cuba, situado al este de dicha ciudad, el cual posee 130 ha y consta de varias áreas con diferentes tipos de vegetación en fase de fomento, un área agrícola y un bosque xeromorfo subcostero. La temperatura media anual es de 24-26°C, la humedad relativa media anual es de 75-80% y el promedio de precipitación anual es de 800 mm (Portuondo et al., 1994).

Las colectas se realizaron en los meses de octubre, noviembre y diciembre de 1994, y enero, febrero, abril, mayo y agosto de 1995. Los reptiles fueron capturados mediante una vara de madera de 3 m de largo con un lazo de hilo de nylon amarrado a uno de sus extremos. Cada ejemplar fue identificado con una etiqueta numerada y colocado en un recipiente plástico de 150x65x120 mm, permaneciendo en ellos durante cinco a siete días, para obtener los bolos fecales. Al cabo de ese tiempo eran liberados en el mismo sitio de captura.

Se procesaron 50 bolos fecales obtenidos de 31 ejemplares. Los bolos fecales fueron tratados independientemente, hidratándose hasta que se separaron sus componentes para ser identificados con ayuda de un microscopio estereoscópico, realizándose el conteo de los mismos. La identificación de los organismos que utiliza como alimento a esta especie, se realizó a partir de fragmentos o estructuras completas que permanecen indigeridas, por ejemplo cabezas y alas de insectos, patas y quelíceros de arañas, semillas de frutos, entre otros. En muchos casos, fue posible la identificación hasta nivel genérico o específico.

Los componentes de los bolos fecales fueron separados posteriormente en elementos de origen animal, elementos de origen vegetal y otros no identificados (restos totalmente digeridos y piedras); se pesó cada una de estas partes en una balanza analítica de 0.001 g de precisión.

## RESULTADOS

### Composición

La dieta de *Leiocephalus carinatus* estuvo compuesta por artrópodos y material vegetal. En total se identificaron 738 elementos animales pertenecientes a 10 tipos de alimentos distintos. Las clases Insecta y Arachnida fueron las únicas detectadas dentro de los invertebrados (Cuadro 1), mientras que la parte vegetal la constituyeron frutos y en menor cantidad hojas. Todos los ejemplares analizados habían ingerido elementos de origen animal y sólo en seis (20%) no se detectó materia vegetal.

Los himenópteros (incluyendo a la familia Formicidae) fueron los insectos de mayor representación, conformando el 92.4% de los restos encontrados, seguidos por los coleópteros con el 4.1%. El resto de los órdenes estuvieron presentes en la dieta en cantidades muy pequeñas (Cuadro 1). La frecuencia de utilización de los diferentes órdenes de insectos coincide con la cantidad en que son ingeridos (Cuadro 1).

El mayor número de restos encontrados en la dieta de esta lagartija perteneció a la familia Formicidae, con el 86.2%, siendo también el grupo más frecuente en los bolos fecales (Cuadro 1). En un

caso los dos bolos fecales obtenidos de un mismo individuo contenían solamente formicidos (140 hormigas en total). Además, con excepción de dos ejemplares, siempre que aparecían hormigas, éstas eran el componente más numeroso. Otros componentes de los bolos fecales fueron fragmentos de piel y piedras pequeñas. En todos los casos la piel era de *Leiocephalus* y provenía de la muda de los ejemplares.

Cuadro 1. Artrópodos ingeridos por *Leiocephalus carinatus* en el Jardín Botánico de Santiago de Cuba. Número de presas: N; porcentaje del número de presas con respecto al total: %, frecuencia de aparición en los bolos fecales: F.

Presas	N	%	F
INSECTA			
Formicidae	636	86.2	33
Hymenoptera (sin Formicidae)	46	6.2	21
Coleoptera	30	4.1	20
Heteroptera	8	1.0	8
Lepidoptera	5	0.7	3
Homoptera	2	0.3	1
Orthoptera	2	0.3	2
Material no identificado	2	0.3	2
ARACHNIDA			
Araneae	4	0.5	4
Acarina	3	0.4	1

En cuanto a la materia vegetal, las hojas ingeridas pertenecían todas a plantas de la familia Caesalpinaceae, mientras que los frutos fueron de la "Uvita" (*Cordia alba*). También se encontraron frutos de *Rauwolfia tetraphylla* y de otras plantas no identificadas, pero en menor cantidad.

Los invertebrados que se encontraron en la dieta de este lagarto se muestran en el Cuadro 2. El mayor número de especies pertenece al orden Hymenoptera, pues el pequeño tamaño de la mayoría de los ejemplares y la dureza de su exoesqueleto permiten que sean poco destruidos por los procesos digestivos, facilitando su identificación.

### Variación anual

Teniendo en cuenta el peso del alimento de origen vegetal y animal, se observó una preponderancia de los últimos en la mayor parte del año, en especial en el mes de enero (Fig. 1). Los porcentajes de materia vegetal fueron superiores a los de materia animal solamente en los meses de agosto, octubre y noviembre (Fig. 1).

Cuadro 2. Taxones infraorden identificados en la dieta de *Leiocephalus carinatus* en varias localidades de Cuba.

Taxones	Fuente
<b>HYMENOPTERA</b>	
Formicidae, <i>Atta insularis</i>	Este estudio
<i>Camponotus</i> spp.	Armas (1987a); este estudio
<i>Conomyrma piramicus</i>	Este estudio
<i>Creumatogaster sanguinea</i>	Armas (1987a); este estudio
<i>Monomorium</i> sp.	Este estudio
<i>Odontomachus haematoda</i>	Armas (1987)
<i>Odontomachus</i> sp.	Este estudio
<i>Pheidole</i> spp.	Armas (1987a); este estudio
<i>Pseudomyrmex cubaensis</i>	Este estudio
<i>Solenopsis</i> sp.	"
<i>Trachymyrmex jamaicensis</i>	Armas (1987a)
<i>Wasmania auropunctata</i>	Este estudio
Apidae, <i>Apis mellifera</i>	"
Vespidae, <i>Polistes</i> sp.	"
Chrisidae	"
Haliictidae	"
Scoliidae, <i>Compsomeris trifasciata</i>	Armas (1987a)
Driniidae	"
Sphecidae, <i>Spilomena</i> sp.	Genaro et al. (1996)
<b>COLEOPTERA</b>	
Curculionidae	Este estudio
Carabidae	"
Crisomelidae	"
<b>HETEROPTERA</b>	
Cydnidae	"
Coreidae	"
Scutelleridae	"
Reduviidae	Armas (1987a)
<b>HOMOPTERA</b>	
Cercopidae, <i>Prosapia bicincta fraterna</i>	Este estudio
<b>ORTHOPTERA</b>	
Acrididae	"
<b>DERMAPTERA</b>	
<i>Anisolabis maritima</i>	Armas (1987a)
<b>ISOPTERA</b>	
<i>Nasutitermes rippertii</i>	"
<i>Heterotermes</i> sp.	"
<b>ARANEAE</b>	
Theraphosidae	Este estudio
<b>SQUAMATA</b>	
Iguanidae, <i>Leiocephalus carinatus</i>	Armas (1987a); Martínez y Rodríguez (1987)

Dentro de la parte animal, los himenópteros y coleópteros son los únicos grupos que fueron detectados en todos los meses de muestreo. El resto de los taxa desaparecen en determinados

meses, aunque no todos coinciden en los meses en que están ausentes. Los más notables son ácaros y homópteros, que sólo aparecen en diciembre y enero, respectivamente.

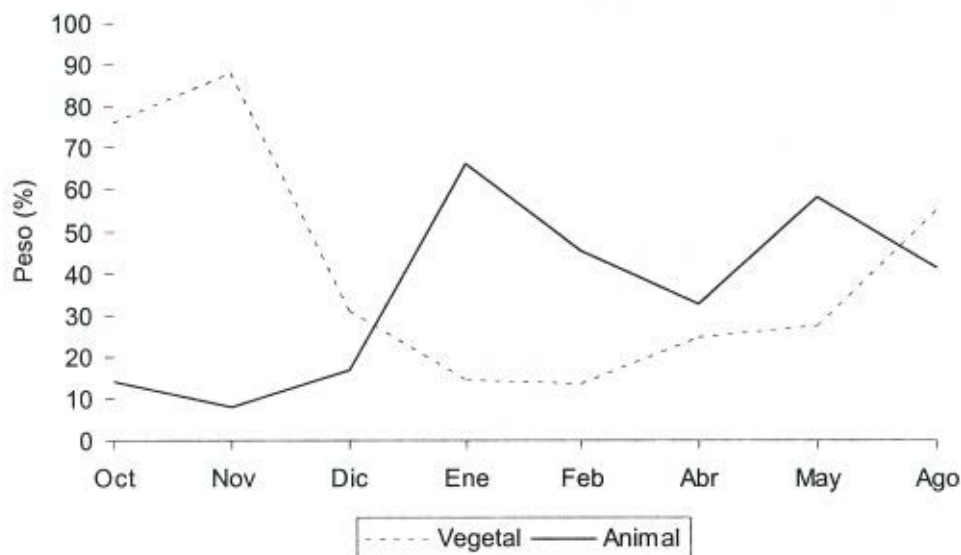


Fig. 1. Variación mensual de los componentes vegetal y animal en la dieta de *Leiocephalus carinatus* en el Jardín Botánico de Santiago de Cuba.

## DISCUSIÓN

### Composición

La alimentación de este lagarto coincide en forma general con lo reportado para ésta y otras especies del género en varias localidades de Cuba y de las Bahamas (Sampedro et al., 1979; Schoener et al., 1982; Martínez et al., 1990; Martínez y Fernández, 1994).

En particular, nuestros resultados coinciden con los obtenidos por Armas (1987a), exceptuando la presencia en dicho trabajo de números muy altos de crustáceos e isópodos, lo cual pudo deberse a su abundancia en este tipo de hábitat (cayos) en los primeros y al carácter gregario de los segundos, lo cual permite que sean fácilmente capturados por los lagartos.

El alto número de formícidos en la dieta también había sido referido por varios autores para diferentes especies del mismo género (Sampedro et al., 1979; Schoener et al., 1982; Armas, 1987a; Martínez y Fernández, 1994). La utilización de hormigas en la alimentación tiene una ventaja para los lagartos, ya que constituyen un alimento concentrado debido a su distribución espacial agrupada (MacArthur y Pianka, 1966).

Un elemento interesante de la dieta de *L. carinatus* es la presencia de "arañas peludas" (familia Theraphosidae) de considerable talla (a juzgar por el tamaño de los queliceros encontrados), indicando que esta especie ha desarrollado la habilidad suficiente como para capturarlas sin ser mordidas.

La ingestión de la piel mudada ha sido registrada para otros lagartos cubanos por Perera (1985), Rodríguez y Martínez (1992) y Martínez y Fernández (1994). Aunque la saurofagia y el canibalismo en *Leiocephalus carinatus* también han sido reportados en otras ocasiones (Schoener et al., 1982; Armas, 1987a; Martínez y Rodríguez, 1987), en ninguna de las muestras analizadas encontramos evidencias de los mismos.

Las piedras parecen haber sido ingeridas de manera accidental junto con el alimento, a juzgar por su pequeño tamaño y la baja frecuencia de aparición. Además, la captura de las presas que constituyen el grueso de la alimentación (hormigas) en el suelo podría favorecer este fenómeno.

La presencia en las heces fecales de las semillas con muy poco de la parte carnosa de los frutos de *Cordia alba*, indican una alta digestibilidad del

mismo. En *Anolis barstchi*, Rodríguez y Martínez (1992) observaron el mismo proceso con otro fruto de especie no identificada.

#### Variación anual

La preponderancia de los alimentos de origen animal en la mayor parte del año coincide con lo reportado por otros autores (Sampedro et al., 1979; Armas, 1987a; Martínez y Fernández, 1994). El valor más alto de la parte animal en el mes de enero se debe a que todos los ejemplares se colectaron en un punto cercano a las colmenas de abejas (*Apis mellifera*) que existen en la zona, por lo que, los bolos fecales se encontraron repletos de restos de estos insectos.

Otros valores altos del porcentaje de alimento animal se encuentran en el mes de mayo y junio, meses incluidos dentro de la época de apogeo reproductivo en especies de este género (Martínez et al., 1990; Martínez, 1994). En este caso, la ingestión de alimentos de mayor valor proteico nivelaría el desgaste al que están expuestas durante el proceso reproductivo.

Los porcentajes de materia vegetal superiores a los de animal en los meses de agosto, octubre y noviembre, pueden ser explicados en una mayor abundancia de los frutos de *Cordia alba* en esos meses, ya que la floración de esta planta ocurre de abril a octubre (Ordetx, 1952) y los frutos son aún comunes hasta el mes de noviembre.

Así, el alimento vegetal es abundante, y puede ser ingerido en mayores cantidades, asegurando el consumo de grandes volúmenes con poco gasto energético (Pough, 1973); no obstante, el alimento vegetal tiene un menor valor proteico que el animal.

#### CONCLUSIONES

En el Jardín Botánico de Santiago de Cuba, la lagartija de cola curvada *Leiocephalus carinatus*, basa su alimentación en invertebrados (principalmente himenópteros de la familia Formicidae) y materia vegetal, al igual que otras especies del mismo género. Contrario a lo que se ha reportado para otras especies, *L. carinatus* no presentó

saurofagia ni canibalismo. La presencia de algunos grupos (por ejemplo arañas de la familia Theraphosidae y abejas) demuestran la habilidad de la especie en la captura y manejo de presas potencialmente peligrosas. Esta lagartija es una especie oportunista que consume los alimentos más abundantes en cada época, aunque parece haber un aumento del consumo de alimento animal durante la época reproductiva, como una forma de contrarrestar el gasto energético durante esta actividad.

**Agradecimientos.**— A Jorge L. Reyes y Arminda Barrientos por su ayuda en las colectas y procesamiento inicial del material. A dos árbitros anónimos cuyos comentarios sirvieron para enriquecer el manuscrito.

#### LITERATURA CITADA

- Alayón, G. 1976. Araneidos depredados por anolinos. Misc. Zool. 2:1.
- Armas, L. F. 1987a. Notas sobre la alimentación de *Leiocephalus carinatus cayensis* (Sauria: Iguanidae). Poeyana 350:1-7.
- Armas, L. F. 1987b. Primeras observaciones sobre la alimentación de *Cricosaura typica* (Sauria: Xantusiidae) en condiciones naturales. Misc. Zool. 32:1-2.
- Estrada, A. R. y L. F. Armas. 1998. Apuntes ecológicos sobre *Cricosaura typica* (Sauria: Xantusiidae) de Cuba. Carb. J. Sci. 34:157-160.
- Fernández Milera, J. 1984. Agresividad de *Leiocephalus cubensis* Gray (1840) (Reptilia: Sauria: Iguanidae). Misc. Zool. 22:2.
- MacArthur, R. H. y E. R. Pianka. 1966. On optimal use of a patchy environment. Amer. Natur. 100: 603-609.
- Martínez, M. 1994. Aspectos reproductivos de *Leiocephalus cubensis cubensis* (Iguania: Tropiduridae) en una localidad de Ciudad de La Habana, Cuba. Cien. Biol. 27: 83-89.

- Martínez, M. y I. Fernández. 1994. Hábitat y alimentación de *Leiocephalus cubensis cubensis* (Iguania: Tropicuridae) en una localidad de Ciudad de La Habana, Cuba. *Cien. Biol.* 26: 21-30.
- Martínez, M. y L. Rodríguez. 1987. Canibalismo en *Leiocephalus carinatus* (Gray) (Sauria: Iguanidae). *Misc. Zool.* 29:1-2.
- Martínez, M., A. Estrada y J. Novo. 1990. Aspectos ecológicos y reproductivos de *Leiocephalus stictigaster* (Sauria: Iguanidae) en la Península de Guanahacabibes, Cuba. *Poeyana* 403:1-20.
- Ordex, G. S. 1952. Flora apícola de la América Tropical. Editorial Lex, La Habana.
- Perera, A. 1985. Datos sobre la dieta de *Cyclura nubila* (Sauria: Iguanidae) en los alrededores de Cayo Largo del Sur, Cuba. *Poeyana* 291:1-12.
- Portuondo, E., J. L. Fernández y G. Garcés. 1994. Composición del orden Hymenoptera presente en el Jardín Botánico de Santiago de Cuba. *Biod. Cuba Oriental* 1:19-24.
- Pough, F. H. 1973. Lizard energetics and diet. *Ecology* 54:837-844.
- Rodríguez, L. y M. Martínez. 1992. Hábitos alimentarios de *Anolis bartschi* (Sauria: Iguanidae) en San Vicente, Pinar del Río, Cuba. *Cien. Biol.* 25:30-40.
- Sampedro, A., V. Berovides y O. Torres. 1979. Hábitat, alimentación y actividad de dos especies de *Leiocephalus* (Sauria: Iguanidae) en dos localidades de la región sur oriental de Cuba. *Cien. Biol.* 3:129-139.
- Schoener, T. W., J. B. Slade y C. H. Stinson. 1982. Diet and sexual dimorphism in the very catholic lizard genus, *Leiocephalus* of the Bahamas. *Oecologia* 53:160-169.

## HISTORIA GEOLÓGICA DE LAS SERPIENTES

Irene Goyenechea M.G.<sup>1</sup> y Jesús M. Castillo-Cerón<sup>2</sup>

Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, A. P. 1-69 Plaza Juárez, C.P. 42001, Pachuca Hidalgo, México

<sup>1</sup> Sistemática Molecular, E-mail: ireneg@uaeh.reduach.mx

<sup>2</sup> Museo de Paleontología, A.P. 1-397, C.P. 42001, Pachuca, Hidalgo. E-mail: castif@uaeh.reduach.mx

**Resumen:** La historia geológica de las serpientes no es muy conocida, ya que la información que se tiene se encuentra muy dispersa. En este trabajo se realiza un breve resumen sobre la historia de los ofidios desde su aparición en el registro fósil. Además, se proporciona un cuadro que resume los géneros de serpientes fósiles de América del Norte y otro que incluye a las especies de serpientes fósiles registradas en México.

**Abstract:** The geological history of snakes is among the poorest understood because the information concerning them is dispersed. In this study, we present a brief summary on the history of the snakes from its origin. Also, we include a table showing the fossil snake genera for North America and for the fossil snake species in Mexico.

**Palabras clave:** Serpientes, Fósiles, México, Paleoherpeto fauna

**Key words:** Snakes, Fossils, México, Paleoherpeto fauna

Las serpientes, comparadas con otros grupos de vertebrados como mamíferos y dinosaurios están pobremente representadas en el registro fósil, ya que generalmente lo único de lo que se dispone para este taxón en el registro fósil, son las vértebras, por lo que, el 95% de las serpientes fósiles se han descrito con base en ellas (Holman, 1979, 1995, 2000). Las vértebras proporcionan información filogenética, y también acerca del tipo de locomoción del organismo, que puede ser excavadora, arborícola o terrestre.

### ORIGEN DE LAS SERPIENTES

Las serpientes son un grupo de organismos que ha evolucionado y ampliado las tendencias vistas en relación a la de sus parientes más cercanos, las lagartijas. Estas tendencias incluyen la de un cuerpo alargado y la de la reducción o carencia de las extremidades, así como el aumento del cráneo y número de vértebras.

Pero el origen de las serpientes a partir de los saurios es todavía algo confuso. Existen dos argumentos clásicos sobre la evolución de las serpientes, a partir de saurios de talla pequeña de hábitos excavadores (Underwood, 1967; Rage, 1987; Rieppel, 1988), o que tuvieron un origen acuático (Cope, 1869; Nopcsa, 1923).

Las serpientes y lagartijas de hábitos hipogeos tienen mucho en común. Poseen un cuerpo de forma alargada y reducción de los miembros.

Además, han perdido el tímpano y la cavidad media del oído, así como han llevado un proceso de degeneración del ojo, con la simplificación de las células de la retina y la reducción de los músculos extrínseco e intrínseco. Scanlon y Lee (2000) contradicen la idea de que las serpientes tuvieron un origen excavador (Walls, 1940; Bellaris y Underwood, 1951; Underwood, 1976; Rieppel, 1988, entre otros), por el contrario, mencionan que las serpientes hipogeas adquirieron sus adaptaciones excavadoras después del aparato mandibular, en un ancestro terrestre o acuático con actividad en la superficie terrestre.

La idea que se tiene sobre un origen acuático de serpientes, ha sido revivida recientemente, ya que Caldwell y Lee (1997), mencionan a *Pachyrhachis problematicus*, como el registro de la serpiente más primitiva, la cual posee extremidades posteriores. Esta nueva especie es muy parecida a *Ophiomorphus colberti*, registrada por Haas (1979, 1980) como un varano primitivo, por lo que, Caldwell y Lee (1997) colocan a *Pachyrhachis* como una sinonimia de *Ophiomorphus*.

Independientemente de lo anterior, las serpientes derivaron de los saurios hace aproximadamente 125 millones de años (Rage, 1984; Carrol, 1988), las cuales se han dividido de manera tradicional en tres infraordenes: Scolecophidia "serpientes ciegas", Henophidia "serpientes primitivas" y Caenophidia "serpientes Avanzadas" (Parker y Grandison, 1977). Los scolecophidios son considerados

generalmente como el grupo con los linajes basales del árbol filogenético de las serpientes. Estos conforman tres familias de hábitos hipogeos: Anomalepididae, Typhlopidae y Leptotyphlopidae (Zug et al., 2001), aunque existen desacuerdos en que si forman o no un grupo monofilético (Underwood, 1967; Groombridge, 1979a; Rieppel, 1988). Los Henophidios o boidos comprenden un gran número de taxones con una morfología muy amplia. Estos están compuestos por tres (Zug et al., 2001) o cuatro superfamilias (Carroll, 1988), de las cuales una es fósil. También existe un desacuerdo en si son o no monofiléticos (Underwood, 1967; Groombridge, 1979b; Dessauer et al., 1987). La mayoría de las serpientes son Caenophidios, y están conformadas por las familias: Acrochordidae –que para Carroll (1988), es una superfamilia de henophidios-, Viperidae, Atractaspidae, Colubridae y Elapidae (Zug et al., 2001). Se asume que son un grupo monofilético (Underwood, 1967; Dessauer et al., 1987; Cadle, 1987, 1988; Zug et al., 2001).

## HISTORIA GEOLÓGICA

Zug (1993), Rage (1987), Rieppel (1988), Caldwell y Lee (1997), y Holman (2000), consideran con base en el registro fósil, que las serpientes aparecen por primera vez a partir del Cretácico Temprano (Cuadro 1), siendo ya más comunes en el Cretácico Tardío. El registro más antiguo que se conoce de un ofidio es el de *Pachyophis woodwardi* del Cretácico Temprano de Herzegovina (Haas, 1979, 1980), y le sigue *Pachyrhachis problematicus* de Israel (Caldwell y Lee, 1997). En América del Norte, el conocimiento de serpientes es a partir del Cretácico Medio con la presencia de *Coniophis precedens* (Gilmore, 1938; Carroll, 1988); cabe hacer notar que *P. woodwardi* presenta algunos caracteres que difieren de los ofidios, mientras que *C. precedens*, aunque solo se conoce por una vértebra torácica, no presenta ningún tipo de carácter primitivo, y al parecer ha desarrollado ya todas las características típicas de una vértebra de serpiente moderna. Considerando lo anterior, y como menciona Young (1985), la primera serpiente moderna aparece en el Cretácico Tardío, y el grupo no parece haber alcanzado cierta abundancia hasta el Oligoceno (Carroll, 1988).

Cuadro 1. Escala del tiempo geológico (tomado de Holman, 1995); m. a. = millones de años.

Era	Periodo	Época	Años (inicio)
Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	11,000 años
		Pleistoceno	1.9 m.a.
	Terciario	Plioceno	5 m.a.
		Mioceno	24 m.a.
		Oligoceno	38 m.a.
		Eoceno	58.5 m.a.
		Paleoceno	66.5 m.a.
Mesozoico	Cretácico		144 m.a.
	Jurásico		213 m.a.
	Triásico		248 m.a.

Una de las serpientes más antiguas es *Lapparentophis*, un henophidio del Cretácico Medio-Tardío, del norte de África. Existen otras dos especies del mismo linaje con una antigüedad similar: *Simoliophis* de Europa, y *Pouitella*, las cuales no tienen más relación filogenética que el ser serpientes primitivas (Zug, 1993; Carroll, 1988). Al parecer, los dos primeros géneros están relacionados con los henophidios, y el tercero no tiene ninguna afinidad actual, y ellos o sus descendientes no ocurren hoy en día.

En el Cretácico Tardío de América del Norte y Sur, Europa, Asia, África y Australia, existen representantes de dos grupos recientes: boidos y anilidos. Asimismo, se conocen dos boidos grandes: *Gigantophis* y *Madtsioia* que equivalen en tamaño a los más grandes boidos actuales. También del Cretácico se conoce a *Dinilysia* que era una serpiente grande, aproximadamente de igual tamaño y apariencia que la actual *Boa constrictor* (Zug, 1993). Este es uno de los hallazgos de fósiles de serpientes más raro, pues consiste en el cráneo casi completo y parte de la columna vertebral. Con base en este organismo, se han podido hacer estudios cladísticos de este grupo de serpientes (Scanlon y Lee, 2000).

Ya en el Cenozoico, Holman (1979) considera que en el Paleoceno, el conocimiento de las serpientes es deficiente, ya que sólo se han registrado dos géneros, *Helaras* y *Pterosphenus* de Alabama, Arkansas, Florida, Georgia, Nuevo México y Texas (Gilmore, 1938; Holman, 2000). Una de las razones que se dan acerca del escaso registro de ofidios en el Paleoceno es, debido en parte, a la gran diversificación que se dio de la mastofauna a principios de esta época. En el Eoceno se vuelve a encontrar el grupo de boas madtsoinas, las cuales ya se presentaban en el Cretácico, aunque no se conocen registros durante el Paleoceno. A partir del Eoceno y mediados del Pleistoceno, se presentan registros de estas madtsoinas, en particular se tiene la presencia de *Wonambi* de Australia, en donde muy posiblemente coincidieron con los primeros homínidos (Kluge, 1993; Scanlon y Lee, 2000).

La fauna de serpientes del Eoceno consiste en gran parte de henophidios. Varios grupos desaparecieron al final de esta época, incluyendo *Dunnophis* (de Wyoming) los Aniliidae, Palaeophidae y la mayoría de los Boinae, lo cual dejó una fauna muy empobrecida que consistía básicamente de pequeños boidos erycinos que estuvieron presentes en el Oligoceno y Mioceno temprano (Holman, 1979; Kluge, 1993). Por su parte Gilmore (1938), menciona para el Eoceno de América del Norte la presencia de *Palaeophis* (de Alabama, Georgia, Missouri y Nueva Jersey) y *Cheilophis huerfanoensis* (de Colorado). Algunas especies fósiles estaban relacionadas con especies modernas, por ejemplo, *Lichanura brevispondilus* del Eoceno medio (de California y Wyoming) es la especie hermana de *Lichanura trivirgata* y aparece el género *Eunectes* del Mioceno medio y Pleistoceno de Colombia, y que se encuentra aún en la actualidad.

En el Oligoceno sólo se registran tres géneros: *Ogmophis* (de Georgia y Wyoming), *Calamagras* (de Colorado) y *Neurodromicus*, los dos primeros asignados a la familia Boidae (Gilmore, 1938; Kluge, 1993). Durante el Mioceno Temprano aparecieron otros boidos y la mayoría de estos géneros y especies desaparecieron para el final de la época (Holman, 1979, 2000; Zug, 1993). Este fue un lapso de gran empobrecimiento de la

ofidiofauna, pues sólo se conocen cuatro géneros de henophidios pequeños (Holman, 1979). Las serpientes venenosas (elápidos y vipéridos) aparecen por primera vez en el registro fósil de América del Norte durante el Mioceno; los vipéridos en el Mioceno Temprano y los elápidos en el Mioceno Medio. Anteriormente se encontró un miembro de la familia Viperidae en el Mioceno Temprano de Francia. A pesar de estos registros, no es común el registro fósil de las serpientes venenosas.

El evento más importante que ocurrió en la fauna de serpientes del Terciario, específicamente del Mioceno, en América del Norte, fue el rápido reemplazamiento de la fauna de boidos y henophidios por una fauna de colúbridos; sin embargo, esto fue precedido por la extinción de varias serpientes henophidias, incluyendo algunos grandes boidos al final del Eoceno (Holman, 1979).

También en el Mioceno, se muestra una radiación menor entre los boidos erycinos (Holman, 1979) y por primera vez aparece un acrocórido en el Mioceno Medio, aunque se conocen dos fósiles más antiguos del Paleoceno y Eoceno de una familia relacionada pero extinta (Zug, 1993). Ya para el Mioceno Tardío, los géneros de culebras sobrepasan a los de boidos, aparecen por primera vez los xenodontinos, y los elápidos se vuelven más abundantes (Holman, 1979, 2000).

En el Mioceno Tardío y Plioceno temprano aparecen los primeros vipéridos que pueden identificarse a nivel genérico, e.g. *Agkistrodon contortrix* (Holman, 2000). Durante el Plioceno, se tiene el registro más antiguo del género *Crotalus* y se tiene también el registro del género *Palaeoelaphe*, por lo tanto, la evidencia paleontológica indica que los Peropoda aparecieron antes que los solenoglifos (Gilmore, 1938), lo que está de acuerdo con la sistemática moderna de los ofidios (Zug et al., 2001). Holman (1979) menciona que en el Plioceno Medio no se registra ningún boido, lo que puede ser un artefacto, pues se presenta una especie de un pequeño ericino en el Plioceno Tardío. Durante ésta época, la fauna de serpientes tiene un aspecto muy moderno, ya que se han registrado muchos de los géneros actuales (Holman, 1979; Scanlon y Lee, 2000).

Ya en el Pleistoceno, todos los restos de serpientes fósiles registrados, son identificados con géneros actuales con excepción de *Bothrodon*, un vipérido de Paraguay (Gilmore, 1938). En contraste con el Terciario, el Cuaternario tuvo una fauna de serpientes muy estable en América de Norte (Holman, 1981, 2000).

La Historia Geológica de las serpientes ha sido bien estudiada tanto en el viejo como en el nuevo mundo; sin embargo, son muy escasos los trabajos de herpetofauna en general y de serpientes en particular realizados con fauna fósil de México. Por este motivo, en el Cuadro 2, se ilustran los géneros de serpientes para el Cenozoico de América del Norte, incluyendo México, y en el Cuadro 3, se muestran las serpientes fósiles registradas en México.

Resumiendo la información que se tiene con relación a las serpientes fósiles de México, sólo se tienen registros de éstas en seis estados de la república, que se encuentran en distintas latitudes y todos corresponden al Plioceno y Pleistoceno. Las familias representadas en México son Boidae, Colubridae y Viperidae.

**Agradecimientos.-** Nuestro agradecimiento a M. Montellano y V.H. Reynoso por la revisión crítica al manuscrito.

#### LITERATURA CITADA

Álvarez, T. y P. Huerta. 1975. Restos óseos de anfibios y reptiles en Talapacoya IV México. Boletín Instituto Nacional de Antropología e Historia. México. 11:37-42.

Barrios, R. H. 1985. Estudio analítico del registro paleovertebradológico de México. Tesis de Licenciatura. Fac. Ciencias, UNAM, México D.F.

Bellaris, A. y G. Underwood. 1951. The origin of the snakes. *Biological Review*. 26: 193-237.

Brattstrom, B. H. 1953a. The Amphibians and Reptiles from La Brea. *Transactions of the San Diego Society of Natural History* 9:356-392.

Brattstrom, B. H. 1953b. Record of Pleistocene Reptiles and Amphibians from Florida. *Quarterly Journal Florida Academy of Sciences* 16:243-248.

Brattstrom, B. H. 1954. Amphibians and Reptiles from Gypsum Cave, Nevada. *Bulletin South California Academy of Sciences* 53:8-12.

Brattstrom, B. H. 1955. Records of some Pliocene and Pleistocene Reptiles and Amphibians from Mexico *Bulletin South California Academy of Sciences* 54: 1-4.

Brattstrom, B. H. 1958. New Records of Cenozoic Amphibians and Reptiles from California. *Bulletin South California Academy of Sciences* 57:5-13.

Brattstrom, B. H. 1964. Amphibians and Reptiles from Cave deposits in South-Central New Mexico. *Bulletin South California Academy of Sciences* 63:93-103.

Brattstrom, B. H. 1976. A Pleistocene Herpetofauna from Smith Creek Cave, Nevada *Bulletin South California Academy of Sciences* 75:283-284.

Cadle, J. E. 1987. Geographic distribution: problems in phylogeny and zoogeography. Pp. 77-105. *In*: R. A. Seigel, J. T. Collins y S. S. Novak (Eds.), *Snakes: ecology and evolutionary biology*. New York, McMillan Publishers Company.

Cadle, J. E. 1988. Phylogenetic relationships among advanced snakes: a molecular perspective. *University of California Publications Zoology* 119:1-77.

Caldwell, M. W. y M. S. Lee. 1997. A snake with legs from the marine Cretaceous of the Middle East. *Nature* 386:705-709.

Carroll, R. L. 1988. *Vertebrate Paleontology and Evolution*. W. H. Freeman, New York.

Cope, E. D. 1869. On the reptilian orders Pythonomorpha and Streptosauria. *Proceedings of the Boston Society of Natural History* 12:250-267.

- Dessauer, H. V., J. E. Cadle y R. Lawson. 1987. Patterns of snake evolution suggested by their proteins. *Fieldiana, Zoology, New Series* 34:1-34.
- Gehlbach, F. B. 1965. Amphibians and Reptiles from the Pliocene and Pleistocene of North America: A Chronological Summary and Selected Bibliography. *Texas Journal of Science* 17: 56-70.
- Gilmore, C. W. 1938. Fossil snakes of North America. Geological Society of America. Special Paper 9: 1-95.
- Groombridge, B. C. 1979a. A previously unreported throat muscle in Scolecophidia (Reptilia: Serpentes), with comments on other scolecophidian throat muscles. *Journal of Natural History* 13:661-680.
- Groombridge, B. C. 1979b. Variation in morphology of the superficial palate of the henophidian snakes and some possible systematic implications. *Journal of Natural History* 13:447-475.
- Haas, G. 1979. On a snakelike reptile from the Lower Cretaceous of Ein Jabrud, near Jerusalem. *Bulletin de Muséum National d'Historie Naturelle, Paris*, 4<sup>th</sup> ser. 1:51-64.
- Haas, G. 1980. Remarks on a new ophidiomorph reptile from the Lower Cenomanian of Ein Jabrud, Israel. *In: L.L. Jacobs (Ed.), Aspects of Vertebrate History*. Flagstaff. Mus. of North. Arizona Press.
- Holman, J. A. 1964. Pleistocene amphibians and Reptiles from Texas. *Herpetologica* 20:73-83.
- Holman, J. A. 1979. A review of North American Tertiary Snakes. *Publications of the Museum of Michigan State University* 1: 200-260.
- Holman, J. A. 1981. A Review of North American Pleistocene Snakes *Publications of the Museum of Michigan State University. Paleontological Series* 1:261-306.
- Holman, J. A. 1995. A late medial Miocene Herpetofauna from Northeastern Nebraska. *Herpetological Natural History* 3:143-150.
- Holman, J. A. 2000. Fossil snakes of North America. Origin, Evolution, Distribution, Paleogeology. Indiana University Press.
- Kluge, A. G. 1993. *Calabaria* and the phylogeny of erycine snakes, *Zoological Journal of the Linnean Society* 107:293-351.
- Langebartel, D. A. 1953. The Reptiles and Amphibians. Pp 93-108 *In: T. R. Hatt (Ed.), Faunal and Archeological Researches in Yucatan Caves*. Cranbrook Institute. Science Bulletin 33.
- Miller, E. W. 1980. The Late Pliocene Las Tunas local fauna from Southermost Baja California, Mexico. *Journal of Paleontology* 54:762-805.
- Nopcsa, F. 1923. *Eidolosaurus* und *Pachyophis*. Zwei neue Neocom-Reptilien. *Palaeontographica* 65:97-154.
- Parker, H. W. y A. C. G. Grandison, 1977. Snakes -A Natural History (2<sup>nd</sup> ed.) British Museum & Cornell Univ. Press, London and Ithaca, New York.
- Rage, J. C. 1984. Serpentes. Teil 11 *In: P. Wellhofer (Ed.), Handbuch der Paläoherpetologie*. Fischer Stuttgart.
- Rage, J. C. 1987. Fossil history. Pp. 51-76. *In: R. A. Seigel, J. T. Collins y S. S. Novak (Eds.), Snakes: Ecology and evolutionary biology*. New York, McMillan Publishers Company.
- Rieppel, O. A. 1988. A review on the origin of the snakes. Pp. 37-130. *In: M. K. Hecht, B. Wallace y G. T. Prance (eds.), Evolutionary Biology*. 22 Plenum New York.
- Richmond, N. D. 1964. Fossil amphibians and reptiles of Frankstown Cave, Pennsylvania. *Annals of the Carnegie Museum* 36:225-228.
- Scanlon, J. D. y M. S. Lee. 2000. The Pleistocene serpent *Wonambi* and the early evolution of snakes. *Nature* 403:416-420.

- Underwood, G. 1967. A contribution to the classification of snakes. British Museum of Natural History London Publication 653:1-179.
- Underwood, G. 1976. Morphology of the Reptiles. *In*: A. Bellaris y C. B. Cox (Eds.), Academic Press. London.
- Van Devender, T. R. y J. Mead. 1978. Early Holocene and Late Pleistocene amphibians and reptiles in Sonora Desert packrat middens. *Copeia* 1978:464-475.
- Walls., G. L. 1940. Ophthalmological implications for the early history of snakes. *Copeia* 1940:1-8.
- Whistler, D. P. y J. W. Wright. 1989. A late miocene rear-fanged colubrid snake from California with comments on the phylogeny of North American snakes. *Herpetologica* 45: 350-367.
- Young, J. Z. 1985. La evolución de los reptiles. Pp. 323-357 *In*: La vida de los vertebrados. Ediciones Omega, España.
- Zug, G. R. 1993. Origin and Evolution of Reptiles. Pp. 97-119. *In*: G. R. Zug. *Herpetology. An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles.* Academic Press Inc. USA.
- Zug, G. R., L. J. Vitt, J. P. Caldwell. 2001. *Herpetology: Introductory Biological of Amphibians and Reptiles.* 2ed. Academic Press. San Diego.

Cuadro 2. Géneros de serpientes registradas para el Cenozoico de América del Norte, incluyendo México. 1) Alvarez y Huerta, 1975. 2) Brattstrom, 1953a. 3) Brattstrom, 1953b. 4) Brattstrom, 1954. 5) Brattstrom, 1955. 6) Brattstrom, 1958. 7) Brattstrom, 1964. 8) Brattstrom, 1976. 9) Gehlbach, 1965. 10) Gilmore, 1938. 11) Holman, 1964. 12) Holman, 1979. 13) Holman, 1981. 14) Holman, 1995. 15) Langebartel, 1953. 16) Miller, 1980. 17) Richmond, 1964. 18) Van Devender y Mead, 1978. 19) Whistler y Wright, 1989.

Taxa	Pleistoceno	Plioceno	Mioceno	Cenozoico en Gral.	Fuente
<i>Agkistrodon</i>	+	+	+		3,9,11,12,13
<i>Ameiseophis</i>			+		12
<i>Anilioides</i>			+		12
<i>Aphelophis</i>				+	10
<i>Arizona</i>	+				9,11,13,18
<i>Boa</i>	+				15,16
<i>Boavus</i>				+	10
<i>Calamagras</i>			+	+	10,12
<i>Carchophis</i>	+				9,13,17
<i>Charina</i>			+		6,12
<i>Cheilophis</i>				+	10
<i>Chionactis</i>	+				13,18
<i>Coluber</i>	+	+	+	+	2,3,5,6,7,8,9,10,12,13
<i>Coniophis</i>				+	10
<i>Crotalus</i>	+	+	+	+	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16,17,18
<i>Dakotaophis</i>			+		12
<i>Diadophis</i>	+	+	+		9,12,13,17
<i>Dinophis</i>				+	10
<i>Dryinoides</i>			+		12
<i>Drymarchon</i>	+			+	3,9,10,13,15
<i>Drymobius</i>	+				15
<i>Elaphe</i>	+	+	+		3,7,9,12,13,14,15
<i>Farancia</i>	+			+	10,13
<i>Ficimia</i>	+				13
<i>Geringophis</i>			+		12,14
<i>Haldae</i>	+				9
<i>Helegras</i>				+	10
<i>Heterodon</i>	+	+			9,11,12,13,17
<i>Hypsiglena</i>	+				8,13,18
<i>Lanpropeltis</i>	+		+		2,3,4,5,6,7,8,9,11,12,13,17,18
<i>Leptotyphlops</i>	+				18
<i>Lestophis</i>				+	10
<i>Lichamura</i>	+				18
<i>Linnophis</i>				+	10
<i>Lithophis</i>				+	10
<i>Lyodites</i>	+				9
<i>Masticophis</i>	+				4,7,8,9,11,13,15,18
<i>Micrurus</i>	+		+		9,12,13
<i>Natrix</i>	+	+	+	+	3,5,9,10,11,12,14
<i>Nebraskophis</i>			+		12
<i>Nerodia</i>	+	+	+		12,13
<i>Neonatrix</i>			+		12
<i>Neurodromicus</i>				+	10
<i>Ogmophis</i>		+	+	+	10,12
<i>Opheodrys</i>	+				9,13,15
<i>Palaeboa</i>				+	10
<i>Palaeoelaphe</i>			+	+	9,10
<i>Palaeophis</i>				+	10
<i>Paleofarancia</i>		+	+		9,12
<i>Paleoheterodon</i>		+	+		12,14
<i>Paracoluber</i>			+	+	12
<i>Paraoxybelis</i>	+		+		12
<i>Paraoxybelis</i>			+		12
<i>Phyllorhynchus</i>	+				13,18

Cuadro 2. Continuación

Taxa	Pleistoceno	Plioceno	Mioceno	Cenozoico en Gral.	Fuente
<i>Pituophis</i>	+	+		+	2,3,4,7,8,9,10,12,13,16,18
<i>Proptychophis</i>			+		19
<i>Protogras</i>				+	10
<i>Pseudozemophora</i>			+		12
<i>Pseudoepicrates</i>			+		12
<i>Pterosphenus</i>				+	10
<i>Pterygoboa</i>			+		12
<i>Regina</i>	+				13
<i>Rhadinaea</i>	+				9,13
<i>Rhinocheilus</i>	+	+			12,13,18
<i>Salvadora</i>	+				12,13,14
<i>Sistrurus</i>	+	+			9,12,13
<i>Sonora</i>	+				13,18
<i>Spilotes</i>	+				15
<i>Stilosoma</i>	+	+	+		9,12,13
<i>Storeira</i>	+				9,13,17
<i>Talerochis</i>	+				15
<i>Tantilla</i>	+				9,13
<i>Texasophis</i>			+		12
<i>Thamnophis</i>	+	+	+	+	1,3,5,9,10,11,12,13,17
<i>Tregophis</i>			+		12
<i>Trimorphodon</i>	+				13,18
<i>Tropidoclonion</i>	+				13
<i>Virginia</i>	+				13

Cuadro 3. Serpientes fósiles registradas en México; BCS = Baja California Sur

Especie	Estado	Referencia	Edad
<i>Boa cf. Constrictor</i>	Yucatán	Langebartel (1953)	Pleistoceno
<i>Boa sp.</i>	BCS	Miller (1980)	Plioceno
<i>Crotalus scutulatus</i>	Edo. México	Brattstrom (1954)	Pleistoceno
<i>Crotalus sp.</i>	BCS	Miller (1980)	Plioceno
<i>Drymarchon cf. corais</i>	Yucatán	Langebartel (1953)	Pleistoceno
<i>Drymobius cf. margaritifera</i>	Yucatán	Langebartel (1953)	Pleistoceno
<i>Elaphe cf. flavivirifa</i>	Yucatán	Langebartel (1953)	Pleistoceno
<i>Lampropeltis intermedia</i>	Michoacán	Brattstrom (1955)	Pleistoceno
<i>Masticophis mentovarius</i>	Yucatán	Langebartel (1953)	Pleistoceno
<i>Pituophis sp.</i>	BCS	Miller (1980)	Plioceno
<i>Spilotes cf. pulatus</i>	Yucatán	Langebartel (1953)	Pleistoceno
<i>Thamnophis macrostena</i>	Edo. México	Álvarez y la Huerta (1975)	Pleistoceno
<i>Thamnophis scalaris</i>	Edo. México	Álvarez y la Huerta (1975)	Pleistoceno
<i>Thamnophis sp.</i>	Edo. México	Álvarez y la Huerta (1975)	Pleistoceno
<i>Thamnophis sp.</i>	Jalisco	Smith (1980, citado en Barrios, 1985)	Pleistoceno
<i>Trimorphodon tau</i>	Jalisco	Smith (1980, citado en Barrios, 1985)	Pleistoceno

## REGISTRO ADICIONAL DE *BOTHRIECHIS ROWLEYI* (SERPENTES: VIPERIDAE) EN CHIAPAS, MÉXICO

Noé Jiménez-Lang<sup>1</sup>, Roberto Vidal-López<sup>2</sup> y Roberto Luna-Reyes<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Museo de Zoología, Escuela de Biología, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), Calzada Samuel León Brindis No. 151, C. P. 29000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. E-mail: [reggaelang@hotmail.com](mailto:reggaelang@hotmail.com)

<sup>2</sup> Dirección de Investigación, Instituto de Historia Natural y Ecología (IHNE), Calzada de los Hombres Ilustres s/n, C. P. 29000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. E-mail: [rvidal@yahoo.com](mailto:rvidal@yahoo.com); [rluna?@prodigy.net.mx](mailto:rluna?@prodigy.net.mx)

**Palabras clave:** *Bothriechis*, distribución, El Pozo, Berriozabal, Chiapas.  
**Key words:** *Bothriechis*, distribution, El Pozo, Berriozabal, Chiapas

La Nauyaca de Cola Azul *Bothriechis rowleyi* (Bogert, 1968), es un vipérido endémico a México y sujeto a protección especial (Flores-Villela, 1993; Flores-Villela y Gerez, 1994; SEMARNAT, 2002). Tiene una distribución limitada, y se encuentra desde las partes altas del SE de Oaxaca (Campbell y Lamar, 1989), hasta la porción montañosa del NW de Chiapas. La distribución de *B. rowleyi* en Oaxaca ocupa gran parte de la Serranía El Baúl (Cerro Baúl, Cerro Azul y Cerro Atravesado), siendo esta área de donde se conocen la mayoría de los registros conocidos. Su distribución en Chiapas es casi desconocida, y los únicos especímenes que confirman su presencia en el estado son los recolectados en la carretera 195, a 22.1 km al S de Tapilula (Clother et al., 1992) y en el Pozo Turipache, 13 km al N de Berriozabal (Gutberlet, 1995).

Durante una visita realizada a la Sierra El Limón, área que se localiza cerca del límite de las Montañas del Norte y la Depresión Central de Chiapas, se recolectó una hembra juvenil de *B. rowleyi* (MZ-ICACH 726) el día 13 de octubre del 2001 a las 11:30 h en la localidad conocida como El Pozo (Pozo Turipache), 12 km al NW de Berriozabal, Municipio de Berriozabal (16°51'40"N y 93°19'18"O; Fig. 1). Este ejemplar fue encontrado sobre una rama de un arbusto, aproximadamente a 40 cm del suelo, en un maizal rodeado por bosque mesófilo de montaña, acahual de la misma vegetación y cafetal. Las condiciones climáticas generales prevalecientes en el área para el día de la captura fueron, cielo nublado y poca humedad. Este espécimen constituye el segundo

registro de *B. rowleyi* para el Pozo, confirmando su existencia después de treinta años del primer ejemplar recolectado en la localidad. Este ejemplar se registró a una altitud de 1070 m, similar a lo reportado por Gutberlet (1995), y por debajo de los intervalos altitudinales de 1500-1830 m mencionado por Campbell y Lamar (1989) y de 1372-2134 m obtenido a partir de los especímenes referidos por Clothier et al. (1992).

Este ejemplar presenta tres escamas intersupraoculares, tres postoculares, dos escamas entre la supraocular y la internasal (una cantal más una escama adicional), supralabiales 10-10, infralabiales 12-12, 19 hileras de escamas dorsales a la mitad del cuerpo (15 a una cabeza de longitud antes de la cloaca), 166 hileras de escamas ventrales (más una incompleta antes de la escama que está en contacto con la región anal), escama anal única, 60 hileras de escamas subcaudales (más una incompleta antes de la punta de la cola). El espécimen aquí reportado difiere del ejemplar tipo referido por Bogert (1968) por presentar un menor número de intersupraoculares y un mayor número de supralabiales, infralabiales, ventrales y subcaudales. Asimismo, tiene un menor número de intersupraoculares y mayor número de ventrales en comparación con el ejemplar descrito por Gutberlet (1995). Conuerda con lo observado por Campbell y Lamar (1989), salvo por presentar un mayor número de hileras de escamas ventrales. El ejemplar presentó una longitud hocico-cloaca de 196.18 mm; longitud de la cola, 43.26 mm, y ancho de la cabeza, 7.94 mm. El patrón de coloración general es de color verde y en los costados, verde claro, con algunas escamas de color azul

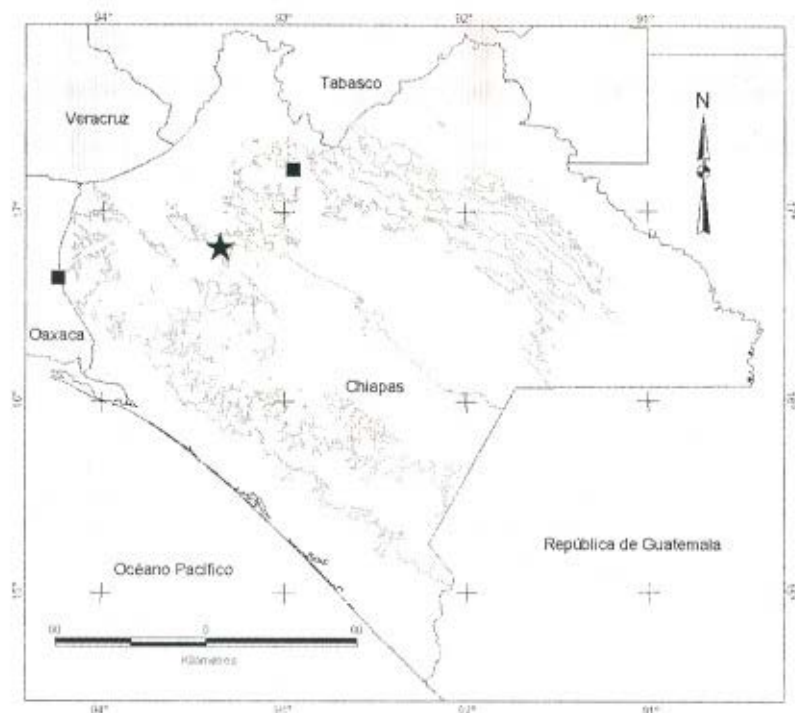


Figura 1. Distribución geográfica de *Bothriechis rowleyi*. La estrella muestra la localidad de El Pozo, los cuadrados en oscuro los registros previos en Chiapas y Oaxaca.

verdoso, siendo más conspicuo en los costados, cerca del vientre, donde se observan pequeñas manchas. La región dorsal de la cola es verde claro en su mayor parte, y se torna pardo oscuro al llegar a la punta. El vientre es amarillento desde el mentón hasta la punta de la cola, donde también se torna a pardo oscuro. Los ojos presentan el iris de color amarillo y la pupila vertical es de color negro.

Agradecemos el apoyo de Eduardo Chamé y Roberto Gálvez, quienes encontraron y capturaron el ejemplar descrito aquí. A Alberto Mendoza por proporcionarnos información bibliográfica sobre la descripción original de *B. rowleyi*, a Benjamín G. Gómez por la elaboración de la figura de este documento. Agradecemos a dos revisores anónimos, quienes mejoraron la presentación final de esta nota. Finalmente a Idea Wild y al Fondo Mexicano para la Educación Superior (FOMES) por el apoyo financiero para el desarrollo del

proyecto y mejorar la infraestructura y equipo del Museo de Zoología de la UNICACH.

#### LITERATURA CITADA

- Bogert, C. M. 1968. A new arboreal pit viper of the genus *Bothrops* from the Isthmus of Tehuantepec, Mexico. *American Museum Novitates*, 2341: 1-14.
- Campbell, J. A. y W. W. Lamar. 1989. The venomous reptiles of Latin America. Comstock Publications Associates, Cornell University Press, Ithaca, New York, USA.
- Clother, B. I., J. A. Campbell y D. M. Hillis. 1992. Phylogeny and historical biogeography of the palm pitvipers, genus *Bothriechis*: biochemical and morphological evidence. Pp. 1-19. In: J. A. Campbell y E. D. Brodie, Jr. (Eds.), *Biology of the pitvipers*. Selva, Tyler, Texas, USA.

Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna Mexicana. Carnegie Museum of Natural History, Special Publication, 17: 1-73.

Flores-Villela, O. y P. Gerez 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.

Gutberlet, Jr., R. L. 1995. A new locality for Rowley's Palm Pitviper, *Bothriechis rowleyi* (Ser-

pentes: Viperidae), a Mexican relict. The Southwestern Naturalist. 40 (1): 124-125.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, miércoles 6 de marzo, segunda sección.

## EDAD DEL COCODRILO DE RÍO, *CROCODYLUS ACUTUS*, USANDO EL MODELO DE VON BERTALANFFY

Fabio Germán Cupul-Magaña

Departamento de Ciencias, Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara, Av. Universidad de Guadalajara No.203, Delegación Ixtapa, C.P. 48280, Puerto Vallarta, Jalisco. E-mail: [fcupul@pv.udg.mx](mailto:fcupul@pv.udg.mx)

**Palabras clave:** *Crocodylus*, crecimiento, von Bertalanffy, edad.  
**Key words:** *Crocodylus*, growth, von Bertalanffy, age.

La edad y el crecimiento en los seres vivos son características importantes en la evolución de sus historias de vida, además de que permiten hacer inferencias sobre la estructura de sus poblaciones en el tiempo (Bellairs, 1975; Cushing, 1975). Asimismo, la tasa de renovación del recurso natural, longevidad, mortalidad, reclutamiento, madurez sexual, así como las tallas mínimas de explotación comercial, son parámetros fundamentales para el manejo adecuado y aprovechamiento de las especies de importancia económica (Jearld, 1984; Cupul-Magaña, 1995).

La edad de un organismo puede ser conocida a través de aproximaciones anatómicas basadas en la observación de los anillos, bandas o líneas de crecimiento impresas en escamas, dientes, otolitos, opérculos, conchas, vértebras u otras estructuras (Acuña y Stuardo, 1979). Para los cocodrilos, se tiene evidencia de la formación de estas marcas, que permiten hacer interpretaciones de la edad por medio de las vértebras; sin embargo, para tener acceso a ellas, es necesario sacrificar al ejemplar (Hutton, 1986).

Debido a lo laborioso y a la dificultad relativa que presenta el análisis de las estructuras citadas anteriormente al procesar gran cantidad de individuos; además de que, en la medida de lo posible, se desea evitar el sacrificio del espécimen (aún más si se trata de estudios de dinámica poblacional), existen métodos alternativos para la interpretación indirecta de la edad a partir del crecimiento somático de los animales. Entre ellos, se tiene el modelo de von Bertalanffy, uno de los más comúnmente usados en vertebrados terrestres (Gulland, 1983; Crocodile Specialist Group, 1992; von Bertalanffy, 1998).

La aplicación de dicho modelo para conocer la relación edad-talla simulada en animales, y en nuestro caso en cocodrilos, se basa en las siguientes cuatro premisas: 1) el crecimiento representa la diferencia entre anabolismo y catabolismo, es decir, si un organismo es un sistema abierto, su incremento o tasa de crecimiento es el resultado de la diferencia entre los procesos de síntesis y degeneración de sus materiales constituyentes; 2) el anabolismo es proporcional a la tasa metabólica, lo que significa que el gasto energético (velocidades metabólicas) depende de la masa o superficie corporal del organismo; 3) el crecimiento es máximo en cocodrilos jóvenes y la tasa de crecimiento decrece al incrementarse la edad (o el tamaño), y 4) hembras y machos recién nacidos crecen a la misma tasa (von Bertalanffy, 1998; Weeb et al., 1983).

Para el análisis de la edad-talla, se calcularon los parámetros de la ecuación de von Bertalanffy, mediante el empleo de los registros de longitud total (medida de la región ventral, desde la punta del hocico hasta punta de la cola) de 53 cocodrilos de río (*Crocodylus acutus*), cuatro adultos (con tallas entre 1503 y 2980 mm) y 49 organismos jóvenes (con tallas entre 378 y 978 mm) en cautiverio dentro de las instalaciones de la Unidad para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA) "Reptilario Cipactli" (clave INE/CITES/DGVS-CR-IN-0610-JAL/00) del Centro Universitario de la Costa de la Universidad de Guadalajara en Puerto Vallarta, Jalisco, México. La distribución geográfica de esta especie se extiende por la zona costera del Pacífico, desde el norte de Sinaloa hasta el sur de Chiapas, existiendo algunas poblaciones locales

en Yucatán y Quintana Roo (Álvarez del Toro, 1974; Álvarez del Toro y Sigler, 2001).

La ecuación de von Bertalanffy (von Bertalanffy, 1998; Merediz-Alonso, 1999) se enuncia como:

$$t = \tau \ln [(A_{TL} - TL_0) / (A_{TL} - TL_t)],$$

donde  $t$  es la edad de los cocodrilos en días,  $\tau$  es una constante de tiempo,  $\ln$  es el logaritmo natural,  $A_{TL}$  es la longitud total asintótica (longitud máxima que un organismo puede alcanzar),  $TL_0$  longitud total inicial (en este caso, la longitud total del cocodrilo recién nacido más pequeño registrado en la zona fue de 280 mm), y  $TL_t$  es la longitud total al tiempo  $t$ .

Para encontrar los valores de los parámetros  $\tau$  y  $A_{TL}$ , se aplicó un modelo de regresión lineal entre los datos de longitud total de cada organismo ( $TL$ ) y su tasa de crecimiento diario (mm/día),  $\Delta G$ , misma, que se obtiene como resultado de dividir el crecimiento experimentado por un cocodrilo entre el tiempo transcurrido de un registro inicial a otro final de la talla o longitud total (mm). La constante de tiempo,  $\tau$ , es el inverso de la pendiente de la curva de regresión ( $\tau = 1/a$ ) y, la longitud total asintótica,  $A_{TL}$ , resulta del cociente entre el intercepto y la pendiente de la curva de regresión ( $A_{TL} = b/a$ ). Asimismo, en vista de que las variables involucradas están sujetas a error (ambas son independientes), se optó por aplicar el modelo de regresión II, cuyos coeficientes fueron calculados a través de la técnica de Bartlett (Sigarra, 1985):

$$\Delta G = 0.00011 (TL) + 0.597,$$

donde la pendiente  $a = 0.00011$  (estadísticamente significativa,  $gl = 52$ ,  $P < 0.05$ , prueba  $t$  para la pendiente de la recta) y el intercepto  $b = 0.597$ , permitieron la obtención de los valores de  $\tau = 9090.90$  y  $A_{TL} = 5418.18$ .

Con todos los parámetros calculados, se obtuvo una estimación de la edad a partir de la ecuación general de crecimiento de von Bertalanffy, la cual agrupó a ejemplares adultos y jóvenes, de hembras y machos, en vista de que en los individuos

jóvenes es difícil determinar el sexo y, dentro de los adultos disponibles para el estudio, sólo figuraban dos hembras que se incluyeron para aumentar el número de elementos a analizar; contando así con un modelo general para la especie:

$$t = 9090.90 \ln [(5418.18 - 280) / (5418.18 - TL_t)].$$

Es importante señalar que la tasa de crecimiento diario promedio para los 53 ejemplares estudiados, fue de 0.674 mm/día, éste se encuentra dentro del patrón esperado para los de su especie en vida silvestre, ya que en Quintana Roo se ha reportado 0.77 mm/día (Merediz-Alonso, 1999), en Puerto Vallarta, Jalisco de 0.25 mm/día para animales de 0 a cuatro meses (Cupul-Magaña et al., 2002), y en Panamá de 0.79 mm/día para animales de 0 a 22 meses (Thorbjarnarson, 1997). Para otras especies de cocodrilo, como la de agua salada (*C. porosus*) y del Nilo (*C. niloticus*), las tasas de crecimiento son de 0.56 mm/día y 0.85 mm/día, respectivamente (Andrews, 1982).

En cuanto a la longitud total asintótica,  $A_{TL}$ , ésta fue de 5418.18 mm, lo que indica en teoría que los cocodrilos de la zona pueden alcanzar alrededor de los 5 m de longitud, aunque para el país se tienen reportes antiguos de ejemplares de hasta 6 m (Álvarez del Toro, 1974). En el área de Puerto Vallarta y en la mayor parte de la costa de Jalisco y sur de Nayarit, difícilmente se encuentran ejemplares que superen los 4 m; aunque en el mes de mayo del 2002, se capturó un cocodrilo macho de 3.40 m longitud y de 240 kg de peso, es el más grande registrado hasta el momento en la localidad.

En el Cuadro 1, se presentan las predicciones de edad en años (el valor de  $t$  generado se dividió entre 365 días para expresarlo en años) para las tallas observadas de los 53 organismos involucrados en el estudio. Por ejemplo, un cocodrilo de 1000 mm contaría con una edad de 1372.46 días o tres años nueve meses, aproximadamente. Por su parte, ejemplares de 2000 y 3000 mm, contarían con una edad de 3705.36 y 6851.66 días, lo que correspondería a 10 años dos meses y 18 años nueve meses, respectivamente. Con respecto al cocodrilo de 3.40 m de longitud, éste contaría con

Cuadro 1.- Predicciones de edad para las tallas de los 53 especímenes de la especie *Crocodylus acutus* analizados en el estudio, de acuerdo con el modelo de crecimiento de von Bertalanffy. TL = talla o longitud total de cuerpo.

Edad (años)	TL (mm)	Edad (años)	TL (mm)
0.47	378	0.95	474
0.48	380	1.56	592
0.51	386	1.62	604
0.54	392	1.79	638
0.58	400	1.83	644
0.59	402	1.92	662
0.61	406	1.98	674
0.63	410	2.01	680
0.63	410	2.07	690
0.66	416	2.15	706
0.66	416	2.24	722
0.68	420	2.25	724
0.68	420	2.29	732
0.68	420	2.47	766
0.69	422	2.53	778
0.69	422	2.65	794
0.7	423	3.35	928
0.7	424	3.41	938
0.71	426	3.42	940
0.73	430	3.42	941
0.74	432	3.53	960
0.75	433	3.63	978
0.76	436	6.77	1503
0.8	442	13.58	2440
0.85	453	14.52	2550
0.85	454	18.56	2980
0.88	460		

una edad aproximada de 8495.47 días o 23 años con tres meses.

Finalmente, para validar las predicciones de edad a una talla determinada generadas por este modelo para el cocodrilo de río, se recomienda realizar estudios sobre el seguimiento del crecimiento a lo largo del tiempo de ejemplares silvestres o en cautiverio, es decir, si se sabe cuánto crece un organismo en un lapso determinado, es posible tener una idea aproximada de su edad. También, la validación se puede complementar con el análisis

de las bandas de crecimiento que se forman en las vértebras, y las cuales pueden ser un reflejo del crecimiento anual experimentado por el organismo. Lo ideal es que cada marca represente un año de vida (Jearld, 1984).

Independientemente de realizar o no la validación, el modelo de von Bertalanffy ofrece una aproximación al conocimiento de la edad de los cocodrilos (von Bertalanffy, 1998), misma que es relevante para el desarrollo de estrategias de manejo y conservación en cautiverio o en vida

silvestre (Kushlan y Mazzotti, 1989; Crocodile Specialist Group, 1992).

**Agradecimientos.**- El autor desea agradecer a dos revisores anónimos por los comentarios hechos a este manuscrito, los cuales ayudaron mejorarlo significativamente.

#### LITERATURA CITADA

Acuña, E. y J. Stuardo. 1979. Una estimación de clases anuales y crecimiento relativo en muestras de dos poblaciones de *Concholepas concholepas* (Bruguère, 1789). *Biología Pesquera Chile* 12:131-142.

Álvarez del Toro, M. 1974. Los Crocodylia de México (estudio comparativo). Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A. C. México.

Álvarez del Toro, M. y L. Sigler. 2001. Los Crocodylia de México. IMERNAR, PROFEPA, México.

Andrews, R. M. 1982. Patterns of growth in reptiles. Pp. 273-320. *In*: C. Gans y F. H. Pough (Eds.), *Biology of the reptilia*, Academic Press, London, England.

Bellaris, A. 1975. *Historia Natural Destino: Los reptiles*. Tomo 11. Ediciones Destino, Barcelona, España.

Crocodile Specialist Group. 1992. *Crocodyles: Proceedings of the 11th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group*. The World Conservation Union, Gland, Switzerland.

Cupul-Magaña, F. G. 1995. ¿Qué es la esclerocronología y cuáles sus posibles aplicaciones?. *Ciencia Ergo Sum* 2(3):375-381.

Cupul-Magaña, F. G., A. Rubio Delgado y A. Reyes-Juárez. 2002. Nota sobre el crecimiento en

cautiverio y libertad de crías de *Crocodylus acutus* en Puerto Vallarta, Jalisco. *Ciencia y Mar* 17:43-45.

Cushing, D. H. 1975. *Ecología marina y pesquera*. Editorial Acribia, Zaragoza, España.

Gulland, J. A. 1983. *Fish stock assessment: a manual of basic methods*. John Wiley & Sons, Chichester, U.S.A.

Hutton, J. M. 1986. Age determination of living Nile crocodiles from the cortical stratification of bone. *Copeia* 1986:332-341.

Jearld, A., Jr. 1984. Age determination. Pp. 301-326. *In*: L. A. Nielsen y D. L. Johnson (Eds.), *Fisheries techniques*. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, U.S.A.

Kushlan, J. A. y F. J. Mazzotti. 1989. Population biology of the American crocodile. *Journal of Herpetology* 23(1):7-21.

Merediz-Alonso, G. 1999. Ecology, sustainable use by local people, and conservation of Morelet's crocodile (*Crocodylus moreletii*) in Sian Ka'an Biosphere Reserve, Quintana Roo, México. M. S. Thesis, State University of New York, Syracuse, New York. U.S.A.

Sigarroa, A. 1985. *Biometría y diseño experimental*. Editorial Pueblo y Educación. Cuba.

Thorbjarnarson, J. B. 1997. Are crocodylian sex ratios female biased? The data are equivocal. *Copeia* 1997:451-455.

von Bertalanffy, L. 1998. *Teoría general de los sistemas*. Fondo de Cultura Económica, México.

Webb, G. J. W., R. Buckworth y S. C. Manolis. 1983. *Crocodylus johnstoni* in the McKinlay river area, N. T. III. Growth, movement, and the population age structure. *Australian Wildlife Research* 10:383-401.

## AMPLIACIÓN DEL ÁREA GEOGRÁFICA DE DISTRIBUCIÓN DE LA CULEBRA DE AGUA DE CABEZA ANGOSTA *THAMNOPHIS RUFIPUNCTATUS* EN EL ESTADO DE SONORA, MÉXICO

Alberto González-Romero<sup>1</sup>, Carlos A. López-González<sup>2</sup>, Mircea G. Hidalgo Mihart<sup>1</sup> y Lisette Cantú Salazar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, A. C. Km 2.5 Antigua Carretera a Coatepec No. 351, El Haya, 91070, Xalapa, Veracruz  
E-mail: gonzalea@ecologia.edu.mx

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Naturales-Biología, Universidad Autónoma de Querétaro, A. P. 184, Querétaro, Qro.

**Palabras clave:** Sonora, Culebra de agua de cabeza angosta, *Thamnophis rufipunctatus*.

**Key Words:** Sonora, Narrowhead watersnake, *Thamnophis rufipunctatus*.

Durante una prospección ecológica sobre los vertebrados del Rancho Los Ojos, Municipio de Agua Prieta, Sonora, a 50 km en dirección EES de la Ciudad de Agua Prieta, el 12 de agosto de 1999, capturamos un ejemplar macho de la culebra *Thamnophis rufipunctatus*, la cual se encuentra depositada provisionalmente en el Instituto de Ecología, A. C. en la Ciudad de Xalapa, Veracruz. Las características del ejemplar son: de 345 mm de longitud hocico-cloaca (LHC), 110 mm de longitud de la cola (LC) y masa corporal de 25.5g. El sitio de captura se encuentra entre las coordenadas 31°17'25"N y 109°0'13"O. Esta es la localidad más al oeste del Estado de Sonora, en donde se ha registrado esta especie. Las localidades cercanas en donde existen registros de la especie son en el Condado de Hidalgo en Nuevo México y en el estado de Chihuahua (Rosman et al., 1996). El ejemplar fue encontrado debajo de un tronco podrido a 5 m de un cuerpo de agua del Río Cajón. La vegetación corresponde a un bosque caducifolio de galería rodeado por matorral semidesértico (Shelford,

1978). Además, encontramos otro individuo macho de talla más pequeño (244 mm de LHC y 11 mm de LC) dentro de la zona de transición entre el bosque de encinos y la vegetación riparia, pero éste no fue recolectado. Este Hallazgo puede ser importante para entender la distribución discontinua de la especie, pero también desde un punto de vista de la conservación, ya que la zona no ha sido pastoreada en los últimos cinco años. Por otra parte, no encontramos evidencias de la rana toro (*Rana catesbeiana*) durante el muestreo, esto es importante, ya que esta especie introducida esta considerada como una amenaza para *T. rufipunctatus* (Rosman et al., 1996).

### LITERATURA CITADA

- Rosman, D. A., N. B. Ford y R. A. Seigel. 1996. The garter snakes: evolution and ecology. University of Oklahoma Press, Norman, USA.
- Shelford, V. E. 1978. The ecology of North America. University of Illinois Press, Chicago.

## **NOTOPHTHALMUS MERIDIONALIS (COPE, 1880), UNA ADICIÓN A LA ANFIBIOFAUNA DE HIDALGO, MÉXICO**

**Fernando Mendoza Quijano, Sol de Mayo Mejenes López  
y Javier Barragán Torres**

*Instituto Tecnológico Agropecuario de Hidalgo Apdo. Postal 94, Huejutla de Reyes C.P. 4300, Hidalgo, México*

*E-mail: mendozaq2000@yahoo.com.mx*

**Palabras clave:** Distribución, morfología, *Notophthalmus meridionalis*, Amphibia, Caudata.

**Key words:** Distribution, morphology, *Notophthalmus meridionalis*, Amphibia, Caudata.

*Notophthalmus meridionalis* es un tritón acuático y neoténico que habita en ríos y lagunas de profundidad media y que está confinado a la franja del norte de la planicie costera del Golfo de México (en las faldas de la Sierra Madre Oriental), y que comprende la porción sur de Texas, USA, Tamaulipas, norte de Veracruz y los márgenes del este de Puebla y sureste del estado de San Luis Potosí (Mecham, 1968a). El intervalo de altitud de *Notophthalmus meridionalis* va de los 0 m en Tampico a los 800 m en la Sierra de Tamaulipas (Mecham, 1968a); por otro lado, García et al., (en prensa) registran a esta especie para Tempoal, Veracruz a 167 m de altitud. Mecham (1968a) señala que los organismos adultos, juveniles y larvas habitan en estanques de cuerpos de aguas permanentes y temporales, acequias de carreteras y pozas quietas de arroyos pequeños, donde usualmente están asociadas con vegetación riparia, particularmente *Chara*.

De acuerdo a Mecham (1968a, b) y Conant y Collins (1998), *N. meridionalis* es una salamandra de tamaño pequeño con una longitud total del cuerpo (LC) en organismos adultos que varía de 71 a 110 mm, y de longitud hocico-cloaca (LHC) de 35 a 57 mm; cuerpo de complejión moderadamente robusto. Posee dos crestas dorsales en la cabeza, y los dedos medios de las extremidades son alargadas. Los poros hedónicos son elongados, 3-3 en machos, pero ausentes en las hembras. El patrón de coloración dorsal consiste de un fondo olivo café o café-grisáceo con numerosos puntos negros y amarillo limón o bien en todo el cuerpo hay grandes puntos negros de contorno redondo; lo que ha llevado a los taxónomos a reconocer dos subespecies: *N. m. meridionalis*,

ocupa una esquina estrecha en el SE de Texas que continua hasta la mitad norte de Tamaulipas y *N. m. kallerti* que ocurre desde el sur de Tamaulipas hasta el norte de Veracruz y sureste de San Luis Potosí. La región ventral de esta subespecie es de color amarillo a naranja, y su piel dorsal es delicadamente granular.

Mecham (1968a, b), examinó todos los ejemplares disponibles en ese tiempo para establecer las relaciones entre las dos subespecies, y presentó un mapa de la distribución geográfica de ambas formas. En éste, sólo indica un registro al NE de Veracruz y supone que el área de *N. m. kallerti* toca la esquina NE de Hidalgo. García et al., (en prensa) localizaron una población de esta subespecie en aguajes (estanques artificiales donde el ganado abreva) para Tempoal, al noroeste de Veracruz.

Durante un reconocimiento de la herpetofauna de la Huasteca Hidalguense, el 7 de Abril de 2002, se recolectó un ejemplar hembra de *Notophthalmus meridionalis kallerti* (ITAH 631) en las tierras bajas del extremo NE del estado, a 0.5 km al NE del Río San Pedro, en el Barrio El Llano, San Felipe, Municipio de Orizatlán, Hidalgo (21°10'25"N, 98°35'23"O) a una altitud de 160 m, en un área de vegetación secundaria. El espécimen fue descubierto en un pozo de 1 m de profundidad que contenía hojarasca y ramas flotando en su superficie. Este registro representa el primero para el estado de Hidalgo, además de que llena un hueco en la distribución entre las localidades registradas por Mecham (1968a, b) a 44.4 km al SO de Tantoyuca, Veracruz y de 107.7 km al SE de Ciudad Valles, San Luis Potosí, además de 51.1

km al SO de Santa Fé, Tempoal, Veracruz (21°27'N, 98°25'W, 167 m), todas ellas en línea aérea (García et al., en prensa).

Las características morfológicas de este espécimen (ITAH 631) son una LHC de 39.7 mm, LC 41 mm; la coloración de la región dorsal del cuerpo en condiciones de preservación es de un fondo de color café con puntos negros, las extremidades son de color amarillo con puntos negros de tamaño irregular y de contorno redondeado; en la región ventral, el color amarillo es más intenso con puntos negros. En general, el espécimen muestra la mayoría de las características descritas por Mecham (1968a, b).

Recientemente en el PROY-NOM (2000), esta salamandra fue clasificada en la categoría de riesgo de en peligro de extinción (P), por lo que, sugerimos estudios sobre la variación morfológica intrapoblacional y geográfica en esta especie para establecer su identidad taxonómica y estatus de conservación.

#### LITERATURA CITADA

- Conant, R. y J. T. Collins. 1998. A Field Guide to Reptiles & Amphibians. Eastern and Central North America. Houghton Mifflin Company, Boston.
- García, G. A., F. Mendoza-Quijano y S. M. Mejenes-López. (en prensa). A range of extension for *Notophthalmus meridionalis kallerti* Wolterstorff (Caudata: Salamandridae) in Veracruz, México. Acta Vertebrata.
- Mecham, J. S. 1968a. *Notophthalmus meridionalis*. Catalogue of American Amphibians and Reptiles. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. 74.1-74.2.
- Mecham, J. S. 1968b. On the relationships between *Notophthalmus meridionalis* and *Notophthalmus kallerti*. J. Herpetol. 2:121-127.

## DESARROLLO DE LA MUSCULATURA MANDIBULAR HIOIDEA EN LEPTODACTYLINAE DEL NOROESTE ARGENTINO

Patricia Palavecino

Museo de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Salta, Mendoza 2, Salta, 4400, Argentina.

E-mail: [patrymtorres@hotmail.com](mailto:patrymtorres@hotmail.com)

La musculatura craneal asociada con las mandíbulas de los anuros ha sido objeto de estudio desde hace décadas. En este tópico se destacan las contribuciones de Luther, 1914; Edgeworth, 1935; Save Söderbergh, 1945; Starrett, 1968; entre otros. Estos estudios aportaron caracteres que fueron utilizados para sugerir hipótesis de relaciones a niveles intra-ordinales y supra-ordinales. Sin embargo, la información disponible sobre la variabilidad o constancia morfológica de esta musculatura en los anuros sigue siendo hasta el momento limitada y dispersa, especialmente en aquellas taxa, como Leptodactylidae, que poseen un elevado número de especies. Por otro lado, la información miológica existente proviene fundamentalmente del estudio de individuos adultos, siendo muy escasas las contribuciones sobre las características musculares de las formas larvales y los eventos que se verifican durante la ontogenia. Esto ha dificultado sostener con fundamento criterios de homología.

Este trabajo analizó comparativamente el desarrollo de la musculatura craneal asociada a las mandíbulas en 10 de las 13 especies de Leptodactylinae citadas para el noroeste de Argentina (*Physalaemus biligonigerus*, *P. cuqui*, *Pleurodema borellii*, *P. cinereum*, *P. tucumanum*, *Leptodactylus chaquensis*, *L. latinasus*, *L. bufonius*, *L. fuscus* y *L. mystacinus*), e incluye también el estudio de las características de la musculatura en estadios larvales tempranos, sus cambios durante el desarrollo y sus características en los adultos. Se realizó una descripción detallada de estos aspectos para *Physalaemus biligonigerus*, especie que se tomó como modelo para comparar las restantes.

Los resultados obtenidos en el presente estudio revelan dos aspectos que importa destacar:

1) Las características miológicas de las especies estudiadas. En este sentido el presente estudio permite concluir que:

- Por lo menos en una especie de cada género, la histogénesis de la musculatura craneal se ha completado entre los estadios 26 y 30 de Gosner (1960).

- Antes de iniciarse la metamorfosis, las larvas presentan músculos distinguibles e individualizables con características semejantes a las descritas para otras larvas tipo IV. Particularmente, en las especies de *Physalaemus*, *Pleurodema* y en *Leptodactylus bufonius* se identifican 16 músculos larvales, mientras que en las restantes especies de *Leptodactylus*, se identifican 17 músculos por la presencia adicional del músculo *hyoangularis ventral* de la serie *angularis* de músculos hioideos. Este músculo había sido descrito, hasta el momento, sólo en una especie de la familia Hylidae.

- Los cambios durante el desarrollo son semejantes en todas las especies analizadas y están determinados principalmente por fusiones de músculos larvales que determinan el menor número de músculos en el adulto.

- Las especies estudiadas no poseen músculos del grupo *levatorae externus* como ha sido reportado para *Pleurodema borellii* (Fabrezi, 1988) y *Physalaemus* sp. (Starrett, 1968).

- La musculatura craneal de los adultos es semejante a la que se conoce para otras especies de la subfamilia; sin embargo, el origen del músculo *depressor mandibulae* no involucra el escamoso en ninguna de las especies analizadas y la parte del músculo que se origina desde la fascia dorsal en las especies de *Physalaemus* y *Pleuro-*

*dema* (**dfcpat**), se caracteriza por ser notablemente menor que en las especies de *Leptodactylus* (**DFcpat**).

2) La problemática de la nomenclatura miológica vigente. En este sentido puede concluirse que:

- La nomenclatura que distintos autores refieren en sus estudios sobre miología craneal de anuros, genera interpretaciones confusas cuando se realizan estudios morfológicos comparados, así como cuando se seleccionan caracteres para ser incorporados en estudios filogenéticos.

- La problemática de la nomenclatura vigente radica en el uso simultáneo de hasta tres criterios de homología: el criterio ontogenético, el criterio topológico referido al recorrido de las ramas del

nervio trigémino con relación a los músculos *levatorae* y el criterio topológico referido al origen e inserción muscular.

- Se considera que el criterio topológico referido a las ramas del nervio trigémino y su relación con la musculatura *levatorae* es válido para sustentar la nomenclatura miológica craneal, y este estudio demuestra que también está apoyado por los datos ontogenéticos.

La nomenclatura utilizada en el presente trabajo se ajusta a este único criterio topológico y se incorporan en consecuencia dos nuevos nombres para la musculatura larval: el músculo *levator mandibulae posterior subexternus medialis* y el músculo *levator mandibulae posterior subexternus lateralis*.

## ANÁLISIS COMPARATIVO DE CARACTERES DE HISTORIAS DE VIDA EN LAGARTIJAS DEL GÉNERO *SCELOPORUS*, GRUPO *TORQUATUS*: UNA PROPUESTA FILOGENÉTICA

Ivan V. Rubio Pérez

Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. de los Barrios No. 1,  
Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México. C. P. 54090  
E-mail: [irubio@miranda.ecologia.unam.mx](mailto:irubio@miranda.ecologia.unam.mx)

El método comparativo puede definirse como una herramienta que sirve para comparar características de historias de vida entre especies, de esta manera proponer o probar hipótesis adaptativas, además de otros fenómenos evolutivos. En este trabajo se analizaron desde el punto de vista de los modelos comparativos filogenéticos (MCF), doce caracteres de historia de vida en lagartijas del grupo *torquatus* (género *Sceloporus*). Los métodos empleados fueron Contrastes Filogenéticamente Independientes (CFI), el modelo de Autocorrelación Filogenética (MAF), y el Modelo Lineal Generalizado (MLG) para la estimación de estados ancestrales. Asimismo, se utilizaron modelos estadísticos convencionales (correlaciones de Pearson) que no incorporan la filogenia del grupo en su procedimiento para obtener las correlaciones fenotípicas y, se compararon con las correlaciones evolutivas obtenidas a partir de los CFI.

Comúnmente se considera que los taxa más cercanos filogenéticamente son más similares fenotípicamente entre sí en comparación con los más separados en una filogenia. También se sabe que en algunos grupos, las especies separadas filogenéticamente llegan a presentar convergencias fenotípicas como consecuencia de vivir en ambientes similares. Estos planteamientos se pueden explicar a partir de tres supuestos de la biología evolutiva: (1) el conocimiento de la diversidad fenotípica de las especies, (2) la existencia de una filogenia de los taxa, y (3) un modelo de la evolución de los caracteres a lo largo de la filogenia. Bajo estos supuestos, herramientas como los métodos de análisis comparativo permiten inferir las correlaciones entre caracteres de distintas especies y, entre los caracteres y las condiciones ambientales en que se encuentran.

La historia de vida de un organismo está compuesta por sus patrones de crecimiento, diferenciación, almacenamiento de energía, reproducción y supervivencia. Así, los caracteres de historias de vida varían entre las especies y las poblaciones, de forma que la variación en los caracteres de historias de vida es el resultado de diferentes presiones de selección y muchos de estos pueden representar un posible valor adaptativo.

En este trabajo se emplearon los MCF para comparar distintos caracteres de historia de vida de las especies del género *Sceloporus* del grupo *torquatus*, y establecer las posibles correlaciones evolutivas entre ellos y, entre las distintas condiciones ambientales que pudieran haber actuado como presiones de selección natural. Asimismo, se evaluó el porcentaje de la varianza asociada a la filogenia, y se estimaron los estados ancestrales para cada carácter estudiado. Los análisis comparativos filogenéticos, con los modelos arriba mencionados, se realizaron con el programa COMPARE 4.4, diseñado y distribuido por Emilia Martins (<http://compare.bio.indiana.edu/>), y utiliza los supuestos de cada modelo de trabajo descritos anteriormente.

En la filogenia más reciente y completa realizada para este género, se analizaron 262 caracteres moleculares y 202 caracteres morfológicos, estos últimos separados en osteológicos (50), escamación (87), coloración (53), cariológicos (11) y de historia de vida (1). Se considera que esta filogenia está bien apoyada en la mayor parte de sus resultados.

Las especies del grupo *torquatus* se distinguen, sobre todo, por presentar un cuerpo relativamente alargado y aplanado dorso-ventralmente, así, los

saurios de este grupo han desarrollado una estrategia de escape de los depredadores que se basa en el uso de las grietas existentes entre las rocas como ruta de huida, donde se introducen al percibir alguna amenaza. En este trabajo se analizaron 12 caracteres de historias de vida: la longitud hocico-cloaca de cada individuo hembra y macho la masa de cada individuo, el ancho de la cabeza, en el caso de las hembras reproductivas, el número de folículos vitelogénicos (FV), el tamaño de las crías por hembra (TC), la masa de las crías por hembra (MSc), el tamaño de la camada (TCm), la masa total de la nidada (MTN), y la masa relativa de la nidada (MRN= peso de la camada / peso de la madre). Esta información se obtuvo de ejemplares adultos a los que preferentemente ningún tejido les había sido extraído.

Para obtener la información acerca de los caracteres propuestos, fueron disectados 325 ejemplares, 177 hembras y 148 machos, depositados en las colecciones científicas del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias (MZFC), la Colección Nacional de Anfibios y Reptiles del Instituto de Biología (CNAR), Texas Natural History Collections (TNHC) y California Academy of Sciences (CAS). Además, la información de 19 ejemplares de *S. prezygus* (15 ♀ y 4 ♂) fue facilitada por The Collection of Vertebrates de la Universidad de Texas en Arlington (UTA), y se realizó una revisión bibliográfica de los caracteres seleccionados.

Se obtuvieron treinta y siete correlaciones estadísticamente significativas y positivas, de las cuales trece fueron con el método de CFI, por lo que, se pueden considerar como correlaciones

evolutivas. No obstante, los análisis muestran correlaciones negativas entre el TC y el TCm con los tres métodos de análisis, lo que supone que el volumen de las hembras limita el tamaño de la camada, y por tanto, la MRN es alta, esto puede interpretarse como disyuntivas (life history trade-offs) entre los caracteres de historia de vida. El MAF muestra que no hay influencia filogenética en los caracteres analizados, dado que todos los valores de autocorrelación filogenética ( $\rho$ ) son negativos y, los valores de correlación filogenética ( $R_2$ ) no son estadísticamente significativos. Lo que desde el punto de vista de los análisis filogenéticos es crítico, ya que las especies estudiadas, finalmente, comparten una historia evolutiva. No obstante, esto puede ser a causa del tamaño de la muestra y al uso de filogenias pequeñas, menores de 15 especies. Estos resultados se deben tomar con cautela, ya que los métodos comparativos filogenéticos tan sólo nos dan la pauta para evaluar el significado funcional de los caracteres como los que observamos actualmente, y a partir de esto ir más a fondo en el estudio de cada carácter con posible valor adaptativo.

El uso de las filogenias en los estudios comparativos se ha hecho común. Sin embargo, es necesario recalcar que estos métodos no han sido diseñados para entender el proceso de adaptación de un carácter. Se pueden inferir correlaciones evolutivas y estimar la influencia filogenética, y es importante incluir los métodos estadísticos convencionales y comparar los resultados de ambos métodos. Así, el método comparativo sigue desarrollándose y puede utilizarse para inferir procesos del pasado, a través de los patrones de diversidad en el presente.

VARIACIÓN GEOGRÁFICA EN *Hyla eximia* (ANURA: HYLIDAE)

Héctor R. Eliosa León

Laboratorio de Herpetología, Escuela de Biología, BUAP, Edificio 76, Ciudad Universitaria,  
Blvd. Valsequillo y Av. San Claudio, C.P. 72570, Puebla, Pue.  
E-mail: heliosa@siu.buap.mx

El grupo *Hyla eximia* es precedido por una historia taxonómica confusa. En diversas ocasiones se le han agregado o retirado especies. Taylor (1938) reconoció seis especies como pertenecientes al grupo *Hyla eximia*: *H. regilla*, *H. euphorbiacea*, *H. eximia*, *H. lafrentzi*, *H. cardenasi* e *H. wrightorum*. Más adelante, Maslin (1957) describió a *Hyla microeximia* y la incluyó en el grupo *Hyla eximia*. Posteriormente, Duellman (1970) consideró al grupo *Hyla eximia* formado por siete especies: *H. squirella*, *H. regilla*, *H. cadaverina*, *H. euphorbiacea*, *H. walkeri*, *H. eximia* e *H. plicata*.

Recientemente, Duellman (2001) realizó un cambio en la composición de las especies del grupo *eximia*: excluyó a *H. squirella* y agregó tres especies, por lo que, el grupo quedó integrado por siete especies: *H. arenicolor*, *H. bocourti*, *H. euphorbiacea*, *H. eximia*, *H. plicata*, *H. walkeri*, e *H. wrightorum*. Aún así, el grupo *eximia* sigue siendo confuso y existe la sospecha de que puede estar constituido por un mayor número de especies de las que actualmente se reconocen. Particularmente, en lo que respecta al estado taxonómico de la especie *Hyla eximia* (Blair, 1960; Bogert, 1960; Duellman, 1970). Por tal razón, se eligió estudiar este taxón y se excluyeron a las otras especies del grupo. El propósito de este trabajo fue reevaluar el estado taxonómico de las poblaciones asignadas a *Hyla eximia* Baird, utilizando un análisis de morfología externa, osteología y cantos nupciales.

Se revisaron 204 ejemplares asignados a *Hyla eximia* provenientes de museos y colecciones biológicas y de recolectas. Se evaluaron 11 caracteres morfométricos en machos adultos asignados a *Hyla eximia*. Los caracteres revisados fueron los siguientes: longitud hocico-cloaca (LHC), longitud de la tibia (LT), longitud del pie (LP), longitud de la cabeza (LC), anchura de la cabeza

(AC), distancia del ojo al tímpano (DOT), distancia del ojo al nostrilo (DON), diámetro del tímpano (DT), longitud del primer dedo (LPD), longitud del tercer dedo (LTD) y diámetro del disco del tercer dedo (DDTD). Los datos se sometieron a un análisis de componentes principales. Se consideraron 11 muestras únicamente (Chihuahua, Edo. de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí y Omiltemi). También se evaluó la morfología externa, seleccionando sólo los siguientes caracteres: (1) membrana interdigital de las extremidades posteriores, (2) excrescencias nupciales, (3) coloración del saco vocal, y (4) patrón de coloración dorsal. Asimismo, se realizó un análisis osteológico empleando muestras que abarcaran de manera representativa la distribución geográfica de la especie. Finalmente, se hizo una evaluación de los cantos nupciales, considerando los siguientes parámetros: duración del canto, número de notas por canto, duración de la nota y tasa de canto.

El análisis de componentes principales en general, muestra relativamente poca diferenciación entre las 11 muestras de *Hyla eximia* consideradas en este trabajo. Los tres primeros componentes principales explican el 66 % de la variación total entre las muestras analizadas. Estos resultados demuestran que los caracteres morfométricos empleados no permiten hacer una discriminación de las muestras, por lo que, se puede señalar que estas pertenecen al mismo taxón, es decir, todas corresponden a *Hyla eximia*.

De los caracteres morfológicos considerados, sólo en tres de ellos se aprecian diferencias significativas entre las muestras que permiten hacer una separación de las mismas. En los ejemplares de Omiltemi, la fórmula de la membrana interdigital es: I 2-2 II 1 ¼ -3 III 1 ¼ -3 IV 2 ½ -1 ½ V. En las

otras muestras, la membrana interdigital fue más reducida y su fórmula es de la siguiente manera: I 2-2 II 2-3 III 2-3 IV 3 ½ -1 ¼ V. La excrescencia nupcial estuvo presente sólo en los machos de la muestra de Omiltemi y ausente en los machos de las muestras restantes. Los machos de la muestra de Omiltemi presentaron el saco vocal con una pigmentación clara similar a la del vientre, en tanto que los machos de las muestras restantes tienen el saco vocal con pigmentación que variaba de gris claro a negro.

Con respecto al patrón de coloración, al aplicar la prueba de  $X^2$  para cada par de muestras, se puede apreciar que Nayarit presentó diferencias significativas con respecto a las demás muestras. Sin embargo, el patrón de coloración de Nayarit también se presenta en otras muestras. El estudio del esqueleto en representantes de siete muestras de *Hyla eximia* reveló que no hay diferencias significativas entre las mismas en los elementos que conforman las tres regiones básicas de estudio

(cráneo, tronco y extremidades). Finalmente, el canto nupcial en la muestra de Omiltemi es diferente a las poblaciones de San Luis Potosí, Puebla y Michoacán, en su duración, número de notas y cantos por minuto. Estos resultados muestran una diferencia notable en el canto nupcial de los machos de la muestra de Omiltemi con respecto a las otras muestras ( $F_{3/41} = 263.2$ ,  $P < 0.001$ , para la duración de la nota y  $KW H = 20.56$ ,  $g.l. = 3$ ,  $P < 0.001$ , para el número de notas).

Tomando en cuenta el concepto de especie filogenética, estos resultados indican que la muestra de Omiltemi corresponde a una especie distinta de *Hyla eximia*, en tanto que las restantes muestras evaluadas, sí corresponden a dicho taxón. La muestra de Omiltemi fue descrita originalmente como *H. arboricola* por Taylor en 1941, y después sinonimizada con *H. eximia* por Duellman en 1970. Con base en este trabajo, se considera a *H. arboricola* como especie válida y se rescata de la sinonimia de *H. eximia*.

## DISTRIBUCIÓN DE LA HERPETOFAUNA POR TIPOS DE VEGETACIÓN EN EL POLÍGONO I DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA "EL TRIUNFO", CHIAPAS, MEXICO

Roberto Luna-Reyes

*Dirección de Investigación, Instituto de Historia Natural y Ecología (IHNE), Carretera de los Hombres Ilustres S/n.  
Fracc. Francisco I. Madero, C. P. 29000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México  
E-mail: rluna7@prodigy.net.mx*

Los patrones de distribución de los anfibios y reptiles por tipos climáticos o de vegetación han sido poco o nada estudiados en zonas montañosas de la región tropical del país, a pesar de que este tipo de estudios puede proporcionar parte de la información básica para el manejo y conservación de los recursos faunísticos (Muñoz-Alonso, 1988), así como de las áreas naturales que los albergan. La Reserva de la Biosfera "El Triunfo" se localiza en la Sierra Madre de Chiapas, al sur del Estado y al noroeste de la región del Soconusco. La variedad de dicha zona, en cuanto a su topografía, geología, mosaico climático, humedad ambiental y precipitación pluvial, así como su riqueza de especies de flora y fauna silvestres, le han valido ser reconocida como una zona biológica única. El área de estudio se ubica en el Polígono I de zonas núcleo de dicha reserva, en los Municipios de Ángel Albino Corzo y Mapastepec, Chiapas.

Este trabajo tuvo como objetivo general, conocer y analizar la composición y distribución de los anfibios y reptiles de la zona de estudio, a lo largo de un transecto altitudinal con diferentes tipos de vegetación. Los objetivos particulares fueron: (1) evaluar para cada cuadrante, la riqueza, abundancia relativa, diversidad y equitatividad de especies, (2) comparar los diferentes cuadrantes considerando los parámetros ya mencionados, en función de los tipos de vegetación y la altitud, (3) aportar información de los factores que determinan los patrones de distribución y composición de las especies a lo largo del gradiente altitudinal y de vegetación propuesto, (4) caracterizar los endemismos, en función de la vegetación y la altitud, en el contexto regional, estatal y nacional, y (5) aportar bases para la conservación de las especies de anfibios y reptiles en la reserva. El trabajo contempló los aspectos siguientes: revisión bibliográfica y de colecciones de anfibios y reptiles;

elección, subdivisión del transecto y delimitación de los cuadrantes; recolectas sistemáticas en campo; determinación taxonómica de los organismos, y análisis de las afinidades y estructura de las comunidades de anfibios y reptiles.

El período del trabajo de campo fue de 14 meses, comprendiendo de marzo de 1993 a mayo de 1994. Se efectuaron ocho visitas a la zona de estudio. Las dos primeras, de una semana de duración para reconocer la zona, subdividir el transecto y delimitar físicamente los cuadrantes. Las seis siguientes para la realización de los muestreos. Las visitas se realizaron en forma bimensual, cada una con duración de 15 días. El muestreo se llevó a cabo en siete sitios, utilizando la modalidad de cuadrantes de una hectárea (100 X 100 m) a lo largo de un transecto de una longitud aproximada de 13 km en línea recta. En cada cuadrante se efectuó una búsqueda no selectiva en cuanto a los taxones o a los microhábitats. Cada muestreo se realizó con el esfuerzo de dos personas y una duración de ocho horas (09:00-17:00). Para registrar la abundancia relativa de cada una de las especies presentes en cada cuadrante, se marcaron los ejemplares utilizando las técnicas de Ferner (1979). Se utilizó el índice de similitud faunística de Simpson para analizar cuantitativamente las afinidades entre las localidades muestreadas, correlacionándolas con la altitud y los tipos de vegetación, también para determinar las afinidades de especies de la zona de estudio con relación a otras regiones del Estado de Chiapas. Para el análisis de la estructura de los anfibios y reptiles en los cuadrantes ubicados a lo largo del transecto, se calculó la diversidad específica, usando la fórmula de Shannon-Wiener y el índice de diversidad de Simpson. Además, fue necesario el cálculo de medidas explícitas de uniformidad, con el uso del índice desarrollado por Pielou.

Como parte de los resultados obtenidos, se registraron un total de 45 especies de anfibios y reptiles, correspondientes a 13 familias y 31 géneros. Del total mencionado, 28 especies no habían sido formalmente reportadas para la zona de estudio, lo que representó un incremento del 62.22% en el número de especies conocidas para la región. Por cuadrante individual, la mayor riqueza y diversidad de especies se registró en el sitio No. 1 (Comunidad Secundaria o Cafetal). Sin embargo, varias de las especies presentes en este sitio, son características de zonas bajas y tienen una amplia distribución geográfica en el Estado y en otras regiones del país. En cambio, en los cuadrantes ubicados en las partes altas de la sierra, que presentan vegetación original, se registró un mayor número de especies endémicas o exclusivas a un tipo de vegetación. Considerando el transecto en su conjunto, la mayor riqueza de especies se registró en el intervalo altitudinal de 1900-2000 m en el parteaguas de la sierra. Las especies registradas en este intervalo son características de zonas altas de la Sierra Madre, presentándose en bosque lluvioso de montaña, que resultó ser el tipo de vegetación con la mayor riqueza y endemidad de anfibios y reptiles. Asimismo, con base en los valores de riqueza, abundancia relativa y diversidad de especies, los anfibios y reptiles resultaron más detectables en la temporada de lluvias, al parecer, debido a una mayor disponibilidad de humedad y alimento, y por coincidir con la época reproductiva, principalmente en el caso de los anuros.

De manera preliminar, se identificaron dos agrupamientos de anfibios y reptiles a lo largo del transecto muestreado. El primero, el más diferenciado, del bosque lluvioso de montaña baja/bosque estacional perennifolio (BLLMB/BEP), con especies características de zonas bajas y de altitudes intermedias en la vertiente de la Planicie Costera del Pacífico. El segundo agrupamiento, subdividido en dos subgrupos: el primero, bosque lluvioso de montaña y bosque lluvioso de montaña baja/bosque de pino-encino (BLLM-BLLMB/BPE),

con especies características de formaciones húmedas de tierras altas, en el parteaguas de la Sierra Madre y parte alta de la vertiente de la Planicie Costera del Pacífico; el segundo subgrupo, de la comunidad secundaria (cafetal) y bosque de pino encino liquidámbar (CS/BPEL), con especies propias de zonas bajas y bosques submontanos, en la vertiente de la Depresión Central. Se considera que la distribución de las especies está intrínsecamente ligada a la altitud y al tipo de vegetación dentro del transecto muestreado.

Se confirma que la zona de estudio es una importante área de endemidad a nivel regional, estatal y nacional, al incluir el 46.15% de los anfibios y reptiles endémicos a la Sierra Madre de Chiapas en su conjunto (sectores sureste y noroeste) y el 66.67% de las especies endémicas a esta región con distribución sólo en Chiapas. Se registran siete especies endémicas a México: *Hyla miotypanum*, *Anolis matudai*, *Abronia smithi*, *Adelphicos latifasciatus*, *Dendrotriton xolocalcae*, *Eleutherodactylus sartori*, y *Plectrohyla lacertosa*, las tres últimas de distribución limitada. Asimismo, se registraron 19 especies de anfibios y reptiles incluidas en alguna categoría de riesgo: cuatro consideradas como amenazadas de extinción y 15 en la categoría de raras. Al comparar, por clase taxonómica, la composición de anfibios y reptiles de la zona de estudio con respecto a otras regiones del Estado de Chiapas (Depresión Central, El Ocote, San Cristóbal de las Casas y Selva Lacandona), sólo los reptiles presentaron una similitud importante con los existentes en San Cristóbal de las Casas. Por ello, forman parte de un mismo agrupamiento, que presenta especies características de zonas altas. El segundo agrupamiento, está integrado por reptiles de la Depresión Central, Selva Lacandona y Ocote, con especies propias de zonas bajas y de altitudes intermedias.

Se recomienda iniciar y dar continuidad a un programa de monitoreo enfocado a las especies de anfibios y reptiles de la zona de estudio en particular, y de la reserva en general.

## COMUNIDADES DE HELMINTOS PARÁSITOS DE *RANA FORRERI* BOULENGER, 1883 (AMPHIBIA: RANIDAE) EN DOS LOCALIDADES DEL MUNICIPIO DE ACAPULCO, GUERRERO, MÉXICO

Elisa Cabrera Guzmán

Laboratorio de Helmintología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México., A.P. 70-153; C.P. 04510.  
E-mail: [ecabrera@ibiologia.unam.mx](mailto:ecabrera@ibiologia.unam.mx)

Se realizó un estudio helmintológico en 40 individuos adultos y juveniles de la especie *Rana forreri* Boulenger, 1883; estos organismos se recolectaron en dos localidades del Municipio de Acapulco de Juárez, Guerrero (San Pedro las Playas y Carretera Acapulco-Aeropuerto), en tres muestreos realizadas entre marzo de 1999 y junio del 2000.

Los objetivos de este trabajo fueron: (1) establecer los helmintos que parasitan a esta especie de anuro, (2) describir la estructura de las comunidades de helmintos, y (3) analizar los factores que la determinan.

Se obtuvieron 1706 helmintos pertenecientes a 19 taxa, 9 en estadio adulto y 10 en estadios larvarios, 5 fueron Trématodos tales como *Catadiscus rodriguezi*, *Haematoloechus coloradensis*, Neodiplostomidae gen. sp., metacercaria tipo *Prohemistomulum* y metacercaria tipo *Tetracotyle*; 2 Céstodos, *Diphyllobothriidae* gen. sp. y *Cylindrotaenia* sp.; 2 Acantocéfalos como *Oncicola* sp. y

*Neoechinorhynchus golvani*, y 10 especies de Nemátodos, tales como *Rhabdias sphaerocephala*, *Aplectana incerta*, *Cosmocerca podicipinus*, *Contracaecum* sp., *Serpinema trispinosum*, *Gnathostoma* sp., *Physaloptera* sp., *Foleyellides striatus*, *Globocephalus* sp., y *Oswaldocruzia subauricularis*. De este número de especies, 18 son nuevos registros para el hospedero y 15 para el área de estudio.

Tanto en riqueza de taxa como en abundancia de individuos, los nemátodos fueron el grupo más importante en las ranas de ambas localidades. Los mayores niveles de infección fueron alcanzados por los nemátodos con ciclo de vida directo, cuya vía de entrada al hospedero es la penetración cutánea; y en dichas especies también dominaron las comunidades de helmintos. Se concluye que *Rana forreri* es de hábitos terrestres, y la presencia de varios taxa que generalmente parasitan a otros grupos de vertebrados, es considerada como rara para esta especie de anfibio.

## OBITUARIO

TICUL ÁLVAREZ SOLÓRZANO  
(1935 - 2001)Sergio Murillo<sup>1</sup> y Oscar Flores Villela<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Cordados Terrestres, Departamento de Zoología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N. Prolongación de Carpio y Plan de Ayala S/N, Col. Santo Tomas, C.P. 11340, México, D.F.; E-mail: [smurillo@infosel.net.mx](mailto:smurillo@infosel.net.mx)  
<sup>2</sup>Museo de Zoología, Facultad de Ciencias UNAM, A.P. 70-399, México D.F. 04510; E-mail: [ofv@hp.ciencias.unam.mx](mailto:ofv@hp.ciencias.unam.mx)

El Maestro Ticul Álvarez, nació en la Ciudad de México, el 26 de febrero de 1935, fue hijo del ilustre investigador mexicano, el Dr. José Álvarez del Villar. El Maestro Ticul estudió la licenciatura en Biología en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (IPN), concluyendo su carrera en 1959 al presentar una tesis intitulada "Catálogo y Claves para los Roedores Mexicanos" la cual recibiera mención honorífica por tesis y réplica. En 1962 obtuvo el grado de Maestro en Ciencias en la Universidad de Kansas. Poco después, trabajó parte de su tiempo en el Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Desde 1963 y hasta su deceso, formó parte del Laboratorio de Cordados Terrestres de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN. En esa institución, a principios de los 60's fundó la Colección de Herpetología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, colección que mantuviera y promoviera durante su vida, siendo actualmente una de las más importantes en México (Flores-Villela y Hernández-Gómez, 1992), no sólo por el número de ejemplares (actualmente con poco más de 17400, siendo la tercera más grande en México), sino también por su calidad científica, el orden y grado de actualización de los nombres científicos de las especies, todo esto último gracias a la estricta dedicación del Maestro y a su gusto por la Herpetología. Gusto que muy seguramente le naciera durante su juventud al pasar largos períodos en la Hacienda de La Punta, enclavada en la confluencia de los estados de Jalisco, Aguascalientes y Zacatecas, donde no sólo se le hizo la afición por la tauromaquia, sino que

despertó en él la inquietud de saber y conocer sobre todos los animales que en esa zona había.

Fue en el año de 1963 cuando ingresó como investigador del Departamento de Prehistoria del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), donde fundó el Laboratorio de Paleozoología (actualmente Laboratorio de Arqueozoología "M. en C. Ticul Álvarez Solórzano", Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico INAH) dejando una huella imborrable por sus múltiples trabajos en la materia, además de formar a varios de los investigadores que hoy en día aún laboran en dicho laboratorio. Ellos son Oscar Polaco Ramos, Joaquín Arroyo Cabrales y Norma Valentín Maldonado. Hasta pocas semanas antes de su deceso continuó, de manera voluntaria, investigando sobre arqueozoología y paleozoología con los investigadores y amigos del laboratorio citado.

En los años 70's, trabajó como asesor técnico en la Dirección de Fauna Silvestre de la entonces Secretaría de Agricultura y Ganadería, en donde pudo dar nuevos enfoques al manejo de la fauna silvestre de México y formar un grupo de Biólogos, algunos de ellos, hasta la fecha trabajan en la administración y manejo de ese recurso en diversas dependencias. Entre ellos están Pablo Domínguez y Pedro Huerta, entre otros.

Como investigador publicó más de 125 trabajos originales en diversas revistas tanto nacionales como internacionales, y aproximadamente 26 libros o capítulos de libros, en las áreas de Paleozoología, Mastozoología y Herpetología.

Fue miembro activo de diversas sociedades científicas nacionales e internacionales como: la Sociedad Mexicana de Historia Natural, de 1957 a 1985; fue miembro regular de la Sociedad Mexicana de Zoología, de 1984 a 2001; miembro regular de la Herpetologist's League, de 1967 a 2001; fue Miembro Fundador de la Society for the Study of Amphibians and Reptiles; fue miembro regular de 1984 a 2001, de la American Society of Ictiologist and Herpetologist; miembro regular de 1989 a 2001, de la Sociedad Mexicana de Herpetología; fue miembro regular de la Asociación Internacional de Arqueozoología, de 1982 a 2001, y de la Southwestern Association of Naturalists, de la cual fue miembro regular de 1962 a 2001. También participó en otras asociaciones académicas como: la Academia de Investigación Politécnica, de la cual fue miembro fundador y perteneció de 1990 a 2001.

Ticul Álvarez fue distinguido y becado en diferentes ocasiones por diversas instancias no solo nacionales sino también internacionales, por citar algunas tenemos que: fue nombrado Miembro Honorario de la Sociedad Mexicana de Zoología; fue Nivel III del Sistema Nacional de Investigadores. Cabe mencionar que al día siguiente de su muerte se recibió en el Laboratorio de Cordados Terrestre su aceptación por parte del SNI como investigador emérito. Fue becario de la Comisión de Operación y Fomento a las Actividades, Instituto Politécnico Nacional (Investigador Máximo Nivel); recibió la Presea "Lázaro Cárdenas" en mayo de 1988; recibió la Presea al Mérito Científico, Otorgada por el Consejo Cultural Mundial, en noviembre 1988. Fue designado "Profesor Emérito" por parte de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN en febrero de 1989 y recibió el Premio a la Investigación, otorgado por el Instituto Politécnico Nacional en 1989.

De los trabajos científicos y de divulgación realizados por el Maestro Ticul, 39 de ellos tratan a los anfibios y reptiles de México, ya sea como tema principal o de manera conjunta con otros grupos de vertebrados terrestres. Entre las contribuciones más importantes del Maestro Ticul, se encuentran sus trabajos sobre biogeografía de

los vertebrados de México. Sus investigaciones sobre arqueozoología, los trabajos de esta disciplina junto con el trabajo de osteología apendicular de *Bipes*, son muestra de la habilidad de Ticul en el campo de la osteología comparada.

En cuanto a la difusión y la divulgación del conocimiento de la Herpetología Mexicana, es de especial interés el "Atlas de Fauna de México" publicado en 1988, el cual fue una de las primeras referencias escrita en castellano que trata, además de otros grupos de vertebrados terrestres a la Herpetofauna de México, este libro cuenta con numerosas fotos y breves comentarios sobre las especies tratadas.

Como maestro, la labor de Ticul Álvarez tuvo gran importancia. Los cursos de Herpetología que impartió en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN, son quizá de los primeros que se impartieron en México (Flores-Villela y Smith, 1997).

Por todo lo anterior, el Maestro Ticul Álvarez es un digno ejemplo como investigador, ya que siempre trabajó bajo una estricta disciplina y honestidad, así como por su gusto por el análisis detallado y cuidadoso de prácticamente cualquier tema, gustos que siempre trató de inculcar a sus alumnos y colaboradores. Es importante destacar que el Maestro fue un defensor del idioma y la cultura científica en México, y siempre buscó apoyar a las revistas nacionales.

A principios de los años 80's, se vio fuertemente impactado en su persona como resultado de una enfermedad que lo atacara desde su juventud y que hizo que en unos meses perdiera totalmente la vista. Al perder la vista, en su nuevo mundo tuvo que aprender, entender y conocer nuevos aspectos de la vida, aspectos que representaron en su momento un gran reto, reto que aceptó y que venció con amplitud para fortuna de muchos de sus alumnos, colaboradores y amigos.

El Maestro Ticul Álvarez dejó de existir físicamente la mañana del 16 de Octubre del 2001. Los que tuvimos el gusto de conocerlo y la fortuna de ser sus alumnos, colaboradores y amigos siempre le estaremos agradecidos.

## LITERATURA CITADA

Flores-Villela, O. y J. A. Hernández. 1992. Las colecciones herpetológicas mexicanas. Pub. espec. Mus. Zool. (4):1-24.

Flores-Villela, O. y H. M. Smith. 1997. Las contribuciones en herpetología de Ticul Álvarez Solórzano. Pp. 35-68. En: J. Arroyo-Cabrales y O. J. Polaco (Coordinadores) Homenaje a Ticul Álvarez. Inst. Nal. Antropología e Historia, Colección Científica.

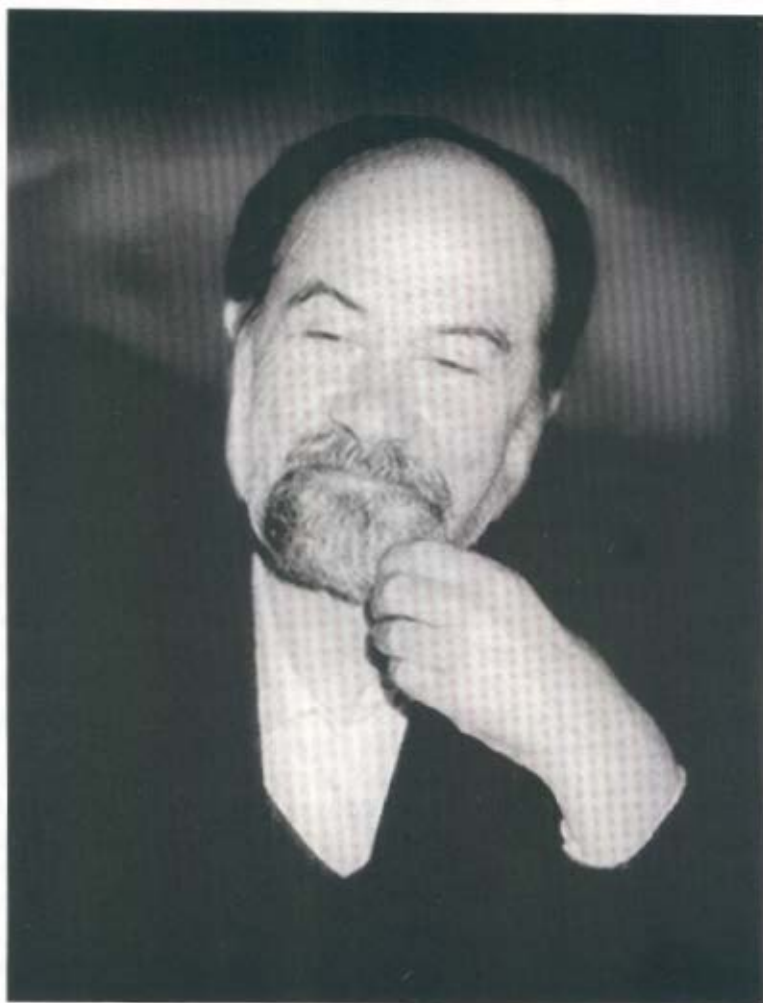
## ANEXO I

## PUBLICACIONES SOBRE HERPETOLOGÍA DEL MAESTRO TICUL ÁLVAREZ SOLÓRZANO

1. Álvarez, T. 1964. The amphisbaenid lizard *Bipes canaliculatus* in Michoacán, México. *Herpetologica* 20(3):202.
2. Álvarez, T. 1965. Variación y descripción de una subespecie de *Bipes canaliculatus* (sic) (Reptilia; Squamata) de Michoacán, México. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol. México* 13(1-4):145-152.
3. Álvarez, T. 1966. La fauna cinegética de México. In: "Mesas Redondas sobre problemas de Caza y Pesca deportivas en México" Inst. Mexicano. *Rec. Nat. Renov.* Pp 3-14
4. Álvarez, T. 1967. El Laboratorio de Paleozoología. *Boletín I.N.A.H., México*, 28:43-47.
5. Álvarez, T. y E. Martín. 1967. Descripción de una nueva especie de *Pseudoeurycea* de Oaxaca, México (Amphibia: Caudata): *Acta Zool. Mexicana* 9(1):1-9.
6. Álvarez, T. 1967. Zitácuaro, Michoacán, una localidad más norteña para *Dermophis multiplicatus oaxacae* (Amphibia:Caeciliidae). *Acta Zool. Mexicana* 9(2):1-4.
7. Álvarez, T. 1968. Estudio de los restos óseos de Tepeapulco, Hidalgo. (pp:75-90). In: Lorenzo, J.L., "Materiales para la Arqueología de Teotihuacan". Ser. Investigaciones. INAH, México (17):1-90.
8. Castañeda, M. R. y T. Álvarez. 1970. Contribución al conocimiento de la Osteología apendicular de *Bipes* (Reptilia:Amphisbaenidae). *An. Esc. Nac. Cienc. Biol., México* 18:137-165.

9. Álvarez, T. y P. Huerta. 1973. Notas sobre *Sceloporus mucrunatus* (sic) (reptilia:Iguanidae) en México. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol., México* 20(1-4):177-184.
10. Álvarez, T. y F. Lachica. 1974. Zoogeografía de los vertebrados de México. En: *El Escenario Geográfico SEP-I.N.A.H., México*, Pp:219-332. (Reimpreso posteriormente por el Instituto Politécnico Nacional).
11. Domínguez, P., T. Álvarez y P. Huerta 1977. Colección de Anfibios y Reptiles del Noroeste de Chihuahua, México. *Rev. Soc. Mexicana, Hist. Nat.* 35:117-142.
12. Álvarez, T. y P. Huerta. 1975. Restos óseos de anfibios y reptiles en Talapacoya (sic) IV México. *Bol. I.N.A.H., México*, (11):37-42.
13. Álvarez, T. 1975. Restos óseos animales de las Cuevas del Texcal y Tepeyolo, Puebla, México. Cuaderno de Trabajo, Depto. Prehistoria, I.N.A.H., México, 12:1-55.
14. Álvarez, T. 1976. Restos Óseos de las excavaciones de Tlatilco, Edo. de México. Cuaderno de Trabajo, Depto. Prehistoria, I.N.A.H., México, 15:1-18.
15. Álvarez, T. 1976. Restos Óseos rescatados del Cenote Sagrado de Chichen-Itza, Yucatan, México. Cuaderno de Trabajo, Depto. Prehistoria, I.N.A.H., México 15:19-39.
16. Smith, H. M. y T. Álvarez. 1976. Possible Intraspecific Sympatry in the Lizard Species *Sceloporus torquatus*, and its Relationship with *S. cyanogenys*. *Trans. Kansas Acad. Sci.*, 77 (4):219-224.
17. Álvarez, T. y P. Huerta. 1977. Nuevo registro de *Crotalus atrox* para la Península de Baja California. *Rev. Soc. Mexicana, Hist. Nat.* 35:113-115.
18. Álvarez, T. 1977. Fauna Terrestre. (Pp: 409-432). En: "Recursos Naturales de la Cuenca del Papaloapan". Editores J. L. Tamayo y E. Beltran. Inst. Mexicano, *Rec. Nat. Renov.*, 2 Tomos.
19. Álvarez, T. 1981. Efectos de la contaminación y cambios ambientales sobre la fauna silvestre en México. *Mem. Simposio sobre Problemas Ambientales en México*, Pp:105-114.
20. Bezy, R. L., R. G. Webb y T. Álvarez. 1982. A new species of the genus *Lepidophyma*

- (Sauria: Xantusiidae) from Michoacán, México. *Herpetologica*, 38(3): 361-366.
21. Álvarez, T. 1982. Restos de vertebrados terrestres en la ofrenda 7 y conclusiones. *En: "El Templo Mayor: Excavaciones y Estudios"*. I.N.A.H., México, Pp:161-172.
  22. Álvarez, T., E. Díaz P. y O. J. Polaco. 1982. Relación del material identificado de la Ofrenda 7. *En: "El Templo Mayor: Excavaciones y estudios"*. I.N.A.H., México, Pp:173-184.
  23. Álvarez, T. 1983. (1982) Apéndice I: Análisis del material Zoológico de las excavaciones en Toniná, Chis. In: *Toniná une cité maya du Chiapas (Mexique)*. Ed. Becquelin P. et C. F. Baudez. *Estudes Mésoamericaines. Mission Archéologique et Ethnologique Francaise au Mexique*. Ed. Recherche sur les civilisations, 6(2):1127-1142.
  24. Álvarez, T. 1983. Restos óseos animales localizados en las excavaciones. (Pp: 61-75) *En: "Laguna de las Cruces, Salinas, S.L.P. Un sitio Paleontológico del Pleistoceno final"*. Ed. L. Mirambell. Col. Cient., I.N.A.H., México, (128):1-95.
  25. Álvarez, T., E. Díaz-Pardo. 1983. Estudio de una colección herpetofaunística de la costa de Michoacán, México. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol., México*, 27(1-4):129-147.
  26. Álvarez, T. y O. J. Polaco. 1985. Herpetofauna de La Michilia. Durango, México. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol., México* 28(1-4):73-97.
  27. Álvarez, T. 1986. Fauna Pleistocénica (173-203) *En: Tlapacoya 35 000 años de historia del Lago Chalco*. Ed. J. L. Lorenzo y L. Mirambell. Col. Cient. I.N.A.H, México, (155): 1-297
  28. Álvarez, T. y M. González E. 1988. Fauna. *Atlas Cultural de México*. SEP. I.N.A.H. EDIT. PLANETA, 9:1-187.
  29. Álvarez, T. y N. Valentín. 1988. Descripción de una nueva especie de *Lepidophyma* (Reptilia:Xantusiidae) de Chiapas, México. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol., México*, 32(1-4):123-130.
  30. Álvarez, T., A. Ocaña y N. Valentín M. 1990. Identificación de los restos óseos procedentes de las excavaciones de Toniná, Chiapas. IN: *Toniná une cité Maya du Chiapas Tome IV. Collect Etuds. Mesoamericaines*, 1-6-4:1832-1846.
  31. Álvarez, T. y A. Ocaña. 1991. Restos óseos de vertebrados terrestres de las ofrendas del Templo Mayor, Ciudad de México. (Pp:105-148). *EN: La Fauna en el Templo Mayor*. Ed. O. J. Polaco. Col. Divulgación I.N.A.H, México Pp:1-263.
  32. Vega-López, A. y T. Álvarez. 1992. La Herpetofauna de los Volcanes Popocatepetl e Iztaccihuatl. *Acta Zool. Mexicana (n.s.)*, 51:1-128.
  33. Vega-López, A. y T. Álvarez. 1993. Apuntes sobre la variación, biología y poblaciones del axolote de montaña *Rhyacosiredon leorae* (Amphibia: Ambystomatidae) En Río Frio, México. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol., México*, 38(1-4):129-137.
  34. Álvarez, T. y A. Ocaña. 1994. Identificación y análisis de restos animales procedentes de excavaciones en San Luis Potosí. *Arqueología Rev. Coord. Nal. Arqueol. INAH/segunda época*, 11-12: 3-18.
  35. Álvarez, T. y S. Murillo. 1996. Nuevo registro de *Ramphotyphlops braminus* (Daudin, 1803) (Reptilia: Typhlopidae) en Nuevo León, México. *Vert. Mexicana (2)*: 1-2
  36. Rendón, R. A., T. Álvarez y O. Flores-Villela. 1998. Herpetofauna de Santiago Jalahui, Oaxaca, México. *Acta Zool. Mexicana (n.s.)*, 75:17-45.
  37. Álvarez, T. y A. Ocaña. 1999. Sinopsis de restos arqueozoológicos de vertebrados terrestres. Col. Cient., I.N.A.H., Pp:1-108.
  38. Álvarez, T. y A. Ocaña. 2000. Análisis de los restos óseos animales procedentes de Tehuacán Viejo, Puebla. Pp:319-330. *Colección Científica, Inst. Nac. Antro. Hist., México*, 415:1-558.
  39. Álvarez, T. y S. Murillo. 2002. Aspectos Ecológicos de la Culebra *Thamnophis scaliger* (COLUBRIDAE: REPTILIA) de México. *Vert. Mexicana*, (10): 19-23.
- Nota aclaratoria: Por petición de los autores de este obituario, en el Curriculum Vital (CV) del Maestro Ticul Álvarez se respetará la forma en que viene escrito, ya que lo tomaron directamente de su CV general.



Ticul Álvarez Solórzano

**INFORME DE ACTIVIDADES DE LA MESA DIRECTIVA DE LA SHM DEL PERIODO 2000-2002**

La Mesa Directiva de la Sociedad Herpetológica Mexicana (SHM), asume el cargo el día 11 de noviembre del año 2000 en la VI Reunión Nacional que se celebró en la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez Chiapas con el apoyo del Instituto de Historia Natural y Ecología, y finalizó el 28 de noviembre del 2002 durante la VII Reunión Nacional que se llevó a cabo en la Universidad de Guanajuato. Durante este periodo, la Mesa Directiva realizó el siguiente trabajo:

- 1) Para dar continuidad con el Boletín de esta Sociedad, el cual se publicaron los volúmenes 9 (1), 9 (2), y 10 (1), y el presente volumen 10 (2).
- 2) Previo a la Sexta Reunión Nacional, esta Mesa solicitó a los socios nacionales y extranjeros donaciones de libros, la cual generó \$ 10,560.00 (ver Boletín 9, No. 1). Con este tipo de ingresos, la Mesa Directiva trabajó de manera significativa para echar a andar el proyecto académico de "Diplomado de actualización en Herpetología".
- 3) La Mesa Directiva de este periodo realizó el primer diplomado académico, el cual se llevó a cabo gracias al apoyo de más de 20 investigadores nacionales y extranjeros que participaron en los diferentes temas que ofreció este evento académico, así como de tres conferencistas de alto nivel académico. Este curso se patrocinó gracias a las inscripciones de más de 27 alumnos nacionales y extranjeros de varias especialidades y provenientes de diferentes Instituciones de Educación Superior.
- 4) Este diplomado, también fue apoyado por la Coordinación de la Investigación Científica de la Universidad Nacional Autónoma de México con la cantidad de \$16,763.00.
- 5) Durante el evento del diplomado, se realizó una venta de libros donados por herpetólogos extranjeros, lo cual generó la cantidad de \$ 3, 400.00 (Boletín 9, No. 2).
- 6) El diplomado que organizó esta Sociedad y la FES-Iztacala de la UNAM, se difundió por medio de su propia página y de la Gaceta de la FES-Iztacala y de la Ciudad Universitaria de la UNAM.
- 7) Así también en este periodo, se obtuvo una cantidad de más de \$ 1,200.00 por venta de algunas publicaciones durante la primera Reunión de Herpetofilia realizada por el Vivario de la FES-Iztacala en el mes de agosto del año 2002.
- 8) Durante este periodo, la Mesa Directiva creó la página de la SHM: <http://www.iztacala.unam.mx/shm> con el apoyo del personal de la FES-Iztacala, UNAM.
- 9) En este periodo, se legalizó la Mesa Directiva de esta Sociedad ante la notaría.
- 10) El número de socios se elevó de 150 a 230 aproximadamente durante el periodo.

A nombre de la Sociedad Herpetológica Mexicana y de la Mesa Directiva de este periodo, queremos agradecer a todos los investigadores nacionales y extranjeros, alumnos socios que hicieron posible que esta Mesa Directiva trabajara de manera eficiente y significativa en cada uno de los puntos a los que se comprometió al asumir este cargo.

Un reconocimiento muy especial a todos los herpetólogos extranjeros, quienes han participado de manera muy activa en la donación de material herpetológico para generar recursos económicos que favorecieron a que esta Sociedad trabajara lo más eficiente posible en este periodo.

Esta Mesa Directiva desea expresar su agradecimiento a todas las autoridades de la Universidad de Guanajuato, quienes hicieron posible la VII Reunión Nacional de Herpetología, así como a todo el personal del Museo de Historia Natural Alfredo Dugés.

Gracias a Roberto Luna Reyes, Carlos Jesús Balderas Valdía, Guadalupe Gutiérrez Mayén, Luis Canseco Márquez, Efraín Hernández García, Pablo Lavín, quienes formaron parte de la Mesa Directiva de este periodo.

Asimismo, la Mesa Directiva desea expresar un reconocimiento muy especial a Adrián Nieto Montes de Oca por fungir como editor del Volumen 10 (2) y a los editores asociados, Alberto González Romero, Irene Mayer-Goyenechea, Rodolfo García Collazo y Fernando Mendoza Quijano.

Así también gracias a todas las personas que trabajaron como organizadores locales y generales para que se realizara la VII Reunión Nacional de Herpetología en la Universidad de Guanajuato; y a todos los alumnos de la FES-Iztacala, Facultad de Ciencias, UNAM y de otras Universidades de México, quienes trabajaron como voluntarios en las diferentes actividades realizadas en esta Mesa Directiva. A Ricardo Torres Cervantes por la formación y manejo en la actualización de la página de esta Sociedad, así como a Valentín Moreno, Ariel Saldivar y Mauricio Herrera por la elaboración del diseño de esta página.

La nueva Mesa Directiva del periodo 2002-2004 quedó constituida por:

Roberto Luna Reyes, Presidente  
Guadalupe Gutiérrez Mayén, Vicepresidenta  
Tomás Villamar Duque, Tesorero  
Carlos Jesús Balderas Valdivia, Secretario  
Ana Gatica Colima, Vocal del Norte  
Rodolfo García Collazo, Vocal del Centro  
Ricardo J. Torres Cervantes, Vocal del Centro  
Ruth Percino Daniel, Vocal del Sur

Aurelio Ramírez Bautista  
Presidente de la SHM  
Periodo 2000-2002

Centro de Investigaciones Biológicas (CIB),  
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo  
Apartado Postal 1-69, Plaza Juárez,  
Pachuca, Hidalgo, México, C.P. 42001  
E-mail: aurelior@uaeh.reduaeh.mx

**INFORME FINANCIERO DE LA VII REUNIÓN NACIONAL DE HERPETOLOGÍA,  
CELEBRADA DEL 25 AL 28 DE NOVIEMBRE DE 2002 EN LA CIUDAD DE GUANAJUATO,  
GTO.**

**INGRESOS**

Inscripciones	\$ 89,580.00
Membresías de los años 2000-2003	\$ 19,365.00
Venta y rifa de libros donados por el Dr. Aurelio Ramírez B.	\$ 8,632.00
Venta de playeras	\$ 1,360.00
Pago de sobretiros	\$ 555.00
Venta de publicaciones y resúmenes	\$ 830.00
Venta de calendarios 2003	\$ 290.00
Venta de carpetas	\$ 375.00
Donación del Biol. Roberto Luna R. (venta de rompecabezas)	\$ 83.00
Pago de cena de clausura acompañantes	\$ 300.00
	\$121,370.00

**EGRESOS**

Transporte a Gto. de un miembro de la mesa directiva para la organización de la Reunión (julio 2002)	\$ 476.00
Compra de papelería para la organización de la Reunión	\$ 391.00
Transporte a Gto. de dos miembros de la mesa directiva para la organización de la Reunión (noviembre 2002)	\$ 952.00
Papelería (cartuchos de tinta y hojas) para impresión de resúmenes	\$ 617.60
Elaboración de recibos para la reunión	\$ 667.00
Compra de geoposicionadores para los premios de los certámenes	\$ 5,834.80
Diseño e impresión de 360 calendarios 2003	\$ 3,934.99
Compra e impresión de 300 plumas	\$ 1,840.00
Compra e impresión de 300 carpetas	\$14,087.00
Impresión del logotipo de la SHM	\$ 308.00
Compra de papelería para la reunión	\$ 224.30
Pago de sobre equipaje de las carpetas	\$ 150.00
Compra de dos libros para los premios de los certámenes	\$ 415.00
Compra e impresión de 100 playeras	\$ 3,167.00
Pago de comida para voluntarios	\$ 250.00
Cena de clausura	\$16,800.00
Alquiler de sonido para la cena	\$ 2,300.00
Compra de cerveza para la cena	\$ 1,395.00
	53,809.69

---

INGRESOS	\$ 121,370.00
EGRESOS	\$ 53,809.69
INGRESOS NETOS DE LA REUNIÓN	<u>\$ 67,560.31</u>

**NOTA:** El comité directivo de la SHM agradece a la Universidad de Guanajuato y al CONCYTEG por el apoyo económico otorgado de \$ 17,770.43 para transportación aérea de los tres conferencistas extranjeros que participaron en la reunión.

ATENTAMENTE

M. en C. Ma. Guadalupe Gutiérrez Mayén  
Tesorera 2000-2002

## RESEÑA DE LA VII REUNIÓN NACIONAL DE HERPETOLOGÍA

Del 25 al 28 de agosto del 2002, se realizó la VII Reunión Nacional de Herpetología. Este evento académico fue organizado por la Sociedad Herpetológica Mexicana (SHM), A. C. y Museo Alfredo Dugès de la Universidad de Guanajuato. Este evento se desarrolló en las instalaciones de la Escuela de Minas de la Universidad de Guanajuato, México. En este encuentro académico se contó con la participación de las siguientes Instituciones nacionales (42) y extranjeras (9):

### NACIONALES

ANILLO ENVOLVENTE DEL PRONAF, CIUDAD VICTORIA, TAMPS.

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

Escuela de Biología, Laboratorio de Herpetología

CENTRO DE INVESTIGACIONES DEL NOROESTE, LA PAZ, BCS

CENTRO DEL REPTIL MEXICANO, A.C. (REPTILMEX)

CENTRO MEXICANO DE LA TORTUGA, DGVS, SEMARNAT

COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS, CANCÚN, Q. ROO MÉXICO

COORDINACIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS ESPECIALES, SECRETARÍA DE ECOLOGÍA,  
ESTADO DE MEXICO

COORDINACIÓN ESTATAL DEL MEDIO AMBIENTE, XALAPA, VER.

Departamento de Vida Silvestre

DESARROLLO COMUNITARIO Y CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA NUESTRA TIERRA,  
A.C. PUERTO VALLARTA, JALISCO

EL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR

Unidad Chetumal, Q. Roo.

Unidad San Cristóbal de las Casas, Chiapas

INSTITUTO DE ECOLOGÍA, A.C.

Centro Regional Chihuahua

Centro Regional Durango

Unidad Xalapa

INSTITUTO DE HISTORIA NATURAL Y ECOLOGÍA, TUXTLA GUTIERREZ, CHIAPAS

INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y DE LA NUTRICIÓN SALVADORSUBIRÁN,  
SECRETARÍA DE SALUBRIDAD Y ASISTENCIA

Laboratorio de Hormonas Proteicas

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados, Unidad Mérida

CIIDIR, Unidad Durango

Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Lab. de Cordados Terrestres

INSTITUTO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO DE HIDALGO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CIUDAD VICTORIA, TAMAULIPAS

Laboratorio de Zoología

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CHETUMAL

PROYECTOS ZOOLOGICOS A.C. PROZOO

SECRETARÍA DE DESARROLLO SUSTENTABLE, QUERETARO, QRO.

SEDAGRO, GRANJA ACUÍCOLA "LA PAZ"

TECNOLÓGICO DE CHETUMAL, Q. ROO

UNIDAD DE MANEJO PARA CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE (EL ESCORPIÓN)

UNIDAD PARA LA CONSERVACIÓN, MANEJO Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA  
VIDA SILVESTRE "LA VENTANILLA" S. C. DE R. L. PLAYA VENTANILLA.

- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
Facultad de Ciencias
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ  
Departamento de Ciencias Básicas
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE GUERRERO  
Facultad de Ciencias Químico Biológicas  
Instituto de Investigación Científica Área Ciencias Naturales
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
Facultad de Ciencias Naturales
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
Unidad Iztapalapa, Departamento de Biología de la Reproducción  
Unidad Xochimilco
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
Universidad Autónoma de Yucatán
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
Centro de Investigaciones Biológicas
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
Facultad de Ciencias  
Centro de Investigaciones en Recursos Bióticos  
Laboratorio de Ecología y Conservación
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS  
Centro de Investigaciones Biológicas
- UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS  
Escuela de Biología
- UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO  
Facultad de Minas, Metalurgia y Geología  
Facultad de Química
- UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS  
Departamento de Química y Biología
- UNIVERSIDAD DEL ESTADO DE DURANGO  
Centro de Estudios Ecológicos
- UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO  
División Académica de Ciencias Biológicas, Laboratorio de Manejo y Conservación  
de Fauna.
- UNIVERSIDAD MICHOACANA SAN NICOLÁS DE HIDALGO  
Facultad de Ciencias Biológicas
- UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNIVERSUM  
Facultad de Ciencias  
Centro de Informática  
Laboratorio de Vertebrados Terrestres  
Museo de Zoología  
Facultad de Estudios Superiores-Cuautitlán  
Facultad de Estudios Superiores-Iztacala  
Laboratorio de Biología de la Reproducción  
Laboratorio de Ecología (UBIPRO)  
Laboratorio de Herpetología  
Laboratorio de Zoología

Instituto de Biología  
 Colección Nacional de Anfibios y Reptiles  
 Laboratorio de Helmintología  
 Laboratorio de Herpetología

Instituto de Biotecnología, Cuernavaca

Instituto de Ecología

Instituto de Geología

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Facultad de Biología

Instituto de Neurología

#### **EXTRANJERAS**

CENTRE FOR BIODIVERSITY AND CONSERVATION BIOLOGY, TORONTO, ONTARIO, CANADA

CITMA, CUBA

Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros

Instituto de Ecología y Sistemática

CORNELL UNIVERSITY, NY

Departamento de Ecología y Biología Evolutiva

FORSCHUNGSINSTITUT UND NATURMUSEUM SENCKENBERG, ALEMANIA

INSTITUTO DE BUTANTAN, SAN PAULO, BRASIL

Laboratorio de Inmunquímica

MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES, CSIS, MADRID, ESPAÑA

MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL DE CUBA

UNIVERSIDAD DE LA HABANA

Facultad de Biología

Departamento de Biología Animal y Humana

UNIVERSITY OF CALIFORNIA, BERKELEY, USA

Museum of Vertebrate Zoology

Los temas que se abordaron en este evento fueron: Ecología, Sistemática y Biogeografía, Reproducción, Manejo y Conservación. Se presentaron trabajos en exposiciones orales (64), carteles (36), además de concursos de certámenes orales (12), certámenes de tesis (7) y carteles (27), haciendo un total de 146 Trabajos.

Se organizó una exposición y concurso fotográfico por el Museo Alfredo Dugès de la Universidad de Guanajuato.

En este evento se rindió homenaje a los Doctores, Alfredo Dugès y Ticul Álvarez, así como un reconocimiento al Dr. Oscar Flores Villela.

La SHM agradece a los doctores Jannalle Caldwell, Laurie J. Vitt, y Jack W. Sites por haber aceptado participar en las conferencias magistrales que organizó esta Sociedad.

Asimismo, la SHM agradece a los organizadores locales de la Universidad de Guanajuato, así como al personal del Museo Alfredo Dugès y a todas las autoridades de la misma Universidad y del Estado de Guanajuato.

También agradece al Comité organizador general y a todos los estudiantes de la Universidad Nacional Autónoma de México y Benemérita Universidad Autónoma de Puebla que participaron en el trabajo logístico de este evento como voluntarios.

Finalmente, la SHM agradece a todos los integrantes que formaron la Mesa Directiva del Periodo 2000-2002.

Aurelio Ramírez Bautista  
Presidente de la SHM  
Periodo 2000-2002

Centro de Investigaciones Biológicas (CIB),  
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo  
Apartado Postal 1-69, Plaza Juárez,  
Pachuca, Hidalgo, México, C.P. 42001

**FE DE ERRATAS:**

En la página 2, Cuadro 2 del trabajo intitulado "REPRODUCCIÓN DE *BOA CONSTRICTOR IMPERATOR* (SERPENTES: BOIDAE) EN CAUTIVERIO" del Vol. 10 No. 1, 2002, este Cuadro tiene errores

Variable	n	Promedio $\pm$ 1 Error estándar	Intervalo	
			Máximo	Mínimo
Peso total (g)	17	2033.12 $\pm$ 183.1	3382.9	938.5
Peso posparto (g)	16	1671.25 $\pm$ 131.26 1498 $\pm$ 125.47	2530.86	888
LHC (mm)	9	15.22 $\pm$ 1.22 618.24 $\pm$ 68.93	24	1135
Tamaño camada	22	368.83 $\pm$ 10.18	33	5
Peso total camada (g)	17	0.31 $\pm$ 0.02	1333	113.77
LHC promedio camada (mm)				326
MRC	9		422.4	
	12		0.53	0.08

El correcto es:

Variable	n	Promedio $\pm$ 1 error estándar	Intervalo	
			Máximo	Mínimo
Peso total (g)	17	2033.12 $\pm$ 183.1	3382.9	938.5
Peso posparto (g)	16	1671.25 $\pm$ 131.26	2530.86	888
LHC (mm)	9	1498 $\pm$ 125.47	24	1135
Tamaño camada	22	15.22 $\pm$ 1.22	33	5
Peso total camada (g)	17	618.24 $\pm$ 68.93	1333	113.77
LHC promedio camada (mm)	9	368.83 $\pm$ 10.18	422.4	326
MRC	12	0.31 $\pm$ 0.02	0.53	0.08

En la página 3 del mismo artículo dice: ... “los cuales coinciden con la época de lluvias, lo que es aprovechado por las crías, ya que los recursos del ambiente, por ejemplo alimento es disponible”.

Debe de decir: “los cuales coinciden con la época de lluvias, lo que es aprovechado por las crías para obtener los máximos beneficios del ambiente, por ejemplo, alimento disponible”.

## INSTRUCCIONES PARA AUTORES

### *Información General*

El boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana es el principal órgano de difusión de la sociedad. Su objetivo es servir como medio de comunicación para los interesados en el estudio de los anfibios y reptiles de América Latina en diferentes áreas como taxonomía, biogeografía, faunística, morfología, reproducción, ecología, historia natural, etc. El boletín consta de cinco secciones: artículos científicos, notas científicas, resúmenes de tesis, reseñas y noticias de interés general.

Los autores interesados en publicar sus trabajos en el boletín no necesitan ser miembros de la sociedad. Sin embargo, es importante señalar que los costos de publicación (excepto los generados por cualquier manejo especial de ilustraciones, que deberán ser pagados por los autores) son cubiertos con las cuotas de membresías y suscripciones.

Los manuscritos deberán ser enviados por triplicado al Editor, quien los asignará a los Editores Asociados apropiados. Éstos, a su vez, buscarán dos o tres revisores para cada manuscrito. Los manuscritos serán evaluados con base en sus méritos científicos. Los autores deberán retener el manuscrito y figuras originales hasta que el manuscrito sea aceptado para su publicación. Para propósitos de revisión, fotocopias del manuscrito y las figuras deben de ser adecuadas.

### *El Manuscrito*

#### **Artículos científicos**

Los manuscritos de artículos científicos deberán estar escritos en castellano ó en inglés; en ambos casos, deberán incluir un resumen en castellano y otro en inglés (abstract). Se deberá usar la voz activa. Los manuscritos deberán estar impresos por un solo lado en papel bond de tamaño carta (21.5 x 28.0 cm). Todo el manuscrito, incluyendo la literatura citada, cuadros y pies de figuras, deberá estar escrito a doble espacio y tener márgenes de 2.5 cm por los cuatro lados. De preferencia, se deberá usar el procesador de palabras Word y la fuente Times (12 puntos). Las palabras no deberán dividirse en el margen derecho. Los manuscritos deberán estar arreglados en el siguiente orden: título, nombres de los autores, direcciones de los autores, resumen, abstract, palabras clave, key words, texto, agradecimientos, literatura citada, anexos, cuadros, pies de figuras y figuras. Todas las páginas, incluyendo los cuadros, deberán estar numeradas y marcadas con los nombres de los autores en la esquina superior derecha.

*Título.*—El título deberá ser corto e informativo y estar escrito sólo con letras mayúsculas, centrado en la parte superior de la página 1 y en negritas.

*Nombres y direcciones de los autores.*—Los nombres de los autores deberán aparecer en la página 1 en seguida del título, centrados y escritos con letras mayúsculas y minúsculas en negritas. En seguida deberán aparecer las direcciones de los autores, centradas y escritas con letras itálicas. Deberán usarse números (superíndices) para indicar la dirección o direcciones correspondientes a cada nombre. Deberá aparecer al menos una cuenta de correo electrónico por trabajo, la dirección deberá estar subrayada y en itálicas. Por ejemplo,

**Salvador Santana Rivera<sup>1</sup> y Paul R. Smith<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, México 04510, D. F., México*

<sup>2</sup>*Department of Biology, University of Texas at Austin, Austin, TX 78712, USA*  
E-mail: [ssriv@ecol.edu.mx](mailto:ssriv@ecol.edu.mx)

*Resumen y abstract.*—El resumen y el abstract deberán señalar los puntos principales del manuscrito de forma tan clara y concisa como sea posible (150 palabras como máximo), sin necesidad de referencias al texto y sin citas de literatura. Las palabras "Resumen" y "Abstract" deberán aparecer indentadas, escritas con letras mayúsculas y minúsculas y seguidas por dos puntos. El resumen deberá comenzar en la página 1 después de las direcciones de los autores, y el abstract deberá aparecer en seguida del resumen.

*Palabras clave y Key words.*—Las palabras clave en castellano e inglés (key words) deberán separar el abstract de la introducción. Los términos "Palabras clave" y "Key words" deberán aparecer indentados y escritos con letras itálicas, seguidas por dos puntos y las palabras (en letras romanas) que identifican los aspectos principales del manuscrito (cinco como máximo). Las palabras clave en inglés deberán aparecer en seguida de aquéllas en castellano.

*Texto.*—El texto deberá comenzar después de las palabras clave en inglés. La mayoría de los manuscritos pueden arreglarse correctamente en el orden de introducción (sin encabezado), métodos, resultados y discusión; sin embargo, algunos manuscritos pueden requerir otro arreglo de tópicos (p. ej., condiciones experimentales). Sólo deberán usarse letras itálicas para los nombres de especies, palabras iniciales en casos adecuados (p. ej., *Palabras clave*) y encabezados (ver abajo). Las palabras extranjeras comunes no deberán ser escritas con letras itálicas (p. ej., et al., no *et al.*) El texto termina con los agradecimientos, que deberán ser concisos.

*Encabezados.*—Se podrán usar tres conjuntos de encabezados: (1) El encabezado principal, escrito con letras mayúsculas normales y mayúsculas pequeñas. (2) El subencabezado, escrito con letras itálicas y la letra inicial de cada palabra principal mayúscula. (3) El sub-subencabezado, indentado, escrito con letras itálicas (sólo la letra inicial de la primera palabra mayúscula) y seguido por un punto y un guión largo (em dash). En los encabezados de segundo y tercer niveles, las palabras que se escriben normalmente con letras itálicas deberán escribirse con letras romanas. Por ejemplo:

## MATERIALES Y MÉTODOS

### *Condición Experimental 1: Bufo americanus*

*Monitoreo de patrones de conducta.*—La descripción comienza aquí.

*Referencias.*—En el texto, las referencias a artículos escritos por uno o dos autores deberán incluir sus apellidos; los artículos escritos por más de dos autores deberán ser citados por el apellido del primer autor seguido por "et al." Las series de referencias deberán ser arregladas en orden cronológico. Por ejemplo, "Brodie y Campbell (1993) y Tinkle et al. (1995) demostraron que..." Todas las referencias mencionadas en el texto deberán estar también en la Literatura Citada y viceversa. Dos o más referencias del mismo autor y año de publicación deberán designarse con letras minúsculas itálicas; por ejemplo, "Best (1978*a, b*)."

La sección de Literatura Citada deberá seguir a los agradecimientos. **Se deberán escribir los nombres completos de todas las publicaciones periódicas y editoriales de libros.** Las referencias en la Literatura Citada deberán estar a doble espacio y enlistadas de acuerdo a los apellidos de los autores en orden alfabético. Cuando haya varios artículos escritos por el mismo autor principal con varios coautores, se deberán enlistar de acuerdo a los apellidos del segundo y subsecuentes autores en orden alfabético, sin importar el número de autores. Las referencias deberán estar en el siguiente formato (notar espaciamiento entre iniciales y guión mediano o en dash para separar los números de las páginas).

Fraser, D. F. 1976*a*. Coexistence of salamanders of the genus *Plethodon*: a variation of the Santa Rosalia theme. *Ecology* 57:238–251.

- . 1976b. Empirical evaluation of the hypothesis of food competition in salamanders of the genus *Plethodon*. *Ecology* 57:459-471.
- Gergits, W. F. y R. G. Jaeger. 1982. Interference Competition and Territoriality between the Terrestrial Salamanders *Plethodon cinereus* and *Plethodon shenandoah*. M. S. Thesis, State University of New York, Albany, New York, USA.
- Krebs, J. R. 1978. Optimal foraging: decision rules for predators. Pp. 23-63. In J. R. Krebs y N. B. Davies (Eds.), *Behavioural Ecology: An Evolutionary Approach*. Sinauer, Sunderland, Massachusetts, USA.
- Siegel, S. 1956. *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences*. McGraw-Hill, New York, New York, USA.

Para referencias que están en curso de publicación, se deberá citar "En prensa" en lugar de los números de las páginas, y deberá darse el nombre completo de la revista. Los manuscritos que no están "en prensa" ni publicados no deberán citarse ni en el texto ni en la Literatura Citada.

*Anexos.*—La información detallada no esencial en el texto (p. ej., la lista de ejemplares examinados) puede ubicarse en Anexos. Estos deberán aparecer después de la Literatura Citada y llevar encabezados: Anexo I, II, etc.

*Cuadros.*—Cada cuadro deberá estar impreso a doble espacio en una hoja separada. Su posición apropiada en el texto deberá indicarse en el margen izquierdo (usualmente en el lugar donde se menciona el cuadro por primera vez). El número y pie de cada cuadro deberán aparecer en la misma página que el cuadro. Dentro del cuadro, sólo la letra inicial de la primera palabra será mayúscula (p. ej., "Gran promedio"). Deberán evitarse las líneas dentro de los cuadros excepto cuando den claridad a grupos separados de columnas. Se podrán usar pies de figura (indicados por asteriscos ó superíndices) después del cuadro cuando se necesite dar información detallada (tal como los niveles de significancia estadística).

*Figuras.*—Se deberá enviar un juego de figuras originales de buena calidad (impresas en impresora láser ó a tinta china) ó sus impresiones fotográficas al Editor con el manuscrito revisado; también se pueden enviar en archivo escaneadas a una resolución de 300 dpi's en formato TIFF o JPEG. Las dimensiones de las figuras no deberán exceder 21.5 x 28 cm. Las figuras deberán ser planeadas para una reducción a un ancho final de una o dos columnas en el *Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana*. Después de la reducción, las letras de las figuras deberán de tener 1.5-2.0 mm de alto, y los decimales deberán ser visibles. Se deberá incluir una escala de tamaño o distancia cuando sea apropiado. Si una figura va a incluir más de una fotografía, las impresiones deberán montarse adyacentes unas a otras en papel ilustración, y cada una deberá marcarse con una letra (A, B, C). La parte trasera de la figura deberá marcarse con el nombre del autor, el número de la figura, y el tamaño final deseado en la impresión (una o dos columnas). Los pies de figura no deberán aparecer en las figuras mismas; deberán ser impresos a doble espacio y agrupados en una hoja separada con tres líneas de espacio entre pies. Deberá indicarse en el margen izquierdo del texto dónde debe imprimirse cada figura (usualmente donde se menciona por primera vez). La palabra "Figura" deberá ser abreviada en el texto (p. ej., Fig. 2) excepto al inicio de una oración. Las abreviaturas en las figuras deberán seguir las convenciones enlistadas abajo. Se deberán marcar todos los ejes de gráficas.

*Pies de página.*—Los pies de página sólo deberán usarse para aclarar cuadros e indicar la DIRECCIÓN ACTUAL del autor.

*Números.*—Los números de 10 ó mayores deberán ser escritos con caracteres numéricos arábigos excepto al inicio de una oración. Los números del uno al nueve deberán ser escritos con letra a menos que precedan a unidades de medida (p. ej., 4 mm), sirvan para designar algo (p. ej., experimento 2), o estén separados por un guión (p. ej., 2-3 escamas). Sólo los números con cinco o más dígitos deberán ser separados por una coma (p.

ej., 9436 y 38,980). Se deberá usar el reloj de 24 horas para indicar horas del día (p. ej., 22:00 h). Las fechas deberán darse por día, mes y año (p. ej., 15 de septiembre de 2001). Los decimales no deberán estar precedidos sólo por un punto (p. ej., 0.5, no .5).

*Abreviaturas.*—Para pesos y medidas, se deberán usar las unidades del Sistema Internacional de Unidades. Tales unidades deberán usarse en el texto, cuadros y figuras. Las abreviaturas comunes son:

*n* (tamaño de muestra), *N* (número de cromosomas), *no.* (número), LHC (longitud hocico-cloaca, pero definir la primera vez que se use), *P* (probabilidad), *gl* (grados de libertad), *DE* y *EE* (desviación estándar y error estándar, respectivamente), *l* (litros), *g* (gramos), *m* (metros), *cm* (centímetros), *mm* (milímetros) y °C (grados centígrados). Notar que *n* y *P* se deberán escribir con letras itálicas, así como todos los símbolos estadísticos de valores (p. ej., prueba de *t*, *r*<sup>2</sup>, *U* de Mann-Whitney). Las letras griegas (p. ej.,  $\beta$ ) no deberán escribirse con itálicas. No se deberán abreviar "comunicación personal," fechas, ni términos no definidos.

### Notas científicas

Las notas científicas no deberán exceder de cuatro cuartillas de extensión. No deberán incluir resumen ni abstract, pero sí palabras clave y key words. Su formato deberá ser el mismo que el de los artículos, excepto que sólo deberá usarse encabezado para la Literatura Citada.

### Resúmenes de tesis

Los resúmenes de tesis no deberán exceder de tres cuartillas de extensión. Se deberá indicar el nombre del asesor de la tesis, la institución donde se presentó, el grado obtenido y la fecha de defensa de la tesis.

### SOBRETUROS

Los sobretiros, en caso de solicitarse, serán con cargo a los autores. La solicitud deberá hacerse al momento de recibir la aceptación del trabajo. El pago de los sobretiros deberá realizarse en un plazo no mayor de un mes después del aviso de su costo.

**BOLETIN  
DE LA SOCIEDAD  
HERPETOLOGICA  
MEXICANA**



**S.H.M.  
A.C.**

**CONTENIDO****ARTÍCULOS CIENTÍFICOS**

COMPOSICIÓN Y VARIACIÓN ESTACIONAL DE LA DIETA DE <i>LEIOCEPHALUS CARINATUS</i> (SAURIA: IGUANIDAE) EN SANTIAGO DE CUBA, CUBA Ansel Fong G. y Gabriel Garcés G.....	29
HISTORIA GEOLÓGICA DE LAS SERPIENTES Irene Goyenechea M.G. y Jesús M. Castillo-Cerón.....	35

**NOTAS CIENTÍFICAS**

REGISTRO ADICIONAL DE <i>BOTHRIECHIS ROWLEYI</i> (SERPENTES: VIPERIDAE) EN CHIAPAS, MÉXICO Noé Jiménez-Lang, Roberto Vidal-López y Roberto Luna-Reyes.....	43
EDAD DEL COCODRILO DE RÍO, <i>CROCODYLUS ACUTUS</i> , USANDO EL MODELO DE VON BERTALANFFY Fabio Germán Cupul-Magaña.....	47
AMPLIACIÓN DEL ÁREA GEOGRÁFICA DE DISTRIBUCIÓN DE LA CULEBRA DE AGUA DE CABEZA ANGOSTA <i>THAMNOPHIS RUFIPUNCTATUS</i> EN EL ESTADO DE SONORA, MÉXICO Lisette Cantú Salazar Alberto González-Romero, Carlos A. López-González, Mircea G. Hidalgo Mihart y Lisette Cantú Salazar.....	51
<i>NOTOPHTHALMUS MERIDIONALIS</i> (COPE, 1880), UNA ADICIÓN A LA ANFIBIOFAUNA DE HIDALGO, MÉXICO Fernando Mendoza Quijano, Sol de Mayo Mejenes López y Javier Barragán Torres.....	53

**RESÚMENES DE TESIS**

DESARROLLO DE LA MUSCULATURA MANDIBULAR HIOIDEA EN LEPTODACTYLINAE DEL NOROESTE ARGENTINO Patricia Palavecino.....	55
ANÁLISIS COMPARATIVO DE CARACTERES DE HISTORIAS DE VIDA EN LAGARTIJAS DEL GÉNERO <i>SCELOPORUS</i> , GRUPO <i>TORQUATUS</i> : UNA PROPUESTA FILOGNÉTICA Ivan V. Rubio Pérez.....	57
VARIACIÓN GEOGRÁFICA EN <i>HYLA EXIMIA</i> (ANURA: HYLIDAE) Héctor R. Elosa León.....	59
DISTRIBUCIÓN DE LA HERPETOFAUNA POR TIPOS DE VEGETACIÓN EN EL POLÍGONO I DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA "EL TRIUNFO", CHIAPAS, MEXICO Roberto Luna-Reyes.....	61
COMUNIDADES DE HELMINTOS PARÁSITOS DE <i>RANA FORRERI</i> BOULENGER, 1883 (AMPHIBIA: RANIDAE) EN DOS LOCALIDADES DEL MUNICIPIO DE ACAPULCO, GUERRERO, MÉXICO Elisa Cabrera Guzmán.....	63

**OBITUARIO**

TICUL ÁLVAREZ SOLÓRZANO Sergio Murillo y Oscar Flores Villela.....	65
---	----

INFORME DE ACTIVIDADES DE LA MESA DIRECTIVA DE LA SHM DEL PERIODO 2000-2002.....	71
INFORME FINANCIERO DE LA VII REUNIÓN NACIONAL DE HERPETOLOGÍA, CELEBRADA DEL 25 AL 28 DE NOVIEMBRE DE 2002 EN LA CIUDAD DE GUANAJUATO, GTO.....	73
RESEÑA DE LA VII REUNIÓN NACIONAL DE HERPETOLOGÍA.....	75
FE DE ERRATAS Boletín 10(1).....	79
INSTRUCCIONES PARA AUTORES.....	81