

**BOLETIN
DE LA
SOCIEDAD
HERPETOLOGICA
MEXICANA**



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



ISSN 0817-988X

**Vol. 16 No. 1
2008**

SOCIEDAD HERPETOLOGICA MEXICANA, A.C.

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente

Carlos Jesús Balderas Valdivia

Vicepresidenta

Norma Leticia Manríquez Morán

Secretaria

Beatriz Rubio Morales

Tesorera

Itzel Durán Fuentes

Vocales

Norte

Gamaliel Castañeda Gaytán

Centro

Uriel Hernández Salinas

Carlos Augusto Madrid Sotelo

Sur

Ramón Isaac Rojas González

COMITÉ EDITORIAL

Editor

Aurelio Ramírez Bautista

Centro de Investigaciones Biológicas (CIB), Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, A.P. 1-69

Plaza Juárez, C.P. 42001, Pachuca, Hidalgo, México.

E-mail: aurelior@uaeh.edu.mx auraba@yahoo.com.mx

Editores Asociados

Adrián Nieto Montes de Oca

Gamaliel Castañeda

Marc Hayes

Martín Martínez

Pueden ser miembros de la Sociedad Herpetológica Mexicana A.C. (SHM) todas aquellas personas, ya sean profesionales, estudiantes o particulares, interesados en el estudio de los anfibios y reptiles. Las cuotas para pertenecer a la Sociedad son: titulares: \$220.00 pesos m.n. estudiantes: \$120.00 pesos m.n., miembros estudiantes extranjeros: \$ 25.00 USD y miembros titulares extranjeros: \$40.00 USD. Los depósitos deben realizarse a la cuenta **0516-5799714** de **BANAMEX**. Después de hacer el pago, debe enviar una copia de la ficha de depósito (cómo archivo adjunto) a las siguientes direcciones de correo electrónico: **itzeldf@gmail.com**. Se aceptan donativos a nombre de la Sociedad Herpetológica Mexicana, A.C. (Enviar a la Biol. Itzel durán fuentes, Museo de Zoología, Departamento de Biología Evolutiva, Facultad de Ciencias, UNAM. Circuito Exterior S/N, C.U., C.P. 04510, México, D.F.).

Esta es una publicación de la Sociedad Herpetológica Mexicana, A.C.

www.sociedadherpetologicamexicana.org

Diseño, Tipografía y Armado: Uri Omar García Vázquez

Portada: *Smillisca baudini*, Escarcega, Campeche, México. Fotografía: Edgar Ahmed Bello Sánchez

GUT PARASITES OF TWO SYNTOPIC SPECIES OF WHIPTAIL LIZARDS, *ASPIDOSCELIS MARMORATA* AND *ASPIDOSCELIS TESSELATA* FROM THE NORTHERN CHIHUAHUAN DESERT

Vicente Mata-Silva ¹, Charles R. Bursley ² and Jerry D. Johnson ¹

¹Department of Biological Sciences, The University of Texas at El Paso, 500 W University Avenue, El Paso, TX 79968, USA

²Department of Biology, Pennsylvania State University, Shenango, 147 Shenango Avenue, Sharon, PA 16146, USA
E-mail: vmata@miners.utep.edu

Resumen: Durante un análisis alimentario de dos especies de lagartijas sintópicas, *Aspidoscelis marmorata* (bisexual) y *A. tessellata* (unisexual) en el norte del Desierto Chihuahuense, 835 parásitos fueron removidos del tubo digestivo de estas especies, de los que, 834 nemátodos fueron de la especie *Abbreviata terrapenis* encontrados en ambas especies de lagartijas y un individuo de la especie *Pharyngodon cnemidophori* se encontró en *A. marmorata*. Noventa y un individuos de *A. marmorata* presentaron 242 nemátodos, y 34 especímenes de *A. tessellata* presentaron 593 nemátodos. La prevalencia de parásitos (número de lagartijas infectadas dividido por el número total de lagartijas) fue 64% para *A. marmorata* y 97% para *A. tessellata*. La intensidad de infección por los parásitos (promedio de parásitos por lagartijas infectadas) fue de 4.2 en *A. marmorata* y 17.9 en *A. tessellata*. La prevalencia y la intensidad fueron estadísticamente diferentes, sugiriendo que la especie bisexual *A. marmorata* es más resistente al parasitismo por nemátodos que la especie unisexual *A. tessellata*.

Abstract: During a diet study of two species of syntopic whiptail lizards, *Aspidoscelis marmorata* (bisexual) and *A. tessellata* (unisexual) from the northern Chihuahuan Desert, 835 parasites were removed from their guts along with prey items. Eight hundred and thirty four of the nematodes were *Abbreviata terrapenis* and were found in both lizard species and one other was a *Pharyngodon cnemidophori* found only in one *A. marmorata*. Ninety one individual *A. marmorata* contained 242 nematodes and 34 *A. tessellata* contained 593 nematodes. The prevalence of parasite loads (number of infected lizards divided by total number of individuals) was 64% for *A. marmorata* and 97% for *A. tessellata*. The intensity of parasitic infection (mean number of parasites per infected host) was 4.2 in *A. marmorata* and 17.9 in *A. tessellata*. Prevalence and intensity were both statistically significant, suggesting that the bisexual *A. marmorata* is more resistant to parasitism by nematodes than is the unisexual *A. tessellata*.

Palabras clave: *Aspidoscelis*, sintópicas, lagartijas, nemátodos, ecología

Key words: *Aspidoscelis*, syntopic, lizards, nematodes, ecology

According to Seger and Hamilton (1988) and Hamilton et al. (1990), a parasitic hypothesis concerning sexually reproducing organisms presents the idea that sufficient genetic variation in host species is needed for adapting to life cycles of their parasites. The hypothesis also assumes that parasites vary in their infection ability, virulence, and have shorter generation times than host species. The increment in parasitism rates has also been associated with decreased reproductive fitness of host individuals.

Moritz et al. (1991) found that the unisexual lizards of *Heteronotia binoei* species complex had more parasites than their bisexual counterparts. Because bisexual organisms have the potential to provide greater genetic

variability by recombination, Moritz et al. (1991) anticipated that unisexual organisms should be further prone to parasitism because less genetic variation would lead to reduced adaptive fitness. However, Brown et al. (1995) suggested that this is not always the case because unisexual lizard species arise through hybridization (Moritz and King, 1985), so hybrid genotypes should be maximally heterozygous. Furthermore, unisexual individuals may display certain behaviors that reduce contact with parasites, or their vectors (Brown et al. 1998). Further evidence that some unisexual lizards exhibit an adaptive advantage over bisexual species was acknowledged by Hanley et al. (1995a,b) for geckos on Pacific Islands. Therefore, further comparisons of parasite loads between closely related unisexual

and bisexual species should help address the notion that genetic variation can affect incidence of infection, especially when the two species occupy the same geographic range.

In the deserts of southwestern U. S. and northern Mexico, teiid lizards of the genus *Aspidoscelis* contain both bisexual and unisexual species whose hybrid origins are known. Two such species are *A. marmorata* (bisexual) and *A. tessellata* (unisexual); the former being one of the parent species with *A. septemvittatus* producing the latter diploid hybrid (Maslin, 1967; Wright, 1993, *A. marmorata* cited as *A. tigris marmoratus*).

MATERIALS AND METHODS

Study area.---The information reported herein describes and compares endoparasite loads obtained by Mata-Silva (2005) during a diet comparison between the two syntopic Chihuahuan Desert whiptail lizards, *A. marmorata* and *A. tessellata*. Lizards were captured near the headquarters of the 39,000 acre Indio Mountains Research Station (IMRS; <http://research.utep.edu/indio/>), which is located ca. 40 km southwest of Van Horn, Hudspeth County, Texas (30°46'35''N, 105°00'55''W, 1215 m elev.) and administered by the University of Texas at El Paso (UTEP). Lizards (*A. marmorata*, n = 91; *A. tessellata*, n = 34) were collected in pit-fall traps and analyzed during the active seasons of 2004 and 2005. Collecting and processing was approved by UTEP IACUC protocol # A-1940. Samples were immediately euthanized using an overdose injection of sodium pentobarbital (2 mg/lizard), fixed in 10% formalin, and permanently placed in 70% ethanol.

All preserved lizards were later deposited in the herpetology collection, Laboratory of Environmental Biology, Centennial Museum, The University of Texas at El Paso (*A. marmorata*, UTEP 19366-19455; *A. tessellata*, UTEP 19332-19365). Nematodes were removed from lizard stomachs after dissection and then placed in a drop of glycerol on a glass slide and identified. Finally, nematodes were placed in

marked vials containing 70% ethanol and later deposited in the United States National Parasite Collection (USNPC), Beltsville, Maryland (*Abbreviata terrapenis*, USNPC 99350, 99351, 99353, 99354; *Pharyngodon cnemidophori*, USNPC 99352). The prevalence of parasites, which is the number of infected individuals divided by number of individuals in both species, was statistically scrutinized with a chi square test (X^2). The intensity of parasites, which refers to the mean number of parasites per infected host, was examined with a Mann-Whitney U test using ProStat software version 3 (Poly Software International, 2002). Both tests assumed to be significant at 0.05.

RESULT

A total of 835 nematode parasites were removed from the two species - 242 from *A. marmorata* and 593 from *A. tessellata*. Of these, 834 belonged to the species *Abbreviata terrapenis* (erroneously cited in Mata-Silva [2005] as *Skrjabinoptera phrynosoma*) and one individual belonged to the species *P. cnemidophori*. The prevalence of *A. terrapenis* was 64% for *A. marmorata* and 97% for *A. tessellata*; prevalence of *Pharyngodon cnemidophori* was 1% for *A. marmorata*. Mean intensity was 4.2 in *A. marmorata* and 17.9 in *A. tessellata*. Individual *A. marmorata* displayed a range of 1 to 27 parasites within the samples, while individual *A. tessellata* exhibited a range of 1 to 85 parasites. The chi square test confirmed a significant difference in parasite prevalence between the two species ($X^2=13.8$, $P \leq 0.001$) and the Mann-Whitney U test indicated that the intensity of endoparasites in the two species was significantly different as well ($Z=5.998$, $P < 0.001$).

DISCUSSION

In an earlier study, Carranza (1997) reported parasites of whiptail lizards from different localities of IMRS, and found that *A. exanguis*, *A. inornata*, and *A. tessellata* were infected by two nematode species, *P. warneri* and *A. terrapenis*, with the latter being most abundant and infecting individuals of all three species.

The prevalence of infected individuals was higher in the two unisexual species, *A. exanguis* and *A. tessellata* than in the bisexual species, *A. inornata* (83%, 79% and 23% respectively). Parasite intensity was not determined in Carranza's (1997) study.

The results presented herein demonstrate that the bisexual *A. marmorata* had significantly fewer parasites than the unisexual *A. tessellata*, in both prevalence and intensity. These results are in agreement with the hypothesis that assumes bisexual species will exhibit more resistance to parasites than unisexual species. Similar results were found by Mortiz et al. (1991) with unisexual and bisexual lizards of the *Heteronotia binoei* species complex. The consequences of this resistance may be reflected by the difference between total numbers of lizards of both species collected during the two-year study. Almost three times as many individuals of *A. marmorata* were collected than *A. tessellata* (91 vs. 34, respectively), although collecting bias associated with pit-fall traps cannot be totally ruled out. However, additional evidence supporting greater local abundance for *A. marmorata*, comes from an ongoing mark recapture study of lizards at IMRS, initiated in 1998 by J. D. Johnson and students, which has recorded 518 *A. marmorata* and 132 *A. tessellata* during that time period. Thus, the evidence so far indicates that *A. marmorata* (bisexual) has a higher survival rate than *A. tessellata* (unisexual), which supports an adaptive advantage for the former, especially since unisexual species have twice the reproductive potential as bisexual species (Pianka and Vitt, 2003).

It was also recently demonstrated, in the same study area, that escape behaviors in the two species differ, *A. tessellata* is much slower and more inquisitive than *A. marmorata*, and less likely to escape when humans approach them (Hotchkinn and Riveroll, 2005). Nevertheless, no aspect of escape behavior has been associated with acquisition of parasites. Even though no analysis of food searching behavior between the two species has been examined, which is a trait potentially influencing parasite infection rate,

cursor observations by P. Hotchkinn, H. Riveroll, Jr., and L. Miranda (personal communication), did not indicate a noteworthy difference. A similar conclusion can be made for food selection behavior, since Mata-Silva (2005) reported that the two whiptail species consume primarily the same food items on IMRS. Therefore, there is presently no empirical data suggesting differences in feeding behavior between *A. marmorata* and *A. tessellata* on IMRS, which would tend to rule out food searching as a cause for parasite load disparity.

In conclusion, the parasite load data, based on prevalence and intensity numbers, supports the ideas proposed by Seger and Hamilton (1988) and Hamilton *et al.* (1990) that parasite loads affect reproductive fitness, since *A. marmorata* has an adaptive advantage over *A. tessellata* with respect to influence parasite loads have on survivability, at least within the landscape of IMRS.

The fact that a unisexual species (*A. tessellata*) hosts more parasites than a bisexual species (*A. marmorata*) is strongly supported in the study area. The question now shifts to what inherent property causes the adaptive advantage and higher resistance to parasites by the bisexual species, or conversely what leads to the disadvantages exhibited by unisexual species.

Acknowledgments.— We thank Steven Dilks, Blanche Herrera, Justin P. Hobert, G. Walker Johnson, Luis Miranda, and Hector Riveroll, Jr., for their assistance during fieldwork. We also thank Aurelio Ramirez-Bautista for his comments on the draft and two anonymous reviewers for improvement of the final manuscript. Partial support for summer research programs for an undergraduate (Dilks) and two K-12 teachers (Herrera, and Miranda) were provided by a grant to Jerry D. Johnson and William P. Mackay by NSF (FSML, RET, award # DBI 0434744) and another NSF grant to William P. Mackay and Jerry. D. Johnson (UMEB, award # DBI 0405470).

LITERATURE CITED

- Brown, S. G., S. Kwan, and S. Shero. 1995. The parasitic theory of sexual reproduction: parasitism in unisexual and bisexual geckos. *Proceedings of the Royal Society of London, Biology* 260:317-320.
- Brown, S. G., F. Gomes, and F. L. Miles. 1998. Faeces avoidance behaviour in unisexual and bisexual geckos. *Herpetological Journal* 8:169-172.
- Carranza, C. 1997. Parasites of the lizards in the genus *Cnemidophorus* collected in west Texas and southern New Mexico. M.S. Thesis. University of Texas at El Paso. El Paso, Texas. 44 pp.
- Hamilton, W. D., R. Axelrod, and R. Tanese. 1990. Sexual reproduction as an adaptation to resist parasites (a review). *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 87: 3566-3573.
- Hanley, K. A., R. N. Fisher, and T. J. Case. 1995a. Lower mite infestations in an asexual gecko compared with its sexual ancestors. *Evolution* 49:418-426.
- Hanley, K. A., D. M. Vollmer, and T. J. Case. 1995b. The distribution and prevalence of helminthes, coccidian and blood parasites in two competing species of gecko: implications for apparent competition. *Oecologia* 102:220-229.
- Hotchkin, P. and H. Riveroll, Jr. 2005. Comparative escape behavior of Chihuahuan Desert parthenogenetic and gonochoristic whiptail lizards. *The Southwestern Naturalist* 50:172-177.
- Maslin, T. P. 1967. Skin grafting in the bisexual teiid lizard *Cnemidophorus sexlineatus* and in the unisexual *C. tessellatus*. *Journal of Experimental Zoology* 166:137-150.
- Mata-Silva, V. 2005. Diet comparison between two syntopic teiid lizards, *Aspidoscelis marmorata* and *Aspidoscelis tessellata*, in the northern Chihuahuan Desert. M.S. Thesis, University of Texas at El Paso. El Paso, Texas. 50 pp.
- Moritz, C. and D. King. 1985. Cytogenetic perspectives on parthenogenesis in the gekkonidae. Pp. 327-337, *In: G. Grigg, R. Shine and H. Ehrmann (Eds.), Biology of Australasians frogs and reptiles.. Royal Zoological Society, New South Wales, Sidney, Australia.*
- Moritz, C., H. McCallum, S. Donnellan, and J. D. Roberts. 1991. Parasite loads in parthenogenetic and sexual lizards (*Heteronotia binoei*): support for the Red Queen Hypothesis. *Proceedings of the Royal Society of London, Biology* 244:145-149.
- Pianka, E. R. and L. J. Vitt. 2003. *Lizards: windows to the evolution of diversity.* University of California Press. Berkeley, California.
- Poly Software International. 2002. ProStat version 3. Poly Software International. Pearl River, New York.
- Seger, J., and W. D. Hamilton. 1988. Parasites and sex. Pp. 176-193, *In: R. E. Michod and B. R. Levin (Eds.), the evolution of sex.* Sinauer Associates Inc., Sunderland, Massachusetts.
- Wright, J. W. 1993. Evolution of whiptail lizards (Genus *Cnemidophorus*). Pp. 27-81, *In: J. W. Wright and L. J. Vitt (Eds.), Biology of Whiptail lizards (Genus Cnemidophorus).. Oklahoma Museum of Natural History, Norman, Oklahoma.*

TÉCNICAS DE COLOCACIÓN DE RADIOTRANSMISORES EN SERPIENTES

Carlos Augusto Madrid Sotelo y Carlos Jesús Balderas Valdivia

Laboratorio de Biodiversidad, Dirección General de Divulgación de la Ciencia, Universum, UNAM, Zona Cultural Universitaria, Coyoacan, C.P. 04510, México, D.F.

E-mail: madridherp@aol.com, cmadrid@ibiologia.unam.mx

Resumen: En el presente trabajo se reúnen las principales técnicas de colocación de radiotransmisores en serpientes que han sido publicadas hasta el momento, indicándose las ventajas y desventajas en el uso de las mismas. Además de ello se incluye material adicional de consulta en la sección de anexos del escrito.

Abstract: In the present work the principal techniques to place radiotransmitters in snakes published until now are grouped. The advantages and disadvantages of their use are also indicated. Additional information sources are included in the appendix.

Palabras clave: Radiotransmisores, ecología espacial, serpientes, radiotelemetría

Key Words: Radiotransmitters, spatial ecology, snakes, radiotelemetry

La radiotelemetría ha sido una técnica valiosa en el estudio de la ecología espacial de las serpientes, que ha permitido conocer distintas características de la biología de estos organismos. Estas características van desde el uso del hábitat de acuerdo a la época del año, la elección de sitios de refugio (Fitzgerald et al., 2002), el uso diferencial del hábitat entre machos y hembras (Brito, 2003; Whitaker y Shine, 2003), hasta el estudio de fenómenos más complejos como son las interacciones entre depredador-presa (Chandler y Tolson, 1990; Madsen y Shine, 1996) y las migraciones hacia sitios de hibernación y reproducción (Addams, 2005; Cobb et al., 2005).

Debido a que el uso de la radiotelemetría implica la manipulación física de los organismos con el objetivo de colocar los radiotransmisores en el cuerpo de los animales, se requiere garantizar el bienestar físico de las serpientes durante y después del empleo de esta técnica. Si bien existen documentos que detallan las técnicas de colocación de radiotransmisores en serpientes, éstos no siempre son de fácil localización debido a que algunos de ellos se encuentran reportados en revistas no disponibles en las principales bibliotecas de nuestro país. Además, la mayoría de estos manuscritos presentan información referente a la colocación de transmisores en pocos géneros de serpientes (e.g. *Crotalus*, *Pantherophis* y *Vipera*) existiendo un vacío en

cuanto a las formas de colocar los transmisores en especies de características morfológicas y conductuales diferentes a las especies antes mencionadas, por ejemplo, serpientes arborícolas de escasa masa corporal como *Oxybelis aeneus*, *Imantodes gemmistratus*, *Sibon philippi* y pequeñas serpientes terrestres y fosoriales como *Manolepis putnami*, *Conophis vittatus* y *Tantilla calamarina*.

Por lo anterior, en el presente trabajo se reúnen las principales técnicas de colocación de radiotransmisores que han sido publicadas, indicando las ventajas y desventajas en el uso de las mismas.

REVISIÓN DE LITERATURA CIENTÍFICA PUBLICADA

Se realizó una búsqueda en el catálogo electrónico de la biblioteca del Instituto de Biología de la UNAM, revisando todos los volúmenes disponibles de las revistas *Copeia*, *Herpetologica*, *Herpetological Review* y *Journal of Herpetology*. De esta búsqueda se encontró un total de 5 artículos referentes a la colocación de radiotransmisores en serpientes. Además, a través del buscador Bibliomanía! *Herpetological Literature*, se consultaron las revistas en línea *Contemporary Herpetology*, *Herpetological Bulletin* y *Herpetological Conservation and Biology*. También se consultaron las páginas web de investigadores y

laboratorios que emplean la telemetría como herramienta para el estudio de reptiles (ver Apéndice I). De esta búsqueda se obtuvieron tres artículos de colocación de transmisores. Los artículos restantes incluidos en esta revisión fueron solicitados directamente a los autores de los mismos, obteniéndose tres artículos más. En total se obtuvo un registro de 11 documentos que describen la colocación de radiotransmisores en serpientes, de éstos, seis describen la forma de colocar los transmisores de manera quirúrgica, dos mediante la ingestión forzada del transmisor y tres con la sujeción externa del mismo.

TÉCNICAS DE COLOCACIÓN DE RADIOTRANSMISORES

Implante quirúrgico.—El implante intraperitoneal de radiotransmisores ha sido una de las técnicas más usadas para colocar los transmisores en serpientes. Los primeros trabajos en colocar radiotransmisores mediante cirugía fueron los de Brown y Parker (1976) y Shine (1979), en ambos estudios se colocó el radiotransmisor mediante una incisión quirúrgica sin el uso de anestésicos en las serpientes y reduciendo únicamente la actividad de las mismas por enfriamiento. Sin embargo, estudios posteriores cuestionaron la eficiencia de esta técnica, ya que con ella, las serpientes se mantenían, en la mayoría de los casos, altamente sensibles ante cualquier intento de incisión en su cuerpo, a pesar del enfriamiento (Madsen, 1984), por lo tanto, esta técnica fue rápidamente remplazada por la del implante intraperitoneal, descrita por Reinert y Cundall (1982), y modificada por Weatherhead y Anderka (1984).

A partir de la publicación de estos documentos, una gran cantidad de trabajos ha optado por utilizar la implantación quirúrgica de radiotransmisores (Cuadro 1). El empleo de esta técnica requiere llevar a cabo un proceso quirúrgico relativamente complejo que implica experiencia práctica para realizarlo de manera adecuada. Asimismo, en el caso de las especies venenosas se requiere de un manejo especial durante la anestesia y recuperación de los

organismos, con la finalidad de evitar cualquier tipo de accidente. Los principios generales del protocolo de implante quirúrgico citado a continuación, fueron tomados del trabajo de Hardy y Greene (1999).

Captura y manipulación de las serpientes.— Se captura a los ejemplares utilizando un tubo de plástico; cuando es posible simplemente se coloca a las serpientes en un contenedor, empleando un gancho o pinza herpetológica. Esta técnica es segura y poco estresante para los animales, ya que no involucra sujetarlos directamente por la cabeza.

Preparación de los transmisores a implantar.—

a) El recubrimiento externo de los transmisores debe estar hecho de un plástico biológicamente compatible (e.g., Plasti Dip[®]), que evite la aparición de reacciones alérgicas al colocarlo en el interior del organismo; b) el peso del transmisor no debe superar el 5% de la masa corporal de la serpiente; c) el transmisor y los instrumentos de cirugía deben esterilizarse en frío con una solución líquida de Zephiran (cloruro de benzalconio), por un par de horas; d) se debe evitar el uso de soluciones esterilizantes tóxicas, (e.g., glutaraldehído).

Anestesia.— a) Mantenimiento de la temperatura corporal (25-29°C) durante el procedimiento quirúrgico y el periodo postoperatorio de recuperación, de 12 a 24 horas; b) empleo de anestesia inhalable, utilizando como agentes anestésicos el isoflurano (Forane) y el sevoflurano (Ultane), estos agentes anestésicos líquidos se volatilizan en el aire en un sistema abierto de cámara; c) la respuesta de los organismos a la anestesia se evalúa usando el movimiento reflejo de la cola de la serpiente, el rango y profundidad de la respiración y el rango y volumen del impulso cardíaco; d) capacidad de entubación endotraqueal y ventilación artificial.

Cirugía.— a) Involucra el uso de una técnica limpia, pero no totalmente estéril; b) el encargado de realizar la cirugía debe emplear guantes estériles de cirujano; c) se debe esterilizar un área amplia alrededor del sitio en

Cuadro 1. Principales ventajas y desventajas del implante quirúrgico de los radiotransmisores

Técnica utilizada	Principales ventajas	Principales desventajas	Especies estudiadas	Literatura revisada
Implantación intraperitoneal	Técnica usada en estudios a largo plazo.	Viable para especies de masa corporal grande. Requiere de cierta experiencia práctica para llevar a cabo la cirugía.	<i>Crotalus molossus</i> <i>Crotalus atrox</i> , <i>C. molossus</i> y <i>C. tigris</i> .	Greene, 1994. Beck, 1995.
	No interfiere con la locomoción habitual del animal.	Riesgos de mortalidad al aplicar la anestesia. Complicaciones posteriores a la colocación de los transmisores (e.g. ruptura de la piel por parte de la antena del transmisor e infección de tejido).	<i>Vipera latastei</i> <i>Gloydius shedaoensis</i>	Brito, 2003. Shine et al., 2003.
	Permite la implantación de transmisores con sensores de temperatura, mortalidad, posición, etc.	Al agotarse las baterías del transmisor, así como al término del estudio, es necesario volver a manipular quirúrgicamente al animal, ya sea para cambiar baterías o retirar definitivamente el transmisor.	<i>Hoplocephalus stephensii</i>	Fitzgerald et al., 2002.
	Ampliamente validada en varios estudios.	No hay dosis de anestésico establecidas para especies de masa corporal pequeña y constitución morfológica frágil (e.g. pequeñas culebras arborícolas y fosoriales). Existen categorías de edad poco adecuadas para manipularlas quirúrgicamente Disminución de la intensidad de la señal al colocarse al interior del cuerpo	<i>Pseudonaja textilis</i> <i>Pantherophis obsoleta</i> <i>Pituophis catenifer</i>	Whitaker y Shine, 2002. Blouin Deamers y Weatherhead, 2001. Rodríguez-Robles, 2003

el que se hará la incisión, el área se esteriliza con una solución tipo Isodine[®]; d) para colocar el transmisor se realiza una incisión lateral de 20 mm entre la segunda y tercera hilera de escamas del cuerpo de la serpiente (Fig. 1); e) si el transmisor posee antena externa, ésta se canaliza de forma subcutánea, usando para ello una cánula pequeña; f) la herida se cierra en una sola capa empleando suturas absorbibles de 4 a 6 ceros, y utilizando una sutura interrumpida con punto colchonero horizontal.

Recuperación posterior a la cirugía. – a) Hidratación postoperatoria de la serpiente por medio de una inyección intraperitoneal de solución normal salina; b) evitar el uso de antibióticos tópicos o de recubrimiento plástico aplicado a la incisión (e.g. new skin); c) evitar el uso de antibióticos profilácticos o soluciones esterilizantes tóxicas; d) finalmente los organismos se liberan 24 horas después de haber sido operados.

Ingestión forzada de los transmisores. – Esta técnica de colocación de transmisores ha sido menos empleada en comparación con la implantación quirúrgica, pero al igual que en esta última, las serpientes en las que se ha utilizado son en su mayoría serpientes de gran masa corporal, como boídos (Shine y Lambeck, 1985; Rivas, 2001), y colúbridos (Luttershmidt y Reinert, 1990). Esta técnica de colocación es poco invasiva a diferencia del implante quirúrgico, ya que la colocación de los transmisores se lleva a cabo mediante la

inserción forzada del transmisor en la cavidad bucal de la serpiente. Este tipo de transmisores pueden lubricarse con algún aceite vegetal para facilitar su desplazamiento a través del tracto digestivo del animal (Rivas, 2001). Una vez que se tiene sujeta la cabeza de la serpiente, se procede a colocar al animal en posición vertical y entonces se introduce el transmisor con la ayuda de un par de pinzas alargadas o de manera manual, posteriormente se desplaza el transmisor lentamente a través del tracto digestivo de la serpiente hasta hacerlo llegar al estómago. El proceso de colocar los transmisores mediante la ingestión forzada de los mismos, es similar a la forma en que se alimenta de manera forzada a una serpiente. Entre las ventajas que posee esta técnica de colocación, además de ser poco invasiva, es su bajo costo, comparado con los materiales y anestésicos requeridos para el implante quirúrgico (Cuadro 2).

Sujeción externa de los transmisores. – Entre los métodos de colocación existentes, uno de los menos empleados es el de sujeción externa, llevado a cabo por Cioffi y Chelazzi (1991), en el colúbrido europeo *Coluber viridiflavus*. Ellos emplearon un arnés (backpack) en donde se colocó el transmisor. Todo el paquete fue cosido subcutáneamente a la serpiente con hilo de nylon y duró cuatro meses. Otro estudio que uso la técnica de sujeción externa fue el llevado a cabo por Gent y Spellerberg (1993) con el colúbrido *Coronella austriaca*. Ellos colocaron el transmisor en la cola de la serpiente con hilo

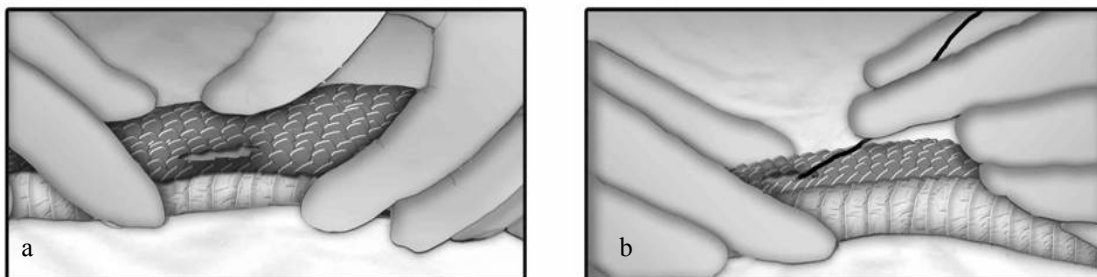


Figura 1. Representación esquemática del sitio en el que se lleva a cabo la incisión quirúrgica para colocar el radiotransmisor (a). En la figura b se observa la inserción del radiotransmisor con antena externa al interior del cuerpo de la serpiente.

Cuadro 2. Principales ventajas y desventajas de las técnicas no quirúrgicas de colocación de radiotransmisores

Técnica utilizada	Principales ventajas	Principales desventajas	Especies estudiadas	Literatura revisada
Ingestión forzada	<p>Técnica poco invasiva (no requiere manipulación quirúrgica: anestesia, cortes al interior del organismo)</p> <p>Colocación rápida y relativamente sencilla</p> <p>Tiempo de recuperación corto.</p> <p>Menos costosa que otras técnicas.</p>	<p>Viable sólo para especies de gran tamaño que se alimentan a intervalos prolongados de tiempo.</p> <p>Puede generar una respuesta termofílica que hace que la serpiente reduzca sus movimientos.</p> <p>Puede ser regurgitado o defecado.</p> <p>Complicaciones gastrointestinales.</p>	<p><i>Eumeces murinus</i></p> <p><i>Achrocoroides arafurae</i></p> <p><i>Nerodia s. sipedon</i></p>	<p>Rivas, 2001.</p> <p>Shine y Lambeck, 1985.</p> <p>Lutterschmidt y Reinert, 1990.</p>
Sujeción externa	<p>Técnica poco invasiva</p> <p>Relativamente fácil de colocar</p> <p>El equipo utilizado para colocar los radiotransmisores normalmente es de bajo costo (e.g. adhesivos, hilos de sutura, paquetes para colocar los transmisores, backpacks, etc.)</p> <p>El tiempo de recuperación de la serpiente es muy corto.</p>	<p>Riesgo de pérdida del transmisor en un plazo corto de tiempo.</p> <p>Si no se coloca de manera adecuada puede interferir con la locomoción habitual de la serpiente.</p> <p>Se desconocen los posibles efectos que puedan tener a largo plazo los adhesivos empleados para colocar los radiotransmisores (e.g. toxicidad).</p>	<p><i>Coronella austriaca</i></p> <p><i>Coluber viridiflavus</i></p> <p>Neonatos de <i>Crotalus horridus</i> y <i>Crotalus oreganus helleri</i></p>	<p>Gent y Spelllerberg, 1993.</p> <p>Ciofi y Chelazzi, 1991.</p> <p>Figuroa, 2006.</p> <p>Cobb et al., 2005.</p>

y cinta adhesiva, sin embargo su método fue poco exitoso, debido a que únicamente duró diez días. Después de este par de estudios, no existe otro registro de sujeción externa hasta el de Figueroa (2006) quien colocó transmisores pegados con adhesivo (Super Glue) en neonatos de *Crotalus oreganus helleri*, experimentando con dos técnicas. En la primera de ellas colocó una placa de plástico flexible ajustado al cuerpo de la serpiente, y sobre ella pegó el transmisor, sin embargo este método fue poco eficiente ya que los transmisores se despegaron junto con la placa de plástico. En la segunda técnica el transmisor se colocó directamente sobre la piel de los animales, logrando su permanencia por un lapso de 125 días. De manera similar, Cobb et al., (2005) colocaron transmisores adheridos a la piel de neonatos de *Crotalus horridus* con el mismo adhesivo del estudio anterior. Estos transmisores duraron pegados al cuerpo de las serpientes durante 60 días. En este par de trabajos señalados, no se notaron modificaciones en la conducta, alimentación y desplazamientos debidas a los transmisores. Estos son el único par de trabajos publicados que han optado por pegar con adhesivo los radiotransmisores a las serpientes.

CONCLUSIONES

La revisión de las técnicas de colocación de radiotransmisores nos lleva a reflexionar sobre la necesidad de tomar en cuenta las características morfológicas y etoecológicas de las serpientes con la finalidad de elegir adecuadamente la técnica de colocación de los radiotransmisores que nos garantice el bienestar del animal y la obtención de los datos necesarios para el estudio. En este sentido, es necesario señalar que si bien la técnica de implante quirúrgico ha sido la más usada para colocar radiotransmisores en serpientes, esta técnica fue desarrollada y ha sido ampliamente probada con serpientes de masa corporal grande, como vipéridos (e.g. *Crotalus*, *Lachesis*, *Bothrops* y *Agkistrodon*) y colúbridos (e.g. *Pantherophis*, *Senticolis*, *Masticophis* y *Pituophis*), por lo tanto es preferible su uso en especies de tamaño corporal grande, o en estudios planeados a largo plazo. Para las

serpientes pequeñas y delgadas como *Oxybelis aeneus* y las especies del género *Imantodes*, la mejor opción es el método de sujeción externa de los radiotransmisores, cuidando que no afecte la locomoción habitual del animal.

Por otra parte, la técnica de ingestión forzada de los radiotransmisores, puede ser una alternativa importante para el estudio de fenómenos particulares en lapsos cortos de tiempo (Rivas, 2001). De esta manera el panorama para realizar estudios sobre la ecología espacial de las serpientes mexicanas es muy amplio, considerando la gran diversidad de especies de México, así como la diversidad de formas, tamaños y hábitos de las mismas. Por lo tanto, todas las técnicas señaladas en el escrito y otras nuevas que puedan desarrollarse en el futuro podrán adecuarse para estudiar distintos aspectos de la ecología espacial de las serpientes.

Agradecimientos.— El primer autor agradece al CONACYT por la beca de maestría otorgada a través del Instituto de Biología. También a David Hardy, Harry Greene y Charles Rau por brindarnos la autorización para utilizar su video como material de consulta y por el envío de literatura científica, a Vincent Cobb por el envío de literatura científica, a Paulina Cifuentes por su ayuda en la traducción al inglés, a Daniel Haro por su apoyo con las ilustraciones, a Adriana Madrid. A los revisores del trabajo por las sugerencias para mejorar el escrito.

LITERATURA CITADA

- Addams, J. P. 2005. Home range and behavior of the timber rattlesnake (*Crotalus horridus*). M. Sc. Thesis. Marshall University. 93 pp.
- Beck, D. 1995. Ecology and energetics of three sympatric rattlesnake species in the Sonoran Desert. *Journal of Herpetology* 29:221-223.
- Blouin-Demers, G y P. J. Weatherhead. 2001. Habitat use by black rat snakes (*Elaphe obsoleta obsoleta*). *Ecology* 82:2882-2896.

- Brito, J. 2003. Seasonal Variation in Movements, Home Range, and Habitat Use by Male *Vipera latastei* in Northern Portugal. *Journal of Herpetology* 37:155-160.
- Brown, W. S. y W. S. Parker. 1976. Movement ecology of *Coluber constrictor* near communal hibernacula. *Copeia* 1976:225-242.
- Chandler, C. R. y P. J. Tolson. 1990. Habitat use by a boid snake, *Epicrates monensis*, and its anoline prey, *Anolis cristatellus*. *Journal of Herpetology* 24:151-157.
- Cioffi, C. y G. Chelazzi. 1991. Radiotracking of *Coluber viridiflavus* Using external Transmitters. *Journal of Herpetology* 25:37-40.
- Cobb, V. A., J. J. Green., T. Worrall., J. Pruett y B. Glorioso. 2005. Initial Den Location behavior in a Litter of Neonate *Crotalus horridus* (Timber Rattlesnakes). *Southeastern Naturalist* 4:723-730.
- Figuroa, A. 2006. Radiotelemetry and behavioral ecology of neonate Southern Pacific Rattlesnakes. M. Sc. Thesis. Loma Linda University. 35 pp.
- Fitzgerald, M., R. Shine y F. Lemckert. 2002. Spatial ecology of arboreal snakes (*Hoplocephalus stephensii*, Elapidae) in an eastern Australian Forest. *Austral Ecology* 27:537-545.
- Gent, A. H. y I. F. Spellerberg. 1993. Movement rates of the Smooth Snake *Coronella austriaca* (Colubridae): A radiotelemetric study. *Herpetological Journal* 3:140-146.
- Greene, H. W. 1994. Systematics and natural history, foundations for understanding and conserving biodiversity. *American Zoologist* 34:48-56.
- Hardy, D. L. y H. Greene. 1999. Surgery on Rattlesnakes in the Field for Implantation of transmitters. *Sonoran Herpetologist* 12:25-27.
- Lutterschmidt, W. I. y H. K. Reinert. 1990. The effect of ingested transmitters upon the temperature preference of the northern water snake, *Nerodia s. sipedon*. *Herpetologica* 46:39-42.
- Madsen, T. 1984. Movements, Home Range Size and Habitat Use of Radio-tracked Grass Snakes (*Natrix natrix*) in Southern Sweden. *Copeia* 1984:707-713.
- Madsen, T. y R. Shine. 1996. Seasonal migration of predators and prey a study of pythons and rats in tropical Australia. *Ecology* 77:149-156.
- Reinert, H. K. y D. Cundall. 1982. An improved surgical implantation method for radiotracking snakes. *Copeia* 1982:702-705.
- Rivas, J. A. 2001. Feasibility and efficiency of transmitter force-feeding in studying the reproductive biology of large snakes. *Herpetological Natural History* 8:93-95.
- Rodríguez-Robles, J. A. 2003. Home ranges of Gopher Snakes (*Pituophis catenifer*, Colubridae) in Central California. *Copeia* 2003:391-396.
- Shine, R. 1979. Activity patterns in Australian Elapid Snakes (Squamata: Serpentes: Elapidae). *Herpetologica* 35:1-11.
- Shine, R. y R. Lambeck. 1985. A radiotelemetric study of movements, thermoregulation and habitat utilization of Arafura filesnakes (Serpentes, Acrochordidae). *Herpetologica* 41:351-361.
- Shine, R. Sun, M. Fitzgerald y M. Kearney. 2003. A radiotelemetric study of movements and thermal biology of insular Chinese pit vipers (*Gloydius shedaoensis*, Viperidae). *Oikos* 100:343-352.
- Weatherhead, R. J. y F. W. Anderka. 1984. An

- improved radiotransmitter and implantation technique for snakes. *Journal of Herpetology* 18:264-269.
- Whitaker, P. B. y R. Shine. 2002. Thermal biology and activity patterns of the eastern brownsnake (*Pseudonaja textilis*): a radiotelemetric study. *Herpetologica* 58:436-462.
- . 2003. A radiotelemetric study of movements and shelter-site selection by free ranging brownsnakes (*Pseudonaja textilis*, Elapidae). *Herpetological Monographs* 17:130-144.

APÉNDICE I

Páginas web de investigadores y laboratorios que tienen proyectos de telemetría

www.bio.usyd.edu.au/Shinelab/
www.llu.edu/llu/grad/natsci/hayes/
<http://pages.prodigy.net/anaconda/>
www.uga.edu/srelherp/
www.mtsu.edu/~vcobb/personal.html

Direcciones electrónicas de las principales compañías proveedoras de equipo de telemetría.

México

Telenax
www.telenax.com

Estados Unidos

Holohil Systems Ltd
www.holohil.com
Telonics
www.telonics.com
Wildlife Materials
<http://wildlifematerials.com>
AVM Instruments
www.avminstrument.com/

Video de colocación de radiotransmisores

“Anesthesia, Surgical Radiotelemetry in Rattlesnakes 2001” (DVD). Autores: David Hardy, Harry Greene y Charles Rau.

Este video está disponible para su consulta en la Biblioteca de la Sociedad Herpetológica Mexicana, ubicada en el Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias, UNAM.

NUEVO REGISTRO ESTATAL DE *LEPTOTYPHLOPS GOUDOTII* EN TAMAULIPAS, MÉXICO

Jaime Flores-Benabib y Oscar Flores-Villela

Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, UNAM, A.P. 70-399, México D.F. 04510, México,
emails, (JFB) jaimefloresb11@hotmail.com, (OFV) ofv@hp.fciencias.unam.mx.

Palabras clave: *Leptotyphlops goudotii*, distribución, Tamaulipas, México.

Key words: *Leptotyphlops goudotii*, distribution, Tamaulipas, Mexico.

Leptotyphlops goudotii es una serpiente de hábitos fosoriales, de la cual se reconocen cuatro o cinco subespecies (Hahn, 1980; McDiarmid et al., 1999). Se distribuye a lo largo de la costa del Océano Pacífico mexicano en los estados de Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca, y en la vertiente del Golfo de México desde Veracruz hacia el sur, incluyendo la isla Cozumel, a través de Centroamérica hasta Colombia y la costa del Caribe de Venezuela. Su distribución incluye las islas de Trinidad y Tobago, Bonaire, Margarita y Suma; las islas de la Bahía, de Guanaja, Roatán, de Utila y Cisne en Honduras; y las de San Andrés y Providencia frente a las costas de Nicaragua, aunque éstas son propiedad de Colombia (modificado de McDiarmid et al., 1999).

En la preparación de otro trabajo relacionado con las serpientes de este género en México, uno de nosotros (OFV) revisó la colección de la Universidad de Texas en Arlington (UTA), descubriendo cuatro ejemplares catalogados como *Leptotyphlops dulcis myopicus* (UTA-R 6283-6286). Después de revisar estos ejemplares, concluimos que pertenecen a la especie *Leptotyphlops goudotii*. Los ejemplares se recolectaron el 2 de marzo de 1977 por John E. Joy en Tamaulipas, México, a 2 km al oeste de La Loma, en el poste que señala la desviación a Las Flores (22.5500 N, 99.1000 O). Los ejemplares se determinaron usando la clave de Hahn (1979). De acuerdo con Hahn (1980), esta especie no estaba registrada para Tamaulipas. Por lo tanto, en este trabajo se amplía la distribución de *L. goudotii* a este estado.

De los cuatro ejemplares examinados, los números UTA-R 6283 y 6286 presentan una

anomalía al tener fusionada la escama rostral con la prefrontal, lo que causa que esté en contacto la escama rostral con las supraoculares. En los otros dos especímenes (UTA-R 6284 y 6285), la rostral se encuentra separada de las supraoculares por el contacto de la prefrontal y las supranasales. Este fenómeno ya fue descrito por Mertens (1952) para un ejemplar de El Salvador, por Wilson (1968) para otro de Honduras y por Wilson y Hahn (1973) para cuatro especímenes más de Honduras. Esto demuestra que hay variación en este carácter entre los individuos de una misma población, como lo menciona Wilson (1968), y que esta variación se presenta en diferentes poblaciones de esta especie. Oliver (1937) describió *Leptotyphlops bakewelli* (ahora sinónimo de *L. goudotii*) como una nueva especie con base en la fusión de las escamas rostral y prefrontal en cuatro especímenes; tres recolectados en Paso del Río, Colima, México, y uno en La Salada, Michoacán, México. Nuestras observaciones confirman la conclusión de Wilson (1968) y Wilson y Hahn (1973), quienes al documentar variación en el contacto entre las escamas rostral y supraoculares en diferentes poblaciones de *L. bakewelli*, tanto en el norte como en el sur de su distribución, concluyeron que este taxón debería ser considerado sinónimo de *L. goudotii*.

Adicionalmente, Smith y Taylor (1945) registraron a *L. phenops bakewelli* (= *L. goudotii*) para Jalisco, sin localidad específica. A pesar de varios intentos, hasta la fecha no ha sido posible encontrarla en el estado, por lo que se duda de su presencia en el mismo (P. Ponce Campos, com. pers).

Agradecimientos.— A J. A. Campell, E. N.

Smith and C. Franklin, del Amphibian & Reptile Research Center de la Universidad de Texas, Arlington, por permitirnos estudiar la colección bajo su custodia. A M. Benabib, por la revisión del texto. Este proyecto recibió apoyo parcial de la NSF, grant No. 0613802.

LITERATURA CITADA

- Hahn, D. E. 1979. Leptotyphlopidae Stejneger. Slender Blind Snakes. Catalogue of American Amphibians and Reptiles 230:1-4.
- Hahn, D. E. 1980. Liste der rezenten Amphibien und Reptilien Anomalepididae, Leptotyphlopidae, Typhlopidae. Das Tierreich, eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der rezenten Tierformen. Walter de Gruyter, Berlin. 93 pp.
- McDiarmid, R. W., J. A. Campbell, and T. A. Touré. 1999. Snake Species of the World, a Taxonomic and Geographic Reference. Vol. 1. The Herpetologists' League. Washington, D.C. 511 pp.
- Mertens, R. 1952. Die Amphibien und Reptilien von El Salvador. Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft 487:1-120.
- Oliver, J.A. 1937. Notes of a collection of amphibians and reptiles from the state of Colima, Mexico. Occasional Papers of the Museum of Zoology, University of Michigan 360:1-28.
- Smith, H. M., and E. H. Taylor. 1945. An annotated checklist and key to the snakes of México. Bulletin of the United States National Museum 187:1-239.
- Wilson, L. D. 1968. *Leptotyphlops phenops* (Cope) in Honduras. Journal of Herpetology 2:166-167.
- Wilson, L. D., and D. E. Hahn. 1973. The herpetofauna of the Islas de la Bahía, Honduras. Bulletin of the Florida State Museum, Biological Sciences 17:93-150.

TAMAÑO DE CAMADA EN *PLESTIODON BREVIROSTRIS*

Isaías Daniel López-Hernández¹, Manuel Feria-Ortiz² y Matías Martínez-Coronel¹

¹ Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, C.P. 09340, México, D. F. E-mail: isaiaslop@starmedia.com

² Museo de Zoología, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, Batalla de 5 de mayo s/n, Col. Ejército de Oriente, C.P. 09230, México. D. F.

Palabras clave: *Plestiodon brevirostris*, tamaño de camada, reproducción.

Key Words: *Plestiodon brevirostris*, litter size, reproduction.

Plestiodon brevirostris es una lagartija vivípara que habita en ambientes montañosos dominados por bosques de clima templado, principalmente de pino y encino. Vive entre la hierba o en la hojarasca que se acumula en el suelo y, comúnmente se refugia bajo rocas, troncos o corteza de los mismos. Esta lagartija es endémica a México y se distribuye desde el norte de la Sierra Madre Occidental y Oriental hasta las montañas del centro y sur de México (Guerrero y Oaxaca). No obstante su amplia distribución y tener poblaciones abundantes, existen pocos datos de su historia natural (Axtell, 1960; Goldberg, 2002; Feria-Ortiz et al., 2007). Esta nota presenta datos sobre el número de crías de *P. brevirostris* para los estados de Morelos y Oaxaca.

El 19 de diciembre del 2005 se recolectó una hembra preñada en el Municipio de Santa Inés del Monte (16° 55' 58" N; 96° 51' 59" O), en la región de los Valles Centrales del estado de Oaxaca, a 2522 m de altitud. La vegetación en esta área es de bosque de encino-pino. La hembra (número de ejemplar IDLH 112) dio a luz a cuatro crías el 2 de marzo del 2005 después de un período en cautiverio de dos meses y medio. La longitud hocico cloaca (LHC) y la longitud de la cola (LC) de esta hembra fueron 58.1 y 87.4 mm, respectivamente. Su peso tres semanas antes del parto e inmediatamente después del mismo fueron 5.5 g y 3.44 g, respectivamente. Observamos que cinco días antes del parto, la lagartija rehusó consumir el alimento que se le proporcionaba (grillos, tenebrios, arañas), limitándose sólo a beber agua. Las medidas promedio de las crías (n = 4) fueron (Promedio

± Error Estándar): LHC = 24.65 ± 0.12 mm; LC = 27.05 ± 0.46 mm y Peso = 0.31 ± 0.01g.

El primero de junio de 2007 recolectamos otra hembra (número de ejemplar MFO 344) preñada de esta especie. El ejemplar se recolectó a 1 km al Sur de Tres Marias, Morelos (19°01'45" N y 99°13'11" O) a 2600 m de altitud. La vegetación en esta área también es bosque de pino-encino. Los datos registrados para esta hembra fueron: LHC=57 mm, LC = 94 mm (cola regenerada) y peso = 4.63 g (después del parto). En el mismo día de captura parió dos crías cuyas medidas promedio fueron LHC = 26.25 mm, LC = 27.5 mm y peso = 0.32 g. En este mismo sitio se recolectaron tres lagartijas jóvenes (MFO 346-347, IDLH 315). Cuatro días más tarde recolectamos otros cinco ejemplares jóvenes (IDLH 318-322) de esta especie en una localidad ubicada al norte de Cuernavaca, aproximadamente a 10 km al sur de la primera localidad. Todos los ejemplares recolectados se depositaron en la Colección Herpetológica de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. En el cuadro 1 se proporcionan los datos de estos últimos 8 ejemplares.

Las fechas de nacimiento de las crías de *P. brevirostris* reportadas en esta nota son diferentes a las registradas para el noreste de México (San Antonio de las Alazanas, Coahuila y Pablillo, Nuevo León; Feria-Ortiz et al. 2007). En conjunto, los datos obtenidos hasta la fecha sugieren que en el noreste de México, las hembras pueden dar a luz a mediados de Julio (Feria-Ortiz et al. 2007), mientras que en el sur de México (Oaxaca), el nacimiento de las crías

Cuadro 1. Tamaño (mm) y peso (g) (promedio \pm EE) de ocho lagartijas juveniles de *P. brevirostris* de Tres Marias y Cuernavaca, Morelos. Entre paréntesis se indican los intervalos de variación.

Fecha	n	LHC (mm)	LC (mm)	Peso (g)
1 de junio	3	30.4 \pm 1.81 (26.4-35.0)	38.6 \pm 6.17 (27.0- 48.0)	0.45 \pm 0.06 (0.32-0.61)
5 de junio	5	29.3 \pm 1.14 (25.7-32.0)	32.5 \pm 7.35 (14-48)	0.52 \pm 0.08 (0.28-0.74)

puede ocurrir desde los primeros días de marzo (Feria-Ortiz et al. 2007), y en el centro-sur de México (Morelos), las hembras dan a luz en mayo y a principios de junio (el primero y el cinco de junio se encontraron jóvenes del tamaño de las crías recién nacidas, ver Cuadro 1). Es razonable asumir que las diferencias en las fechas de nacimiento en las diferentes poblaciones de *P. brevirostris* involucradas podrían estar asociadas con otras diferencias en sus historias de vida. Ballinger (1979) documentó que en las montañas de Chiricahua del suroeste de Arizona, las hembras de *Sceloporus jarrovi* de altitudes elevadas (2542 m) dan a luz cerca de 2 semanas después (y en otros sitios hasta seis semanas después) que las hembras que habitan en altitudes bajas (1675 m). Asimismo, notó que las diferencias en las fechas de parto están asociadas con diferencias en la edad a la que alcanzan la madurez sexual.

En altitudes mayores, las lagartijas maduran durante su segundo año de vida, mientras que, en altitudes menores, el nacimiento relativamente temprano de las crías permite que las mismas crezcan y maduren durante su primer año de vida. Esto a su vez puede permitir que las hembras de bajas altitudes dejen más descendientes durante su tiempo de vida que las hembras que viven en altitudes mayores.

Guillette (1983) y Ramírez-Bautista et al. (1996) reportaron que en *P. copei*, el nacimiento de las crías ocurre desde fines de mayo hasta julio. En otro trabajo, Ramírez-Bautista et al. (1998) reportaron que las crías de *P. lynxe* nacen en abril. Nuestros datos no permiten conocer el intervalo de tiempo dentro del cual nacen las crías, sin embargo, es posible detectar diferencias interespecíficas en las fechas de nacimiento de las crías. En ninguna de las especies estudiadas por Guillette (1983) y Ramírez-Bautista et al. (1996, 1998), se observó que los nacimientos ocurrieran desde marzo

(como ocurre con la población de Zaachila, Oaxaca). Los pocos datos que se tienen hasta la fecha no permiten evaluar si las diferencias interespecíficas en las fechas de nacimiento se deban principalmente a factores ambientales o filogenéticos. Sin embargo, ya que la supervivencia y el crecimiento de las crías dependen principalmente de la disponibilidad de alimento, es factible considerar que los factores ambientales son particularmente importantes.

Agradecimientos.— A la familia Martínez Coronel por el siempre buen recibimiento y trato que nos brindan cada vez que llegamos a Zaachila, asimismo, a los revisores anónimos y editores de la revista por las sugerencias para mejorar sustancialmente el escrito.

LITERATURA CITADA

- Axtell, W. R. 1960. New subspecies of *Eumeces dicei* from the Sierra Madre of Northeastern México. *Copeia* 1960:19-26.
- Ballinger, E. R. 1979. Intraspecific variation in demography and life history of the lizard, *Sceloporus jarrovi* along an altitudinal gradient Arizona. *Ecology* 60:901-909.
- Feria-Ortiz, M., U. O. García-Vázquez, y J. L. Aguilar-López. 2007. *Plestiodon brevirostris* (Short-nosed Skink). Reproduction. *Herpetological Review* 38:81.
- Goldberg, S. R. 2002. *Plestiodon brevirostris* (Short-nosed Skink). Reproduction. *Herpetological Review* 33:134.
- Guillette, L. J., Jr. 1983. Notes concerning reproduction of the montane skink, *Eumeces copei*. *Journal of Herpetology* 17:144-148.

Ramírez-Bautista, A., J. Barba-Torres, y L. J. Vitt. 1998. Reproductive cycle and brood size of *Eumeces lynxe* from Pinal de Amoles, Querétaro, México. *Journal of Herpetology* 32:18-24.

Ramírez-Bautista, A., L. J. Guillette, Jr., G. Gutierrez-Mayen, y Z. Uribe-Peña. 1996. Reproductive biology of the lizard *Eumeces copei* (Lacertilia : Scincidae) from the Eje Neovolcanico, México. *The Southwestern Naturalist* 41:103-110.

LISTA ANOTADA DE ANFIBIOS Y REPTILES EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA BARRANCA DE METZTITLÁN, HIDALGO, MÉXICO

Victor D. Vite-Silva

Laboratorio de Ecología de Poblaciones, Centro de Investigaciones Biológicas (CIB),
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Plaza Juárez, Pachuca, Hidalgo, México.
A.P. 1-69, C.P. 42001. E-mail: victorv_23@yahoo.com.mx

La escasez de estudios sobre la herpetofauna de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztlán (RBBM) indica que ha sido pobremente estudiado. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue realizar una lista de especies de los anfibios y reptiles en los diferentes tipos de vegetación. Se analiza la diversidad de especies por tipos de vegetación, la equidad y similitud, así como algunas características generales de la historia natural (distribución, hábitat y hábitos) de los anfibios y reptiles que habitan en esta reserva. El estudio se realizó de junio de 2006 a agosto del 2007. El trabajo se llevó a cabo en cuatro tipos de vegetación, bosque de pino-encino (BPE), bosque tropical caducifolio (BTC), matorral submontano (MSM) y matorral xerófilo (MX).

La región fue declarada como Reserva de la Biosfera el 27 de noviembre del año 2000, ésta se localiza al este del estado de Hidalgo (20° 14'N y 98°23'O). La reserva tiene una superficie de 96,042.94 ha, con elevaciones de 1000 a 2000 m; el clima predominante en la mayor parte de la reserva es semiseco con altas temperaturas en casi todo el año, con una temperatura media anual (TMA) que va de 18 a 22°C, mientras que en el NE, SE y en las partes más altas, la TMA presenta intervalos de 16 a 18 °C.

Los registros de los anfibios y reptiles consultados de la literatura y los obtenidos del trabajo de campo de la región, muestran que la herpetofauna del área está formada por 38 especies, siete de anfibios y 31 de reptiles, distribuidas en 14 familias y 29 géneros para ambos grupos. Taxonómicamente en la RBBM, el Suborden Serpentes presenta una mayor riqueza de especies (48%) seguidos por el Suborden Sauria (34%), y finalmente el Orden Anura (18%). En este trabajo se registró una

serpiente poco común, *Micrurus tener*, nuevo registro para la reserva, ampliando el área de distribución de la especie en el estado de Hidalgo.

De acuerdo al análisis realizado para evaluar la diversidad y equidad en los cuatro tipos de vegetación, el BTC fue el de mayor riqueza y diversidad de especies, sin embargo, no fue el más equitativo (de acuerdo al índice de Shannon-Wiener). El BPE fue el tipo de vegetación más equitativo, así también como el más diferente en la herpetofauna de acuerdo al análisis cluster empleando el índice de Jaccard. El MX y el MSM fueron los tipos de vegetación más similares en riqueza de especies, sin embargo, ningún tipo de vegetación presentó una similitud mayor al 50%.

En este estudio se registró a la lagartija *Sceloporus variabilis* (Reptilia) y a la rana *Lithobates berlandieri* (Amphibia) como las especies que presentan una mayor distribución en el área de estudio, encontrándoseles en los cuatro tipos de vegetación; mientras que *S. parvus* (Reptilia) y *Rhinella marina* (Amphibia) presenta una menor distribución en la zona, ya que solo se encontró en un solo tipo de vegetación. La mayoría de las especies de anfibios y reptiles que aquí se presentan, son de hábitos terrestres y diurnos.

Este trabajo es indiscutiblemente una aportación al conocimiento de la herpetofauna de la RBBM que constituye una fuente de información para realizar estudios futuros en esta reserva. El presente estudio sugiere realizar trabajos sobre la historia natural de las especies de anfibios y reptiles, ya que no se conoce nada al respecto sobre este tema en la mayoría de las especies que aquí se presentan.

**CRECIMIENTO SOMATICO EN NEONATOS Y CRIAS DE COCODRILLO DE RIO
(*CROCODYLUS ACUTUS*, CUVIER, 1807) EN CAUTIVERIO EN LA UMA REPTILARIO
CIPACTLI, PUERTO VALLARTA, JALISCO, MÉXICO**

Pablo Simitrius Hernández Hurtado

*Reptilario Cipactli, Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara. Av. Universidad de Guadalajara No. 203,
Delegación Ixtapa, C.P. 48280, Puerto Vallarta, Jalisco. E-mail: pablo@pv.udg.mx*

Se presentan los resultados de crecimiento en cautiverio de neonatos y crías de cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*), dentro de las instalaciones de la Unidad para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA) "Reptilario Cipactli" del Centro Universitario de la Costa, clave INE/CITES/DGVS-CR-IN-JAL/00, en Puerto Vallarta, Jalisco, México. En total, se registró el crecimiento de 64 ejemplares repartidos en dos grupos, neonatos (cocodrilos recién nacidos) y crías (cocodrilos de un año), los cuales se colectaron en el estero Boca Negra, localizado en la porción norte de la mancha urbana de Puerto Vallarta, como parte del programa de protección de crías de cocodrilo de río en la Bahía de Banderas, avalado por el Instituto Nacional de Ecología (INE). Los neonatos fueron de las camadas nacidas en julio del 2001, los cuales se repartieron en dos acuaterrarios con una superficie de 7.5 m² cada uno, y las crías de las camadas nacidas en julio del 2000, se confinaron en un acuaterrario con una superficie de 9.32 m². En el acuaterrario "I" ingresaron 17 crías en el mes de febrero del 2001, con promedio en talla de 54.80±2.01 cm., y peso de 408.75±61.73 gr. En el acuaterrario "A" ingresaron 22 neonatos en julio y 8 neonatos en agosto del 2001, con promedio en talla de 32.66±1.13 y 36.80±1.05 cm., y peso de 87.00±5.3 y 125.00±14.0 gr. respectivamente. En el acuaterrario "B" ingresaron 26 neonatos en julio del 2001, con promedio en talla de 31.16±2.00 cm., y peso de 81.00±9.0 gr.

Se registró en el transcurso del proyecto la muerte de nueve cocodrilos, dos en el acuaterrario "I", tres en el acuaterrario "A" y cuatro en el acuaterrario "B". A los cocodrilos se les alimentaba dos veces por semana a las 13:00 horas (Esto por ser la hora en que la

temperatura es más elevada, por lo cual los cocodrilos presentan un metabolismo óptimo), la cantidad de alimento se suministró de acuerdo con el peso corporal de los organismos que fue para el acuaterrario "I" del 27.69 % y para los acuaterrarios "A" y "B" del 33 %. Las biometrías somáticas de los cocodrilos fueron tomadas bimensualmente, éstas consistieron en el registro de la longitud total (de la punta del hocico a la punta de la cola), longitud cloaca (de la punta del hocico al inicio de la cloaca), longitud del hocico (de la punta del hocico a la base de los ojos), ancho del hocico en la base de los ojos, ancho del hocico en la parte media, ancho del hocico en la punta (frente a las narinas), todas las mediciones se registraron en centímetros y el peso en gramos, además como parte de la identificación morfológica, se tomaron las secuencias de las escamas cervicales, dorsales y caudales.

La tasa de crecimiento promedio registrada para el acuaterrario "I" fue de 1.50±0.72 cm/mes en talla y 97.50±45.00 gr/mes en peso, para el acuaterrario "A" de 1.96±0.61 cm/mes en talla y 38.70±14.63 gr/mes en peso y para el acuaterrario "B" de 1.86±0.63 cm/mes en talla y 32.27±12.39 gr/mes en peso. Es importante hacer notar que a los neonatos del acuaterrario "B" se les proporcionó como prueba un suplemento alimenticio que incluyó, hemolizado, tetramisol como antiparasitante, cloranfenicol como antibiótico, dextrosa al 5% como energético y multivitaminico de uso veterinario. Una vez que se obtuvieron los datos biométricos se compararon los resultados obtenidos del acuaterrario "A" (sin suplemento) con los del acuaterrario "B" (con suplemento), por medio del modelo estadístico "prueba t" para la media; $\alpha=5\%$ para establecer diferencias significativas en el incremento de talla y peso, los cuales no presentaron diferencia

significativa en el crecimiento. El crecimiento de las crías y neonatos de los acuaterarios "I", "A" y "B" fue registrado hasta el 10 de noviembre del 2001, fecha en que fueron liberados en su ambiente natural.

En el presente trabajo se conocieron aspectos básicos que influyen en el crecimiento somático de neonatos y crías de *Crocodylus acutus*, siendo el control de la alimentación el más relevante para el aumento en talla y peso, los cuales fueron aceptables para la especie. Los resultados en crecimiento para el grupo B (con suplemento), no presentaron diferencia

significativa con los del grupo A (sin suplemento) con 0.05 de significancia, probablemente esto se debió a que el suministro del complemento no se realizó mínimamente durante un año. Además, cabe mencionar que la temperatura ambiental fue un factor determinante en el crecimiento, ya que si la temperatura esta por abajo de los 24°C, las crías y neonatos disminuyen su ingesta hasta en un 80%, y cuando la temperatura llega hasta los 35°C, los cocodrilillos no se alimentan, teniendo una mayor ingesta a una temperatura que oscila entre los 30° y 32°C.

TAMAÑO POBLACIONAL DE *CROCODYLUS ACUTUS* (CUVIER, 1807) (REPTILIA: CROCODYLIA) Y SU VARIACIÓN INTERANUAL EN LA LAGUNA LA PALMITA, JAMILTEPEC, OAXACA

Jorge Douglas Brandon Pliego

*Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, Delegación Oaxaca, Región costa, 5a Norte S/N, Esquina 2a Poniente, Col. Centro CP. 71980, Puerto Escondido, Oaxaca.
E-mail: jaguarnegro@hotmail.com*

La información que se tiene actualmente en Oaxaca del *Crocodylus acutus* es escasa, por lo que, es importante realizar estudios para conocer la situación actual de las poblaciones, y de esta forma establecer estrategias de conservación. Este estudio aporta información sobre el tamaño poblacional de *C. acutus* y su variación interanual en la laguna La Palmita, Jamiltepec, Oaxaca. Se realizaron monitoreos nocturnos en un ciclo anual (2004-2005), abarcando la época de lluvias y de secas. En cada monitoreo se anotaron los avistamientos en una hoja de registro, describiendo la situación en la que se encontraban y la longitud total del organismo. Estos se agruparon en tres clases de edad por talla: juveniles (<120 cm), subadultos (de 120 a 200 cm) y adultos (>200 cm). Para determinar el uso de hábitat y la distribución, se localizó cada avistamiento en un croquis georeferenciado de la laguna. Se realizó un Análisis de Varianza (ANDEVA) de tres vías para determinar el uso de hábitat temporal por

clase de edad. Se estimó un tamaño medio poblacional de 36 individuos con un intervalo de 26 a 45 individuos, con una tasa de encuentro de 0.8 ind/km. En cuanto a la estructura poblacional, se encontró que los juveniles fue la clase más abundante, seguida de los adultos, siendo los subadultos los menos abundantes. Durante la época de secas se registró un mayor número de organismos adultos, mientras que en la época de lluvias, un mayor número de juveniles y neonatos, debido a los nacimientos de éstos. Se encontraron diferencias significativas en la interacción de los organismos por clase de edad, mes y uso de hábitat ($F_{(48,84)} = 2.678$, $P < 0.05$). Se observó que los juveniles prefieren estar en el mangle y a orillas de la bocabarra, los subadultos escondidos en el mangle, nadando libremente y ocasionalmente en la playa, y los adultos en las ramas del mangle o nadando libremente. Hay una segregación en la distribución dependiendo de la clase de tamaño del cocodrilo.

INSTRUCCIONES PARA AUTORES

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 a sus méritos científicos. Los autores deberán retener el manuscrito y figuras originales hasta que el manuscrito sea aceptado para su publicación.

Los manuscritos deben ser enviados a: Aurelio Ramírez Bautista, Centro de Investigaciones Biológicas (CIB), Universidad Autónoma del estado de Hidalgo, A.P. 1-69 Plaza Juárez, C.P. 42001, Pachuca, Hidalgo, México. Email: aurelior@uaeh.edu.mx

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, apéndices, 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.

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 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. Por ejemplo,

Salvador Santana Rivera¹ y Paul R. Smith²

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

² *Department of Biology, University of Texas at Austin, Austin, TX 78712, USA*
E-mail: prsmith@uta.edu

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.—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). Las letras itálicas sólo deberán usarse 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, centrado, escrito con letras mayúsculas normales y mayúsculas pequeñas. (2) El subencabezado, centrado, 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 (1978a, 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 espaciado entre iniciales y guión mediano o em dash para separar los números de las páginas).

Fraser, D. F. 1976a. 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, U.S.A.
- 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, U.S.A.
- Siegel, S. 1956. *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences*. McGraw-Hill, New York, New York, U.S.A.

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 apéndices. Estos deberán aparecer después de la Literatura Citada y llevar encabezados: Apéndice 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. 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

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^2 , U de Mann-Whitney). Las letras griegas (p. ej., β) 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.

CONTENIDO**ARTÍCULOS CIENTÍFICOS**

- GUT PARASITES OF TWO SYNTOPIC SPECIES OF WHIPTAIL LIZARDS, *ASPIDOSCELIS MARMORATA* AND *ASPIDOSCELIS TESSELATA* FROM THE NORTHERN CHIHUAHUAN DESERT
Vicente Mata-Silva, Charles R. Bursley and Jerry D. Johnson.....1

- TÉCNICAS DE COLOCACIÓN DE RADIOTRANSMISORES EN SERPIENTES
Carlos Augusto Madrid Sotelo y Carlos Jesús Balderas Valdivia.....5

NOTAS CIENTÍFICAS

- NUEVO REGISTRO ESTATAL DE *LEPTOTYPHLOPS GOUDOTII* EN TAMAULIPAS, MÉXICO
Jaime Flores-Benabib y Oscar Flores-Villela.....13

- TAMAÑO DE CAMADA EN *PLESTIODON BREVIROSTRIS*
Isaías Daniel López-Hernández, Manuel Feria-Ortiz y Matías Martínez-Coronel15

RESÚMENES DE TESIS

- LISTA ANOTADA DE ANFIBIOS Y REPTILES EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA BARRANCA DE METZTITLÁN, HIDALGO, MÉXICO
Víctor D. Vite-Silva.....18

- CRECIMIENTO SOMÁTICO EN NEONATOS Y CRIAS DE COCODRILO DE RIO (*CROCODYLUS ACUTUS*, CUVIER, 1807) EN CAUTIVERIO EN LA UMA REPTILARIO CIPACTLI, PUERTO VALLARTA, JALISCO, MÉXICO
Pablo Simitrius Hernández Hurtado.....19

- TAMAÑO POBLACIONAL DE *CROCODYLUS ACUTUS* (CUVIER, 1807) (REPTILIA: CROCODYLIA) Y SU VARIACIÓN INTERANUAL EN LA LAGUNA LA PALMITA, JAMILTEPEC, OAXACA
Jorge Douglas Brandon Pliego.....21