

BOLETIN
DE LA
SOCIEDAD
HERPETOLOGICA
MEXICANA



S. H. M.
A. C.



ISSN 0817-988X

Vol. 17 No. 1
2009

SHM, A.C.

CONSEJO DIRECTIVO

Presidenta

Norma L. Manríquez Moran

Vicepresidente

Luis Canseco Márquez

Secretario

Carlos Hernández Jiménez

Tesorero

Uriel Hernández Salinas

Vocales

Norte

David Lazcano Villareal

Centro

Constantino Villar Salazar

Sur

Marco Antonio López Luna



SOCIEDAD HERPETOLÓGICA MEXICANA

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: \$250.00 pesos m.n; estudiantes: \$150.00 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, se debe enviar una copia de la ficha de depósito (cómo archivo adjunto) a la siguiente dirección de correo electrónico: **nrm292@gmail.com**. Se aceptan donativos a nombre de la Sociedad Herpetológica Mexicana, A.C. (Enviar a la Dra. Norma L. Manríquez, Laboratorio de Sistemática Molecular, Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Km 4.5 Carr. Pachuca-Tulancingo s/n. Col. Carboneras, C. P. 42181, Mineral de la Reforma, Hidalgo).

BOLETÍN DE LA SOCIEDAD HERPETOLÓGICA MEXICANA

Comité Editorial

Editor

Gamaliel Castañeda Gaytán

Escuela Superior de Biología Universidad Juárez del Estado de Durango. Av. Universidad s/n Fracc. Filadelfia. C.P.35010. Gómez Palacio, Durango.

Correo electrónico: gamaliel.cg@gmail.com.

Editores Asociados

Adrián Nieto Montes de Oca	Andrés García Aguayo
Victor Hugo Reynoso Rosales	Cameron W. Barrows
Jesús Sigala Rodríguez	Ramón Isaac Rojas González
Fausto R. Méndez de la Cruz	Javier Manjarrez Silva
Martha P. Ramírez Pinilla	Jaime Zaldivar Rae

Diseño, Tipografía y Armado: Uri Omar García Vázquez

Portada: *Crotaphytus collaris*, Cuatro Ciénegas, Coahuila, México. Fotografía: Eric Centenero Alcalá

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

HERPETOFAUNA DEL SURESTE DE LA RESERVA DE LA
BIOSFERA LOS PETENES, CAMPECHE, MÉXICO

SERGIO E. PADILLA* Y ERNESTO PERERA–TREJO

Centro de Estudios de Desarrollo Sustentable y Aprovechamiento de la Vida Silvestre. Universidad Autónoma de Campeche. Av. Agustín Melgar s/n entre Juan de la Barrera y C. 20. CP 24039. San Francisco de Campeche, Campeche.

**Correspondencia: sergioepadilla@yahoo.com.mx*

RESUMEN—En este trabajo se reportan 13 especies de anfibios y 39 de reptiles encontrados en el sureste de la Reserva de la Biosfera Los Petenes, durante 5 años de observaciones. El grupo mejor representado son las serpientes con 21 especies. Siete especies están en la NOM-059-ECOL-2001, bajo la categoría de Amenazadas (A) y 14 como sujetas a protección especial (Pr). Hay 27 especies en alguna categoría de la IUCN y dos especies están incluidas en los apéndices I y II del CITES. Se sugiere la ampliación del rango de distribución para el 31% de las especies reportadas. Este trabajo constituye uno de los primeros que aportan información sobre la herpetofauna de la región de Los Petenes, en el estado de Campeche.

PALABRAS CLAVE—Herpetofauna, anfibios, reptiles, Reserva de la Biosfera Los Petenes, Campeche.

ABSTRACT—We report 13 species of amphibians and 39 of reptiles, from southeastern Los Petenes Biosphere Reserve, during five years of observations. Snakes are the best represented group with 21 species. Seven species are protected by Mexican law (NOM-059-ECOL.2001), with category of Threatened (A), 14 are subject to Special Protection (Pr), 27 species are included in the red list of IUCN and two species in CITES. We suggest update the distribution range for 31 % of the species reported here. This investigation constitutes one of the first efforts to contribute to the herpetofauna information in the region of Los Petenes, in Campeche, Mexico.

KEY WORDS—Herpetofauna, amphibians, reptiles, Biosphere Reserve Los Petenes, Campeche

Los Petenes (Isla en lengua Maya) Nacional de Áreas Naturales son humedales costeros del norte Protegidas definió como islas con de Campeche, que la Comisión vegetación de selva baja y mediana;

inmersas en una matriz de vegetación inundable (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2006). En 1999, parte de esta región fue declarada Reserva de la Biosfera Los Petenes, incluyendo los municipios de Calkiní, Campeche, Hecelchakán y Tenabo.

En el Programa de Conservación y Manejo de la Reserva, se hizo énfasis en la falta de información actualizada sobre anfibios y reptiles en la región (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2006), y se publicó un listado de 32 especies de herpetozoos, con base en el trabajo de Lee (1996), sobre la diversidad de anfibios y reptiles de la Península de Yucatán.

En el estado de Campeche, se han realizado inventarios de anfibios y reptiles en las selvas de la región de Calakmul (Calderón-Mandujano et al., 2003; Vargas-Contreras et al. 2005; Cedeño-Vázquez et al., 2006; Calderón-Mandujano et al., 2008) sin embargo, la información para el resto del estado es casi nula. Específicamente en la Reserva de la Biosfera Los Petenes, no se han realizado estudios sobre anfibios y reptiles, por lo que es necesario realizar inventarios biológicos que nos permitan conocer la diversidad de

estos vertebrados. El objetivo de este trabajo es contribuir al conocimiento de las especies de herpetozoos de la Reserva de la Biosfera Los Petenes en el estado de Campeche, México.

MATERIALES Y MÉTODOS—Durante los años 2004-2008, se realizaron visitas mensuales con duración de dos días y dos noches, en la porción sureste de la Reserva de la Biosfera Los Petenes. El 80 % de las visitas se realizó en el Centro para la Conservación e Investigación de la Vida Silvestre-Hampolol (CIVS-Hm), que es administrado por la Universidad Autónoma de Campeche (Figura 1). El sitio está inmerso en un relicto de selva baja y mediana subcaducifolia, con la presencia de cuerpos de agua dulce, conocidos localmente como ojos de agua (Sahagún-Arcila, et al., 2005). Los muestreos se hicieron de manera intensiva, entre las 07:00 y 12:00 y entre las 18:00 y 23:00 hrs., durante dos días continuos. Para la mayoría de los organismos las capturas se realizaron de forma manual, sin embargo también se emplearon ligas gruesas, ganchos herpetológicos y pértigas con lazo para lagartijas, serpientes venenosas y cocodrilos respectivamente. Los organismos

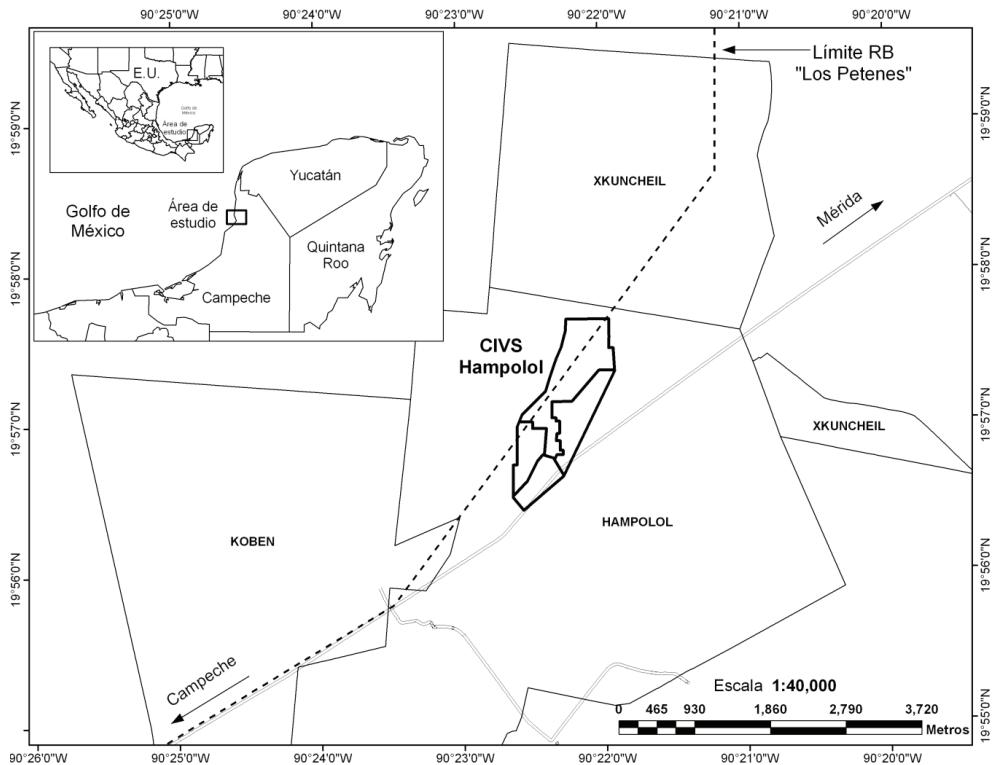


FIG. 1—Ubicación del área de estudio

capturados fueron colocados en bolsas de manta (Blomberg y Shine, 1996, Casas-Andreu et al., 1990) para su traslado a las instalaciones del CIVS-Hm, excepto las serpientes venenosas que fueron transportadas en cubetas de plástico, y en el caso de los cocodrilos fueron liberados en su sitio de captura después de haber tomado sus datos. Los organismos fueron determinados taxonómicamente con las claves de Lee (1996) y

Campbell (1998), y los nombres fueron actualizados de acuerdo con los trabajos de Flores-Villela y Canseco-Márquez (2004), Zaldivar-Riverón et al. (2004), Faivovich et al. (2005), Wüster et al. (2005) y Frost et al. (2006 a,b). Los animales fueron liberados posteriormente en sus respectivos sitios de captura.

Se generó la curva de acumulación de especies herpetofaunísticas presentes en el sureste de la Reserva,

CUADRO 1—Arreglo taxonómico de la herpetofauna del sureste de la Reserva de la Biosfera Los Petenes. EPY señala endémico de la Península de Yucatán y EMX endémico de México. En estado de protección de acuerdo con la NOM-059-ECOL-2001, P especies en peligro, A amenazadas y Pr bajo protección especial; en IUCN, EN (en peligro), VU (vulnerable), NT (cercanamente amenazada), LR (riesgo bajo), DD (datos insuficientes) y LC (de menor preocupación); CITES: I, especies en peligro de extinción y su comercio internacional está prohibido y sólo se autorizará bajo circunstancias excepcionales, II, especies que en la actualidad no se encuentran en peligro de extinción, pero podrían llegar a esa situación a menos que no se controle estrictamente su comercio y III, especies que se hallan sometidas a reglamentación en un país con el objeto de prevenir o restringir su explotación y que necesitan la cooperación de otras partes en para evitar la explotación insostenible o ilegal. Los registros relevantes del estudio indican son NR los nuevos registros en la Reserva, * ampliación de su distribución dentro la misma e INTRO las especies introducidas.

Especies	Estatus de Protección				
	Endemismo	NOM-059- eol.2001	CITES	IUCN	Registros relevantes
AMPHIBIA					
Caudata					
Plethodontidae					
<i>Bolitoglossa yucatanana</i>	EPY	Pr		LC	NR
Anura					
Bufonidae					
<i>Chaunus marinus</i>				LC	
<i>Ollotis valliceps</i>				LC	
Hylidae					
<i>Dendropsophus microcephalus</i>				LC	*
<i>Scinax staufferi</i>				LC	
<i>Smilisca baudinii</i>				LC	
<i>Trachycephalus venulosus</i>				LC	
<i>Triprion petasatus</i>		Pr		LC	
Leptodactylidae					
<i>Leptodactylus fragilis</i>				LC	
<i>Leptodactylus melanonotus</i>				LC	
Microhylidae					
<i>Hypopachus variolosus</i>				LC	

CUADRO 1—Continuación

Especies	Estatus de Protección				
	Endemismo	NOM-059- ecol.2001	CITES	IUCN	Registros relevantes
Ranidae					
<i>Lithobates brownorum</i>		Pr		LC	
Rhinophrynidae					
<i>Rhinophrynus dorsalis</i>		Pr		LC	
REPTILIA					
Crocodylia					
Crocodylidae					
<i>Crocodylus moreletii</i>		Pr	I	LR/cd	
Testudines					
Kinosternidae					
<i>Staurotypus triporcatus</i>		Pr		LR/nt	NR
<i>Kinosternon leucostomum</i>		Pr			NR, INTRO
<i>Kinosternon scorpioides</i>		Pr			
Bataguridae					
<i>Rhinoclemmys areolata</i>		A		NT	
Emydidae					
<i>Trachemys venusta</i>		Pr		Lr/nt	
Sauria					
Eublepharidae					
<i>Coleonyx elegans</i>		A			
Gekkonidae					
<i>Hemidactylus frenatus</i>					*
<i>Sphaerodactylus glaucus</i>		Pr			NR
<i>Thecadactylus rapicauda</i>		Pr			NR, INTRO
Corytophanidae					
<i>Basiliscus vittatus</i>					
Iguanidae					
<i>Ctenosaura similis</i>		A			
Phrynosomatidae					

CUADRO 1—Continuación

Especies	Estatus de Protección				
	Endemismo	NOM-059- ecol.2001	CITES	IUCN	Registros relevantes
<i>Sceloporus chrysostictus</i>	EPY			LC	
Polychrotidae					
<i>Anolis lemuringus</i>					NR
<i>Anolis rodriguezii</i>					
Scincidae					
<i>Mabuya unimarginata</i>					
<i>Sphenomorphus cherriei</i>					NR
Teiidae					
<i>Ameiva undulata</i>					
Serpentes					
Boidae					
<i>Boa constrictor</i>		A	II		
Colubridae					
<i>Coniophanes bipunctatus</i>					*
<i>Coniophanes imperialis</i>				LC	
<i>Coniophanes schmidtii</i>				LC	
<i>Dipsas brevifacies</i>	EPY	Pr		LC	NR
<i>Drymarchon melanurus</i>				LC	
<i>Drymobius margaritiferus</i>					
<i>Imantodes tenuissimus</i>	EMX	Pr			NR
<i>Lampropeltis triangulum</i>		A			NR
<i>Leptodeira frenata</i>				LC	
<i>Leptophis mexicanus</i>		A			
<i>Masticophis mentovarius</i>					
<i>Mastigodryas melanolomus</i>				LC	*
<i>Ninia sebae</i>					
<i>Oxybelis fulgidus</i>					
<i>Pseudoelaphe flavirufa</i>				LC	
<i>Spilotes pullatus</i>					

CUADRO 1—Continuación

Especies	Estatus de Protección				
	Endemismo	NOM-059- e.col.2001	CITES	IUCN	Registros relevantes
<i>Symphimus mayae</i>	EPY	Pr		LC	*
<i>Thamnophis proximus</i>		A			*
Elapidae					
<i>Micrurus diastema</i>				LC	
Viperidae					
<i>Crotalus tzabcan</i>	EPY				
TOTALES	6	21	2	27	16

utilizando el programa EstimateS Win 8.00, agrupando los resultados por semestres de tal manera que se pudiera apreciar de manera más detallada el reducido pero constante incremento de número de especies para cada grupo.

RESULTADOS—Se obtuvieron 52 especies de anfibios y reptiles (Cuadro 1). Los anfibios están representados por 13 especies, que pertenecen a 7 familias y los reptiles por 39 especies de 16 familias. Las serpientes son el grupo mejor representado en toda el área.

Durante los dos primeros semestres de muestreo se registró el mayor número de especies, tanto para anfibios como para reptiles (Figura 2).

De las 52 especies registradas, siete

reptiles (*Rhinoclemmys areolata*, *Coleonyx elegans*, *Ctenosaura similis*, *Boa constrictor*, *Lampropeltis triangulum*, *Leptophis mexicanus* y *Thamnophis proximus*) están listadas en la NOM-059-ECOL-2001 como especies amenazadas. Cuatro anfibios (*Bolitoglossa yucatanana*, *Tripurion petasatus*, *Lithobates brownorum*, *Rhinophrynus dorsalis*) y 10 reptiles (*Crocodylus moreletii*, *Staurotypus triporcatus*, *Kinosternon leucostomum*, *Kinosternon scorpioides*, *Trachemys venusta*, *Sphaerodactylus glaucus*, *Thecadactylus rapicauda*, *Dipsas brevifacies*, *Imantodes tenuissimus* y *Symphimus mayae*) están bajo Protección especial, y no hay especies en peligro de extinción. En CITES solo figuran *Crocodylus moreletii* y *Boa constrictor* en los apéndices I y

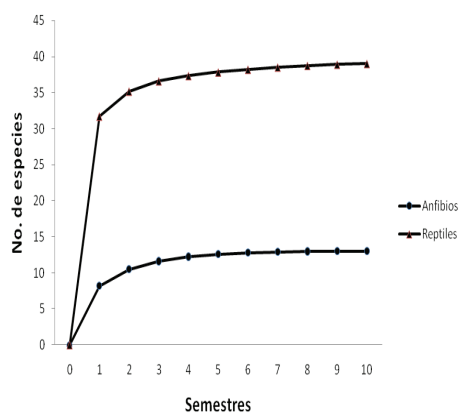


FIG. 2—Curvas de acumulación de especies para los grupos de herpetozoos presentes en el sureste de la Reserva de la Biosfera Los Petenes.

II respectivamente. De acuerdo a la IUCN todas las especies de anfibios se encuentran enmarcadas como de preocupación menor al igual que diez especies de reptiles. Solo tres especies de reptiles están bajo la categoría de Cercanamente amenazada y una más como Bajo riesgo. *Bolitoglossa yucatanica*, *Sceloporus chrysostrictus*, *Dipsas brevifacies*, *Symphimus mayae* y *Crotalus tzabcan* son endémicas de la Península de Yucatán, mientras que *Imantodes tenuissimus* es la única especie endémica de México (Cuadro 1).

DISCUSIÓN—La herpetofauna de la Reserva de la Biosfera los Petenes representa el 29 % de las especies de

anfibios y reptiles reportados en la Península de Yucatán (Lee, 1996) y el 44 % del total del estado de Campeche (Perera-Trejo, 2008). En el sureste de la reserva encontramos el 67% de las especies terrestres que habían sido señaladas con distribución potencial en el área (Lee, 1996); de éstas, seis amplían su distribución dentro de la reserva y otras 10 constituyen nuevos registros (ver cuadro 1) para el área de Los Petenes. Dos de ellas, el gecko casero (*Hemidactylus frenatus*) y la tortuga pochitoque (*Kinosternon leucostomum*) han sido introducidas en el área, la primera posiblemente viajando entre el material que es transportado con frecuencia al Centro para la Conservación e Investigación de la Vida Silvestre-Hampolol y la segunda debido a una liberación en el sitio de 19 machos y 18 hembras que la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) ordenó en el año 2005. Cabe señalar que para *K. leucostomum*, Lee (1996) propone una distribución en el sur del estado de Campeche, por lo que habría que realizar un seguimiento de la población para saber si se ha establecido de manera exitosa en la reserva. En caso de ser así, es necesario realizar estudios sobre el impacto que tendrá en otras especies de quelonios

al igual que *H. frenatus* sobre los lacertilios de la Reserva. La curva de acumulación de especies obtenida, refleja que se ha registrado casi la totalidad de especies esperadas en la zona de estudio. Para los anfibios, se reportan todas las especies de anuros con distribución potencial en la reserva, más la salamandra *Bolitoglossa yucatanana* que no estaba contemplada con distribución en el norte del estado de Campeche (Lee, 1996).

El área de estudio en este trabajo es un sitio cercano a zonas con infraestructura y actividades humanas, por lo que es necesario realizar observaciones de anfibios y reptiles en zonas alejadas de los poblados, con el objeto de comparar y predecir si las actividades y la infraestructura humana tienen algún efecto en la diversidad de especies en la región.

Agradecimientos—Al Dr. Ramón Isaac Rojas González del CRIP-Lerma, por las observaciones realizadas al presente manuscrito, al Biól. Ramón Zetina Tapia del Centro EPOMEX-UAC por la elaboración del mapa del área de estudio. A los estudiantes de la carrera de Biología de la Universidad Autónoma de

Campeche, por su apoyo en el trabajo de campo durante los años 2004 a 2006.

LITERATURA CITADA

- BLOMBERG, S. Y R. SHINE. 1996. Reptiles. Pp 218-226. En Sutherland, W. J. (ed). Ecological Census Techniques a Handbook. Cambridge University Press.
- CALDERÓN-MANDUJANO R. R., J. R. CEDEÑO-VÁZQUEZ Y C. POZO. 2003. New Distributional Records for Amphibians and Reptiles from Campeche on the Yucatán Peninsula México. El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal, Quintana Roo, México. 10 pp.
- ., C. GALINDO-LEAL Y J. R. CEDEÑO-VAZQUEZ. 2008. Utilización de hábitat por reptiles en estados sucesionales de selvas tropicales de Campeche, México. Acta Zoologica Mexicana (n.s.) 24:95–114.
- CAMPBELL, J.A 1998. Amphibians and reptiles, of northern Guatemala, Yucatán and Belize. University of Oklahoma Press, OK. USA. 380 pp.

- CASAS-ANDREU, G., G. VALENZUELA Y A. RAMÍREZ. 1990. Cómo hacer una colección de anfibios y reptiles. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Cuadernos 10:1–68.
- CEDENO-VÁZQUEZ, J. R., R. R. CALDERÓN-MANDUJANO Y C. POZO. 2006. Anfibios de la región de Calakmul, Campeche, México. CONABIO. México. 101 pp
- COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS. 2006. Programa de conservación y manejo de la reserva de la biosfera Los Petenes. CONANP-SEMARNAT. México. 202 pp.
- FAIVOVICH, J., C. HADDAD, P. GARCÍA, D. FROST, J. CAMPBELL Y W. WHEELER. 2005. Systematic review of the frog family Hylidae, with special reference to Hylinae: phylogenetic analysis and taxonomic revision. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 294:1–240.
- FLORES-VILLELA, O. Y L. CANSECO-MÁRQUEZ. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s) 20: 115–144.
- FROST, D., T. GRANT, J. FAIVOVICH, R. BAIN, A. HAAS, C. HADDAD, R. DE SÁ, A. CHANNING, M. WILKINSON, S. DONNELLAN, C. RAXWORTHY, J. CAMPBELL, B. BLOTTO, P. MOLER, R. DREWES, R. NUSSBAUM, J. LYNCH, D. GREEN Y W. WHEELER. 2006a. The amphibian tree of Life. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 297:1–370.
- , T. GRANT Y J. MENDELSON. 2006b. *Ollotis* Cope, 1875 is the oldest name for the genus currently referred to as *Cranopsis* Cope, 1875 (Anura: Hyloides: Bufonidae). *Copeia* 3:558.
- LEE, J.C. 1996. The amphibians and reptiles of the Yucatan Peninsula. Cornell University Press. 500 pp.
- PERERA-TREJO, E. 2008. Anfibios y reptiles del estado de Campeche. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Químico-Biológicas. Universidad Autónoma de Campeche. 64 pp.
- SAHAGÚN-ARCILA, M., J.C. LIMÓN-LÓPEZ, S.E. PADILLA, O. RETANA-GUIASCÓN, L. RODRÍGUEZ, M. A.

- ARTEAGA, J. VARGAS-SORIANO, L. A. MANZANERO-ACEVEDO Y R. E. GÓNGORA-CHIN. 2005. Programa de manejo del centro para la conservación e investigación de la vida silvestre - Hampolol. Universidad Autónoma de Campeche. Campeche, México.
- SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. 2001. 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. 6 de marzo de 2002. Tomo 582 No. 4, 2da sección.
- VARGAS-CONTRERAS, J. A., G. ESCALONA-SEGURA, J. ARROYO-CABRALES, R. R. CALDERÓN-MANDUJANO, L. INTERÁN-SOSA Y R. REYNA-HURTADO. 2005. Especies Prioritarias de Vertebrados Terrestres en Calakmul, Campeche. *Vertebrata Mexicana*, 16:11–32.
- WÜSTER, W., J. FERGUSON, J. QUIJADA, C. POOK, M. SALOMÃO Y R. THORPE. 2005. Tracing an invasion: landbridges, refugia, and the phylogeography of the neotropical rattlesnake (Serpentes: Viperidae: *Crotalus durissus*). *Molecular Ecology* 14:1095–1108.
- ZALDIVAR-RIVERÓN, A., V. LEÓN-REGAGNON, Y A. NIETO-MONTES DE OCA. 2004. Phylogeny of the Mexican coastal leopard frogs of the *Rana berlandieri* group based on mtDNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 30: 38–49.
- Enviado 14 de enero de 2009.*
Aceptado 09 de mayo de 2009.

ACTUALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO DE LA FAUNA HERPETOLÓGICA EN EL ESTADO DE PUEBLA, MÉXICO

URI OMAR GARCÍA-VÁZQUEZ^{1*}, LUIS CANSECO-MÁRQUEZ¹, GUADALUPE GUTIÉRREZ-MAYÉN² Y MARYSOL TRUJANO-ORTEGA³

¹*Laboratorio de Herpetología, Museo de Zoología, Departamento de Biología Evolutiva, Facultad de Ciencias, UNAM. A.P. 70-399, C. P. 04510, México, D. F., México.*

²*Escuela de Biología, Laboratorio de Herpetología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, C.P. 72570, Puebla, Puebla, México*

³*Laboratorio de Entomología, Museo de Zoología, Departamento de Biología Evolutiva, Facultad de Ciencias, UNAM. A.P. 70-399, C. P. 04510, México, D. F., México.*

*Correspondencia: urigarca@gmail.com

RESUMEN—En el estado de Puebla existen 246 especies en 106 géneros y 35 familias registradas de anfibios y reptiles que representan el 22.7% de la herpetofauna total del país. De las 246 especies, 106 se encuentran en alguna categoría de la NOM-059-ECOL-2001: 99 Amenazadas; 75 en Protección Especial y dos en Peligro de Extinción. Se registraron 138 taxones endémicos para el país y 11 para el estado. De acuerdo a las provincias fisiográficas, la región con un número mayor de especies de anfibios y reptiles es la Sierra Madre del Sur con 165 especies, en donde el tipo de vegetación predominante es el Bosque Tropical Caducifolio.

PALABRAS CLAVE—Anfibios, Reptiles, Distribución, Actualización, Puebla.

ABSTRACT—In the state of Puebla there are 246 species of amphibians and reptiles, including 106 genera and 35 families, representing 22.7% of the Mexican herpetofauna. Of the 246 species, 106 are included in a category of the Norma Oficial Mexicana: 99 threatened, 75 in special protection and two in danger of extinction. 138 endemic species are registered for the country and 11 for the state. The Physiographic Province with the higher number of species of Amphibians and Reptiles is the Sierra Madre del Sur with 165 species.

KEY WORDS—Amphibians, Reptiles, Distribution, Update, Puebla

El conocimiento de la herpetofauna heterogéneo a lo largo del tiempo para el estado de Puebla ha sido debido a que es una zona donde

confluyen varios sistemas montañosos lo que le otorga una gran variedad de hábitats, pero al mismo tiempo limita el acceso a varias zonas y por lo tanto algunas partes aun permanecen no exploradas o han sido estudiadas esporádica y no sistemáticamente, conociéndose solo algunos trabajos muy puntuales (Chrapliwy, 1956 y Gehlbach y Collete, 1957). Ante esta problemática, en los últimos años se han realizado estudios sistemáticos en diversas áreas del estado, lo cual ha permitido incrementar el conocimiento de las especies de anfibios y reptiles presentes en la entidad.

Los primeros estudios sobre la herpetofauna que muestran información para el estado de Puebla, son trabajos realizados a nivel nacional. Smith y Taylor (1945, 1948, 1950), publican una lista anotada de los anfibios y reptiles de México donde mencionan un total de 40 especies de lagartijas, 53 de serpientes y 33 de anfibios para el estado de Puebla. Smith y Smith (1973) en una sinopsis que realizan de la Herpetofauna de México, citan para el estado 144 especies de serpientes, 89 lacertilios; 19 caudados y 69 anuros, cabe destacar que la mayoría de estas especies se

consideran sinonimias actualmente. Algunos autores se han enfocado solo en especies particulares o en zonas determinadas, por lo que contribuyen de manera parcial al conocimiento de la herpetofauna del estado (ej. Webb y Fugler, 1957; Canseco-Márquez et al., 2000).

En los últimos diez años los estudios herpetofaunísticos para el estado han comenzado a tomar mayor importancia abarcando gran parte del estado (Xelano-Conde, 2004; Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 2006 a,b; Gutiérrez-Mayén y Salazar-Arenas, 2006; García-Vázquez et al., 2006; Solano-Zavaleta, 2008). El resurgimiento del interés en la zona y en el grupo se ve reflejado en la cantidad de nuevos registros que se han adicionado (Eliosa et al., 1995; Benítez, 1997; Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayén, 1998; Mejenes et al., 1999; Canseco-Márquez et al., 2000; Maceda-Cruz et al., 2004; Canseco-Márquez et al., 2004; Canseco-Márquez y Austin, 2005; Canseco-Márquez et al., 2005; Durán-Fuentes et al., 2005; Windfield et al., 2007; Solano-Zavaleta et al., 2009; Mendoza-Hernández et al., en prensa; García-Vázquez et al., en prensa); así como las descripciones de por lo menos seis especies

nuevas (Campbell y Camarillo, 1994; Mendelson y Campbell, 1994; Campbell, 2000; Canseco-Márquez et al., 2002; Canseco-Márquez y Smith, 2004; Parra-Olea et al., 2004).

Debido a la heterogeneidad en el conocimiento del grupo en el estado de Puebla, el presente estudio es una síntesis actualizada del conocimiento que se tiene de la herpetofauna de Puebla a partir de los trabajos previos; de la revisión del material alojado en colecciones científicas nacionales y extranjeras, trabajo de campo y de las listas herpetofaunísticas recientes.

ÁREA DE ESTUDIO—El estado de Puebla se encuentra ubicado en la zona centro del país, limita al este con el estado de Veracruz, al sur con Oaxaca y Guerrero, al noroeste con Hidalgo y al oeste con los estados de México, Tlaxcala y Morelos. Posee una extensión territorial de 33 909 km² y abarca tan solo el 1.7% del territorio total del país (Flores-Villela y Gerez, 1994). Se distingue por su variada topografía, lo que ocasiona la existencia de una gran diversidad de paisajes que sumada a los procesos históricos, hacen del estado una región interesante con una gran diversidad biológica.

La vegetación original cubre un 61 % del territorio poblano y el

39% restante, está dedicado a las actividades agrícolas y zonas urbanas (Flores-Villela y Gerez, 1994).

El sistema orográfico se representa por cuatro Provincias Fisiográficas (Fig. 1): la Sierra Madre Oriental, que penetra por el noroeste y llega hasta las inmediaciones de Teziutlán; Llanura Costera del Golfo Norte en los extremos norte y noreste; Faja Volcánica Transmexicana, en el este, centro y oeste; y Sierra Madre del Sur, en toda la zona meridional (INEGI, 1987).

Provincia Sierra Madre Oriental (SMO)—Representa el 13.61% del estado y se forma por un conjunto de sierras formadas por estratos plegados. Se constituye por la subprovincia Carso Huasteco, que es la región más meridional de esta gran provincia y pertenece a la región conocida como Sierra Norte de Puebla, que se ubica en la porción septentrional del estado.

Provincia Llanura Costera del Golfo Norte (LLCGN)—Esta provincia ocupa una pequeña parte en el extremo norte y noreste del estado, representa tan sólo el 4.74% de la superficie total del estado y alcanza una altitud de hasta 500 m (INEGI, 1987).

Provincia Faja Volcánica Transmexicana (FVT)—Esta constituida

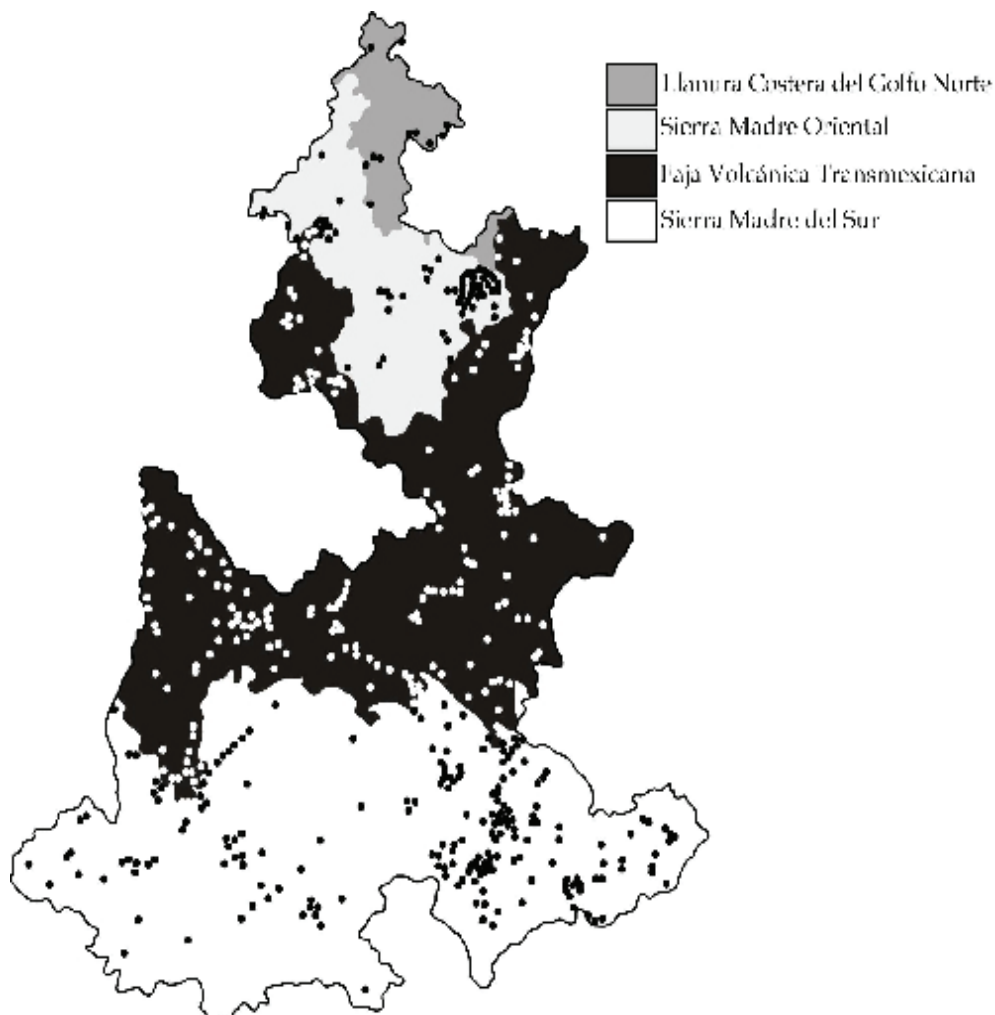


FIG. 1—Provincias Fisiográficas en el Estado de Puebla (INEGI, 1987), mostrando los puntos de la recolecta de campo y revisión de catálogos de colecciones científicas.

por tres subprovincias: Lagos y Volcanes de Anáhuac, Chiconquiaco y Llanos y Sierras de Querétaro e Hidalgo que en conjunto abarcan el 38.26% del territorio estatal (INEGI, 1987).

Provincia Sierra Madre del Sur (SMS)—Esta provincia cubre el 13.11% del estado y esta representada por siete subprovincias: Cordillera Costera del Sur, Mixteca Alta, Sierras y Valles Guerrerenses,

Sierras Centrales de Oaxaca, Sierras Orientales, Sur de Puebla y Llanuras Morelenses (INEGI, 1987).

MATERIAL Y MÉTODOS—Para obtener el número total de especies para el estado de Puebla, se consideró como base el trabajo de Flores-Villela y Gerez (1994), ya que a pesar de considerar solo las especies endémicas a Mesoamérica, es la lista más completa de anfibios y reptiles disponible para Puebla.

Además se revisó el material existente en las colecciones de las siguientes instituciones nacionales y extranjeras: Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, UNAM; Escuela de Biología, Universidad Autónoma de Puebla; Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN; University of Texas at Arlington (UTA); University of Kansas (KU); United States National Museum (USNM); Field Museum of Natural History (FMNH), y Florida Museum of Natural History (UF).

Se anexan los registros producto del trabajo de campo reciente realizado en diversas localidades de la Sierra Norte, Mixteca y Sierra Negra de Puebla (Campbell y Camarillo, 1994; Mendelson y Campbell, 1994; Eliosa et al., 1995; Benítez, 1997; Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen, 1998;

Mejenes et al., 1999; Campbell, 2000; Canseco-Márquez et al., 2000; Canseco-Márquez et al., 2002; Canseco-Márquez y Smith, 2004; Maceda-Cruz et al., 2004; Canseco-Márquez et al., 2004; Parra-Olea et al., 2004; Canseco-Márquez y Austin, 2005; Canseco-Márquez et al., 2005; Duran-Fuentes et al., 2005; Windfield et al., 2007; Solano-Zavaleta et al., 2009; Mendoza-Hernández et al., en prensa; García-Vázquez et al., en prensa).

La lista de las especies se actualizó tomando en cuenta los trabajos de Flores-Villela (1993); Flores-Villela y Canseco-Márquez (2004); Campbell y Lamar (2004); Faivovich et al. (2005); Liner (2007); Frost et al. (2007); Gamble et al., (2008); Adalsteinsson et al. (2009) y Vidal y Hedges (2009).

Se consideraron las Provincias Fisiográficas del estado (INEGI, 1987) (Fig. 1) para ubicar a las especies dentro de una regionalización y se determinó el estatus de conservación de cada una de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2001).

RESULTADOS

Composición de la herpetofauna—

La herpetofauna del estado de

Puebla se encuentra constituida por 246 especies (Apéndice 1), pertenecientes a 106 géneros y 35 familias que representan el 22.7% de la herpetofauna total del país. Las serpientes representan el grupo más abundante con 99 especies (40%), seguidas de los lacertilios con 62 (25%), los anuros con 60 (24%), las salamandras con 21 (9%) y las más pobremente representadas son las

tortugas con tan solo cuatro especies (2%) (Cuadro 1, Fig. 2).

Dentro de la clase Amphibia contrasta el gran número de Anuros que constituyen 74.1 % del total de los anfibios del Estado, en tanto que los caudados representan únicamente el 25.9 %. Con respecto a los reptiles, las serpientes son el grupo más numeroso y representan el 60 % de los reptiles del estado, seguido de las

CUADRO. 1—Composición herpetofaunística del Estado de Puebla

Grupos	Familias	Género	Especies
Anuros	9	23	60
Caudados	3	7	21
Lacertilios	14	25	62
Serpientes	6	48	99
Tortugas	3	3	4
Total	35	106	264

lagartijas (35.6%), mientras que las tortugas contribuyen solo con el 2.4%. Las familias de Anfibios y Reptiles con mayor riqueza son Hylidae y Colubridae, respectivamente. Los géneros *Craugastor*, *Pseudoeurycea* y *Sceloporus* resultaron ser los más abundantes.

La lista de anfibios y reptiles del estado de Puebla se incrementó con la descripción de 10 nuevas especies, 63 nuevos registros obtenidos de la literatura y tres nuevos registros del

trabajo de campo, pertenecientes a tres ordenes diferentes, Caudata, Sauria y Testudines (*Notophthalmus meridionalis*; *Sphaerodactylus glaucus*; *Trachemys venusta*; respectivamente).

Endemismos—Se registraron 138 especies exclusivas para el país y 11 endémicas para el estado de Puebla. Las familias Hylidae y Plethodontidae son las que tienen mayor número de taxones de anfibios endémicos al país (16), mientras que Colubridae (39) es

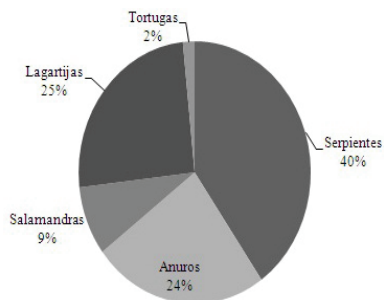


FIG. 2—Porcentaje por grupos en el estado.

la familia con más taxones endémicos dentro de los reptiles.

Regionalización—De las cuatro provincias fisiográficas que abarca el estado de Puebla, la Sierra Madre del Sur presenta el más alto número de registros (Fig. 1), así como la mayor riqueza con 165 especies; la Faja Volcánica Transmexicana 121 especies; Sierra Madre Oriental 91 especies y la Llanura Costera del Golfo Norte 76 especies (Fig.3).

Conservación—De las 246 especies registradas para el estado, 176 se encuentran dentro de alguna categoría de protección (NOM-059-ECOL-2001): 75 como protección especial, 99 amenazadas y dos en peligro de extinción.

DISCUSIÓN

Herpetofauna—A pesar de que el estado de Puebla tiene un porcentaje bajo de la extensión total del país,

contiene el 22.7 % de la riqueza de la herpetofauna de México. El elevado número de especies que ocurren se debe en parte a la gran diversidad de ecosistemas presentes en la zona generados por la confluencia de tres sistemas montañosos y una llanura (Sierra Madre Oriental, Sierra Madre del Sur, Faja Volcánica Transmexicana y la Llanura Costera del Golfo), lo que propicia una gran variedad de climas y tipos de vegetación (Flores-Villela y Gerez, 1994).

Los estudios escasos sobre la herpetofauna realizados en el estado de Puebla, sumados a la orografía compleja que dificulta el acceso a muchas regiones, explican el descubrimiento de registros numerosos y especies nuevas como resultado de los diversos trabajos faunísticos que actualmente se llevan a cabo y que reflejan la necesidad de su continuidad, así como de estudios nuevos en diferentes zonas aún no exploradas en el estado.

Endemismos—A pesar de la complejidad en la fisiografía del estado, regiones similares se encuentran en los estados adyacentes lo que provoca que el número de especies endémicas sea relativamente bajo. Sin embargo si consideramos la fauna endémica total del país, está se encuentra representada en el estado

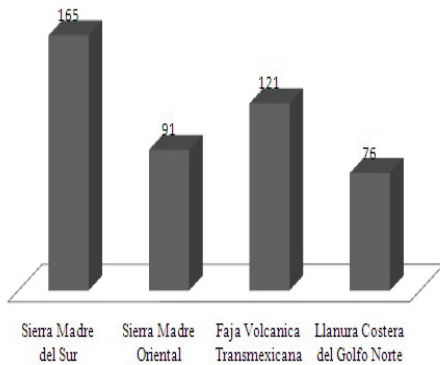


FIG. 3—Número de especies representados en las cuatro Provincias Fisiográficas.

de Puebla por más de la mitad de las especies registradas, situación que hace del estado una zona con una de las faunas endémicas más ricas, debido principalmente a que la mayoría de las especies registradas para Puebla pertenecen a regiones del país con características muy peculiares y específicas: Cuenca del Balsas y Sierra Madre Oriental (Pelcastre y Flores-Villela, 1992; Flores-Villela y Jerez, 1994; Ramírez-Bautista, 1994 y Castro-Franco y Bustos, 2003), Faja Volcánica Transmexicana (Flores-Villela y Canseco-Márquez, 2007).

Distribución—El mayor número de especies se encuentra en la región fisiográfica de la Sierra Madre del Sur. Ésta posee una mayor diversidad en cuanto a climas y tipos de vegetación y presenta áreas bien conservadas de Matorral Xerófilo

y Selva Baja Caducifolia, regiones que al presentar una temporada de estiaje aumentan la oportunidad que tienen los herpetozoos para regular su temperatura sobre perchas a diferentes alturas lo que promueve la presencia de una mayor diversidad de organismos (Castro-Franco y Bustos, 2003; García-Vázquez et al., 2006). También se presentan algunos remanentes de Bosque Mesófilo de Montaña principalmente en la Sierra Negra, que se caracteriza por su diversidad de microhábitats. Una parte importante de la región sur, esta constituida por la Cuenca del Balsas en donde predomina el bosque tropical caducifolio, zona que por la cantidad de ambientes disponibles es muy rica en herpetofauna (Duellman, 1965; Ramírez-Bautista, 1994; García-Vázquez et al., 2006).

La Faja Volcánica Transmexicana representa la segunda región con más especies de herpetozoos, a pesar de ser la región más extensa en el estado. En ella predominan los bosques de coníferas que debido a su heterogeneidad producen microhábitats y condiciones ambientales muy específicas (Vega-López y Álvarez, 1992). Considerando su amplia extensión territorial, esta zona presenta relativamente pocas especies

comparada con otras regiones, este patrón de diversidad ya había sido mencionado por Duellman (1965) y Ramírez-Bautista (1994), quienes registraron una mayor cantidad de especies en zonas de Bosque Tropical Caducifolio con respecto a zonas de Bosque de *Pinus* y *Quercus* en Michoacán y Jalisco. Adicionalmente es la región con mayor altitud, provocando que la cubierta vegetal y la intensidad de luz varíen, lo que al parecer es una limitante para la presencia principalmente de reptiles. Flores-Villela y Canseco-Márquez (2007), también mencionaron que esta Provincia Biogeográfica ocupa el segundo lugar en diversidad de anfibios y reptiles en el país, siendo también una de las Provincias mayormente pobladas en México.

Las tercera y cuarta zonas más diversas son la Sierra Madre Oriental y la Llanura Costera del Golfo Norte. A pesar de ser provincias con poca extensión territorial dentro del estado, presentan una gran riqueza herpetofaunística, debido a la estructura compleja de los tipos de vegetación como el Bosque Mesófilo de montaña y el Bosque Tropical Subcaducifolio, entre otros, creando una gran variedad de microhábitats que permiten la existencia de un gran

número de especies (Wake y Lynch, 1976). También se debe de considerar la presencia de una gran cantidad de cuerpos de agua, así como una alta precipitación pluvial a lo largo del año lo que genera una alta humedad, factor esencial para la presencia de anfibios y de algunas especies de serpientes.

Conservación—Es relevante el número de especies registrado para el estado que se encuentra dentro de alguna de las categorías de la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-2001), por tal motivo es importante para su conservación proteger la mayor cantidad de cubierta vegetal posible.

En México, la Selva Baja Caducifolia y el Bosque Mesófilo de Montaña son los ecosistemas que mayor daño han sufrido debido a la explotación inmoderada de varios de sus recursos (Rzedowski, 1978; Janzen, 1988). Zonas como el Bosque de *Pinus* y *Quercus* también se encuentran en riesgo, principalmente por la pérdida gradual de árboles que se utilizan para la producción de madera y carbón (Castro-Franco y Bustos, 2003).

Por ahora no existen datos disponibles para evaluar el posible efecto de la pérdida de la cubierta

forestal en detrimento de las especies arborícolas, pero es evidente que se modifica la composición de la herpetofauna local. La pérdida gradual de la vegetación natural esta originando la formación de parches en el hábitat y fragmenta significativamente las poblaciones de anfibios y reptiles, lo que pone en riesgo la presencia de muchos de estos organismos en las diversas Provincias Fisiográficas del estado de Puebla.

Agradecimientos—Parte del trabajo de campo fue financiado por los proyectos CONACyT (P47590-Q) y Dirección General de Apoyo al Personal Académico, Universidad Nacional Autónoma de México (PAPIIT- IN224009), a Adrián Nieto Montes de Oca. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (H330, L283, R067) a Guadalupe Gutiérrez Mayen. Un agradecimiento a J. Campbell y E. Smith (University of Texas at Arlington), L. Trueb y J. Simmons (University of Kansas), K. de Queiroz (United States National Museum), J. B. Ladonski y A. Resetar (Field Museum of Natural History), O. Flores, E. Pérez y A. Nieto (Museo de Zoología, Facultad de Ciencias,

UNAM), H. Eliosa (Escuela de Biología, Universidad Autónoma de Puebla), J. C. López (Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN), K. Krysko y F. Wayne (Florida Museum of Natural History), por la consulta de las bases de datos de las colecciones a su cargo. A Alberto Mendoza, por la revisión del manuscrito.

LITERATURA CITADA

- ADALSTEINSSON, S. A., W. R. BRANCH, S. TRAPE, L. J. VITT Y S. B. HEDGES. 2009. Molecular phylogeny, classification, and biogeography of snakes of the Family Leptotyphlopidae (Reptilia, Squamata). *Zootaxa* 2244:1–50
- BENÍTEZ G. E. 1997. Los Ofidios de Puebla. Gobierno del Estado de Puebla. 121 pp.
- CAMPBELL, J. A. 2000. A new species of venomous coral snake (Serpentes: Elapidae) from high desert in Puebla, Mexico. *Proceeding of Biological Society of Washington* 113:291–297.
- . Y J. L. R. CAMARILLO. 1994. A new lizard of genus *Diploglossus*

- (Anguidae: Diploglossinae) from Mexico, with a review of the Mexican and Northern Central American species. *Herpetologica* 50:193–209.
- . Y W. W. LAMAR. 2004. Venomous of the reptiles of the Western Hemisphere. Cornell University Press. 870 pp.
- CANSECO-MÁRQUEZ, L. Y G. GUTIÉRREZ-MAYÉN. 1998. Geographic distribution: *Laemantus serratus*. *Herpetological Review* 29:51.
- . Y E. N. SMITH. 2004. A diminutive species of *Eleutherodactylus* (Anura: Leptodactylidae), of the *alfredi* group, from the Sierra Negra from Puebla, Mexico. *Herpetologica* 60:358–363.
- . Y C. C. AUSTIN. 2005. Geographic Distribution: *Geophis blanchardi*. *Herpetological Review* 36:82.
- . Y M. G. GUTIÉRREZ-MAYÉN. 2006a. Herpetofauna del Municipio de Cuetzalán del Progreso, Puebla. Pp. 180-196. En: Ramírez-Bautista, A. L. Canseco-Márquez, L. y F. Mendoza-Quijano (Eds.). *Inventarios herpetofaunísticos de México: Avances en el conocimiento de su biodiversidad*. Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana No. 3.
- . Y G. GUTIÉRREZ-MAYÉN. 2006b. Guía de campo de los anfibios y reptiles del Valle de Zapotitlán, Puebla. Sociedad Herpetológica Mexicana, Escuela de Biología, BUAP. 78 pp.
- ., GUTIÉRREZ-MAYÉN G. Y SALAZAR-ARENAS J. 2000. New records and range extension for Amphibians and Reptiles from Puebla, Mexico. *Herpetological Review* 31:259–263.
- ., J. R. MENDELSON III Y G. GUTIÉRREZ-MAYÉN. 2002. A new species of large *Tantilla* (Squamata: Colubridae) from the Sierra Madre Oriental of Puebla México. *Herpetologica* 58:492–497.
- ., A. MENDOZA-HERNÁNDEZ Y A. NIETO-MONTES DE OCA. 2005. Geographic Distribution: *Enallia flavitorques*. *Herpetological Review* 36:339.

- ., G. GUTIERREZ-MAYEN, U. O. GARCÍA-VÁZQUEZ Y C. HERNÁNDEZ-JIMÉNEZ. 2004. Geographic Distribution: *Coleonyx elegans*. Herpetological Review 35:286
- CHRAPLIWY, P. S. 1956. Extensions of known range of certain Amphibians and Reptiles of Mexico. Herpetologica 12:121–124.
- CASTRO-FRANCO R. Y G. BUSTOS. 2003. Lagartijas de Morelos, México: Distribución, hábitat y conservación. Acta Zoológica Mexicana (n. s.) 88:123–142.
- DURAN-FUENTES I., E. PÉREZ-RAMOS Y A. MENDOZA-HERNÁNDEZ. 2005. Geographic Distribution: *Rana Jonhi*. Herpetological Review 37:359
- DUELLMAN, W. E. 1965. A biogeographic account of the herpetofauna of Michoacan, Mexico. Publications of the Museum of Natural History, University of Kansas 15:627–709.
- ELIOSA, L. H., L. CANSECO-MÁRQUEZ. Y G. YÁNEZ. 1995. Geographic distribution: *Rhamphotyphlops braminus*. Herpetological Review 26:110
- FAIVOVICH, J., C. HADDAD, P. GARCIA, D. R. FROST, J. A. CAMPBELL Y W. C. WHEELER. 2005. Systematic review of the frog family Hylidae, with special reference to Hyalinae: Phylogenetic analysis and taxonomic revision. Bulletin of the American Museum of Natural History 294:1–240.
- FLORES-VILLELA, O. 1993. Herpetofauna Mexicana: Lista anotada de las especies de Anfibios y Reptiles de México, Cambios taxonómicos recientes y Nuevas Especies. Carnegie Museum of Natural History Special Publication 17:1–73.
- ., Y GEREZ P. 1994. Biodiversidad y conservación en México: Vertebrados, vegetación y uso de suelo. CONABIO-UNAM. 437 pp.
- ., Y L CANSECO-MÁRQUEZ. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 20:115–144.

- , Y L. CANSECO-MÁRQUEZ. 2007. Riqueza de la Herpetofauna. Pp. 407-420. En Luna, I., J. J. Morrone y D. Espinoza (Eds). Biodiversidad de la Faja Volcánica Transmexicana. UNAM, México. D.F.
- FROST D. R., T. GRANT, J. FAIVIVOVICH, R. H. BAIN, A. HAAS, C. F. B. HADDAD, R. O. DE SA, A. CHANNING, M. WILKINSON, S. C. DONNELLAN, C. J. RAXWORTHY, J. A. CAMPBELL, B. L. BLOTTO, P. MOLER, R. C. DREWES, R. A. NUSSBAUM, J. D. LYNCH, D. M. GREEN, Y W. C. WHELEER. 2006. The amphibian tree of life. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 297:1-370.
- GAMBLE, T., A. M. BAUER, E. GREENBAUM Y T. R. JACKMAN. 2008. Out of the blue: a novel, trans-Atlantic clade of geckos (Gekkota, Squamata). *Zoologica Scripta* 37:355-366.
- GARCÍA-VÁZQUEZ U. O., L. CANSECO-MÁRQUEZ, J. L. AGUILAR-LÓPEZ, I. SOLANO-ZAVALA Y J. MACEDA-CRUZ. New records and distribution range of Amphibians and Reptiles from Puebla, México. *Herpetological Review* (En prensa).
- ., L. CANSECO-MÁRQUEZ, J. L. AGUILAR-LÓPEZ, C. A. HERNÁNDEZ-JIMÉNEZ, J. MACEDA-CRUZ, MA. G. GUTIÉRREZ-MAYÉN Y E. Y. MELGAREJO-VÉLEZ. 2006. Análisis de la herpetofauna en la Región Mixteca de Puebla, México. Pp. 152-169. En: Ramírez-Bautista, A. L. Canseco-Márquez y F. Mendoza-Quijano (Eds.). Inventarios herpetofaunísticos de México: Avances en el conocimiento de su biodiversidad. Publicaciones especiales de la Sociedad Herpetológica Mexicana no. 3.
- GEHLBACH, F. R. Y B. B. COLLETE. 1957. A contribution to the herpetofauna of the highlands of Oaxaca and Puebla, Mexico. *Herpetologica* 13:227-231.
- GUTIÉRREZ-MAYÉN, M. G. Y J. SALAZAR-ARENAS. 2006. Herpetofauna de los municipios de Camocuautla, Zapotitlán de Méndez y Huitzilán de Serdán de la Sierra Norte de Puebla. Pp. 197-223. En: Ramírez-Bautista, A. L. Canseco-Márquez y F. Mendoza Quijano (Eds.). Inventarios herpetofaunísticos

- de México: Avances en el conocimiento de su biodiversidad. Publicaciones especiales de la Sociedad Herpetológica Mexicana no. 3.
- HERNÁNDEZ-MENDOZA, A. A., U. O. GARCÍA-VÁZQUEZ Y G. LARA-GONGORA. Distribución e historia natural de *Pseudoeurycea firscheini* (Caudata: Pletodontidae). Acta Zoologica Mexicana (n.s.). (En prensa).
- INEGI. 1987. Síntesis Geográfica, Nomenclator y Anexo cartográfico del Estado de Puebla. 1-56 pp.
- JANZEN, D. H. 1988. Tropical dry forest: the most endangered major tropical ecosystem. Pp. 130-137. In: E. O. Wilson (Ed.). Biodiversity. National Academy Press, Washington, D.C
- LINER, E. A. 2007. A Checklist of the Amphibians and Reptiles of Mexico. Occasional Papers of the Museum of Natural Science, Louisiana State University, Baton Rouge 80:1-59
- MACEDA-CRUZ, J. R., H. ELIOSA-LEON, G. YANES-GOMEZ Y A. NIETO-MONTES DE OCA. 2004. Geographic distribution: *Phrynosoma asio*. Herpetological Review 35:289.
- MEJENES, L. S., Q. C. MENDOZA, C. MADERO, Y K. MOLLEDA. 1999. Geographic distribution: *Coniophanes imperialis imperialis*. Herpetological Review 26:44.
- MENDELSON, J. R., III, Y J. A. CAMPBELL. 1994. Two new species of the *Hyla sumichrasti* group (Amphibia: Anura: Hylidae) from Mexico. Proceedings Biological Society Washington 107:398-409.
- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-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 (6 de marzo de 2002).
- PARRA-OLEA G., L. CANSECO-MÁRQUEZ Y M. GARCÍA-PARIS. 2004. A morphologically distinct new species of *Pseudoeurycea* (Caudata: Plethodontidae) from the Sierra Madre Oriental of

- Puebla, Mexico. Herpetologica 60:478–484.
- RAMÍREZ-BAUTISTA, A. 1994. Manual y claves ilustradas de los anfibios y reptiles de la región de Chamela, Jalisco, México. Cuadernos 23, Instituto de Biología, Universidad Autónoma de México, México, D. F. 127 pp.
- SMITH, H. M., Y E. H. TAYLOR. 1945. An Annotated Checklist and Key to the Sakes of Mexico. Bulletin of the United States Natural Museum 187:1–239.
- ., Y E. H. TAYLOR. 1948. An Annotated Checklist and Key to the Amphibia of Mexico. Bulletin of the United States Natural Museum 194:1–118.
- ., Y E. H. TAYLOR. 1950. An Annotated Checklist and Key to the Reptiles of Mexico Exclusive of the Snakes. Bulletin of the United States Natural Museum 199:1–253.
- ., Y R. B. SMITH. 1973. Synopsis of the herpetofauna of Mexico. Vol. 2. Analysis of the literature exclusive of the Mexican Axolotl. Eric Lundberg, Augusta West Virginia. 367 pp.
- SOLANO-ZAVALA, I. 2008. Estudio Herpetofaunístico del Municipio de Tlatlauquitepec, Sierra Norte de Puebla. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. 112 pp.
- SOLANO ZAVALA I., U. O. GARCÍA-VÁZQUEZ Y MENDOZA-HERNÁNDEZ A. A. 2009. Notas sobre la distribución geográfica de las salamandras *Pseudoeurycea gadovii* y *Pseudoeurycea melanomolga* (Caudata: Plethodontidae). Revista Mexicana de Biodiversidad. 80:575–577.
- PELCASTRE V. L. Y O. FLORES-VILLELA. 1992. Lista de especies y localidades de recolecta de la herpetofauna de Veracruz, México. Publicaciones Especiales del Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, UNAM. 4:25–96
- RZEDOWSKI, J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México, 399 pp.
- VEGA-LÓPEZ, A. A. Y T. S. ÁLVAREZ, T. S. 1992. La herpetofauna de los Volcanes Popocatepetl

- e Iztacihualtl. *Acta Zoologica Mexicana* (n.s.) 5:1–128.
- VIDAL, N. Y S. B. HEDGES. 2009. The molecular evolutionary tree of lizards, snakes and amphisbaenias. *Evolution* 332:129-139.
- WAKE, D. B. Y J. F. LYNCH. 1976. The distribution, ecology, and evolutionary history of plethodontid salamanders in tropical America. *Science Bulletin of Museum of Natural History of Los Angeles* 25:1–65.
- WEBB, R. G. Y C. M., FUGLER. 1957. Selected comments on Amphibians and Reptiles from the Mexican State of Puebla. *Herpetologica* 13:33–36.
- WINDFIELD-PEREZ, J. C., G. PARRA-OLEA, Y L. HERNÁNDEZ-ZARATE. 2007. Registro de *Pseudoeurycea mixteca* (Caudata: Plethodontidae) en una cueva de Tehuacán, Puebla. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 78:493–495.
- XELANO-CONDE, J. M. 2004. Estudio herpetofaunístico del Municipio de Zacatlán, Puebla. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología, BUAP. México. 63 p. (Reptilia, Squamata). *Zootaxa* 2244: 1–50
- Enviado 21 de enero de 2009.
Aceptado 14 de mayo de 2009.

APÉNDICE 1—Lista anotada de las especies de Anfibios y Reptiles que ocurren en el estado de Puebla: Regiones Fisiográficas (INEGI, 1987): 1. Llanura Costera del Golfo Norte; 2. Sierra Madre Oriental; 3. Faja Volcánica Transmexicana; 4. Sierra Madre del Sur. Endemismos: M: Endémica al País, X.- Endémica al Estado de Puebla. Estado de conservación (NOM-59): A.- Amenazada; E: En Peligro de extinción; P. Protección especial. Registros a partir de 1994: N: Nueva especie descrita para Puebla, +: Nuevo registro para Puebla (Bibliografía), *; Nuevo registro para Puebla (Autores).

AMPHIBIA

ANURA

Bufonidae

<i>Incilius cristatus</i> (Wiegmann, 1833)	P; M; 2, 3
<i>I. marmoreus</i> (Wiegmann, 1833)	4
<i>I. nebulifer</i> (Girard, 1854)	1, 2, 3
<i>I. occidentalis</i> (Camerano, 1879)	M; 2, 3, 4

APÉNDICE 1—Continuación

<i>I. perplexus</i> (Taylor, 1943)	M; 4
<i>I. valliceps</i> (Wiegmann, 1833)	4
<i>Rhinella marina</i> (Linnaeus, 1758)	1, 2, 3, 4
Centrolenelidae	
<i>Hyalinobatrachium fleishmanni</i> (Boettger, 1893)	3, 4
Craugastoridae	
<i>Craugastor alfredi</i> Boulenger, (1898)	4
<i>C. augusti</i> (Duges, 1879)	4
<i>C. berkenbuschi</i> (Peters, 1870)	P; M; 2
+ <i>C. decoratus</i> (Taylor, 1942)	P; M; 2, 3
<i>C. galacticorhinus</i> (Canseco-Márquez y Smith, 2004)	X; N; 4
<i>C. loki</i> (Shannon y Werler, 1955)	2, 3, 4
<i>C. mexicanus</i> (Brocchi, 1877)	M; 2, 3, 4
+ <i>C. pygmaeus</i> (Taylor, 1937)	M; 2, 3, 4
<i>C. rhodopis</i> (Cope, 1867)	M; 2, 3
<i>C. rugulosus</i> (Cope, 1870)	M; 4
Eleutherodactylidae	
<i>Eleutherodactylus leprus</i> Cope, 1879	M; 3, 4
+ <i>E. nitidus</i> (Peters, 1869)	M; 2, 3, 4
+ <i>E. verrucipes</i> Cope, 1885	P; M; 1, 2, 3
<i>E. verruculatus</i> (Peters, 1870)	P; M; 2
Hylidae	
+ <i>Agalychnis callidryas</i> (Cope, 1862)	4
+ <i>A. moreletii</i> (Duméril, 1853)	2
<i>Charadrahyla taeniopus</i> (Günther, 1901)	A; M; 2, 3
+ <i>Dendropsophus microcephalus</i> (Cope, 1866)	4
<i>Ecnomiohyla miotympanum</i> (Cope, 1863)	M; 1, 2, 3, 4
<i>Exerodonta smaragdina</i> (Taylor, 1940)	P; M; 4
<i>E. xera</i> (Mendelson y Campbell 1994)	M; N; 4
<i>Hyla arenicolor</i> Cope, 1866	3, 4
<i>H. euphorbiacea</i> Günther, 1859	M; 3, 4
<i>H. eximia</i> Baird, 1854	M; 3, 4

APÉNDICE 1—Continuación

<i>H. plicata</i> Brocchi, 1877	A; M; 3, 4
+ <i>Pachymedusa dacnicolor</i> (Cope, 1864)	M; 4
<i>Plectrohyla arborescandes</i> (Taylor, 1939)	P; M; 3, 4
<i>P. bistincta</i> (Cope, 1877)	P; M; 4
<i>P. charadricola</i> (Duellman, 1964)	A; M; 2
<i>P. robertsorum</i> (Taylor, 1940)	A; M; 3
+ <i>Ptychohyla zophodes</i> Campbell y Duellman, 2000	M; 4
<i>Scinax staufferi</i> (Cope, 1865)	1, 2, 3, 4
<i>Smilisca baudini</i> Duméril y Bibron, 1841	1, 2, 3, 4
+ <i>S. cyanosticta</i> (Smith, 1953)	4
<i>Tlalocohyla godmani</i> (Günther, 1901)	A; M; 1
<i>T. picta</i> (Günther, 1901)	M; 1
<i>T. smithii</i> (Boulenger, 1901)	M; 4
+ <i>Trachycephalus venulosus</i> (Laurenti, 1768)	1
Leptodactylidae	
<i>Leptodactylus fragilis</i> (Cope, 1877)	1, 2, 4
<i>L. melanonotus</i> (Hallowell, 1861)	1, 2, 3, 4
Microhylidae	
<i>Gastrophryne usta</i> (Cope, 1863)	P; 1, 3
<i>Hypopachus variolosus</i> (Cope, 1866)	4
Scaphioididae	
<i>Spea multiplicata</i> (Cope, 1863)	M; 3, 4
Ranidae	
<i>Lithobates berlandieri</i> (Baird, 1854)	P; 1, 2, 3
<i>L. catesbeiana</i> (Shaw, 1802)	1
+ <i>L. chichicahuatl</i> (Cuellar, Mendez y Villagran, 1996)	X; N; 3
+ <i>L. johni</i> (Blair, 1965)	E; M; 2
<i>L. montezumae</i> (Baird, 1854)	P; M; 3
<i>L. pueblae</i> (Zwifel, 1955)	E; X; 2
<i>L. spectabilis</i> (Hillis y Frost, 1985)	M; 3, 4
+ <i>L. vaillanti</i> (Brocchi, 1977)	4

APÉNDICE 1—Continuación

<i>L. zweifeli</i> Hillis (Frost y Webb, 1984)	M; 4
CAUDATA	
Ambystomatidae	
<i>Ambystoma leorae</i> (Taylor, 1943)	M; 3
<i>A. taylori</i> Brandon, Maruska y Rumph, 1981	P; X; 3
<i>A. velasci</i> Duges, 1888	P; M; 2, 3, 4
Plethodontidae	
+ <i>Bolitoglossa platydactyla</i> (Gray, 1831)	P; M; 1, 2, 3
<i>Chiropterotriton orculus</i> (Cope, 1865)	M; 3
+ <i>Parvimolge townsendi</i> (Dunn, 1922)	A; M; 2, 3
<i>Pseudoeurycea belli</i> (Gray, 1850)	A; M; 4
<i>P. cephalica</i> (Cope, 1965)	M; A, 3
+ <i>P. firscheini</i> Shannon y Werler, 1955	P; M; 4
<i>P. gadovii</i> (Dunn, 1926)	P; M; 3
<i>P. gigantea</i> (Taylor, 1939)	M; 2, 3
<i>P. leprosa</i> (Cope, 1869)	A; M; 3, 4
+ <i>P. lineola</i> (Cope, 1865)	P; M; 4
<i>P. lynchi</i> (Parra-Olea, Papenfus y Wake, 2001)	M; N; 2, 3
<i>P. melanomolga</i> (Taylor, 1941)	P; M; 3
<i>P. quetzalanensis</i> Parra-Olea, Canseco-Márquez y García-Paris, 2004	X; N; 2, 3
<i>Thorius dubitus</i> Taylor, 1941	P; M; 4
+ <i>T. magnipes</i> Hankey y wake, 1998	M; 4
<i>T. schmidti</i> Gehlbach, 1959	P; M; 4
<i>T. troglodytes</i> Taylor, 1941	P; M; 4
Salamandridae	
* <i>Notophtalmus meridionalis</i> (Cope, 1880)	1
REPTILIA	
SAURIA	
Anguidae	
<i>Abronia graminea</i> (Cope, 1864)	P; M; 3, 4

APÉNDICE 1—Continuación

<i>A. taeniata</i> (Wiegmann, 1828)	P; M; 2, 3
<i>Barisia imbricata</i> (Wiegmann, 1828)	P; M; 3, 4
<i>Celestus enneagrammus</i> (Cope, 1860)	P; M; 4
+ <i>C. legnotus</i> (Campbell y Camarillo, 2000)	X; N; 2, 3
<i>Gerrhonotus liocephalus</i> Wiegmann, 1828	P; M; 3, 4
<i>G. ophiurus</i> Cope, 1866	M; 2, 3
Corytophanidae	
+ <i>Basiliscus vittatus</i> Wiegmann, 1828	1, 4
+ <i>Corytophanes hernandezi</i> (Wiegmann, 1831)	P; 2, 3, 4
+ <i>Laemantus serratus</i> Cope, 1864	P; 2
Eublepharidae	
+ <i>Coleonyx elegans</i> Gray, 1845	A; 4
Gekkonidae	
+ <i>Hemidactylus frenatus</i> Schlegel, 1836	1, 4
Helodermatidae	
<i>Heloderma horridum</i> (Wiegmann, 1829)	A; 4
Iguanidae	
<i>Ctenosaura acanthura</i> (Shaw, 1802)	P; M; 1, 4
<i>C. pectinata</i> (Wiegmann, 1834)	A; M; 4
<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	P; 4
Phrynosomatidae	
+ <i>Phrynosoma asio</i> Cope, 1864	P; 4
<i>P. braconnieri</i> Dumérill y Bocourt, 1870	P; M; 4
<i>P. orbiculare</i> (Linnaeus, 1789)	A; M; 3, 4
<i>P. taurus</i> Duges, 1868	A; M; 3, 4
<i>Sceloporus aeneus</i> Wiegmann, 1828	M; 3
<i>S. aureolus</i> (Smith, 1942)	M; 3, 4
<i>S. bicanthalis</i> Smith, 1937	M; 3, 4
<i>S. formosus</i> Wiegmann, 1834	M; 4
<i>S. gadoviae</i> Boulenger, 1894	M; 4
<i>S. horridus</i> Wiegmann, 1834	M; 4
<i>S. jalapae</i> Günther, 1890	M; 4

APÉNDICE 1—Continuación

<i>S. megalepidurus</i> Smith, 1934	P; M; 3, 4
<i>S. melanorhinus</i> Bocourt, 1876	4
<i>S. microlepidotus</i> (Wiegmann, 1834)	M; 3, 4
<i>S. mucronatus</i> Cope, 1885	M; 3
+ <i>S. ochoterena</i> Smith, 1934	M; 4
<i>S. scalaris</i> Wiegmann, 1828	M; 3
<i>S. spinosus</i> Wiegmann, 1828	M; 3, 4
<i>S. torquatus</i> Wiegmann, 1828	M, 3
<i>S. variabilis</i> Wiegmann, 1834	1, 2, 3, 4
<i>Urosaurus bicarinatus</i> (Duméril, 1856)	M; 4
Phyllodactylidae	
<i>Phyllodactylus bordai</i> Taylor, 1942	P; M; 4
Polychrotidae	
+ <i>Anolis cymbops</i> Cope, 1864	P; M; 4
<i>A. forbesi</i> Smith y Van Gelder, 1955	P; X; 4
+ <i>A. laeiventris</i> (Wiegmann, 1834)	2, 3, 4
+ <i>A. naufragus</i> Campbell, Hillis y Lamar, 1989	P; M; 2, 3, 4
<i>A. quercorum</i> Fitch, 1978	M; 4
+ <i>A. sericeus</i> Hallowell, 1856	1, 2, 3, 4
+ <i>A. tropidonotus</i> Peters, 1863	4
Scincidae	
+ <i>Mabuya unimarginata</i> Cope, 1862	4
<i>Plestiodon brevisrostris</i> (Günther, 1860)	M; 3, 4
<i>P. copei</i> Taylor, 1933	P; M; 3
<i>P. lynxe</i> Wiegmann, 1834	P; M; 3
+ <i>Scincella cherri</i> (Cope, 1893)	4
+ <i>S. gemmingeri</i> (Cope, 1864)	P; M; 2, 3
<i>S. silvicola</i> (Taylor, 1937)	P; M; 2, 3, 4
Sphaerodactylidae	
* <i>Sphaerodactylus glaucus</i> Cope, 1865	P; 4
Teiidae	

APÉNDICE 1—Continuación

<i>Ameiva undulata</i> (Wiegmann, 1834)	1, 2, 3, 4
<i>Aspidoscelis costata</i> (Cope, 1878)	M; 3, 4
<i>A. deppii</i> (Wiegmann, 1834)	4
<i>A. parvisocia</i> (Zweifel, 1960)	P; M; 4
<i>A. sacki</i> (Wiegmann, 1834)	M; 4
Xantusidae	
<i>Lepidophyma sylvaticum</i> Taylor, 1939	P; M; 2, 3
+ <i>L. tuxtlae</i> Werler y Shannon, 1957	P; M; 4
Xenosauridae	
+ <i>Xenosaurus grandis</i> Gray, 1856	P; 4
<i>X. rectocollaris</i> Smith e Iverson, 1993	X; 4
SERPENTES	
Boidae	
<i>Boa constrictor</i> (Linnaeus, 1758)	A; 1, 2, 3, 4
Colubridae	
+ <i>Adelphicos quadrivirgatum</i> Jan, 1862	P; 1, 2, 3
+ <i>Amastridium sapperi</i> Werner, 1903	2
<i>Coluber mentovarius</i> (Duméril, Bribon and Duméril, 1854)	A; 3, 4
+ <i>Coniophanes fissidens</i> (Günther, 1858)	2, 3
+ <i>C. imperialis</i> (Kennicott, 1859)	1, 2, 3
<i>C. melanocephalus</i> (Peters, 1869)	M; 4
<i>C. piceivittis</i> Cope, 1869	4
<i>Conophis vittatus</i> Peters, 1860	M; 4
<i>Conopsis acuta</i> (Cope, 1886)	M; 2, 3, 4
<i>C. biserialis</i> Taylor y Smith, 1942	A; M; 4
<i>C. lineata</i> Kennicott, 1859	M; 3, 4
<i>C. nasus</i> Günther, 1858	M; 4
<i>Drymarchon melanurus</i> Duméril, Bibron and Duméril, 1854	1, 2, 3, 4
<i>Drymobius margaritiferus</i> (Schlegel, 1837)	1, 2, 3
+ <i>Enulius flavitorques</i> (Cope, 1869)	4

APÉNDICE 1—Continuación

<i>Ficimia olivacea</i> Gray, 1849	M; 4
<i>F. publia</i> Cope, 1866	4
+ <i>F. streckeri</i> Taylor, 1931	1, 2
+ <i>Geophis blanchardi</i> Taylor y Smith, 1939	P; M; 4
<i>G. dubius</i> (Peters, 1861)	P; M; 2
<i>G. mutitorques</i> (Cope, 1885)	P; M; 2, 3
+ <i>G. semidoliatus</i> (Duméril, Bibron y Duméril, 1854)	M; 2, 4
+ <i>Hypsiglena torquata</i> (Günther, 1860)	P; M; 4
<i>Imantodes cenchoa</i> (Linnaeus, 1758)	P; 2, 3, 4
+ <i>I. gemmistratus</i> Cope, 1860	P; 4
<i>Lampropeltis triangulum</i> (Lacépède, 1788)	A, 1, 2, 3, 4
<i>Leptodeira cussiliris</i> (Linnaeus, 1758)	M; 3
+ <i>L. polysticta</i> (Günther, 1895)	4
<i>L. septentrionalis</i> Kennicott, 1859	1, 2, 3
<i>L. splendida</i> Günther, 1895	M; 4
+ <i>Leptophis diplostrophis</i> (Günther, 1872)	A; M; 4
<i>L. mexicanus</i> Duméril, Bibron y Duméril, 1854	A; 2, 3, 4
<i>Mastigodryas melanolomus</i> (Cope, 1868)	1, 2, 3
+ <i>Nerodia rhombifer</i> (Hallowell, 1852)	1, 3
<i>Ninia diademata</i> Baird y Girard, 1853	2, 3
<i>N. sebae</i> (Duméril, Bibron y Duméril, 1854)	2, 4
<i>Oxybelis aeneus</i> (Wagler, 1824)	2, 3, 4
+ <i>Oxyrhophus petola</i> Linnaeus, 1758	4
<i>Pituophis deppei</i> (Duméril, 1853)	A; M; 3, 4
<i>P. lineaticollis</i> (Cope, 1861)	4
<i>Pliocercus bicolor</i> Smith, 1941	A; M; 2
<i>Pseudelaphe flavirufa</i> (Cope, 1867)	2
<i>Pseudoficimia frontalis</i> (Cope, 1864)	M; 4
<i>Pseudoleptodeira latifasciata</i> (Günther, 1894)	P; M; 4
<i>Rhadinaea decorata</i> (Günther, 1858)	1, 2, 3
<i>R. fulvivittis</i> Cope, 1875	M; 4
+ <i>R. hesperia</i> Bailey, 1940	P; M; 4

APÉNDICE 1—Continuación

+ <i>R. marcellae</i> Taylor, 1949	P; M; 2
<i>R. quinquelineata</i> Cope, 1886	P; X; 3
<i>Salvadora bairdi</i> Jan, 1860	P; M; 3, 4
<i>S. intermedia</i> Hartweg, 1940	P; M; 4
<i>S. mexicana</i> (Duméril, Bibron y Duméril, 1854)	P; M; 4
+ <i>Scaphiodontophis annulatus</i> (Duméril, Bibron, 1854)	2, 3
<i>Senticolis triapsis</i> (Cope, 1866)	3, 4
+ <i>Sibon dimidiata</i> (Günther, 1872)	4
+ <i>S. nebulata</i> (Linnaeus, 1758)	3
<i>Sonora michoacanensis</i> (Duges, 1884)	M; 4
+ <i>Spillotes pullatus</i> Linnaeus, 1758	2, 4
<i>Storeria dekayi</i> (Holbrook, 1842)	2, 3
<i>S. storerioides</i> (Cope, 1865)	M; 3
<i>Tantilla bocourti</i> (Günther, 1895)	M; 4
<i>T. calamarina</i> Cope, 1866	P; M; 4
<i>T. robusta</i> Canseco-Márquez, Mendelson y Gutiérrez-Mayen, 2002	X; N; 2
<i>T. rubra</i> Cope, 1876	2, 4
<i>Thamnophis chrysocephalus</i> (Cope, 1885)	A; M; 4
<i>T. conanti</i> Rossman y Burbrink, 2005	M; 4
<i>T. cyrtopsis</i> (Kennicott, 1860)	A; 4
<i>T. eques</i> (Reuss, 1834)	A; 3, 4
<i>T. pulchrilatus</i> (Cope, 1885)	M; 3
<i>T. proximus</i> (Say, 1823)	A; 2, 3
<i>T. scalaris</i> Cope, 1861	A; M; 3
<i>T. scaliger</i> (Jan, 1863)	A; M; 3
<i>T. sumichrasti</i> (Cope, 1866)	A; M; 2, 3
<i>Trimorphodon biscutatus</i> (Duméril, Bibron y Duméril, 1854)	P; M, 4
<i>T. tau</i> Cope, 1870	M; 3, 4
<i>Tropidodipsas sartorii</i> (Cope, 1863)	P; 1, 2, 3, 4

Elapidae

APÉNDICE 1—Continuación

<i>Micrurus bernadi</i> (Cope, 1887)	M; 2, 3
<i>M. diastema</i> (Duméril, Bibron y Duméril, 1854)	P; 4
+ <i>M. elegans</i> (Jan, 1858)	P; 4
<i>M. laticollaris</i> (Peters, 1869)	P; M; 4
<i>M. pachecogili</i> Campbell, 2000	X; N; 4
+ <i>M. tener</i> (Baird y Girard, 1853)	M; 1
Leptotyphlopidae	
<i>Rena maxima</i> (Loveridge, 1932)	M; 4
<i>R. myopica</i> (Garman, 1883)	M; 3
Typhlopidae	
+ <i>Ramphotyphlops braminus</i> (Daudin, 1803)	3
+ <i>Typlops tenuis</i> Salvin, 1860	4
Viperidae	
+ <i>Agkistrodon bilineatus</i> (Günther, 1863)	P; 4
<i>Bothrops asper</i> (Garman, 1883)	1, 2, 3
<i>Crotalus culminatus</i> Klauber, 1952	M; 4
<i>C. intermedius</i> Troschel, 1865	A; M; 3, 4
<i>C. molossus</i> Baird y Girard, 1853	P; 3, 4
<i>C. polystictus</i> (Cope, 1865)	P; M; 3
<i>C. ravus</i> Cope, 1865	P; M; 3, 4
<i>C. scutulatus</i> (Kennicott, 1861)	P; 3, 4
<i>C. triseriatus</i> (Wagler, 1830)	M; 3
+ <i>Ophryacus melanurus</i> (Müller, 1923)	P; M; 4
<i>O. undulatus</i> (Jan, 1859)	P; M; 3, 4
TESTUDINES	
Emydidae	
* <i>Trachemys venusta</i> (Wied-Neuwied, 1838)	1, 4
Kinosternidae	
<i>Kinosternon herrerae</i> Stejneger, 1925	P; M; 1, 2, 3
<i>K. integrum</i> Le Conte, 1824	P; M; 3, 4
Trionychiidae	
+ <i>Apalone spinifera</i> (Agassiz, 1857)	P; 4

DISPERSION PATTERN FOR A POPULATION OF *Uta stejnegeri*
(Sauria: Phrynosomatidae) IN A SAND DUNE HABITATGAMALIEL CASTAÑEDA^{1*}, CRISTINA GARCÍA-DE LA PEÑA¹, HÉCTOR GADSDEN²,
ARMANDO J. CONTRERAS-BALDERAS³ AND DAVID LAZCANO VILLAREAL³¹Escuela Superior de Biología Universidad Juárez del Estado de Durango. Av.
Universidad s/n Fracc. Filadelfia. C.P.35010. Gómez Palacio, Durango.²Instituto de Ecología, A. C., Centro Regional Chihuahua. Carretera Chihuahua-
Ojinaga Cd. Aldama, Chihuahua, México. A. P. 28. C. P. 32900³Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Nuevo León. A.P.
425. C.P. 66450. San Nicolás de los Garza. Nuevo León, México.

*Correspondent: gamaliel.cg@gmail.com

ABSTRACT—Seasonal variation in the spatial distribution of a population of *Uta stejnegeri* was studied using two dispersion indices. Dispersion patterns, calculated using the standardized Morisita index (SMI) and the Clark and Evans index (C&EI) gave dissimilar results. *U. stejnegeri* favored a compact substrate associated with the plant, *Suaeda nigrescens* (Chenopodiaceae). These mounds showed a clumped distribution using SMI and C&EI; however, only the whole population distribution pattern corresponded in autumn to the plant distribution (according SMI method). Adults always kept a random distribution, however, when population increases because immature lizards, the population apparently become associated to plant distribution. These differences suggested that dispersion for adult *U. stejnegeri* is not modified intensively, but abundance of immature lizards promoted a population distribution pattern corresponding to dispersion of vegetation.

KEY WORDS—Dispersion pattern, *Uta stejnegeri*, spatial distribution.

RESUMEN—Se estudió la variación estacional en la distribución espacial de una población de *Uta stejnegeri* usando dos métodos. Los patrones de dispersión calculados dieron resultados desiguales al usar el índice estandarizado de Morisita (SMI) y el índice de Clark y Evans (C&EI). *U. stejnegeri* se ve favorecida por un sustrato compacto asociado con la planta *Suaeda nigrescens* (Chenopodiaceae). Estos montículos mostraron una distribución agregada por medio de ambos métodos (SMI y C&EI); sin embargo, solo en otoño cuando se analizó a toda la población, el patrón de distribución correspondió con la distribución de las plantas (según el método de SMI). Los adultos siempre permanecieron con una distribución al

azar, sin embargo, cuando la población se incrementó debido a la abundancia de inmaduros, aparentemente la población se asoció con la distribución de las plantas. Estas diferencias sugieren que la dispersión de los adultos de *U. stejnegeri* no se modifica intensamente, sino que la abundancia de inmaduros promueve un patrón de distribución de la población correspondiente con la de la vegetación.

PALABRAS CLAVE—Patron de dispersion, *Uta stejnegeri*, distribución espacial.

Spatial distribution (dispersion) and its variation under different environmental conditions are factors that provide information about density effects, population structure, social behavior, and use of resources by a population (Krebs, 2000; Smith and Smith, 2001). Dispersion in a lizard population can vary by intrinsic factors such as reproductive season (Brown, 1969; Davis and Ford, 1983), ontogenetic changes (Ellis-Quinn and Simon, 1989), and strenuous or aggressive behavior (Schoener, 1968; Krebs, 1971; Ruby, 1986), as well as extrinsic factors such as food availability (Creusere and Whitford, 1982), abundance and distribution of vegetation (Davis and Ford, 1983), and the loss or habitat fragmentation (Olson and Van-Horne, 1998).

Understanding dispersion is important in conserving endangered species because it correlates behavior with the resource needs of the population (Thompson, 1956; Olson and Van-Horne, 1998). For these reasons, dispersion studies

have a basic application in ecology and there are several published indices that measure the aggregation or segregation of individuals in a population.

Studies on the spatial distributions of amphibians and reptiles have looked at home range (Rose, 1982), territories (Stamps and Krishnan, 1994, 1995), and socioecology of captive individuals (Mathis, 1989; Toll et al., 2000) and primarily in lizards, juveniles dispersal and the establishment of new home ranges (Clobert et al., 1994; Doughty and Sinervo, 1994). Some indices commonly used with other organisms (the Morisita Index; and the Clark and Evans Index) have not been widely used on lizard populations.

The basic ecology and biology of *Uta stejnegeri* over a wide geographic range is well known (Tinkle, 1967 a, b; Parker, 1974; Parker and Pianka, 1975). Previous studies indicated that *Uta's* distribution tends to be influenced by vegetation and by particular microhabitat characteristics

(Parker 1974; Parker and Pianka 1975; Hews 1993). Thus, in Viesca, *U. stejnegeri* is likely to be associated with dunes covered by the plant, *Suaedanigrescens* (Chenopodiaceae), creating an opportunity to evaluate dispersion patterns indices. The purpose of this study was to measure the dispersion pattern for a population of *U. stejnegeri* considering the distribution of vegetation and the seasonal variation.

MATERIAL AND METHODS—We conducted field studies on dispersion of *Uta stejnegeri* in the spring, summer and fall of 2002, as part of a larger study on the demography of this species. The study area is located in the dunes of Viesca, Coahuila, Mexico (25° 26' 26'' N, 102° 55' 09'' W). The substrate is fine quartz sand with patches or mounds of lime and a compact floor. The vegetation type is xerophytic (Rzedowsky, 1978), with a high abundance of black seepweed (*Suaeda nigrescens*). This plant generates mounds (commonly more than 1-m high) with a dense vegetation cover that provides shelter against predators and high mid-day temperatures for *U. stejnegeri*.

We divided the 2 ha study area into a reference grid of 49 quadrants

with numbered stakes placed 20 m apart. We drew a distribution map of *S. nigrescens* by locating (to the nearest m) the center of each patch of vegetation. Only *S. nigrescens* was recorded due to its dominance and because of its frequent association with *U. stejnegeri* (García-De la Peña et al. 2007). We located these perennial plants only in the spring and noted that their distribution and abundance did not vary during sampling for *Uta*. Using the reference stakes, each season, we mapped all captured lizards within the study area during three days of sampling. This way it was possible to create a distribution map for all the *U. stejnegeri* individuals captured and to compare the position of recaptured individuals with their previous capture locations. Lizards were marked by toe-clipping (Tinkle, 1967a) and were individually marked on their backs with paint to avoid multiple recaptures and to ensure the independence of location data within season. Mature *U. stejnegeri* have snout-vent lengths (SVL) greater than 45 mm in males, and greater than 40 mm in females (Gadsden et al., 2004). Data for adults was analyzed separately in addition to analyses on the whole population (adults and juveniles) to localize the behavior of

adult lizards during three seasons.

We used the standardized version of the Morisita index and the Clark and Evans' index (Clark and Evans, 1954). Morisita's index (MI) and its standardization (SMI) is probably the most used and recommended method (Myers, 1978; Schwaner, 1991; Krebs, 2000) because it is minimally affected by density and sample size. The standardized Morisita index of dispersion ranges from -1.0 to +1.0, with 95% confidence limits at +0.5 and -0.5. Random patterns give a result of zero, clumped patterns above zero, and uniform patterns below zero (Krebs, 2000). The Clark and Evans' index (or nearest-neighbor method) is a reliable estimator of dispersion for individuals because it takes into account the real distances between an individual and its nearest neighbor for all the individuals observed inside the studied area. It is easily applicable when one has precise knowledge of the individuals' locations (distribution maps) (Krebs, 2000). If the spatial pattern is random, $R = 1$. When clumping occurs, R approaches zero, and in a regular pattern R approaches an upper limit around 2.15. We used a buffer area of 20 m as correction factor. We computed the SMI and the C&EI with Ecological Methodology

Ver. 5.2 software (Krebs, 2000) and Biotas 1.03 Alpha respectively.

RESULTS

Vegetation—Within the study area we found 311 mounds (Fig. 1), each with one to several *Suaeda nigrescens* plants. Each mound was considered potentially habitable by *U. stejnegeri*. The spatial distribution of the vegetation was found to be clumped by the Morisita index (SMI = 0.50; $df = 48$; $\chi^2 = 127.5$; $P = 0.000$) and by the C&E index (C&EI = 0.81). The observed mean distance to the nearest neighbor (OMD) using the C&E index was 4.2 m with an expected mean distance (EMD \pm SD) of 5.18 ± 0.16 m.

Adults—We found adult lizards in all seasons. In spring, 13 females and 8 males were observed for which the SMI (SMI = -0.17; $df = 48$; $\chi^2 = 42.0$; $P = 0.71$) and C&EI showed a random distribution. The C&EI estimated an OMD of 15.6 m and, an EMD of 19.17 ± 2.42 m (Table 1). In summer, 7 females and 9 males were observed; the dispersion indices by both methods differ. SMI showed a random pattern (SMI = -0.01; $df = 48$, $\chi^2 = 47.5$; $P = 0.50$) while the C&EI estimated a uniform arrangement with an OMD of 41.9 and an EMD

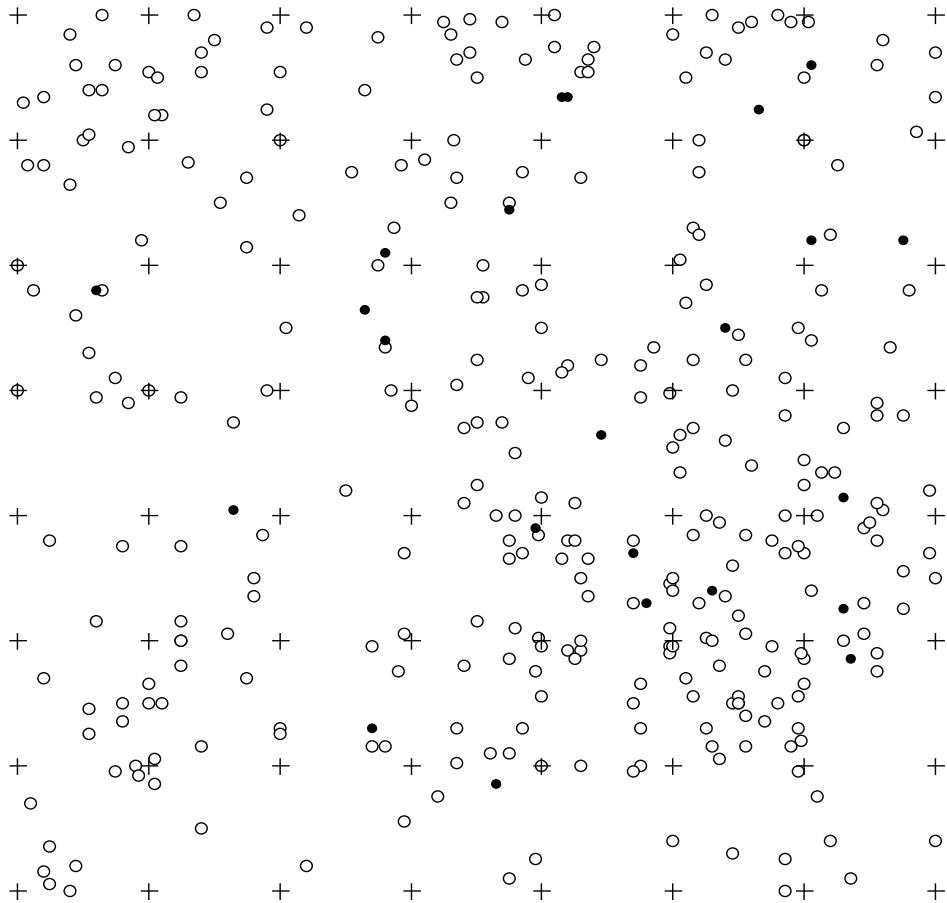


FIG. 1—Sample of stakes (+), vegetation (o) and lizards (•) distribution during spring 2002 within a 19600 m² area.

of 17.4 ± 1.78 m (Table 1). In fall, 14 females and 17 males were observed; the spatial distribution was clumped by the SMI (SMI = -0.22; df = 48, $\chi^2 = 40.1$; $P = 0.78$) but random by the C&EI (C&EI = 0.81; OMD = 13.1 m; EMD = 16.05 ± 1.6 m. (Table 1). The

sexual ratio (male:female) in spring was 1:1.6; this proportion decreased in summer to 1:0.7 and to 1:0.8 in fall.

Whole population—The number of *U. stenegeeri*, including both adults and juveniles, varied from 23

individuals in spring to 28 in summer and 71 in fall. Again, dispersion indices in spring suggested a random distribution pattern for Morisita's index (SMI = -0.14; $df = 48$, $\chi^2 = 43.0$; $P = 0.67$). The C&EI indicated an OMD of 14.0 and an EMD of 18.2 ± 2.19 m (Table 1). In summer, the dispersion was also random for the SMI (SMI = 0.13; $df = 48$; $\chi^2 = 53.7$; $P = 0.26$) but uniform by the C&EI (C&EI = 2.21; OMD = 32.1; EMD = 14.5 ± 1.27) (Table 1) but in fall, the SMI showed a clumped pattern (SMI = 0.46; $df = 48$; $\chi^2 = 67.7$; $P = 0.03$) while the C&EI suggested a random distribution with an OMD of 9.5 and an EMD of 10.9 ± 0.7 m (Table 1).

DISCUSSION—It has been suggested that random dispersion is rare in populations of most species because suggest null resource-animal or null intra-specific associations (Krebs,

2000; Smith and Smith, 2001). Clumped spatial patterns are more common because individuals are usually associated with a particular characteristic or resource within their habitat (Schwaner, 1991).

The SMI and the C&EI indicated that there was a clumped dispersion pattern for *Suaeda nigrescens*. We hypothesized that the dispersion pattern for *Uta steynegeri* would correspond to that of the vegetation due to the high preference of this lizard over this microhabitat (García-de la Peña et al., 2007). However, we found by the SMI that the dispersion pattern for adult lizards does not correspond to the arrangement of the vegetation in the study site during all studied seasons. On the other hand, for all the lizard population (adults and juveniles), the SMI showed a clumped distribution when the population was higher (fall). The

TABLE 1—Indices of seasonal dispersion using two methods in a population of *Uta steynegeri*. SMI = standardized Morisita's index; MI = Morisita's index; and C&EI = Clark and Evans index. AP = all population; C = clumped; R = random, and U = uniform.

Season	SMI (MI)		C&EI (z value)	
	Adults	AP	Adults	AP
Spring	-0.17 R (0.70)	-0.14 R (0.77)	0.81 R (-1.47)	0.77 R (1.89)
Summer	-0.01 R (0.98)	0.13 R (1.20)	2.46 U (13.95)	2.21 U (13.83)
Fall	-0.22 R (0.73)	0.46 C (1.28)	0.81 R (1.75)	0.87 R (1.86)

C&EI showed a different pattern. Both adults and the whole population were uniformly dispersed during summer but random during spring and fall. These results did not match the black seepweed distribution, which suggest null relationship between lizards and its microhabitats, moreover this also suggest a possible agonistic behavior responsible of this type of distribution (Mahrt, 1998; Smith and Smith, 2001).

Apparently, lizards were not restricted to areas with *S. nigrescens* mounds, and their dispersion patterns were non constant. *Uta's* random pattern distribution was probably maintained by other plants or some specific characteristics (e.g. holes, etc.) of *S. nigrescens* since not all the mounts of *S. nigrescens* had compacted soil, holes and cover to make suitable the microhabitat for this lizard (García de la Peña et al., 2007). However, low lizard density could also influence in the random pattern because lack of co-specific competitors or high plant abundance (Mahrt, 1998 Stamp and Krishnan, 1994, 1995). Low lizard densities were not caused by sampling method due to lizard density was ratified according to Schumacher-Eschmeyer method (Castañeda et al., 2007).

Considering whole population, lizard's distribution on fall was consistent with plant distribution (according SMI method). High lizard density recorded during this season suggests that particularly immature are associated to *S. nigrescens*. These results are congruent with general ecology of the species since this lizard has showed a high dependence of *S. nigrescens* (García de la Peña et al., 2007; Castañeda et al., 2007). In addition, other *Uta* species had shown similar dependence to specific microhabitats due to its capacity to provide food or shelter (Hews, 1991).

It's not possible to say that plants and lizards were associated according C&EI results, nor uniform distribution is caused by social factors. Morisita index has been frequently supported (Morisita, 1962; Khaing et al., 2002; Afshari et al., 2009), and although the C&EI requires an extra effort to measure the punctual localization of individuals accurately inside the study area, we believe that it is possible to use the SMI when the habitat is discontinuous and when it is difficult to establish a distributional map for individuals with a precise distance measure. Furthermore, it is important to establish a long period

study to know the variation on *Uta stajneri* distribution and to know how desert lizards are dependent of scarce vegetation.

Acknowledgements—We specially thank Robert Aldridge and Terry D. Schwaner for helpful comments to improve the manuscript and Ivonne Rivera, Adriana Jaime, Eduardo Melgarejo, Zeyda García and Daniel Díaz for help in fieldwork. To the family Hernandez-Velez for their hospitality in Viesca Coahuila.

LITERATURE CITED

- AFSHARI, A., E. Soleiman-Negatian and P. Shishebor. 2009. Population density and spatial distribution of *Aphisgossypii glove* (Homoptera: Aphididae) on cotton in Georgan, Iran. *Journal of Agriculture Science Technology*. 11:27-38.
- BROWN, J. L. 1969. Territorial behavior and populational regulation in birds. *Wilson Bulletin*. 81:293–329.
- CASTAÑEDA, G. H. GADSDEN, A. J. CONTRERAS-BALDERAS AND C. GARCÍA-DE LA PEÑA. 2007. Variation in the home range of the side-blotched lizard, *Uta stajneri* in Coahuila Mexico. *The southwestern naturalists*. 52:461–467.
- CLARK, P. J. AND EVANS, F. C. 1954. Distance to nearest neighbor as a measure of spatial relationship in populations. *Ecology* 35:445–453.
- CLOBERT, J., MASSOT, M., LECOMTE, J., SORCI, G., G., FRAIPONT, M., AND BARBAULT, R. 1994. Determinants of dispersal behavior: The common lizard as a case study. Pp. 183–206. In L. J. Vitt y E. R. Pianka (Ed.). *Lizard Ecology: Historical and Experimental Perspectives*. Princeton Univ. Press, Princeton, NJ.
- CREUSERE F. M. AND W. G. WHITFORD. 1977. Temporal and Spatial Resource Partitioning in a Chihuahuan Desert Lizard Community. In Scott, Jr. N. S. (Ed). *Herpetological Communities. A symposium of the Society for the Study of Amphibians and Reptiles and the Herpetologist League*. Wildlife Research Report 13, Washington. D. C. 1982.

- DAVIS, J. AND G. FORD. 1983. Home range in the Western fence lizard (*Sceloporus occidentalis occidentalis*). *Copeia* 1983:933–940.
- DOUGHTY, P. AND B. SINERVO. 1994. The effect of habitat, time of hatching, and body size on the dispersal of hatching *Uta stansburiana*. *Journal of Herpetology* 28:485–490.
- ELLIS-QUINN, B. AND C. A. SIMON. 1989. Homing behavior of the lizard *Sceloporus jarrovi*. *Journal of Herpetology* 23:146–152.
- GADSDEN, H., F. R. MÉNDEZ-DE LA CRUZ Y R. GIL-MARTÍNEZ. 2004. Ciclo reproductor de *Uta steynegeri* Schmidt 1921 (Sauria: Phrynosomatidae) en dunas del Bolsón de Mapimí, Durango, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 3:127–138.
- GARCÍA-DE LA PEÑA C., G. CASTAÑEDA, H. GADSDEN, AND A. J. CONTRERAS-BALDERAS. 2007. Niche segregation within a dune lizard community in Coahuila, Mexico. *The southwestern naturalist*. 52:251–257.
- HEWS, D. 1993. Food resources affect female distribution and male mating opportunities in the iguanian lizard *Uta palmeri*. *Animal Behavior* 46:279–291.
- KHAING O., P. HORMCHAN, S. JAMORNAMN, N. RATANADILOK AND ARUNEE WONGPIYASATID. 2002. Spatial distribution pattern of cotton leafhopper, *Arrasca biguttula* (Ishida) (Homoptera: Cicadidae). *Natural Sciences* 36:11–17
- KREBS, J. R. 1971. Territory and breeding density in the great tit *Parus major* L. *Ecology* 52:2–22.
- KREBS, C. J. 2000. *Programs for Ecological Methodology*. Ver. 5.2. 2nd Ed. Exceter Software Inc.
- MAHRT L. A. 1998. Territorial establishment and maintenance by female tree lizards, *Urosaurus ornatus*. *Journal of Herpetology* 32:176–182.
- MATHIS, A. 1989. Do seasonal spatial distribution in a terrestrial salamander reflect reproductive behavior or territoriality? *Copeia* 1989:788–791.

- MORISITA, M. 1959. Measuring of interspecific association and similarity between communities. *Memoirs of the Faculty of Science Kyushu University series E*. 3: 65–85.
- . 1962. Id index, a measure of dispersion of individuals. *Research Population Ecology* 4:1–7.
- MYERS, J. H. 1978. Selecting a measure of dispersion. *Environmental Entomology* 7:619–621.
- OLSON, G. AND B. VAN HORNE. 1998. Dispersal pattern of juvenile Townsend's ground squirrels in southwestern Idaho. *Canadian Journal of Zoology* 76:2084–2089.
- PARKER, W. S. 1974. Home Range, growth, and population density of *Uta stansburiana* in Arizona. *Journal of Herpetology* 8:135–139.
- . AND E. R. PIANKA, 1975. Comparative ecology of populations of the lizard *Uta stansburiana*. *Copeia* 1975:615–632.
- RZEDOWSKY, J. 1978. *Vegetación de México*. Ed. Limusa. México.
- ROSE, B. 1982. Lizard's home ranges: methodology and functions. *Journal of Herpetology* 16:253–259.
- RUBY, D. E. 1986. Selection of home range site by females of the lizard, *Sceloporus jarrovi*. *Journal of Herpetology* 20:466–469.
- SCHOENER, T. W. 1968. Sizes of feeding territories among birds. *Ecology* 49:123–141.
- SCHWANER, T. D. 1991. Spatial pattern in tiger snakes (*Notechis ater*: Elapidae) on offshore islands of Southern Australia. *Journal of Herpetology* 25:278–283.
- SMITH, R. L. AND SMITH, T. M. 2001. *Ecología*. Cuarta Edición. Edición Pearson, S. A. Madrid, 2001.
- STAMPS, J. A. AND KRISHNAN, V. V. 1994. Territory acquisition in lizards: I. First encounters. *Animal Behaviour* 47:1375–1385.
- . and Krishnan, V. V. 1995. Territory acquisition in lizards:

III. Competing for space. *Animal Behaviour* 49:679–693.

- THOMPSON, H. R. 1956. Distribution of distance to nearest neighbor in a population of randomly distributed individuals. *Ecology* 37:391–394.
- TINKLE, G. A. 1967 (a). The life and demography of the side-blotched lizard, *Uta stansburiana*. *Miscellaneous Publications Museum of Zoology, University of Michigan* 132:1–182.
- . 1967 (b) Home range, density, dynamics and structure of a Texas population of the lizard *Uta stansburiana*. In *Lizard Ecology: A Symposium* (W. W. Milstead, Ed.). University of Missouri Press: 5–29.
- TOLL, S. J., JAEGER, R. G. AND GILLETTE, J. R. 2000. Socioecology of a terrestrial salamander: females and males as territorial residents and invaders. *Copeia* 2000:276–281.

Enviado 12 de enero de 2009.
Aceptado 16 de abril de 2009.

ESTUDIO CITOGENÉTICO EN LARVAS DE *Bufo marinus*
(ANURA: BUFONIDAE) DEL RÍO YAJALÓN, CHIAPAS,
MÉXICO

JAVIER HERNÁNDEZ GUZMÁN^{1*}, LENIN ARIAS RODRÍGUEZ¹, LUCÍA TORRES DE LA CRUZ²

¹Laboratorio de Genética en Acuicultivos, División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Carretera-Cárdenas entronque Bosques de Saloya, C.P.86150, Villahermosa, Tabasco, México

²Laboratorio de Ecofisiología, División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Carretera-Cárdenas entronque Bosques de Saloya, C.P.86150, Villahermosa, Tabasco, México

*Correspondencia: jhernandez-guzman@hotmail.com

PALABRAS CLAVES—Larva, *Bufo marinus*, Citogenética, Cromosoma.

KEY WORDS—Tadpole, *Bufo marinus*, Cytogenetic, Chromosome.

Bufo marinus es una especie de sapo que habita en México y en América Latina (Carpenter y Gilligham, 1984; Galindo-Uribe y Hoyos-Hoyos, 2007; García-Moreno et al. 2008). Esta especie tiene gran importancia como bioindicador de toxicidad, además de ser parte fundamental para la cadena trófica dentro de su ambiente (Rivas-Fuenmayor et al. 2005; Peña-León et al. 2007; Macip-Ríos y Casas-Andreu, 2008).

Bufo marinus ha sido poco investigada en México, basándose más en aspectos de distribución y abundancia en el país con organismos adultos. Con relación en estudios citogenéticos en anfibios de México no existen reportes sobre esta especie a

nivel nacional. Yajalón representa uno de los 118 municipios del estado de Chiapas, se localiza geográficamente a los 17° 10' de latitud Norte y 92° 20' de longitud Oeste. Limita al Norte con los municipios de Tumbalá y Tila. Su hidrografía se basa en el Río Yajalón, en donde predomina un clima semicálido húmedo (SEGOB, 2005).

Se colectaron 8 renacuajos de *Bufo marinus*, especie de la familia Bufonidae predominante en Yajalón, los cuales fueron trasladados al estado de Tabasco para realizar el procedimiento citogenético convencional sobre tejido branquial y cola para obtener los campos cromosómicos. Se analizaron 47

preparaciones cromosómicas de tejido de branquia y caudal de 8 renacuajos. Se consideraron renacuajos debido a que en esta fase larval están sometidos a mayor riesgo de alteración cromosómica causada por agentes tóxicos o cambios drásticos en el ambiente.

Se evaluaron 125 dispersiones, obteniendo un número modal de $2n=22$ cromosomas con 99 dispersiones, equivalente al 79.2% del total de los campos contabilizados. El porcentaje restante se dividió en dispersiones relativamente bajas con un total de 20.8%. Mediante el análisis de las preparaciones cromosómicas se logró determinar que los renacuajos de *Bufo marinus* presentan cuatro pares de cromosomas birrámeos metacéntricos-submetacéntricos (msm) y siete pares de cromosomas monorrámeos telocéntrico-

subtelocéntrico (stt), presentando dos tipos de cromosomas en la clasificación de Levan et al. (1964) para el anfibio de Chiapas. Los tipos de cromosomas descubiertos en larvas de *Bufo marinus* ayuda a conocer la ploidía, la conformación cariotípica que determina cuales son los tipos de cromosomas presentes en la especie y la correlación citogenética de *Bufo marinus* con otras especies de la familia Bufonidae de acuerdo con el número de cromosoma presente (Cuadro 1 y Fig. 1).

En comparación con otro estudio realizado en *Bufo marinus* de Perú por Córdova y Descailleaux (1996), el número cromosómico $2n=22$ es similar, sin embargo, la clasificación cromosómica es diferente. La clasificación cromosómica que presentó el *Bufo marinus* de Perú corresponde a 20 cromosomas de tipo

CUADRO 1—Representación de once pares de cromosomas y su clasificación de acuerdo a Levan et al. (1964).

Par cromosómico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Clasificación cromosómica	msm	msm	msm	msm	stt	stt	stt	stt	stt	stt	stt

metacéntricos (m) y 2 cromosomas de tipo submetacéntricos (sm), estas variaciones en la fórmula cromosómica puede deberse a las condiciones ambientales a la que los organismos se encuentran expuestos,

provocando mutaciones en los cromosomas, mientras que Cordova y Descailleaux (1996), sugieren que los cambios en la clasificación cromosómica también es causada por hibridación.

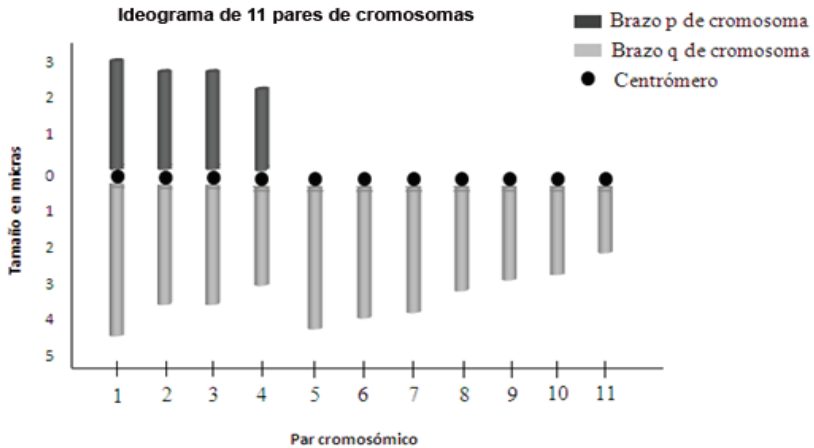


FIG. 1—Datos morfológicos en micras de 22 cromosomas en par, observándose en el idiograma el brazo p (brazo corto de cromosoma en oscuro) y brazo q (brazo largo de cromosoma en gris) pertenecientes a renacuajos de *Bufo marinus* de Yajalón, Chiapas, México.

El cariotipo determinó la clasificación cromosómica diploide para los organismos recolectados, lo cual, permite caracterizar la situación actual a nivel genético de esta especie de Chiapas, proporcionando las variantes en el tipo de cromosomas (Fig. 2).

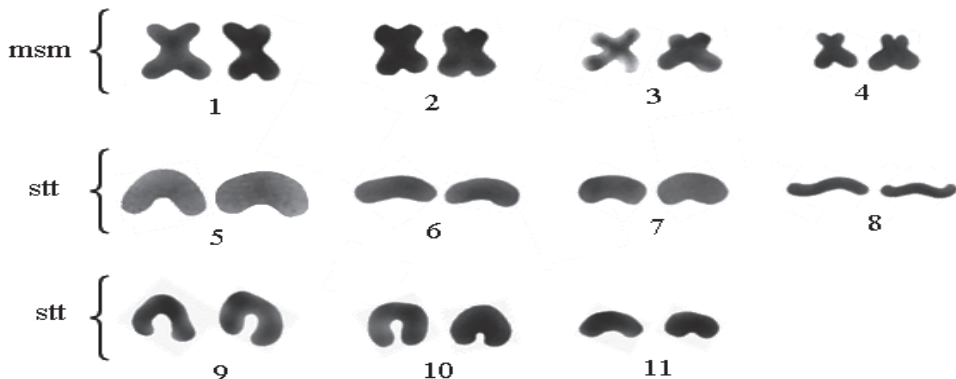


FIG. 2—Cariotipo en mitosis representativo de renacuajos de *Bufo marinus* de Yajalón, Chiapas, México.

Estos resultados citogenéticos en larvas de *Bufo marinus* son de gran importancia para las poblaciones, ya que permite correlacionar sistemáticamente a esta especie con otros anfibios de la familia Bufonidae.

Agradecimientos—Se agradece el apoyo económico al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco (CCYTET) a través del Programa de Nuevos Talentos Científicos y Tecnológicos del Estado de Tabasco en su convocatoria 2008 para la realización del estudio.

LITERATURA CITADA

- CARPENTER, C. C. Y GILLIGHAM, J. 1984. Giant centipede (*Scolopendra alternans*) attacks marine toad (*Bufo marinus*). *Caribbean Journal of Science*. 20:71–72.
- CÓRDOVA, J. H. Y DESCAILLEAUX, J. 1996. Tres cariotipos diferentes y un híbrido en poblaciones naturales de *Bufo marinus* (Amphibia: Anura) en Perú. *Theorema* 5:13–28.
- GALINDO-URIBE, D. Y HOYOS-HOYOS, J. M. 2007. Relaciones planta-herpetofauna: nuevas perspectivas para la investigación en Colombia. *Universitas Scientiarum* 12:9–34.
- GARCÍA-MORENO, J., MOORE, R., SANTOS-BARRERA, G.; URBINA-CARDONA, N., MUÑOZ, A., WALKER, P., WALKER, Z., VÁSQUEZ-ALMAZÁN, C., TOWNSEND, J., JIMÉNEZ, R., UPGREN, A., BARBORAK, J. Y BONILLA-BARBOSA, J. R. 2008. Una visión del estado de los anfibios críticamente amenazados del norte de Centroamérica y los sitios en los que habitan. *Mesoamericana* 12:37–40.
- LEVAN, A., FREDGA, K., Y SANDBERG, A. 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas* 52:201–220.
- MACIP-RÍOS, R. Y CASAS-ANDREU, G. 2008. Los cafetales en México y su importancia para la conservación de los anfibios y reptiles. *Acta Zoológica Mexicana*. 24(2): 143–159.
- PEÑA-LEÓN, G. A., GÓMEZ-GARCÍA, A. N. Y SALGADO-LÓPEZ, H. 2007. Restos faunísticos en contextos

funerarios prehispánicos del valle de Magdalena Tolimense (Espinal, Colombia). *Caldasia*. 29:1–17.

RIVAS-FUENMAYOR, G., UGUETO, G., RIVERO, R. Y MIRALLES, A. 2005. The herpetofauna of Isla de Margarita, Venezuela: new records and comments. *Caribbean Journal of Science*. 41: 346–351.

SEGOB, SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN. 2005. Enciclopedia de los municipios de México: Estado de Chiapas: Yajalón. México. http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_chiapas.22/12/2008

*Enviado 26 de enero de 2009.
Aceptado 03 de junio de 2009.*

REPORTE DE UNA CAMADA DE *Barisia imbricata* (Wiegmann, 1828)

CARLOS CASTAÑEDA-HERNÁNDEZ* Y HÉCTOR RAFAEL ELIOSA-LEÓN

Laboratorio de Herpetología, Escuela de Biología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 72570 Puebla.

**Correspondencia: Drako_2021@hotmail.com*

PALABRAS CLAVES—*Barisia imbricata*, camada, Tepeyahualco de Hidalgo, Puebla.

KEY WORDS—*Barisia imbricata*, litter, Tepeyahualco de Hidalgo, Puebla.

En los últimos treinta años se ha incrementado el conocimiento de la herpetofauna mexicana de manera importante. Cada vez se conocen mejor los diversos aspectos de la biología de los distintos taxones (Ochoa Ochoa y Flores-Villela, 2006).

El género *Barisia* Gray, 1838, es endémico de México y se reconocen seis especies que habitan regiones templadas (Flores-Villela y Canseco-

Márquez, 2004; García-Vázquez et al., 2006). *B. imbricata* tiene una amplia distribución a través de la Faja Volcánica Transmexicana que va desde Jalisco hasta Veracruz (Zaldivar-Riverón, 2000, Zaldivar-Riverón et al., 2005). A pesar de los estudios realizados con este género, no se tiene información precisa sobre el tamaño de la camada ya que la mayoría de los trabajos en estos ánguidos se han enfocado a estudiar

la vitelogénesis y aspectos sobre el desarrollo folicular (Guillette y Casas-Andréu 1987; Zaldivar-Riverón y Nieto-Montes de Oca, 2001, 2002).

Stebbins (1958) registró una hembra grávida de *Barisia imbricata* en el volcán Popocatepetl la cual contenía 5 crías, sin embargo Sánchez-Herrera (1980) (citado en Uribe-Peña et al, 1999) establece que en el mes de junio una hembra en cautiverio dio nacimiento a 17 crías, mientras que Uribe-Peña et al (1999) mencionan que la camada puede ser de 4 a 12 crías.

El 31 de mayo del 2007 se colectó una hembra grávida de *B. imbricata* con longitud hocico cloaca (LHC) de 130.58 mm y una longitud total (LT) de 300.58 en la localidad de Tezontepec, Municipio de Tepeyahualco de Hidalgo, Puebla (19° 31' 34.9" N, 097° 30' 43.9" O) a una altitud de 2420 msnm. La hembra fue encontrada en un terreno de cultivo de maíz rodeado parcialmente con árboles de sabino (*Juniperus sp.*). En el momento de la captura el ejemplar se encontraba bajo un montón de zacate seco. El espécimen fue transportado al Laboratorio de Herpetología de la Escuela de Biología, BUAP, donde se mantuvo en cautiverio. Después de 16 días la hembra inició el proceso

de parto cuya duración fue de 8 horas (iniciando a las 8:00 hrs. y terminando a las 16:00 hrs. del día 16 de junio del 2007), dando nacimiento a 21 crías vivas. Dicho proceso consistió en la salida de las crías en pareja, de manera ligeramente asincrónica debido a que el segundo integrante del par iniciaba su salida cuando la primera tenía aproximadamente la mitad de su cuerpo fuera del cuerpo de la madre. Al terminar la salida de cada pareja, los integrantes rompían la membrana individual que los contenía mediante movimientos laterales de cabeza. De las 21 crías, sólo una nació de manera individual a la mitad del proceso, coincidiendo con la expulsión de una pequeña masa de grasa. Después de haber arrojado la grasa prosiguió el nacimiento de las demás crías en la forma antes descrita.

La madre presentó un peso de 38.72 g después de parir. Los neonatos presentaron las siguientes tallas y peso promedio; LT = 96.58 ± 3.25 mm. (90.8-102.22), LHC = 37.84 ± 1.79 mm. (31.98-40.3) y peso = 0.84 ± 0.07 g (0.7 - 1).

El tamaño de la camada (21 crías) fue mayor a los registros previos en la literatura para *B. imbricata* (6.9) por Guillette y Casas-Andréu (1987) y (4 -12) por Uribe-Peña et al. (1999).

Comparativamente, el tamaño de la camada de *B. imbricata* puede ser mayor al promedio de *B. rudicollis* ($x = 6.5$) (Zaldivar-Riverón y Nieto-Montes de Oca, 2001), *B. jonesi* ($x = 7.2$), *B. planifrons* ($x = 7.7$) (Guillette y Casas-Andréu, 1987), *B. ciliaris* ($x = 10$) (García-Vázquez et al., 2006) y *B. herrerae* ($x = 6$) (Zaldivar-Riverón y Nieto-Montes de Oca, 2002),

El promedio de tamaño de las crías al nacer fue mayor al reportado para *B. jonesi* (LHC = 30.3 mm., al de *B. imbricata* LHC = 29.1 mm.; Guillette y Casas-Andréu, 1987) y mayor al de *B. ciliaris* (LHC = 35.4 mm; García-Vázquez et al, 2006).

Esta información representa que el número máximo de crías por hembra en una gestación es de 21 para *B. imbricata* y es el primer trabajo donde se describe la forma en que nacen las crías en esta especie; sin embargo, es claro que son necesarios trabajos de este tipo para tener una información más precisa.

LITERATURA CITADA

- Flores-Villela, O. y L. Canseco-Márquez .2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. Acta Zoológica Mexicana 20:115–144.
- García-Vázquez, U. O, J. L. Aguilar-López, M. Feria-Ortiz y I. Durán-Fuentes. 2006. Reporte de una Hembra Gestante de *Barisia ciliaris* (Smith, 1942). Boletín de la Sociedad Herpetologica Mexicana 14:45–46.
- Guillette, J, L. y G. Casas-Andréu. 1987. The reproductive biology of the high elevation mexican lizard *Barisia imbricata*. Herpetologica 43:29–38.
- Ochoa Ochoa, L. M. y O. Flores-Villela. 2006. Áreas de Diversidad y Endemismo de la Herpetofauna Mexicana. UNAM-CONABIO, México, D.F. 211 pp.
- Stebbins, R .C. 1958. A new alligator lizard from the Panamint Mountains, Inyo County, California. American Museum Novitates 1883:1–27.
- Uribe-Peña, Z., A. Ramírez-Bautista y G. Casas-Andréu. 1999. Anfibios y reptiles de las serranías del Distrito Federal, México. Cuadernos 32 del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.

119 pp.

Zaldivar-Riverón, A. 2000. Filogenia y Límites entre especies en las lagartijas del género *Barisia* (Anguidae) basados en morfología externa y secuenciación de mtADN. Tesis de Maestría en Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 75 pp.

———. y A. Nieto-Montes de Oca. 2001. Notes on the natural history and distribution of the lizard *Barisia rudicollis* (Anguidae). *Southwestern Naturalist* 46:391-396.

———. y A. Nieto-Montes de Oca.

2002. Variation in the rare lizard *Barisia rudicollis* (WIEGMANN) (Anguidae) with description of a new species from Mexico. *Herpetologica* 58:313-326.

———, A. Nieto-Montes de Oca y J. P. Laclette. 2005. Phylogeny and evolution of dorsal pattern in the Mexican endemic lizard genus *Barisia* (Anguidae: Gerrhonotinae). *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research* 43:243-257.

*Enviado 18 de enero de 2009.
Aceptado 14 de febrero de 2009.*

DISTRIBUCIÓN DE LA RANA DE MADRIGUERA (*Smilisca dentata*)
EN EL ESTADO DE AGUASCALIENTES, MÉXICO Y NUEVAS
PERSPECTIVAS PARA SU CONSERVACIÓN

HÉCTOR AVILA-VILLEGAS^{1*}, CARLOS FLORES DE ANDA¹ Y LUIS FELIPE LOZANO-
ROMÁN²

¹Centro para la Conservación del Patrimonio Natural y Cultural de México, A. C.
Ave. Perseo s/n Col. Gómez Portugal, Aguascalientes, Ags. C. P. 20250

²Instituto del Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes.
Ave. Convención Pte. #1626. Fracc. La Concordia. Aguascalientes, Ags. C. P.
20010.

*Correspondencia: avila_hec@yahoo.com.mx

PALABRAS CLAVES—*Smilisca dentata*, rana de madriguera, especie endémica, Aguascalientes, distribución, conservación

KEY WORDS—*Smilisca dentata*, Upland Burrowing Treefrog, endemic species, Aguascalientes, distribution, conservation

La rana de madriguera *Smilisca dentata* (Anura: Hylidae) es un anfibio endémico de México, cuya distribución se restringe al Eje Volcánico Transversal (Flores-Villela, 1993). Únicamente ha sido reportada en cuatro localidades de esta región (ver Fig. 1): 1) 12.8 km al noreste de Lagos de Moreno (Smith, 1957); 2) 1 km al noroeste de Villa Hidalgo (Vázquez-Díaz y Flores-Villela, 1991) en el estado de Jalisco;

3) 15 km al este de la capital del estado de Aguascalientes (Chrapliwy et al., 1961) y 4) 12 km al sur de dicha ciudad (Vázquez-Díaz y Quintero-Díaz, 2005). Esta especie, catalogada como “amenazada” en la NOM-059-SEMARNAT-2001 y clasificada “En Peligro” en la Lista Roja de la IUCN (Santos-Barrera y Canseco-Márquez, 2004), habita zonas de pastizal natural y matorral, donde se forman charcas temporales en las que se reproduce

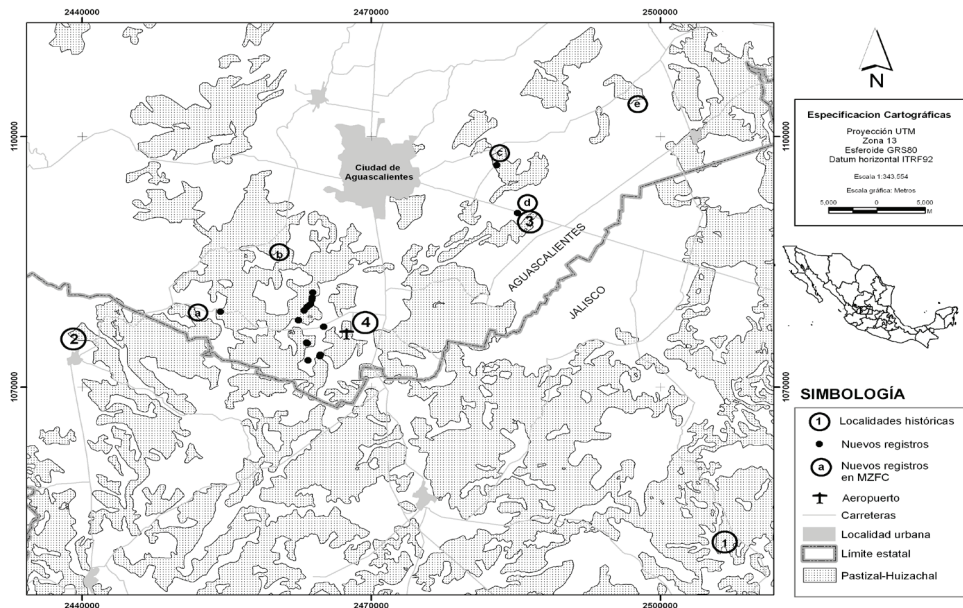


FIG. 1—Sitios donde ha sido reportada *Smilisca dentata*. Las localidades históricas se marcan con números, mientras que los nuevos registros se indican con puntos negros. Las letras indican nuevos registros depositados en la colección fotográfica del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (ver Anexo I).

durante la temporada de lluvias de verano, único periodo del año en que presenta actividad, ya que el resto del tiempo se refugia dentro de galerías que ella misma excava en el suelo (Vázquez-Díaz y Quintero-Díaz, 2005).

Vázquez-Díaz y Quintero-Díaz (2005) reportaron que durante más de 15 años de búsqueda, *S. dentata* se encontró sólo en una de sus cuatro localidades históricas (ejido Buenavista de Peñuelas, punto 4, Fig. 1), donde se mantiene su única población reproductiva y cuya transformación del hábitat en áreas de agricultura y ganadería la pone en peligro de extinción. Con base en esto, el 21 de febrero de 2008 el Congreso del Estado de Aguascalientes publicó un Punto de Acuerdo mediante el cual exhorta a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), a implementar un programa para la conservación de *S. dentata* con acciones como la creación del Área Natural Protegida “Santuario de la rana de madriguera (*Smilisca dentata*), en el Ejido Buenavista de Peñuelas, municipio de Aguascalientes, Aguascalientes”, la modificación

de su estatus de conservación de “amenazada” a “peligro de extinción” en la NOM-059-SEMARNAT-2001, entre otras.

En el presente reporte se muestra nueva información sobre la distribución de la rana de madriguera en el estado de Aguascalientes, que a nuestro criterio se debe tomar en cuenta en dicho programa de conservación y que justifica la ejecución de un estudio más amplio para actualizar su distribución en el Estado y la región.

Durante el mes de septiembre de 2008 se realizaron diez muestreos nocturnos (seis a pie y cuatro en vehículo) en diferentes zonas con pastizal natural-huizachal de la porción sur del estado de Aguascalientes en busca de ejemplares y áreas de reproducción de *S. dentata*. Los recorridos a pie se efectuaron entre las 20:10 y las 24:00 h con un total de ocho horas de búsqueda, mientras que los transectos en vehículo a una velocidad media de 40 km/h, se realizaron entre las 20:45 y las 24:30 h con un total de 45 km recorridos. De los 30 ejemplares de *S. dentata* observados durante los transectos a pie y los 40 registrados en vehículo, cinco se depositaron en la colección fotográfica del Museo de Zoología

de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (ver Anexo I), por ser los más alejados del ejido Buenavista de Peñuelas, que previo a este reporte se consideraba como la única localidad con una población viable de la especie (Vázquez-Díaz y Quintero-Díaz, 2005).

Nuestros resultados muestran que *S. dentata* aún presenta una distribución amplia en Aguascalientes, asociada principalmente a las zonas con vegetación del tipo pastizal natural-huizachal que prevalecen al sur del Estado, y muy posiblemente también al norte de Jalisco donde los manchones de vegetación son más amplios y parecen estar menos fragmentados (Fig. 1). Cabe mencionar que *S. dentata* no sólo fue encontrada en las dos localidades históricas para Aguascalientes (puntos 3 y 4, Fig. 1), sino que además se extendió su distribución 17 km al oeste y noreste de las mismas (puntos a y e, Fig. 1). Por otra parte, al menos en cuatro localidades observamos crías de *S. dentata* (individuos pequeños con más del 60% de su cola), tanto dentro de los cuerpos de agua formados por las lluvias, como desplazándose por el suelo, lo cual prueba que todavía existen diversas poblaciones

reproductivas de esta especie en el Estado y la región.

No cabe duda que la propuesta y ejecución de un programa para la conservación de un anfibio endémico de México donde se involucren autoridades de los tres niveles de gobierno, organizaciones de la sociedad civil y ejidatarios es un esfuerzo muy plausible e incluso inédito en nuestro país. Así pues, con el mismo ánimo de contribuir a la conservación de *S. dentata*, el presente reporte busca señalar y destacar la existencia de otras áreas de importancia para la especie que se deberían incluir en dicho programa, como los sitios de reproducción observados y que además están bajo constante amenaza por la agricultura y ganadería. Por ello, sugerimos que se continúe evaluando la distribución de la rana de madriguera en Aguascalientes y Jalisco, y se haga un diagnóstico biológico y social de los terrenos donde se observe su reproducción a fin de identificar los más viables para su uso como áreas protegidas o sitios de conservación. Con esto, además de contar con varias réplicas de su hábitat natural dentro de su rango geográfico, se estaría incrementando la posibilidad de tener una mayor diversidad genética en

la especie a través de las diferentes poblaciones que las compongan.

iucnredlist.org>. 21 Noviembre 2008.

LITERATURA CITADA

- CHRAPLIWY, P. S., WILLIAMS, K. AND H. M. SMITH. 1961. Noteworthy records of amphibians from Mexico. *Herpetologica*, 17:85–90.
- FLORES-VILLELA, O. 1993. Herpetofauna Mexicana. Special publication Carnegie Museum of Natural History. 173 pp.
- SANTOS-BARRERA, G. Y L. CANSECO-MÁRQUEZ. 2004. *Smilisca dentata*. En: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>. 21 Noviembre 2008.
- SMITH, H. M. 1957. A New Casque-Headed Frog (*Pternohyla*) from Mexico. *Herpetologica* 13:1–4.
- VÁZQUEZ-DÍAZ, J. Y O. FLORES-VILLELA. 1991. *Pternohyla dentata* (Upland Burowing Treefrog). Mating call. *Herpetological Review* 22:129.
- . Y G. E. QUINTERO-DÍAZ. 2005. Anfibios y reptiles de Aguascalientes. CONABIO/CIEMA, A. C. México. 318 pp.
- Enviado 10 de febrero de 2009.
Aceptado 30 de junio de 2009.

ANEXO I—Datos de colecta de los ejemplares de *Smilisca dentata* observados en septiembre de 2008 en el estado de Aguascalientes y depositados en la colección fotográfica del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México. LT: Longitud total (mm).

Id	Sexo	LT	Peso	Hora	Fecha	Localidad	Coordenadas	Alt.	Clave
a	Indet.	5.2	7.0	23:45	15/09/2008	1.8 km al oeste de Cieneguilla por la carretera estatal no. 2, Mpio. Ags.	21° 43' 47.8"N 102° 27' 9.9"O	1788	MZFC-ID 1116
b	Indet.	3.5	4.0	21:40	15/09/2008	2 km al noroeste de El Niágara por la carretera estatal no. 14, Mpio. Ags.	21° 47' 37.4"N, 102° 23' 11"O	1814	MZFC-ID 1117-1
c	Hembra	4.9	12.0	20-30	22/09/2008	0.8 km al sur de El Soyatal por camino de terracería hacia El Socorro, Mpio. El Llano.	21° 57' 8.6"N, 102° 1' 28.9"O	2030	MZFC-ID 1114

ANEXO I—Continuación

Id	Sexo	LT	Peso	Hora	Fecha	Localidad	Coordenadas	Alt.	Clave
d	Indet.	2.2	1.0	20:40	19/09/2008	11.6 km al sureste de la ciudad de Aguascalientes por la carretera federal no. 70, Mpio. El Llano.	21° 50' 08.8"N, 102° 08' 8.5"O	1950	MZFC-ID 1115
e	Indet.	3.7	6.0	20:50	26/09/2008	2 km al sur de Francisco Sarabia por camino de terracería a Santa Rosa, Mpio. El Llano.	21° 57' 8.3"N, 102° 1' 21.5"O	2007	MZFC-ID 1113

INSTRUCCIONES PARA AUTORES

INFORMACIÓN GENERAL

La Revista Mexicana de Herpetología (antes Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana) es el principal órgano de difusión de la Sociedad Herpetológica Mexicana. Su objetivo es servir como medio de comunicación para los interesados en el estudio de los anfibios y reptiles de América Latina y consolidarse como una revista de calidad bajo los estándares nacionales e internacionales. Comprende diferentes áreas de interés como son: Sistemática y Taxonomía, Biogeografía, Biología general (biología de la reproducción, fisiología, morfología, bioquímica etc), Ecología, y Etología. Los autores interesados en publicar sus trabajos en la revista 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 se enviarán en su versión electrónica como anexos a un mensaje de correo electrónico, o bien, grabados en disco compacto a la oficina editorial: Escuela Superior de Biología Universidad Juárez del Estado de Durango. Av. Universidad s/n Fracc. Filadelfia. C.P.35010. Gómez Palacio, Durango. Correo electrónico: gamaliel.cg@gmail.com. A Nombre de Gamaliel Castañeda Gaytán.

El editor en jefe asignará los trabajos a los editores asociados apropiados. Ellos, elegirán a dos o tres revisores especializados 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.

Antes de someter un manuscrito a la Revista Mexicana de Herpetología, el autor o los autores deberán verificar que su escrito se preparó conforme a las normas editoriales de la revista. Los manuscritos que no respeten las

normas editoriales serán regresados a los autores.

EL MANUSCRITO

El manuscrito se enviará en formato Word (versión 2007 o anteriores); los cuadros deberán incluirse al final del texto y las figuras se enviarán en un archivo separado con los títulos de cada figura en una hoja aparte en orden consecutivo y en forma de párrafo.

En esta primera versión del manuscrito, las figuras deberán enviarse en formato JPG o Word, con baja resolución, sólo suficiente para que los revisores puedan evaluarlas.

- El texto deberá escribirse a doble espacio con todos los márgenes de 25 mm.
- La letra deberá ser tipo Times New Roman de 12 puntos a lo largo de todo el manuscrito.
- No se incluirán sangrías en los manuscritos.
- Las palabras no irán separadas en sílabas al final del renglón, ni se justificará el margen derecho.
- Se dejará un espacio extra entre párrafos.
- Los renglones del texto y cuadros deberán numerarse consecutivamente.

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Los artículos científicos deberán estar escritos en español o 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 editados en página tamaño carta. Todo el manuscrito, incluyendo la literatura citada, cuadros y pies de figuras, deberá estar escrito a doble espacio. Las palabras no deberán dividirse en el margen derecho y deberán estar justificados a la izquierda. Los manuscritos deberán estar arreglados en el siguiente orden: Título, nombres de los autores, adscripción de los autores, resumen, palabras clave, abstract, key words, texto, agradecimientos, literatura citada, anexos, cuadros, pies de figuras y figuras. Todas las páginas, incluyendo los cuadros,

deberán estar enumeradas y marcadas con los nombres de los autores en la esquina superior derecha.

Cornisa o encabezado de página. En negritas, al inicio de la primera página, escribir el apellido de los autores (usar et al. para más de 2) y un título corto del trabajo, que no debe exceder de 60 espacios, incluyendo los blancos; por ejemplo:

Rodríguez et al.- Género *Barisia* en México.

Título. El título deberá ser corto e informativo y estar escrito con letras mayúsculas, centrado y en negritas en la parte superior de la página 1 después de la cornisa. Los nombres científicos deberán aparecer en mayúsculas, minúsculas e itálicas Ejemplo:

EFFECTO DE LA PRODUCTIVIDAD AMBIENTAL EN LA ROBUSTEZ
FÍSICA DE *Sceloporus grammicus* EN UN AMBIENTE ÁRIDO

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 autor. Se deberá indicar la dirección electrónica del autor para correspondencia, indicada con un asterisco. Por ejemplo,

Salvador Santana Riveray^{1*} 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. *Correspondencia: ssriv@ecol.edu.mx*

Resumen y abstract. El resumen y el abstract deberán describir 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 guión largo ó em dash. El resumen deberá comenzar en la página 1 después de las direcciones de los autores, y el abstract deberá aparecer en seguida de las palabras claves.

Palabras clave y key wods. Las palabras clave en Español e Inglés (key words) aparecerán después del resumen y el abstract respectivamente. Los términos “Palabras clave” y “Key words” deberán aparecer indentados y escritos con mayúsculas y minúsculas, seguidas por guión largo ó em dash (cinco como máximo).

Texto. El texto deberá comenzar después de las palabras clave en inglés. La mayor parte 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.,) 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 (Versales) y en negritas. (2) El subencabezado, escrito con letras itálicas y la letra inicial de cada palabra principal mayúscula. (3) El subencabezado de tercer nivel, 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).

MATERIALES Y METODOS

Condición Experimental 1: *Bufo americanus*

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

Agradecimientos. Deberán ser breves y claros. Se recomienda ser institucional.

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 en la Literatura Citada y viceversa. Dos o más referencias del mismo autor y año de publicación deberán designarse con letras minúsculas; por ejemplo, “Best (1978 a, b).”

Literatura Citada. Deberá seguir a los agradecimientos. Se deberán escribir los nombres completos de todas las revistas y editoriales de libros. Las referencias en la Literatura Citada deberán estar enlistadas de acuerdo con 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 en 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, USA.

Krebs, J. R. 1978. Optimal foraging: decision rules for predators. Pp. 243-254. En 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. No se admitirá citar referencias en preparación.

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 1, 2, etc.

Cuadros. Cada cuadro deberá aparecer a doble espacio en una hoja separada. Deberá aparecer citado en el texto y su posición (después del trabajo editorial y tipográfico) se mantendrá lo más cerca posible de su primera referencia. El número y título 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 en superíndices) después del cuadro cuando se necesite dar información detallada (tal como los niveles de significancia estadística).

Figuras. Se deberá enviar en archivo escaneadas a una resolución de 400 dpi's en formato TIFF o JPEG. Sin embargo, se recomienda cuidar la resolución y el tamaño (en bytes) de las imágenes para facilitar su manipulación digital. 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 la Revista Mexicana de Herpetología. Se deberá incluir una escala de tamaño o distancia cuando sea apropiado. Si una figura va a incluir más de una fotografía, las imágenes deberán montarse adyacentes unas a

otras en la página correspondiente y cada una deberá marcarse con una letra (A, B, C). La palabra “Figura” deberá ser abreviada en el texto (p. ej., Fig. 1) 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. Los pies de figuras deberán aparecer al final del manuscrito.

Pies de página. Los pies de página sólo deberán usarse para aclarar cuadros e indicar la dirección actual del autor.

Números. Los números de dos o más dígitos deberán ser escritos con caracteres numéricos arábigos (p. ej. 10, 15) excepto al inicio de una oración. Los números de un dígito deberán ser escritos con letra a menos que precedan a unidades de medida (p. ej., 4 m), sirvan para designar algo (p. ej., experimento 2), o estén separados por un guión (p. ej., 2-3 escamas). Los números con cinco o más dígitos deberán ser separados por una coma. 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* Student., *U* de Mann-Whitney). Las letras griegas (p. ej., *B*) 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. Deberán incluir resumen, abstract, 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.

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.

A LA SOCIEDAD HERPETOLOGICA MEXICANA:

Nos es grato recordarles que a lo largo de los 21 años de vida de la Sociedad, se han publicado 17 números del boletín de la *Sociedad Herpetologica Mexicana*, que comprenden 50 artículos científicos, 50 notas científicas, 70 resúmenes de tesis, 9 obituarios y 11 revisiones de publicaciones, con temas diversos en los campos de la ecología, evolución, taxonomía, sistemática y diversidad; lo cual nos llena de orgullo y es momento de hacer un reconocimiento a todas las personas que se han visto involucradas en este proceso. Sin embargo, como Sociedad creemos que todo ciclo debe de concluirse para dar paso a una revolución de cambio que origine nuevas oportunidades de crecimiento que nos ayuden a mejorar nuestra posición en la aportación del conocimiento de la herpetofauna mexicana.

Por esta razón, el boletín concluye su ciclo este año y se convierte, a partir del próximo año, en la *Revista Mexicana de Herpetología*, la cual tiene como objetivo principal indexar la revista dentro del patrón de revistas científicas y académicas de CONACyT y su proyección a nivel internacional, lo que provee a la sociedad de un medio impreso con la calidad necesaria para representarla. Siguiendo esta meta, se pretende mejorar la calidad de la información científica que se le transmite a la comunidad que pertenece a esta sociedad y a los externos; así como también incrementar los temas a tratar, tales como ecología, conducta, evolución, sistemática, historia natural y biogeografía.

De igual modo les informamos que la creación del nuevo consejo editorial está integrado por diversos investigadores nacionales e internacionales de reconocido prestigio y con amplia trayectoria académica.

Consejo Directivo

MENSAJE DEL EDITOR

Estimados miembros de la Sociedad Herpetológica Mexicana:

Tengo el agrado de formar parte de la Sociedad Herpetológica Mexicana A. C. y actualmente de colaborar en la Revista Mexicana de Herpetología (antes Boletín de la Sociedad herpetológica Mexicana). Aunque mi participación en dicha sociedad ha sido corta, he tenido la fortuna de conocer numerosos investigadores, amigos y colegas que han contribuido significativamente en el crecimiento de nuestro gremio y han formado parte de la historia de la sociedad mexicana de herpetólogos. Entiendo que como todo organismo, ésta a sufrido altibajos que han sido manejados atinadamente, pues prueba de ello es el constante crecimiento que ha venido registrándose en la misma. Asimismo, la visión que la mesa directiva en turno ha detectado sobre la necesidad de mejorar la calidad de esta Revista, no es sino una muestra más de la necesidad de continuar con el crecimiento de nuestra sociedad de investigadores. Este desarrollo debemos generarlo como colegas interesados en difundir la investigación científica que nos distingue como país megadiverso en anfibios y reptiles y como creciente comunidad de académicos interesados en la generación de conocimiento y en la conservación de nuestra herpetofauna. El trabajo de mejorar la calidad de nuestra revista es responsabilidad de todos

Es congruente que un país tan diverso como México, cuente con un sólido grupo de investigadores que ostente una productividad científica contundente y una aplicación constante de los conocimientos que genera. Esto es posible solo bajo un esquema de colaboración y aprendizaje mutuo en donde el objetivo común sea el beneficio de una sociedad herpetológica estructurada, comunicada y con un órgano central de difusión que sea reconocido por entidades gubernamentales, públicas y privadas y que se distinga como lo hacen numerosas sociedades y revistas científicas en los países más desarrollados.

El propósito de este mensaje es el difundir los cambios que se están realizando continuamente en pro de la Revista Científica de la Sociedad

Herpetológica Mexicana y el incitar a una mayor colaboración entre sus miembros. Asimismo, deseo presentarles la reestructura de la revista y al nuevo comité editorial que desarrollará el seguimiento de los manuscritos que sean sometidos a la Revista Mexicana de Herpetología durante el siguiente período.

La reestructura inicial de la RMH contempla la formalización de seis disciplinas acordes con las principales líneas de investigación de los miembros nacionales y extranjeros. Sin afán de restringir los manuscritos a estas disciplinas, dicha reestructura permite una mejor organización y una eficiente administración de los manuscritos con expertos reconocidos y por lo tanto, con árbitros especializados en los temas considerados. Las disciplinas corresponden a: Sistemática y Taxonomía, Biogeografía, Biología general (biología de la reproducción, fisiología, morfología, bioquímica etc), Ecología, y Etología. Asimismo, se cuenta con la participación de investigadores reconocidos a nivel internacional quienes fungirán como editores asociados y procurarán la calidad de los manuscritos dentro de cada una de las disciplinas contempladas.

El comité editorial lo componen por los siguientes investigadores:

Sistemática y Taxonomía

Dr. Adrián Nieto Montes de Oca (Laboratorio de Herpetología, Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México)

Dr. Victor Hugo Reynoso (Colección Nacional de Anfibios y Reptiles, Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México)

Biogeografía

J. Jesús Sigala Rodríguez (Unidad Académica de Biología Experimental, Universidad Autónoma de Zacatecas)

Biología general

Dr. Fausto R. Méndez de la Cruz (Laboratorio de Herpetología, Departamento

de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México)

Dra. Martha Patricia Ramírez Pinilla (Laboratorio de Biología Reproductiva de Vertebrados, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia)

Ecología

Dr. Andrés García Aguayo (Estación de Biología Chamela, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México)

Dr. Cameron W. Barrows (Center For Conservation Biology, University of California, Riverside)

Dr. Ramón Isaac Rojas González (Centro Regional de Investigación Pesquera de Lerma, Instituto Nacional de la Pesca)

Etología

Dr. Javier Manjarrez Silva (Centro de Investigaciones en Recursos Bióticos, Universidad Autónoma del Estado de México)

Dr. Jaime Zaldivar Rae (Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación Sisal, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.)

Atentamente:



Gamaliel Castañeda Gaytán

Editor

Revista Mexicana de Herpetología
SOCIEDAD HERPETOLÓGICA MEXICANA

Society for the Study of Amphibians and Reptiles



Una Invitación para Membresía



Society for the Study of Amphibians and Reptiles 2010 Membership Offer:

Join and receive books worth equal to, or greater than the cost of membership — Free!
Low Membership Rates starting at US\$70 (\$35 for students)



For complete details visit:
www.SSARherps.org/pdf/joinssar.pdf



Herpetofilos

PRIMER ANIVERSARIO

Suscríbete

1 año por sólo \$150.00
(6 ejemplares incluyendo envío)

• Sigue los pasos que aparecen en:

www.regius.com.mx

• Dudas o comentarios a: contacto@regius.com.mx

• Próximamente en versión ON LINE

Descarga nuestros nuevos protectores de pantalla

CONTENIDO

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

HERPETOFAUNA DEL SURESTE DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA LOS PETENES, CAMPECHE, MÉXICO

SERGIO E. PADILLA Y ERNESTO PERERA-TREJO.....1

ACTUALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO DE LA FAUNA HERPETOLÓGICA EN EL ESTADO DE PUEBLA, MÉXICO

URI OMAR GARCÍA-VÁZQUEZ, LUIS CANSECO-MÁRQUEZ, GUADALUPE GUTIÉRREZ-MAYÉN Y MARYSOL TRUJANO-ORTEGA.....12

DISPERSION PATTERN FOR A POPULATION OF *Uta steynegeri* (Sauria: Phrynosomatidae) IN A SAND DUNE HABITAT

GAMALIEL CASTAÑEDA, CRISTINA GARCÍA-DE LA PEÑA, HÉCTOR GADSDEN, ARMANDO J. CONTRERAS-BALDERAS AND DAVID LAZCANO VILLAREAL.....37

NOTAS CIENTÍFICAS

ESTUDIO CITOGENÉTICO EN LARVAS DE *Bufo marinus* (ANURA: BUFONIDAE) DEL RÍO YAJALÓN, CHIAPAS, MÉXICO

JAVIER HERNÁNDEZ GUZMÁN, LENIN ARIAS RODRÍGUEZ, LUCÍA TORRES DE LA CRUZ.....48

REPORTE DE UNA CAMADA DE *Barisia imbricata* (Wiegmann, 1828)

CARLOS CASTAÑEDA-HERNÁNDEZ Y HÉCTOR RAFAEL ELIOSA-LEÓN.....52

DISTRIBUCIÓN DE LA RANA DE MADRIGUERA (*Smilisca dentata*) EN EL ESTADO DE AGUASCALIENTES, MÉXICO Y NUEVAS PERSPECTIVAS PARA SU CONSERVACIÓN

HÉCTOR AVILA-VILLEGAS, CARLOS FLORES DE ANDA Y LUIS FELIPE LOZANO-ROMÁN.....55

NORMAS EDITORIALES.....61

NOTICIAS.....69