

Riqueza de los anfibios y reptiles

OSCAR FLORES VILLELA

Los anfibios y reptiles son el grupo de vertebrados menos conocido en México, pues todavía están por describirse varias especies nuevas y no existe una guía completa de sus especies para el país. Debido a su riqueza y endemismo, son un grupo ideal para el estudio de varios problemas de biogeografía y conservación.

El primer trabajo acerca de los anfibios y reptiles de México fue realizado por Francisco Hernández, entre 1570 y 1577. Este naturalista, protomédico de la Corte de Felipe II, menciona en su *Historia Natural de la Nueva España*, por lo menos 68 especies habitantes de esta región. Hernández tenía el propósito de informar al rey sobre las plantas medicinales y sus propiedades curativas (Beltrán, 1982), sin embargo, su obra rebasó con mucho los límites de su misión, ya que hizo un inventario de las especies de la Nueva España. La recopilación del conocimiento que de los biota de esta región tenían sus habitantes, le asigna un lugar prominente a Hernández en la historia de la biología en México.

La obra de Linneo es más pobre en el conocimiento de las especies de anfibios y reptiles de México que la obra de Hernández. En la décima edición del *Systema Naturae* de 1758 (obra que se utiliza como referencia estándar por los zoólogos), solamente se registran 16 nombres de especies que se pueden identificar como habitantes de México, aunque sólo una se registra para el país

(Smith y Smith, 1973). En la décimo segunda edición (1766), se agregan otras 9 especies, dando un total de sólo 25 (Smith y Smith, 1973).

Poco más de cien años después, en 1896, Dugès (herpetólogo francés radicado en México) publicó un inventario de la herpetofauna del país intitulado *Reptiles y Batracios de los Estados Unidos Mexicanos, en el cual se reconocen 219 especies de anfibios y reptiles. En este trabajo, Dugès analiza la distribución y número de especies y hace el siguiente comentario "...no hay duda que se podría casi duplicar este número si se anotaran no sólo las otras especies descritas, sino las que todavía quedan por descubrir"*.

A mediados del presente siglo, Smith y Taylor publicaron los primeros

listados con claves de identificación para las especies mexicanas de anfibios y reptiles, como resultado de 17 años de trabajo e investigación.

En 1945, en el Boletín del U.S. National Museum No. 187, se publica la lista y claves de identificación de las serpientes mexicanas; en 1948, en el Boletín No. 194, la lista y claves para los anfibios y en 1950, en el Boletín No. 199, las del resto de los reptiles, excluyendo a las serpientes. Estos trabajos se reimprimieron en 1966 y se publicaron como una obra única intitulada *Herpetology of Mexico*, agregándosele una lista de innovaciones taxonómicas. En el Boletín No. 199 aparece un cuadro que resume la riqueza herpetofaunística de México, de



Ctenosaura hemilopha

Oscar Flores Villela: Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, UNAM

Cuadro 1. Riqueza herpetofaunística de México y su porcentaje con respecto a la fauna del resto del mundo. Se presentan los números de familias, géneros, y especies agrupados en sus respectivos órdenes y/o subórdenes de anfibios y reptiles mexicanos. Los números entre corchetes representan el total a nivel mundial y entre paréntesis el porcentaje de la fauna mexicana con relación a la fauna mundial.

Taxa	Familias	Géneros	Especies
AMPHIBIA			
Anura	9{21}(39.1)	26{303}(8.5)	195{3495}(5.5)
Caudata	4{9}(44.4)	18{61}(29.5)	93{357}(26.0)
Gymnophiona	1{6}(20.0)	1{34}(2.9)	2{167}(1.1)
REPTILIA			
Amphisbaenia	1{4}(25.0)	1{21}(4.7)	3{135}(2.2)
Sauria	16{24}(66.6)	48{361}(13.2)	337{3827}(8.8)
Serpentes	8{16}(47.0)	85{424}(20.0)	322{2389}(13.4)
Testudines	10{14}(71.4)	18{88}(20.4)	39{252}(15.4)
Crocodylia	2{3}(33.3)	2{8}(25.0)	3{24}(12.5)
TOTAL AMPHIBIA	14{36}(37.8)	45{398}(11.3)	290{4019}(7.2)
TOTAL REPTILIA	37{61}(59.6)	154{902}(17.0)	704{6492}(10.8)
HERPETOFAUNA	51{97}(51.5)	199{1295}(15.3)	994{10511}(9.4)

la siguiente forma: 12 familias de anfibios, 43 géneros y 230 especies y subespecies; 29 familias de reptiles, 148 géneros y 935 especies y subespecies.

Smith y Smith (1976a y b) después de 40 años de trabajo con la herpetofauna de México, publicaron otro recuento de los anfibios y reptiles bajo el título *Synopsis of the Herpetofauna of Mexico*, Vols. III y IV. En este trabajo se registran 302 especies y subespecies de anfibios y 1210 de reptiles.

En el presente artículo se hace un resumen actualizado de la riqueza de especies de anfibios y reptiles válidas para México (Cuadro 1). Este análisis se basa en los datos del trabajo de Flores-Villela (1993).

Patrones de riqueza y endemismo

Como es bien sabido, la riqueza biológica no está repartida equitativamente alrededor del mundo. Por ejemplo, en el caso de los vertebrados terrestres hay un mayor número de órdenes, familias y géneros de aves y mamíferos que de anfibios y reptiles. Sin embargo, el número de especies de reptiles es mayor que el de mamíferos y el número de especies de anfibios es cercano al de mamíferos. Las aves forman el mayor grupo en número de especies, de las cuatro clases. En México se observa la misma tendencia que a nivel mundial, excepto en el número

de especies de anfibios y mamíferos (Cuadro 2).

Por otro lado, el endemismo a nivel de especie en los vertebrados terrestres de México es diferente. En los anfibios y reptiles el 61% y 53% de sus especies respectivamente son endémicas. En aves y mamíferos sólo el 8% de las primeras y el 30% de los últimos (datos de Flores-Villela y Gerez, 1988, modificados).

En conjunto, poco más de la mitad de las especies de anfibios y reptiles mexicanos son endémicas al país (55.7%). Esto hace a la herpetofauna de México una de las más interesantes del mundo.

Los anfibios y reptiles poseen características que facilitan el aislamiento de sus poblaciones: 1) presentan relativamente poca vagilidad, con algunas excepciones como las tortugas y las serpientes marinas; y 2) su tolerancia a factores climáticos y ecológicos extre-

mos es, en términos generales, restringida, por lo que son vulnerables a los cambios ambientales.

La accidentada topografía y la variedad de climas han creado una gran cantidad de condiciones ecológicas para las especies animales, y junto con las características mencionadas de estos grupos han producido notables procesos de preservación, diferenciación y radiación de especies. En consecuencia, nuestro país es excepcionalmente rico en especies de anfibios y reptiles.

La herpetofauna

La herpetofauna mexicana es más rica en reptiles que en anfibios, representando los primeros casi el 71% del total de especies de herpetozoos del país. Los saurios, las serpientes, los anuros y las salamandras son los grupos más conspicuos y numerosos. Solamente el 4.7% de la herpetofauna lo forman cecilias, bipédidos, tortugas y cocodrilos (Figs. 1 y 2). Así, México es un país cuya herpetofauna tiene más especies de lagartijas, serpientes, ranas y salamandras.

El número de géneros de serpientes (85) es casi el doble del número de géneros de lagartijas (48), pero a nivel específico el número de especies de ambos grupos es prácticamente el mismo: 337 especies de lagartijas y 322 especies de serpientes (Fig. 2). La diferencia que existe a nivel de géneros, se debe principalmente a que hay 35 géneros monoespecíficos de serpientes y sólo 13 de lagartijas. En el caso de los anfibios las proporciones entre géneros y especies se mantienen casi iguales (Fig. 1).

Para evaluar la riqueza de especies en cada género, éstas se agruparon arbitrariamente en 4 categorías: 1) géne-

Cuadro 2. Riqueza de la fauna de vertebrados terrestres de México. Los números entre paréntesis representan el total mundial.

Clase	Órdenes	Familias	Géneros	Especies
AMPHIBIA	3(3)	14(37)	45(398)	290(4019)
REPTILIA	3(4)	37(62)	154(902)	704(6492)
AVES*	20(28)	76(159)	427(1383)	1,018(9000)
MAMMALIA**	13(19)	43(134)	165(1018)	466(4154)

*A partir de datos de Traylor, 1979. y Navarro-Sigüenza (com. pers)
 **Datos de Nowak y Paradiso, 1983. y Ramírez Pulido, y Müdespacher, 1987.

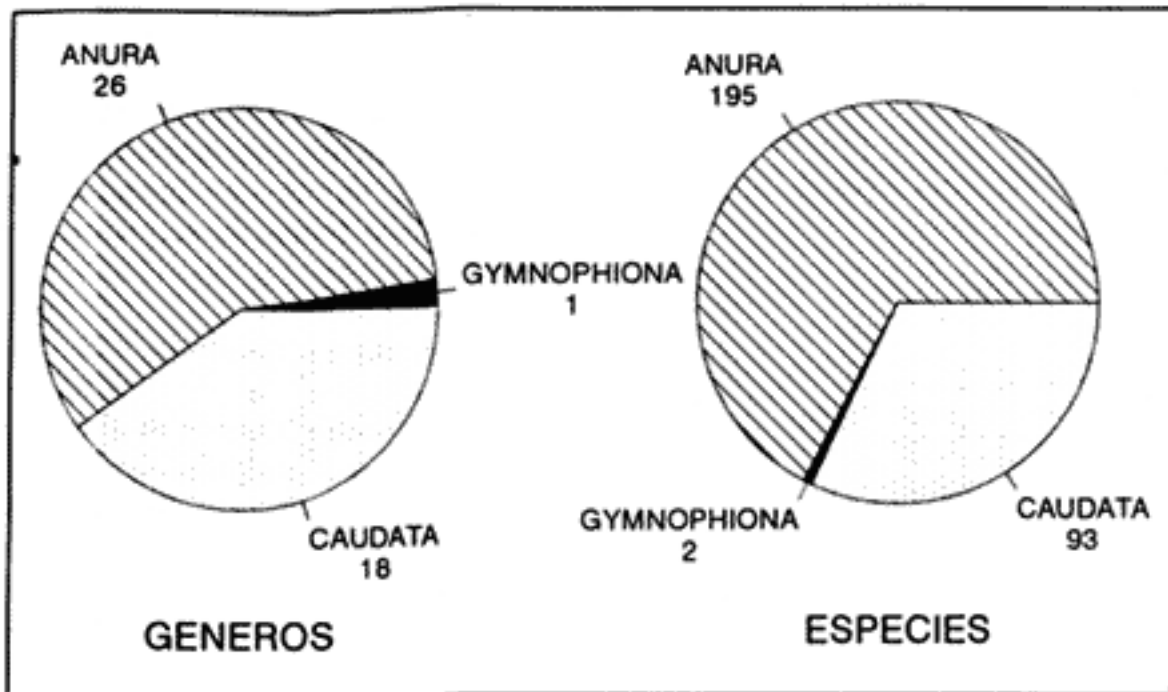


Figura 1. Proporción de géneros y especies de los órdenes de Amphibia que habitan en México.

ros monoespecíficos o con una sola especie en México, 2) géneros con más de una o menos de 10 especies, 3) géneros con 10 o menos de 20 especies y 4) géneros con 20 o más especies (Fig. 3).

En México hay cinco géneros de anfibios y siete de reptiles que incluyen más de 20 especies. Estos 12 géneros contienen el 43.2% de las especies nativas de anfibios y reptiles de México. Los géneros por sí mismos representan solamente el 6.0% de los géneros nativos. Estos géneros contienen el 61.0% de las especies de anfibios y el 35.7% de las especies de reptiles. Cinco de estos géneros rebasan las 30 especies: *Hyla*, *Eleutherodactylus*, *Sceloporus*, *Anolis* y *Cnemidophorus*; estos géneros

pertenecen a las familias más ricas en número de especies del país.

El 50.2% de los géneros tienen más de una y menos de diez especies e incluyen al 34.8% de las especies nativas de herpetozoos. Más de la mitad de los géneros con una sola especie en el país (38), son monoespecíficos en toda su distribución.

Herpetofauna no endémica

La herpetofauna de alguna región o entidad política dada está compuesta por especies que tienen áreas de distribución restringidas y por especies ampliamente distribuidas más allá de los límites de la zona en cuestión. Así, en México se encuentran gran cantidad de

especies de anfibios y reptiles cuyas áreas de distribución rebasan las fronteras del país. Algunas de éstas son de amplia distribución, otras tienen distribuciones marginales o muy restringidas a las zonas fronterizas, e incluso hay especies que presentan distribuciones disyuntas, con poblaciones aisladas en México y en algún país vecino.

Para analizar la distribución de las especies no endémicas, sus áreas de distribución se dividieron en cuatro categorías: A) especies de amplia distribución; B) especies de distribución restringida; C) especies de distribución marginal en México; y D) especies de distribución disyunta.

El mayor número de especies no endémicas de México (323), tienen amplia distribución (Fig. 4) y de éstas solamente 23 tienen su área de distribución extendida más allá de las fronteras, tanto del norte como del sur del país. Estas son seis especies de ranas, una lagartija, 13 serpientes, dos tortugas y una especie de cocodrilo.

Las 29 especies de distribución limitada, podrían ser consideradas como *quasi* endémicas. De las 55 de distribución marginal, en México, 28 tienen su mayor área de distribución en Norteamérica y 27 en Centroamérica. Hasta ahora se conocen 33 especies de distribución disyunta, sin embargo, es posible que futuras recolectas revelen que la distribución de algunas de ellas es continua.

En México existen 117 especies de anfibios (en 35 géneros) y 328 especies de reptiles (en 135 géneros) no

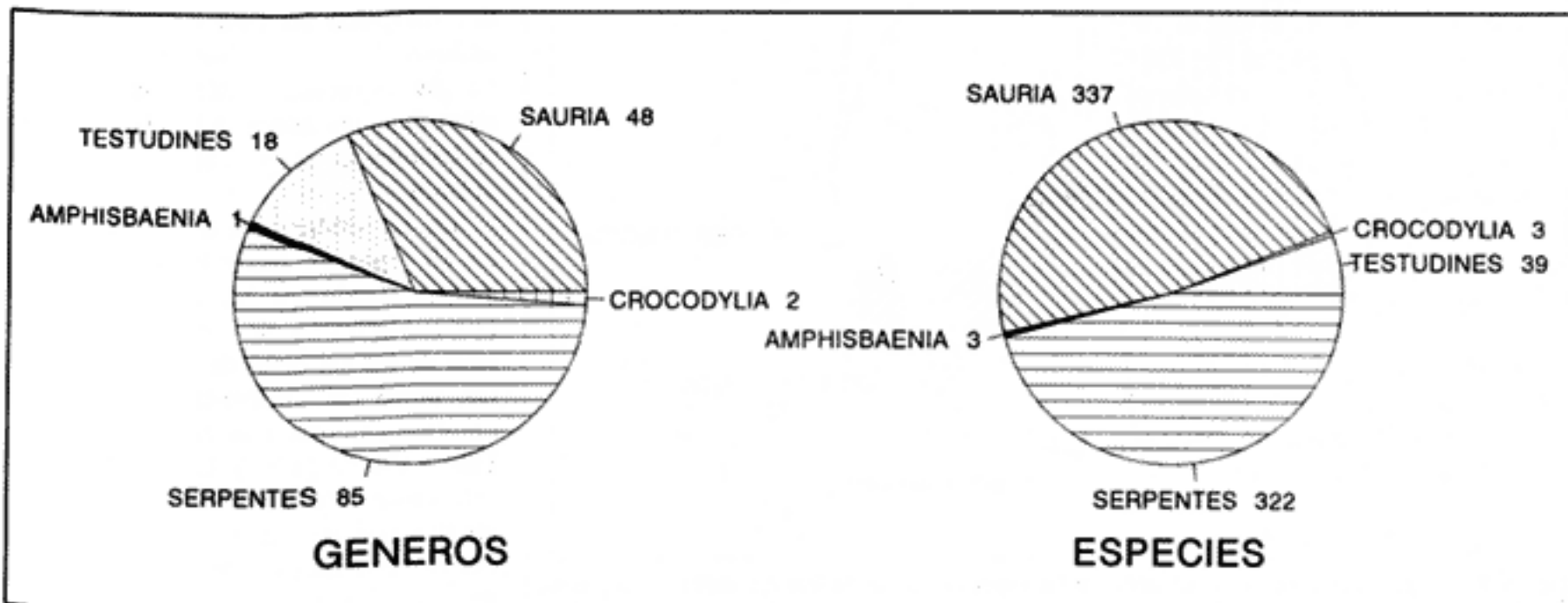


Figura 2. Proporción de géneros y especies de los órdenes de Reptilia que habitan en México.

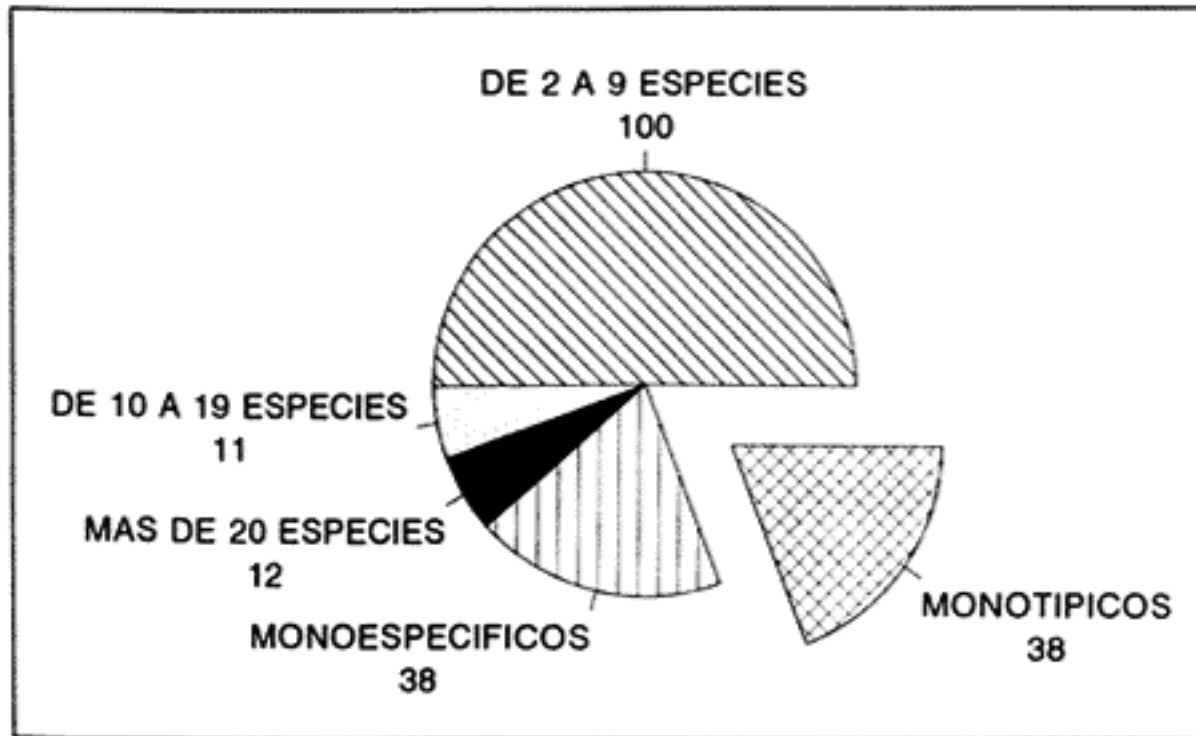


Figura 3. Proporción del número de especies por género de la herpetofauna de México. La rebanada indica la proporción de géneros monoespecíficos en toda su distribución.

endémicos. Existe un mayor número de especies cuya distribución abarca México y Centroamérica, que especies cuya distribución abarca México y Norteamérica. Los grupos que más contribuyen para producir este resultado son las salamandras, las ranas y las serpientes. Esto se debe a que: 1) cuatro de las familias de salamandras que habitan en Norteamérica, no llegan a México (*Amphiumidae*, *Cryptobranchidae*, *Dicamptodontidae* y *Proteidae*); 2) la mayoría de los géneros

de la familia de los plelodóntidos que ocurren en México también viven en el norte de Centroamérica y ninguna de las especies que habitan en México viven en Norteamérica; 3) la distribución de muchas especies de ranas de las familias *Hylidae* y *Leptodactylidae* (que son las que tienen mayor número de especies en México), incluye tanto a México como a Centroamérica, en particular las especies de los géneros *Hyla* y *Eleutherodactylus*, que son, de acuerdo con Savage (1982), meso y

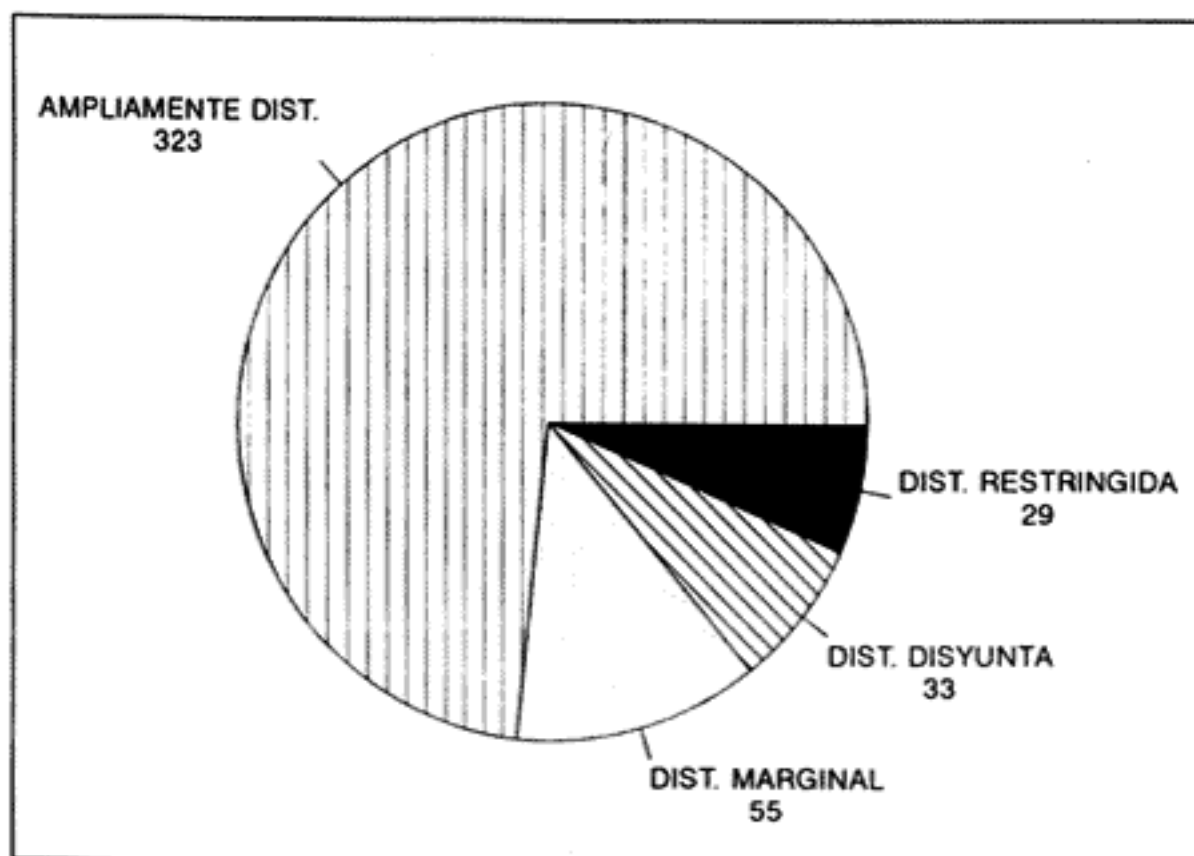


Figura 4. Categorización de la distribución de las especies no endémicas de anfibios y reptiles de México. Las especies de distribución restringida podrían ser consideradas como *quasi* endémicas.

sudamericanos; 4) la mayoría de las especies de serpientes de la subfamilia *Xenodontinae* se distribuyen en México, Centroamérica y Sudamérica (Cadle, 1985), y representan un alto porcentaje de la fauna de serpientes de México.

Herpetofauna endémica

Como ya se había mencionado, en México hay muchas especies que tienen sus áreas de distribución confinadas a los límites políticos del país. Estas especies, en el caso de México, constituyen la mayoría de la herpetofauna nativa. Para los taxones por arriba del nivel de especie, los números son muy diferentes. Sólo dos de las 14 familias de anfibios que ocurren en México presentan géneros endémicos en nuestro país. De estas dos, la familia *Plethodontidae* es la que presenta el mayor número de géneros endémicos. Siete de las familias de anfibios tienen especies endémicas (Cuadro 3).

En el caso de los reptiles, sólo 6 de las 37 familias presentes en México poseen géneros endémicos. Catorce son de la familia *Colubridae* y los cinco restantes pertenecen a otras cinco familias. Veintitrés son las familias de reptiles que poseen especies endémicas en México (Cuadro 3).

Los porcentajes de endemismo a nivel de géneros están por debajo del 15%, mientras que a nivel específico son mayores al 50%, tanto en anfibios como en reptiles (Cuadro 3).

Así como el endemismo no está equitativamente distribuido en el mundo, tampoco lo está en México. El análisis de la distribución geográfica de las especies endémicas, permite identificar las zonas del país en donde se localiza la mayor cantidad de endemismos.

La República Mexicana se dividió en 10 regiones fisiográficas modificando las Regiones Naturales de West (1971; Figura 5). Se registró la distribución de las especies de anfibios y reptiles, tanto las endémicas como las no endémicas, basados en los datos de Flores Villeda (1993). Los resultados de este ensayo (Cuadro 4) muestran que las tres regiones más ricas tanto en especies endémicas como en herpetofauna total son: la costa del Pacífico, que incluye la Cuenca del Balsas y la De-

Cuadro 3. Géneros y especies endémicos de México y sus porcentajes con respecto al total de la fauna local. El primer número de cada columna representa la cantidad de géneros o especies endémicos de cada familia. Los números entre paréntesis corresponden al porcentaje con respecto a la herpetofauna mexicana.

Familia	Géneros endémicos	Especies endémicas
AMPHIBIA		
ANURA		
Bufonidae		8 (32.0)
Hylidae		48(62.3)
Leptodactylidae		38 (64.4)
Ranidae		14 (58.3)
CAUDATA		
Ambystomatidae	1 (50.0)	16 (94.1)
Plethodontidae	5 (35.7)	53 (72.6)
GYMNOPHIONA		
Caeciliidae		1 (50.0)
REPTILIA		
AMPHISBAENIA		
Bipedidae	1 (100.)	3 (100.0)
SAURIA		
Anguidae	1 (14.2)	27 (81.1)
Anniellidae		1 (50.0)
Dibamidae	1 (100)	1 (100)
Eublepharidae		1 (16.6)
Gekkonidae		16 (57.1)
Iguanidae		10 (66.6)
Phrynosomatidae		66 (60.5)
Polychridae		34 (70.8)
Scincidae		13 (52.0)
Teiidae		20 (52.6)
Xantusiidae		14 (77.7)
Xenosauridae		2 (66.6)
SERPENTES		
Colubridae	14 (20.8)	125 (50.2)
Elapidae		7 (46.6)
Leptotyphlopidae		2 (40.0)
Tropidopheidae	1(50.0)	1(50.0)
Viperidae	1 (11.1)	23 (51.1)
TESTUDINES		
Bataguridae		1 (33.3)
Emydidae		2 (25.0)
Kinosternidae		5 (45.4)
Testudinidae		1 (33.3)
Trionychidae		1 (50.0)
TOTALES		
ANURA		108 (55.3)
CAUDATA	6 (33.3)	69 (74.1)
GYMNOPHIONA		1 (50.0)
AMPHISBAENIA	1 (100)	3 (100)
SAURIA	2 (4.1)	205 (60.8)
SERPENTES	16 (18.8)	158 (49.0)
TESTUDINES		10 (25.6)
AMPHIBIA	6 (13.3)	178 (61.3)
REPTILIA	19 (12.3)	376 (53.4)
HERPETOFAUNA	25 (12.5)	554 (55.7)

presión Central de Chiapas (región 7); el Eje Neovolcánico (región 3); la Sierra Madre del Sur (región 4) y la Planicie Costera del Golfo, que incluye a la península de Yucatán (región 6). Por otro lado, las regiones más pobres son: las tierras semiáridas de Tamaulipas (región 10) y la Sierra Madre Oriental (región 9). Los porcentajes de endemismo en las 10 regiones fisiográficas oscilan entre 80.6 en la Sierra Madre del Sur y 9.8 en las tierras semiáridas de Tamaulipas (Cuadro 4). Los porcentajes de endemismo con relación al total de la herpetofauna del país van del 20.8% en el Eje Neovolcánico a 1.0% las tierras semiáridas de Tamaulipas (Cuadro 4).

La diversidad de la herpetofauna mexicana en comparación con el resto del mundo

La herpetofauna de México forma un porcentaje importante del número de familias, géneros y especies de anfibios y reptiles del mundo (Cuadro 1). El porcentaje más bajo de familias del total mundial es el de los Gymnophiona, que es el grupo de anfibios menos numeroso en el mundo. El mayor es el de los Testudines, que a pesar de ser uno de los menos numerosos de reptiles, en México está bien representado. El 37.8% del total de familias de anfibios y el 59.6% de familias de reptiles del mundo están representados en México. Ambos grupos incluyen la mitad (51.5%) de las familias de herpetozoos del mundo.

A nivel de géneros, los porcentajes del total mundial que viven en México, oscilan entre el 2.9%, el menor y 29.5% el mayor, correspondiendo a Gymnophiona y Caudata respectivamente. La proporción de géneros de serpientes que viven en México es relativamente alta debido a que existen 16 géneros endémicos. El total de la herpetofauna de México representa más de un sexto de los géneros de anfibios y reptiles del mundo.

En resumen, en México vive casi el 10% de la herpetofauna mundial. Aunque proporcionalmente hay más especies de reptiles que de anfibios habitando el país.

Hay siete familias en las que el 100% de sus géneros y especies se encuentran en México y corresponden a

Clasificación actualizada de los órdenes y familias vivientes de anfibios y reptiles del mundo. * = familias que se distribuyen en México.

Clase Amphibia (tomada de Duellman y Trueb, 1986)		Familia Pelomedusidae
Subclase Lissamphibia		Familia Chelidae
Orden Caudata		Subclase Lepidosauria
Familia Sirenidae *		Orden Rhynchocephalia
Familia Hynobiidae		Familia Sphenodontidae
Familia Cryptobranchidae		Orden Squamata
Familia Proteidae		Suborden Amphisbaenia (tomado de Gans, 1978)
Familia Dicamptodontidae		Familia Trogonophidae
Familia Amphiumidae		Familia Bipedidae * (endémica de México)
Familia Salamandridae *		Familia Rhineuridae
Familia Ambystomatidae *		Familia Amphisbaenidae
Familia Plethodontidae *		Suborden Sauria (modificado de Estes, et al., 1988; de Frost y Etheridge, 1989 y Kluge, 1987)
Orden Gymnophiona		Familia Chamaeleonidae
Familia Rhinatrematidae		Familia Corytophanidae *
Familia Ichthyophidae		Familia Crotaphytidae *
Familia Uraeotyphlidae		Familia Hoplocercidae
Familia Scolecomorphidae		Familia Iguanidae *
Familia Caeciliidae *		Familia Opluridae
Familia Typhlonectidae		Familia Phrynosomatidae *
Orden Anura		Familia Polychridae *
Familia Leiopelmatidae		Familia Tropiduridae
Familia Discoglossidae		Familia Eublepharidae *
Familia Rhinophrynidae *		Familia Gekkonidae *
Familia Pipidae * (introducida en México recientemente)		Familia Pygopodidae
Familia Pelobatidae *		Familia Xantusiidae *
Familia Pelodytidae		Familia Lacertidae
Familia Myobatrachidae		Familia Teiidae *
Familia Heleophrynidae		Familia Gymnophthalmidae *
Familia Sooglossidae		Familia Scincidae *
Familia Leptodactylidae *		Familia Cordylidae
Familia Bufonidae *		Familia Anguidae *
Familia Brachycephalidae		Familia Xenosauridae *
Familia Rhinodermatidae		Familia Dibamidae *
Familia Pseudidae		Familia Helodermatidae *
Familia Hylidae *		Familia Varanidae
Familia Centrolenidae *		Suborden Serpentes (tomado de McDowell, 1987)
Familia Dendrobatidae		Familia Anomalepidae
Familia Ranidae *		Familia Typhlopidae *
Familia Hyperoliidae		Familia Leptotyphlopidae *
Familia Rhacophoridae		Familia Acrochordidae
Familia Microhylidae *		Familia Loxocemidae *
Clase Reptilia		Familia Xenopeltidae
Subclase Anapsida		Familia Aniliidae
Orden Testudines (modificado de Goin, et al., 1978 y King y Burke, 1989)		Familia Uropeltidae
Familia Chelydridae *		Familia Tropidopneidae *
Familia Platysternidae		Familia Bolyeriidae
Familia Bataguridae *		Familia Pythonidae
Familia Emydidae *		Familia Boidae *
Familia Testudinidae *		Familia Atractaspididae
Familia Dermatemydidae *		Familia Elapidae *
Familia Kinosternidae *		Familia Colubridae *
Familia Staurotypidae *		Familia Viperidae *
Familia Carettochelyidae		Subclase Archosauria
Familia Trionychidae *		Orden Crocodylia (tomado de King y Burke, 1989)
Familia Cheloniidae *		Familia Alligatoridae *
Familia Dermochelyidae *		Familia Crocodylidae *
		Familia Gvoialidae

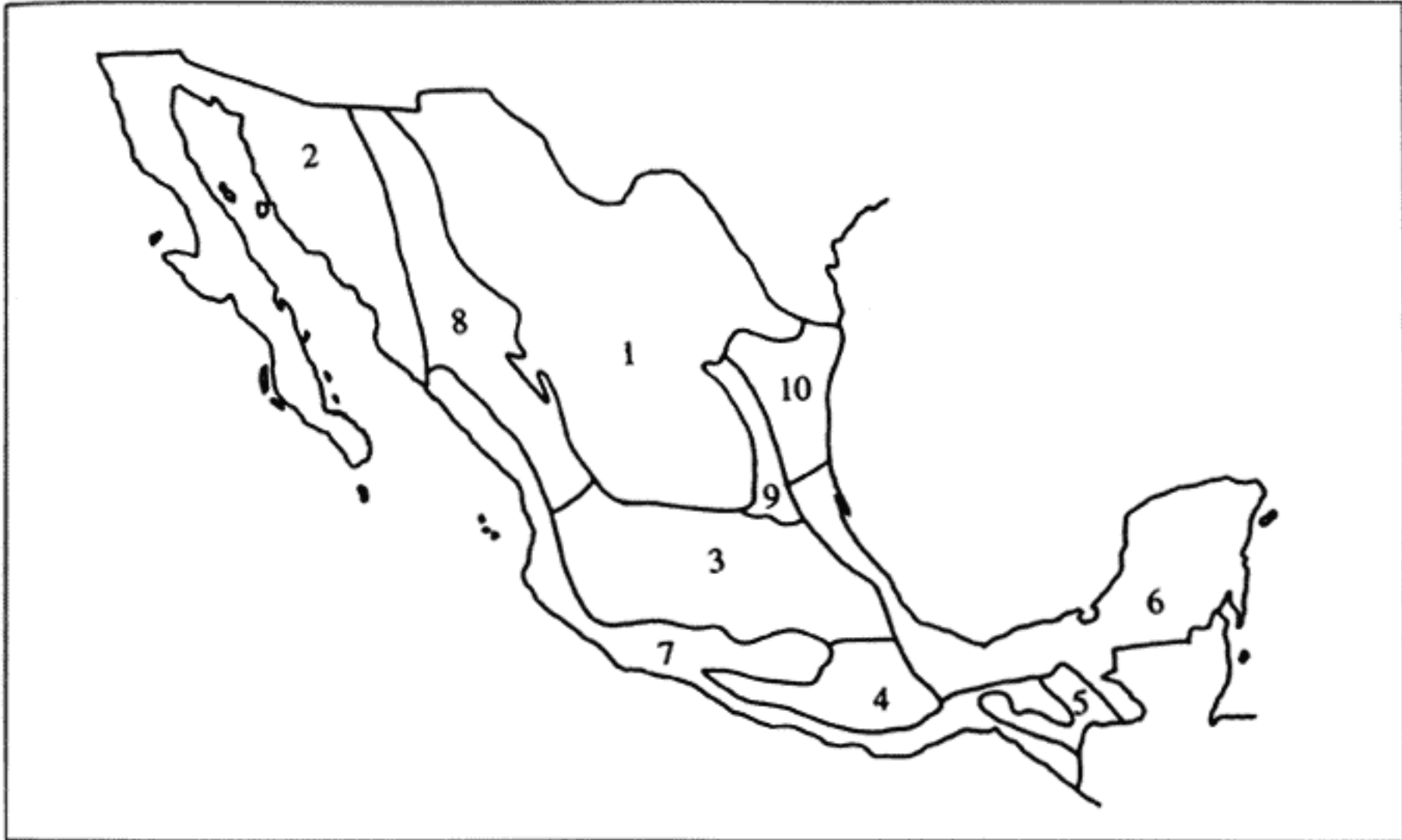


Figura 5. Regiones fisiográficas de México, modificadas de las Regiones Naturales de West (1971). 1. Altiplano Mexicano, 2. Península de Baja California y oeste de Sonora, 3. Eje Volcánico Transversal, 4. Sierra Madre del Sur y tierras altas del norte de Oaxaca, 5. Tierras altas de Chiapas y Guatemala, 6. Planicie Costera del Golfo y península de Yucatán, 7. Costa del Pacífico, cuenca del Río Balsas y Depresión Central de Chiapas, 8. Sierra Madre Occidental, 9. Sierra Madre Oriental, 10. Tierras bajas de Tamaulipas-Texas.

familias muy poco diversas: Rhinophrynidae, Anniellidae, Helodermatidae, Loxocemidae, Dermatemydidae y Dermochelyidae, que no tienen más de dos géneros con sus respectivas especies; y Bipedidae que es una familia endémica de México.

Excluyendo a las familias mencionadas, Ranidae es la de anfibios con la proporción de géneros habitantes de México más baja con respecto al total de géneros en el mundo. Esta es una familia cosmopolita, con 47 géneros, de los cuales sólo uno (*Rana*) habita en México. Entre los reptiles, Gymnophthalmidae (29 géneros y 126 especies) tiene el porcentaje más bajo de géneros que viven en México. La gran mayoría de las especies de esta familia viven en Sudamérica y la única especie con distribución más noroeste alcanza el sur de México, siendo la única representante de esta familia en el país.

Los porcentajes más altos de géneros y especies mexicanos del total del mundo corresponden a las salamandras (Caudata), las cuales se han diversifica-

do mucho en México, con muchas especies microendémicas.

Las familias de ranas más numerosas del país son: Hylidae (37 géneros y 630 especies en el mundo) y Leptodactylidae (51 géneros y 710 especies). De los hílidos, hay representados en México aproximadamente el 35.1% de los géneros y el 11.9% de las especies. Estos números son bastante altos, considerando que los hílidos tienen una distribución casi cosmopolita. En comparación, los leptodactílidos mexicanos representan aproximadamente el 11.7% de los géneros y el 8.1% de las especies de toda la familia. Los leptodactílidos sólo viven en América, aunque están más diversificados en el cono sur.

Existen dos familias de salamandras casi exclusivamente americanas en su distribución: Ambystomatidae y Plethodontidae (de esta última se conocen dos especies europeas). Los ambistomátidos o ajolotes de México, representan el 100% de los géneros y el 54.8% de las especies de esta familia,

que se distribuyen solamente en América del Norte. Los pletoodóntidos del país representan el 50% de los géneros y el 32.4% de las especies de esta familia. Los pletoodóntidos forman la única familia de salamandras con especies tropicales, aunque la mayoría de las especies mexicanas no habitan en las zonas con vegetación tropical de clima cálido.

Las dos familias más diversas de lagartijas son: Phrynosomatidae, de los cuales viven en México el 100% de los géneros y 95.6% de las especies, y Polychridae, representada por el 9% de los géneros y 14.7% de las especies. Ambos grupos son exclusivamente americanos en su distribución, y en particular la última familia está más diversificada en el Caribe y Sudamérica.

Las familias de serpientes más numerosas son Colubridae (294 géneros y 1592 especies en el mundo) y Viperidae (22 géneros 187 especies en el mundo), ambas de distribución cosmopolita (excepto Australia donde no

Cuadro 4. Distribución de las especies de anfibios y reptiles de México en las regiones fisiográficas modificadas de West (1971). Se señalan los porcentajes de endemismo con respecto a la herpetofauna que ocurre en cada región y con respecto al total de la herpetofauna de México. Datos tomados de Flores Villela (1993).

	Regiones									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Total especies	156	200	270	201	156	238	320	124	103	102
Esp. endémicas	43	77	207	162	28	67	165	53	35	10
% de endemismo local	27.5	38.5	76.6	80.5	17.9	28.1	51.5	42.7	33.9	9.8
% de endemismo total	4.3	7.7	20.8	16.2	2.8	6.7	16.5	5.3	3.5	1.0

Cuadro 5. Biomas de México. Se anota el número de especies de anfibios y reptiles endémicos de mesoamérica y el grado de destrucción de cada bioma; datos tomados de Flores- Villela y Gerez (1988).

Bioma	Anfibios	Reptiles	% de destrucción
Bosque de coníferas	13	69	35
Bosque de encino	91	177	39
Chaparral y Matorral Xerófilo	17	101	66
Selva baja caducifolia y subcaducifolia	16	73	27
Selva alta perennifolia	22	80	90*
Vegetación acuática y subacuática	5	13	11
Pastizales	10	27	desconocido

* Según datos de Rzedowski (1978).

principales en orden de importancia son: 1) destrucción de su hábitat; 2) utilización de algunas especies como alimento por el hombre; 3) utilización como mascotas; 4) utilización en la industria peletera; 5) utilización para elaborar artesanías; 6) otros usos tales como: medicina tradicional, brujería y otras pequeñas industrias.

De éstos, seguramente la principal amenaza es la destrucción de su hábitat natural. Los datos del gobierno mexicano relativos a la vegetación del país (SAHOP, 1981), indican que existen 9 biomas que incluyen 41 tipos diferentes de vegetación y dos tipos de tierras cultivadas (agricultura de riego y de temporal). De acuerdo con esta información, en 1981 el país estaba cubierto en un 75% por vegetación natural (35% perturbada y el otro 40% en condiciones relativamente prístinas). El 35% restante consistía de 25% de tierras de cultivo y el último 10% eran áreas urbanas y tierras de situación no determinada (Flores-Villela y Gerez, 1988).

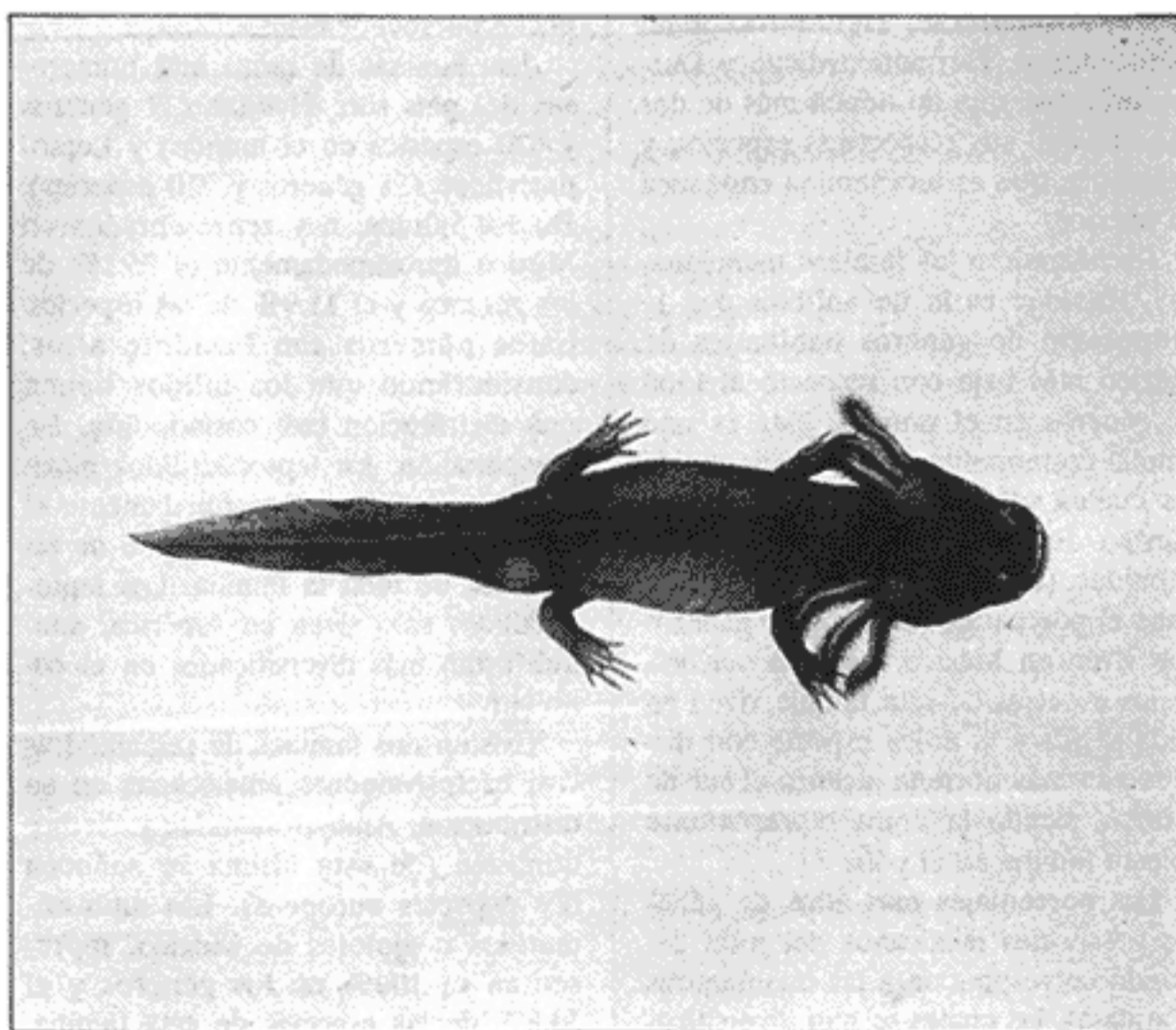
Para poner un ejemplo del grado de destrucción de la cubierta vegetal del país, Flores-Villela y Gerez (1988) dan datos de la distribución de las especies de anfibios y reptiles endémicas de Mesoamérica en estos 9 biomas (Cua-

hay vipéridos). Los colúbridos mexicanos representan aproximadamente el 23.1% de los géneros y el 15.8% de las especies del mundo, y los vipéridos aproximadamente el 31.8 y el 23.5% de los géneros y especies respectivamente.

Las familias de tortugas más diversas en México son: Emydidae (10 géneros y 35 especies) que representa el 50% de los géneros y el 25.7% de las especies del mundo y Kinosternidae, que es exclusivamente americana en su distribución, y está representada por el 100% de los géneros y 57.8% de las especies.

Conservación

Es impresionante la riqueza de la herpetofauna en nuestro país, sin embargo, existen muchos problemas de conservación que han puesto en peligro la sobrevivencia de las especies de anfibios y reptiles que México posee. Los



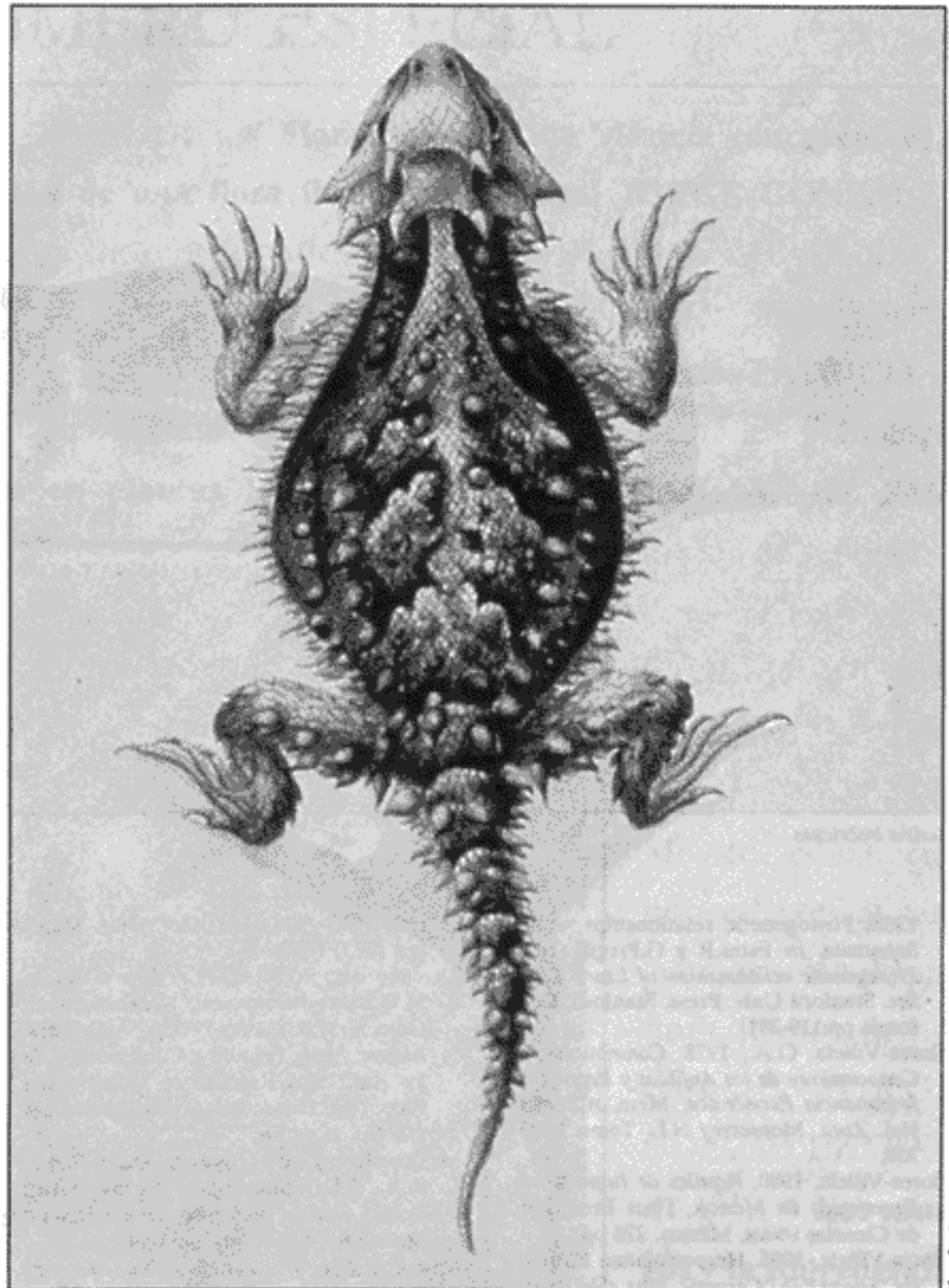
dro 5). Los tres más ricos son el bosque de encino, el chaparral y matorral xerófilo y la selva alta perennifolia, que tienen un grado de destrucción de entre el 90 y el 39%.

Las especies que se explotan en alguna de las formas mencionadas arriba son: 8 de ranas y salamandras, por lo menos 5 especies del género *Rana*, las 3 especies de cocodrilos, las 6 de tortugas marinas, 13 especies de tortugas de agua dulce y terrestres, y aproximadamente 25 de saurios y serpientes (Flores-Villela, 1978, 1980; Lazcano-Barreiro *et al.*, 1986).

Los datos mencionados contrastan con la información disponible. Los organismos conservacionistas internacionales, han reconocido oficialmente como especies en peligro de extinción a 4 de anfibios y 35 de reptiles (Flores-Villela y Gerez, 1988). Sin embargo hace falta información más precisa sobre el estado de las poblaciones de las especies endémicas, en particular las de distribución restringida.

Entre las medidas de conservación están: 1) promover la creación de áreas de reserva en los centros de alta riqueza biológica, en particular en las biomas de bosque de encino (que incluye bosque mesófilo de montaña), de matorral xerófilo y de selva alta perennifolia; 2) determinar el estado de las poblaciones que están sujetas a explotación comercial y tomar las medidas adecuadas para su protección y aprovechamiento racional; 3) revisar la legislación actual en materia de protección de especies en peligro de extinción y vigilar estrictamente su cumplimiento; 4) promover la formación de colecciones científicas herpetológicas, de hemero-bibliotecas especializadas y de especialistas en el área de la herpetología.

Es muy importante y diversa la herpetofauna de México, ya que muy pocos países del mundo se pueden preciar de tener tal riqueza biológica. Los fenómenos geológicos que ha experimentado México y el área Centroamericana así como otros cambios ecológicos han propiciado el desarrollo de una de las biotas más diversas del mundo. La herpetofauna de México, es sin duda alguna, un buen ejemplo de estos procesos. Sin embargo, el desarrollo del país, sin una planeación que tome en cuenta esta riqueza, puede conducir a su des-



Phrynosoma asio

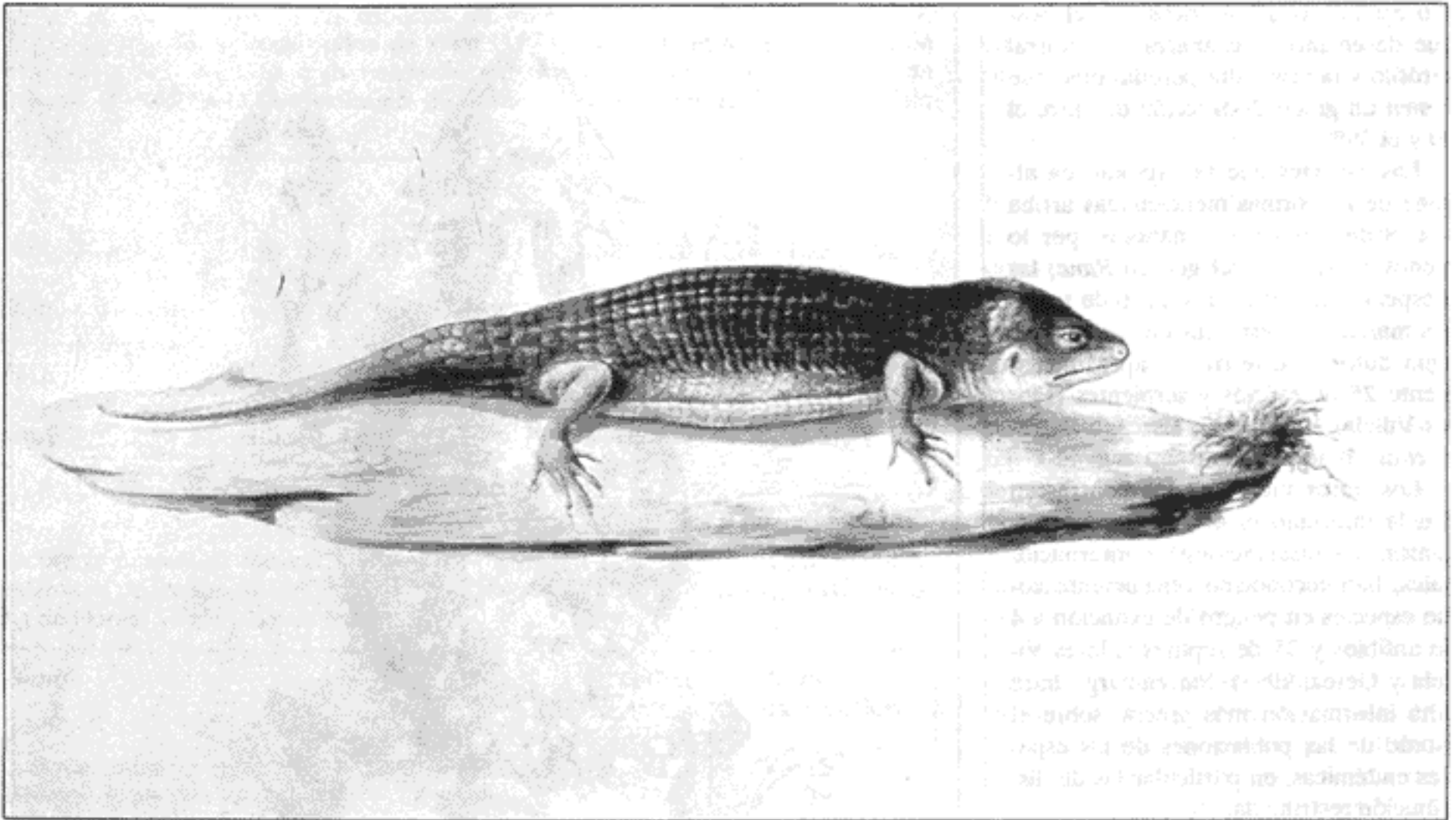
trucción. Es muy importante tomar medidas de protección serias para conservar esta biota tan conspicua, e impulsar más estudios para conocerla y comprenderla.

Agradecimientos

El autor desea agradecer a Antonio Hernández Gómez, Adolfo Navarro y Miriam Benabib por su ayuda. El apoyo económico para la realización de este trabajo se debe DGAPA proyecto IN-201789 y de la NSF proyecto DEB-9119091.

Literatura citada

- Bates, H.W., 1888-1889, *Biologia Centrali-Americana Insecta Coleoptera*, Vols. 1-2. Porter, London.
- Beltrán, E., 1982, *Contribución de México a la biología, pasado, presente y futuro*, CECSA, México: 121 pp.
- Cadle, J.E., 1985, The neotropical colubrid snake fauna (Serpentes: Colubridae): lineage components and biogeography, *Syst. Zool.* 34(1):1-20.
- Duellman, W.E. y Trueb, L. 1986, *Biology of amphibians*, McGraw Hill, New York 670 pp.
- Dugès, A.A., 1896, Reptiles y batracios de los Estados Unidos Mexicanos. *Naturalista* 2(2):479-485.
- Estes, R., De Queiroz, K. y Gauthier, J.,



Barisia imbricata

- 1988, Phylogenetic relationships within Squamata. In Estes, R. y G. Pregill (eds.) *Phylogenetic relationships of lizard families*. Stanford Univ. Press, Stanford, California pp:119-281.
- Flores-Villela, O.A., 1978, *Contribución al Conocimiento de los Anfibios y Reptiles de Importancia Económica*, Mem. II Congr. Nal. Zool. Monterrey N.L. Tomo I:343-356.
- Flores-Villela, 1980, *Reptiles de Importancia Económica en México*. Tesis Prof. Fac. de Ciencias UNAM, México: 278 pp.
- Flores-Villela, 1993, Herpetofauna Mexicana, *Spec. Pub. Carnegie Mus. Nat. Hist.* (17):1-73.
- Flores-Villela, O. y Gerez, P., 1988, *Conservación en México: síntesis sobre vertebrados terrestres, vegetación y uso del suelo*, INIREB-Conservation International, México: 302 pp.
- Frost, D.R. y Etheridge, R. 1989, A phylogenetic analysis and taxonomy of iguanian lizards (Reptilia: Squamata), *Misc. Pubs. Univ. Kansas Mus. Nat. Hist.* (81):1-65.
- Gans, C., 1978, The characteristics and affinities of the Amphisbaenia, *Trans. Zool. Soc. London* 34:347-416.
- Goin, C.J.; Geoin, O.B. y Zug, G.R., 1978, *Introduction to herpetology*, 3a edic. Freeman, San Francisco: 378 pp.
- King, F.W. and Burke, R.L. (eds.), 1989, *Crocodylian, tuatara, and turtle species of the world a taxonomic and geographic reference*. ASC, Washington, D.C., 216 pp.
- Kluge, A.G., 1987, Cladistic relationships in the gekkonoidea in the (Squamata, Sauria). *Misc. Pub. Mus. Zool, Univ. Michigan* (173):1-54.
- Lazcano-Barrero, M.A., O.A. Flores-Villela, M. Benabib-Nisenbaum, J.A. Hernández-Gómez, M.P. Chávez-Peón y A. Cabrera-Aldave, 1986, Estudio y Conservación de los Anfibios y Reptiles de México: Una Propuesta, *Cuadernos de Divulgación INIREB* No. 25:53 pp.
- McDowell, S.B., 1987, Systematics, in Seigel, R.A., J.T. Collins y S.S. Novak (eds.), *Snakes ecology and evolutionary biology*, MacMillan, New York pp:3-50.
- Nowak, R.M. y J.L. Paradiso, 1983, *Walker's mammals of the world*, 4a. Edic., John Hopkins 2 vols.:1362 pp.
- Ramírez Pulido, J. y C. Múdespacher, 1987, Estado actual y perspectivas del conocimiento de los mamíferos de México, *Ciencia Rev. Acad. Invest. Cient. México* 38(1):49-67.
- Rzedowski, J., 1978, *Vegetación de México*, Limusa, México:432 pp.
- SAHOP, 1981, *Plano de Políticas Ecológicas y Plano de Vegetación y Uso del Suelo*. Escala 1:4 millones, 2 cartas, Programa Nacional de Desarrollo Ecológico de los Asentamientos Humanos, México, D.F.
- Savage, J.M., 1982, The Enigma of the Central American Herpetofauna: Dispersal or Vicariance? *Ann. Missouri Bot. Gard.* 69(3):464-547.
- Smith, H.M. y Smith, R.B., 1973, *Synopsis of the herpetofauna of Mexico*. Vol. II Analysis of the literature exclusive of the Mexican axolotl. Eric Lunberg, West Virginia: 367 pp.
- Smith, H.M. y Smith, R.B., 1976a, *Synopsis of the herpetofauna of Mexico*, Vol. III Source analysis and index for Mexican reptiles, John Johnson, North Bennington, Vermont.
- Smith, H.M. y Smith, R.B., 1976b, *Synopsis of the herpetofauna of Mexico*, Vol. IV. Source analysis and index for Mexican amphibians, John Johnson, North Bennington, Vermont.
- Smith, H.M. y Taylor, E.H., 1945, An annotated checklist and keys to the snakes of Mexico, *Bull. U.S. Natl. Mus.* (187):1-239.
- Smith, H.M. y Taylor, E.H., 1948, An annotated checklist and keys to the amphibians of Mexico, *Bull. U.S. Natl. Mus.* (194):1-118.
- Smith, H.M. y Taylor, E.H., 1950, An annotated checklist and key to the reptiles of Mexico exclusive of the snakes, *Bull. U.S. Natl. Mus.* (199):1-253.
- Smith, H.M. y Taylor, E.H., 1966, *Herpetology of Mexico*. Annotated checklist and keys to the amphibians and reptiles. A reprint of Bulletins 187, 194 and 199 of the U.S. National Museum with a list of subsequent taxonomic innovations, Ashton, Maryland. Eric Lundberg.
- Traylor, M.A. (ed.), 1979, Checklist of birds of the world. A continuation of the work of James L. Peters, *Mus. Comp. Zool.*, Cambridge, Massachusetts: 15 vols.
- West, R.C., 1971, The natural regions of Middle America. in R. Wauchop (ed.), *Handbook of Middle American Indians*. Vol. 1. University of Texas Press, Austin, Texas:363-383.