

La Taxonomía Herpetológica en México: un análisis breve

OSCAR FLORES VILLELA*
ADRIAN NIETO M.**

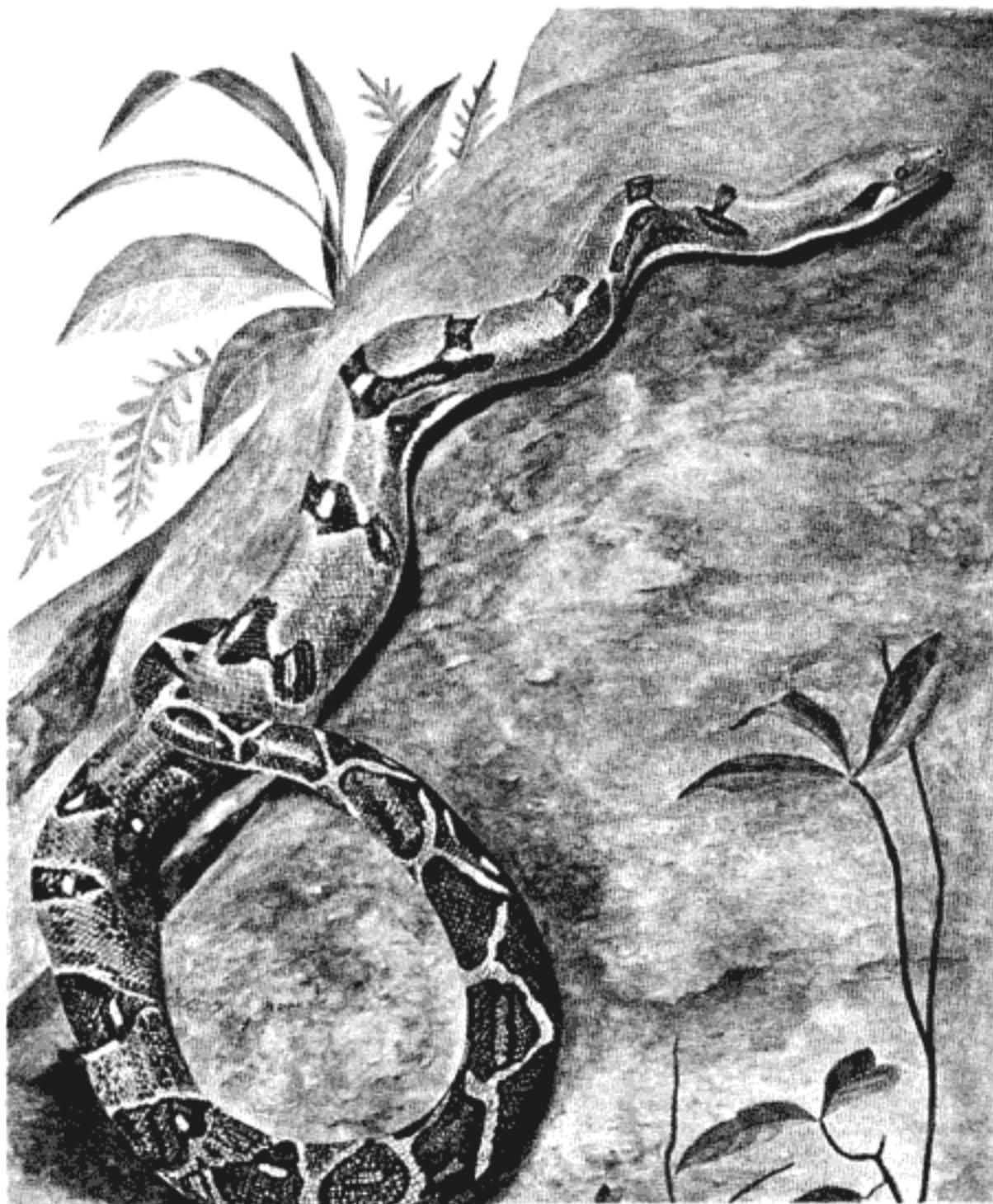
INTRODUCCION

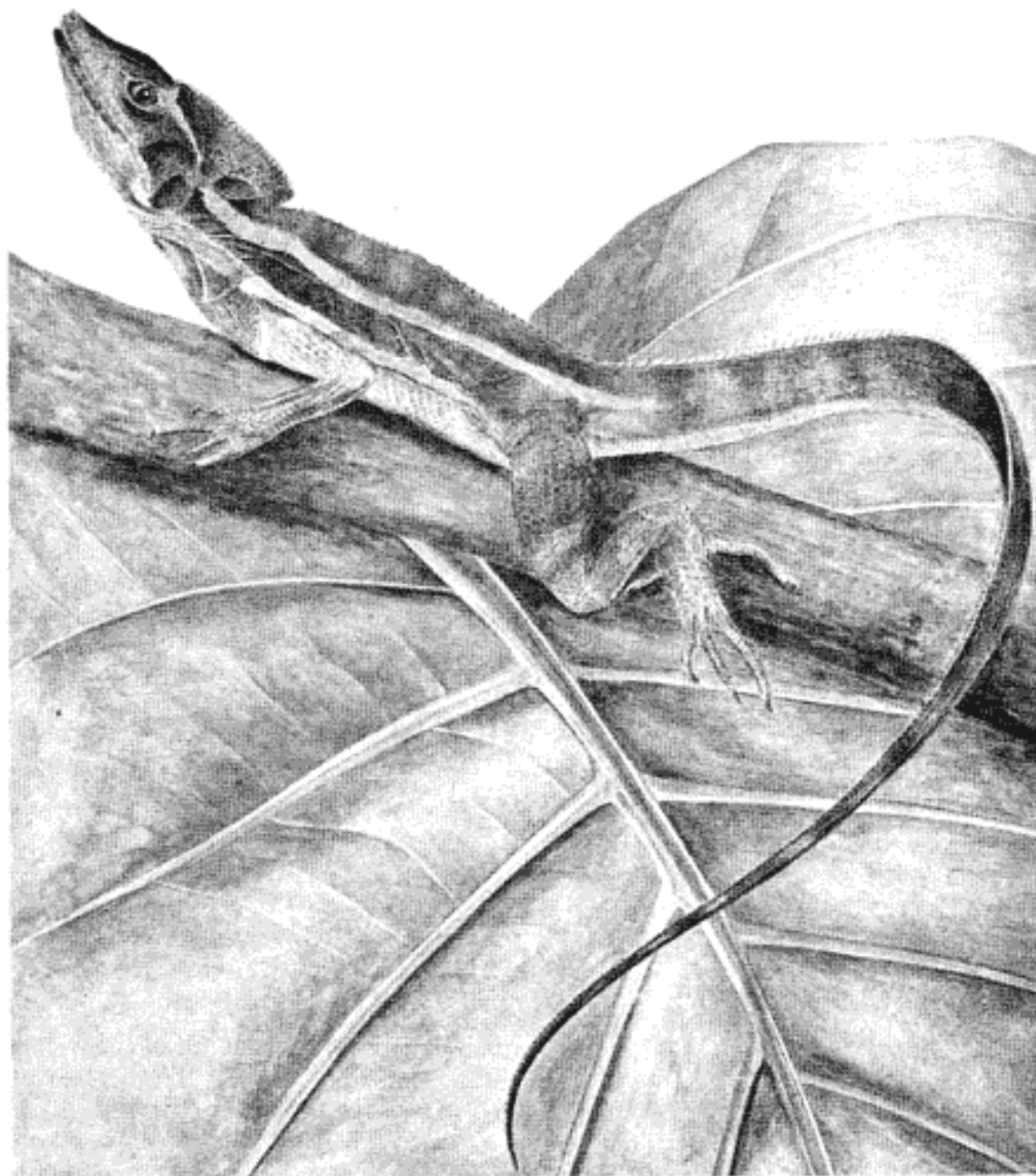
La taxonomía es una ciencia que en México ha tenido poca tradición; de hecho la taxonomía de nuestra fauna y flora ha sido hecha, en su gran mayoría, por extranjeros. Analizando la riqueza biológica que el país posee, es difícil explicarse el por qué los mexicanos no nos hemos interesado en estudiar nuestros recursos desde el punto de vista taxonómico. Esta falta de tradición se ve claramente reflejada en el número tan reducido de taxa que han sido descritos por mexicanos y en el número tan raquítico de colecciones y de curadores profesionales que actualmente existen en el país.

En el México antiguo los aztecas conocían y podían nominar una gran cantidad de especies que les rodeaban; los españoles difícilmente entendieron los grandes avances científicos de los antiguos mexicanos, quedando así perdida hasta la actualidad esta tradición de estudiar los animales que nos rodean. Sin embargo, muchos de los nombres comunes con los que conocemos una gran cantidad de plantas y animales tienen raíces que provienen del náhuatl.

* Centro de Ecología UNAM.

** Museo de Zoología, Facultad de Ciencias y ENEP Zaragoza UNAM.





En este artículo se presenta un análisis de la situación de la taxonomía herpetológica en México, haciendo énfasis en su problemática actual, pero sin olvidar sus raíces.

Uno de los objetivos de este artículo es tratar de estimular a estudiantes de la carrera de biología interesados en el estudio de los anfibios y reptiles de México, a enfocar sus esfuerzos por la vía de la taxonomía y la sistemática.

BREVE ANALISIS HISTORICO

Las contribuciones más importantes a la taxonomía herpetológica mexicana se pueden enumerar a partir del segundo tercio del siglo pasado. La primera obra post-linneana relevante en el estudio de la herpetofauna de México es la escrita por Wiegmann en 1834, intitulada *Herpetología Mexicana* (Taylor, 1969). En este trabajo se describen 36 especies de reptiles pertenecientes a la fauna de México; de éstas, sólo cuatro son válidas en la actualidad (Taylor, 1969; Smith y Smith, 1973).

Este hecho sienta un precedente que habría de marcar el desarrollo de la taxonomía herpetológica en México; de aquí en adelante el trabajo en esta disciplina va a ser desarrollado por investigadores extranjeros. Esto se da en una serie de oleadas culturales íntimamente ligadas a los vaivenes políticos del país. En primera instancia la taxonomía herpetológica en México se ve influenciada por los investigadores alemanes, luego por los franceses e ingleses y finalmente, hasta la fecha, por los norteamericanos.

Solamente mencionaremos, en forma breve, las obras más importantes de estos taxónomos extranjeros. Cabe hacer la aclaración que estas contribuciones son típicas de lo que en la actualidad conocemos como taxonomía tipológica y que la gran mayoría de los investigadores que las publicaron estaban posiblemente muy influenciados por la obra de Linneo. El trabajo hecho por este botánico sueco desató la actividad de una verdadera legión de colectores y taxónomos cuya finalidad fue describir y ordenar plantas y animales, primeramente en el Viejo Mundo y posteriormente en el Nuevo.

Con la invasión a México por los Es-

tados Unidos, el gobierno de este país envió una comisión para investigar los nuevos límites con México, haciendo numerosas colecciones que posteriormente fueron enviadas al recién fundado Instituto Smithsonian. El material herpetológico obtenido en la expedición fue estudiado por Spencer F. Baird (Porter, 1972; Adler, 1979). Los resultados de esta expedición fueron publicados en 1859 bajo el título de *Reptiles of the boundary, with notes by the naturalist of the survey*.

Si bien en la actualidad la taxonomía herpetológica de México está dominada por los estadounidenses, en el siglo pasado fueron relativamente pocos los que hicieron grandes aportaciones a la misma. Sin duda alguna el más importante fue Edward Drinker Cope, quien trabajó activamente en la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia. Actualmente la colección herpetológica de esta Academia alberga un gran número de especímenes, incluyendo ejemplares tipo de anfibios y reptiles de México y Centro América (Wake, et al., 1975). Cope tuvo gran influencia a nivel internacional, sobre todo en los campos de la anatomía y paleontología (Adler, 1979). En taxonomía Cope describió numerosas especies de anfibios y reptiles entre otros grupos, pero muchas de sus descripciones son confusas y escuetas. Muchas de sus clasificaciones de taxa mayores fueron similarmente superficiales y puramente morfológicas. En taxonomía herpetológica sus trabajos más importantes son: *Los Batracios de Norte América* (1889) y *Los Cocodrilos, Lagartijas y Serpientes de Norte América* (1900) el último publicado póstumamente. Con relación a México y Centro América, su principal contribución está publicada en una serie de artículos intitulados *Contribuciones a la Herpetología de América Tropical*; de éstos aparecieron aproximadamente 13 partes. El material usado en estas publicaciones provenía de diversas fuentes.

De de la gran cantidad de colectores que llegaron a México, quizá los más activos fueron los franceses. Con la intervención francesa en México en 1863, llega la Misión Científica, que entre 1865 y 1866 colectó material que fue enviado a Francia para ser estudiado por diferentes científicos (Kellogg, 1932; Beltrán, 1951). Este material está depositado en el Museo Nacional de Historia Natural de París. Los resultados de estos estudios fueron publicados entre 1868 y 1909. La parte correspondiente a anfibios y reptiles está organizada de la siguiente forma: *Mission Scientifique au Mexique et dans l'Amérique Centrale, Etudes sur les Reptiles et les Batraciens*. Diecisiete volúmenes sobre reptiles, publicados por Duméril,

Bocourt y Mocquard, con un atlas de 191 láminas, 95 dibujadas por Bocourt. Tres volúmenes sobre anfibios, publicados por Brocchi (Porter, 1972; Smith y Smith, 1973; este último con fechas de publicación de cada volumen). Este trabajo es de una calidad única, ya que sus descripciones son muy detalladas, al igual que las láminas que las acompañan; además, los autores tuvieron el cuidado de incorporar material adicional de museos alemanes y franceses (Smith, 1987). Esto hace de la obra una excelente referencia para el estudio de los anfibios y reptiles de México y Centroamérica.

La contribución hecha por parte de los británicos está en el compendio conocido como *Biología Central-Americana*. Esta fue el resultado de numerosas recolectas llevadas a cabo de 1879 en adelante. Toda esta obra fue producto de la iniciativa de Frederick du Cane Godman y Osbert Salvin, quienes costearon las expediciones en forma privada (Flores-Villela y Hernández-Gómez, 1987). El séptimo volumen de la obra es la parte que corresponde a los batracios y reptiles y fue publicada por Albert Günther, quien en aquel tiempo era el curador de reptiles del Museo Británico, y que ya había alcanzado gran reputación por sus publicaciones (Kellogg, 1932; Goin y Goin, 1971; Porter, 1972; Smith y Smith, 1973; Adler, 1979). La obra de Günther incluye el estudio de 720 especies, de las cuales 62 son descritas por primera vez (31 todavía válidas); éstas pertenecen a 163 géneros de 32 familias (Smith, 1987). Esta obra es de gran valía en el estudio de la herpetofauna de México; además, incluye un cuadro con un análisis distribucional de estos organismos por regiones. En su elaboración se consideró una gran cantidad de material recolectado (más de la que se consideró en la obra de los franceses) y una extensa bibliografía de referencia. La influencia de la obra de Günther se extendió hasta América del Sur, las Antillas y Norteamérica (Smith, 1987). Las obras enciclopédicas de los franceses y los británicos, en conjunto, conforman trabajos que contribuyeron en mucho al estudio de la taxonomía y biogeografía de gran parte de la fauna de la región neotropical.

Los británicos, en general, lideraron el campo de la taxonomía herpetológica internacional, publicando los catálogos de herpetozoos del Museo Británico (labor realizada por J. E. Gray, A. Günther y G. A. Boulenger).

En México la única gran contribución a la taxonomía herpetológica la hizo el francés, radicado en el país, Alfredo Dugés. Este llega a México en 1853

y se establece en Guanajuato, en cuya universidad funda la cátedra de Historia Natural y posteriormente un Gabinete de Historia Natural, que en nuestros días se ha convertido en un museo que lleva su nombre (Martín del Campo, 1937; Arellano, 1952).

No obstante su origen francés, se le considera como científico mexicano, pues aquí pasó la mayor parte de su vida, desde que llegó de Francia hasta su muerte en 1910. De sus 184 publicaciones conocidas, 94 son relativas al campo de la Herpetología (Smith y Smith, 1969). Seguramente su trabajo más importante es el publicado en 1869: *Reptiles y Batracios de los Estados Unidos Mexicanos*. Este contiene una lista de 14 especies de tortugas, cuatro de cocodrilos, 61 de lagartijas, 103 de serpientes, 12 de salamandras, 24 de ranas y sapos y una de cecilia, todas con localidades; también se encuentra adjunto un breve ensayo sobre la distribución general de las especies (Smith y Smith, 1969; Adler, 1979). Este es el primer catálogo de la época postlinneana de anfibios y reptiles de México, el cual sólo ha sido superado por el que publicaron Smith y Taylor a mediados de este siglo.

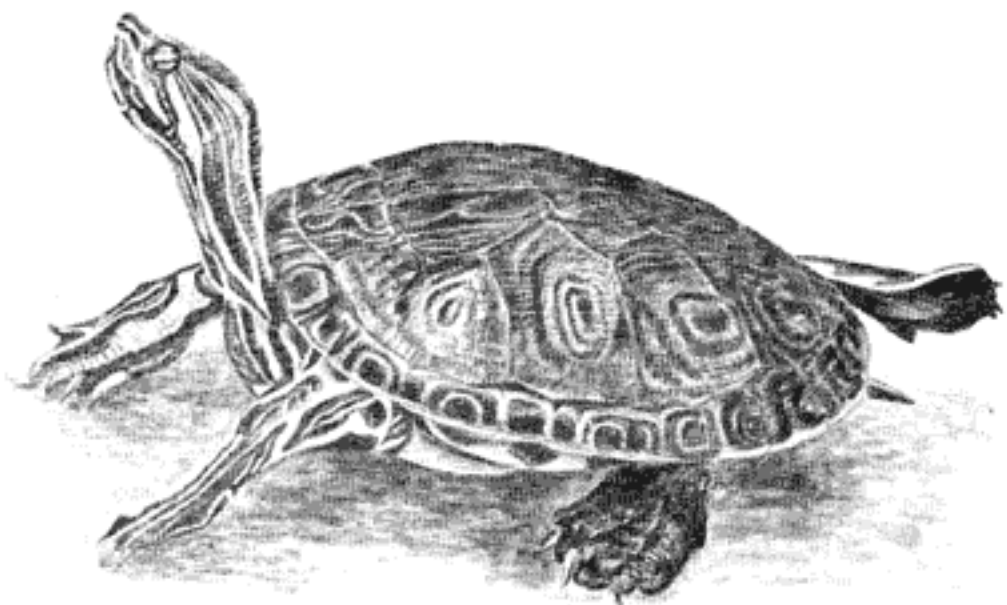
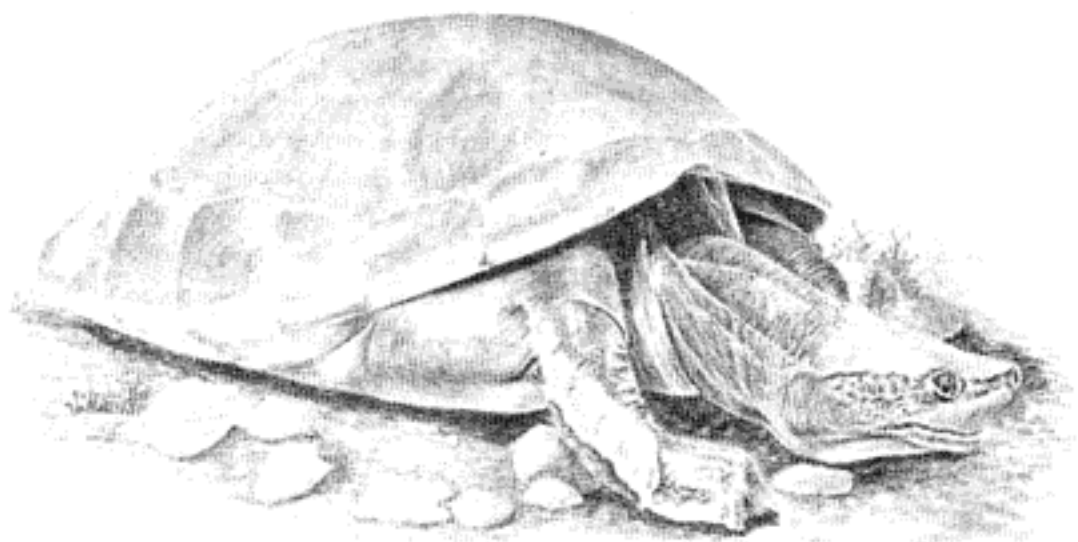
Por sus trabajos se considera a Dugés el padre de la Herpetología Mexicana (Smith y Smith, 1969; Smith y Reese, 1969).

Si bien la revolución linneana tuvo un gran impacto en los colectores e investigadores de los grandes museos del mundo, la revolución darwinista no tuvo un impacto inmediato en la taxonomía herpetológica del siglo pasado. Tuvo que llegar una nueva generación de herpetólogos para poder asimilar tan importante contribución (Adler, 1979).

COLECCIONES Y BIBLIOTECAS MAS IMPORTANTES DE HERPETOLOGIA DE MEXICO EN EL EXTRANJERO

Como se mencionó anteriormente, la taxonomía herpetológica de México ha estado dominada en los últimos 40 años por investigadores norteamericanos. Ya a finales del siglo pasado y principios del presente se veía una tendencia en este sentido.

En los Estados Unidos de América existen actualmente muchos museos que



alojan grandes colecciones de organismos de todo el mundo y de México. Entre los museos más importantes de aquel país por sus colecciones de herpetozoos mexicanos está el Museo Nacional de Historia Natural de los Estados Unidos, que alberga una gran colección de organismos de México, producto principalmente del trabajo de Hobart Smith en México entre 1938 y 1940; en esos años cerca de 20,000 ejemplares provenientes de México ingresaron a esa colección. En esta época, Smith inició su recopilación de la literatura concerniente a la herpetofauna de México (Chiszar y Smith, 1982). Como resultado de este trabajo, Smith y su maestro Edward Taylor publicaron el que hasta la fecha es el catálogo más completo de la fauna de anfibios y reptiles de México (incluye 1165 especies y subespecies en 191 géneros y 41 familias). Este contiene listas anotadas y claves de identificación para la totalidad de las especies conocidas en aquel tiempo. Está dividido en tres partes: la primera corresponde a las serpientes y se publicó en 1945, la segunda corresponde a los anfibios y se publicó en 1948 y la tercera comprende a los otros reptiles, excluyendo a las serpientes, y se publicó en 1950. En este último año estos autores publicaron también la lista de localidades tipo para la herpetofauna de México. Este conjunto de obras no ha sido superado hasta la fecha, constituyéndose así en la principal aportación a la taxonomía herpetológica de México.

Una de las colecciones más importantes de la herpetofauna de México, junto con la del Museo Smithsoniano, es la del Museo de Historia Natural de la Universidad de Illinois, seguramente producto de los muchos años que pasó Hobart Smith en esa institución. En esta universidad inició el tremendo trabajo de computarizar y organizar un índice sobre la

bibliografía y la taxonomía de la herpetofauna de México. Las publicaciones con esta información son bien conocidas y llevan el título general de *Synopsis of the Herpetofauna of Mexico*, actualmente en el volumen No. 6.

El lugar más importante y en donde se inició el estudio de la taxonomía de la herpetofauna de México, es la Universidad de Kansas. A partir de 1920, Edward Taylor, con sus estudiantes, expandieron la colección herpetológica de esa institución (Duellman, 1977) que actualmente es una de las más importantes de los Estados Unidos. En esta Universidad se graduó Hobart M. Smith, alumno de Taylor, con una tesis acerca del género *Sceloporus* (Smith, 1939); con base en la distribución de este género en México, Smith propuso la primera división de la República Mexicana en provincias bióticas (Smith, 1941) siendo ésta una gran contribución a la taxonomía y biogeografía de este grupo.

Posteriormente, Duellman ampliaría el programa de herpetología de esta institución, llevando a cabo programas de recolección en México, Centro América y Sudamérica (Duellman, 1977). De hecho, actualmente la Universidad de Kansas sigue siendo uno de los principales centros herpetológicos en donde se desarrolla activamente la investigación sobre taxonomía y sistemática de anfibios. Han sido particularmente importantes los estudios morfológicos comparativos y, recientemente, los cariológicos y de análisis de enzimas (Duellman, 1977). Sobre grupos presentes en México se han hecho y publicado trabajos muy importantes, principalmente acerca de la taxonomía de las familias Hylidae, Leptodactylidae y Ranidae, de las cuales se encuentran gran cantidad de especies endémicas en el país.

En el Museo de Historia Natural de San Diego están albergados una gran cantidad de especímenes de México (principalmente de Baja California) incluyendo una gran cantidad de serpientes de cascabel (en México existe el mayor número de especies de este grupo: 26 en total). Gran parte de esta colección perteneció al Sr. Laurence M. Klauber (Wake, *et al.*, 1975 y Pregill, 1983) gran aficionado a la herpetología que contribuyó significativamente al conocimiento de la morfología, historia natural y distribución de las serpientes de cascabel. El Museo está estrechamente asociado al departamento de Zoología de la Universidad de San Diego y participa activamente en la investigación sistemática y biogeográfica, principalmente relacionada con reptiles escamados (Pregill,

1983). En la Academia de Ciencias de California, en San Francisco, también se encuentra una buena colección de organismos provenientes del oeste de México. John Van Denburgh, que estuvo asociado a esta colección (Adler, 1979) fue de los primeros que completó un catálogo taxonómico regional; publicó en 1922 su obra en dos volúmenes *The Reptiles of Western North America*.

El Museo de Zoología de Vertebrados de la Universidad de California en Berkeley, tiene una gran colección de organismos de México, principalmente de Baja California y Veracruz (Wake, *et al.*, 1975); son muy importantes sus colecciones de salamandras de la familia Plethodontidae, de las que en México hay cerca de 70 especies. Esta colección incluye una parte de tejidos congelados que está a la disposición de investigadores interesados en la "quimiotaxonomía" (Wake y Hanken, 1977). La Universidad de California en Berkeley, así como la Universidad de Kansas, tiene programas activos en sistemática de anfibios y reptiles. Alumnos de Berkeley han contribuido recientemente a la sistemática de los pletodontidos, las serpientes y algunos grupos de lagartijas de México y otros países. Esta institución es particularmente fuerte en estudios cladísticos, debido al personal que participa actualmente en sus proyectos de investigación.

La colección herpetológica del Museo Americano en Nueva York alberga una gran cantidad de especímenes del oeste de México, principalmente provenientes de los trabajos de Charles M. Bogert, en Sonora y otras partes de México.

El Museo de Zoología de la Universidad de Michigan también tiene bajo su custodia una colección relativamente importante de anfibios y reptiles de México. Este material se acumuló gracias al trabajo de diferentes investigadores que han estado asociados a esa institución a lo largo del tiempo; entre los más importantes están Stuart, que contribuyó en mucho al estudio de la fauna del sur de México y en particular de Guatemala, el mismo Ruthven, Duellman y Peters, cuya contribución más importante quizá sea el *Catálogo de Escamados Neotropicales*, realizado en colaboración con dos distinguidos investigadores sudamericanos: Donoso Barros y Orejas Miranda. En la Universidad de Michigan se ha desarrollado recientemente una fuerte escuela en el estudio de la sistemática de la familia Gekkonidae, con orientación cladista.

En la Universidad de Utah existe una de las colecciones más grandes de tortugas de México y Centro América. En esta



institución se han llevado a cabo recientemente estudios sobre la sistemática de algunos grupos de tortugas, tradicionalmente problemáticos en su taxonomía; por ejemplo, la familia Kinosternidae y el complejo *Trachemys scripta* (las mal llamadas en México tortugas japonesas). Se han hecho estudios importantes que utilizan técnicas estadísticas fuertes (morfometría) para comparar la morfología de las especies de tortugas estudiadas.

Existen otras colecciones que poseen material de México y que también mencionaremos en forma breve. Entre las más sobresalientes están el Museo de Ciencias de la Vida de la Universidad de Brigham Young (el 20% de sus colecciones lo constituyen organismos del oeste de México); el Museo Carnegie de Historia Natural, que posee una de las colecciones más grandes y completas de tortugas del mundo (McCoy, 1981); el Museo de Historia Natural del Condado de Los Angeles, con una gran colección de Sonora y con personal activo trabajando en la sistemática de algunos grupos de lagartijas de las familias Xantusiidae y Teiidae; en el estado de Texas la Colección de la Cooperativa de Vida Silvestre, con grandes colecciones de México, producto en gran medida de las recolectas de William Davis y sus estudiantes (colecciones importantes del sur de México); en el mismo estado otras instituciones tienen colecciones importantes: la Universidad de Baylor, Sul Ross (de Coahuila, Chihuahua y Durango); Universidad de Texas en Arlington (con una gran cantidad de material de México y Guatemala) y el Tecnológico de Texas en Lubbock; la colección herpetológica de la Universidad de Arizona, que posee un gran número de herpetozoos del estado de Sonora; el Museo de la Universidad de Colorado, que custodia una colección importante de herpetozoos de la Península de Yucatán; en el estado de Louisiana existen dos colecciones con organismos de México: el Museo de Zoología de la Universidad Estatal de Louisiana y el Departamento de Biología de la Universidad del Suroeste de Louisiana, la primera con una colección representativa del estado de Veracruz. Una de las colecciones más importantes del estado de Durango está albergada en la Universidad Estatal de Michigan; y en la Universidad de Nuevo México existen buenas colecciones de Guerrero y Oaxaca; la mayoría de estas colecciones son más grandes que cualquiera de las colecciones que hay en México (ver Wake *et al.*, 1975 para más detalles).

Como se mencionó anteriormente, en Europa las tres instituciones principales

con colecciones importantes de herpetozoos mexicanos son: el Museo de Berlín, el Museo Nacional de Historia Natural de París y el Museo Británico. Estas instituciones dominaron el desarrollo de la taxonomía herpetológica mexicana en forma determinante durante el siglo pasado y principios del presente. Pero sobra mencionar que la taxonomía moderna de la herpetofauna mexicana ha sido dominada por investigadores norteamericanos en el presente siglo.

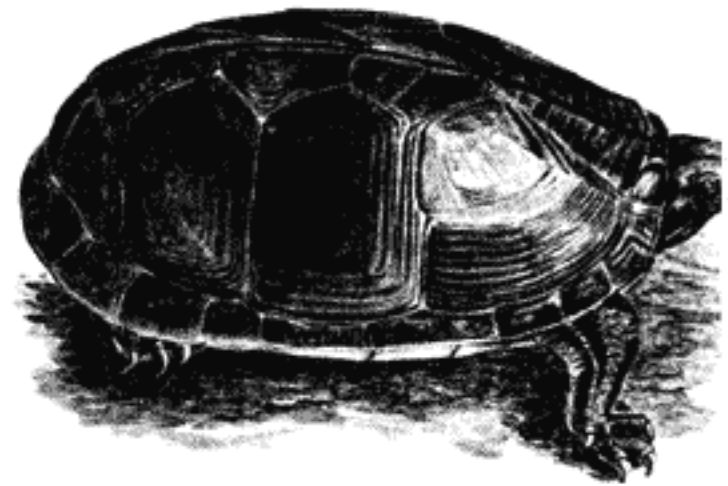
Cabe mencionar que las bibliotecas más importantes, relativas a la taxonomía herpetológica del país, se encuentran asociadas a las instituciones ya mencionadas. Una de las colecciones bibliográficas más impresionantes es la del Museo Nacional de Historia Natural de los Estados Unidos, de la Institución Smithsonian. El Museo Británico cuenta también con excelentes hemerobibliotecas.

COLECCIONES Y HEMEROBIBLIOTECAS DE HERPETOLOGIA MAS IMPORTANTES EN MEXICO

Actualmente en México existen muy pocas instituciones que lleven a cabo trabajo profesional en el estudio de la herpetofauna de México; en particular, en el estudio de su taxonomía prácticamente no existe ninguna, a pesar de que hay por lo menos 14 colecciones herpetológicas institucionales en el país (Flores Villela y Hernández Gómez, en prensa).

De todas estas colecciones herpetológicas mexicanas, las más importantes por el número de ejemplares que albergan son, en orden de importancia, la Colección Herpetológica del Instituto de Biología de la UNAM (Colección Nacional),¹ la Colección Herpetológica de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN, la Colección Herpetológica del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias de la UNAM y la Colección Museo Alfredo Dugés; ésta última de un valor e importancia históricas incalculables.

Las otras colecciones que se encuentran en el país pertenecen a las siguientes instituciones: Instituto de Historia Natural de Chiapas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Universidad Autónoma de Morelos, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Universidad Autónoma de Guadalajara, INIREB, Universidad Autónoma de Baja California Sur, ENEP Iztacala y Centro



Ecológico de Sonora. La mayoría de estas colecciones están en universidades en donde también existen programas para preparar biólogos.

De todas las colecciones mexicanas sólo dos tienen más de 10,000 ejemplares; una tiene entre 5,000 y 10,000, otras 5 tienen entre mil y 5,000 y seis menos de 1,000; la mayor es la del Instituto de Biología, que cuenta con aproximadamente 19,000 ejemplares. Además, no existe, en casi ninguna de estas colecciones, un curador² profesional; en realidad, éste es uno de los principales defectos que adolecen las colecciones herpetológicas del país. Otra carencia importante de señalar, es el hecho de que solamente en la colección de la Facultad de Ciencias y en la colección del IPN existe una biblioteca anexa a las colecciones, con regular número de sobretiros y libros para consulta.

En cuanto a los proyectos que giran en torno a las colecciones herpetológicas, también existe un gran vacío, ya que ninguna de las colecciones herpetológicas está ligada a un proyecto sólido de investigación en áreas como taxonomía, biogeografía o faunística (excepto la de la Facultad de Ciencias, en la cual hay un proyecto sobre faunística que se viene desarrollando desde hace varios años). Incluso en algunas colecciones los proyectos han oscilado de forma oportunista, relacionándose con investigadores extranjeros que vienen al país a llevar a cabo sus proyectos; esto a pesar de tener recursos económicos y materiales suficientes, así como personal capacitado. La gran mayoría de las coleccio-

nes básicamente se han enfocado a acumular material en forma desordenada y sin ningún plan de recolecta bien establecido, que por lo menos considere las zonas del país que no han sido bien recolectadas, ni por nacionales ni por extranjeros; o que crezcan con base en un proyecto bien específico de recolecta de alguna fauna regional o en algún sistema natural del país. En el mejor de los casos se puede considerar que las colecciones que están fuera de la Ciudad de México y que se han abocado principalmente a tener una muestra representativa de la herpetofauna estatal, cumplen con un plan más coherente de crecimiento.

Según Casas (1984) hay 14 instituciones en el país en las que se realiza investigación sobre diferentes aspectos de la herpetología; de ellas, en sólo dos se efectúa investigación taxonómica (no se aclara en cuáles). Los grupos de trabajo en el área de herpetología están concentrados principalmente en tres instituciones (Instituto de Biología, Instituto de Ecología e Instituto Nacional de Pesca) que albergan al 60% de los profesionales que trabajan en esta disciplina (Lazcano Barrero, *et al.*, 1986). Casas (*op cit.*) enfatiza que, en proporción, el Instituto de Biología es la institución más importante en investigación herpetológica, por lo menos en lo que a personal involucrado se refiere, ya que en ese año contaba con 11 científicos de tiempo completo y sólo uno de tiempo parcial; es decir, el 32% de los herpetólogos de México. Y es de notar que pese a esta situación y a que tiene la mayor colección de anfibios y reptiles de México, en dicha institución no se realiza investigación taxonómica en absoluto.

De la misma forma, no existen proyectos de formación de recursos humanos ligados a las colecciones; en el mejor de los casos, se han formado colectores. Es importante señalar que los lugares idóneos para la formación de taxónomos son los museos y colecciones científicas, sobre todo si éstos están ligados a universidades (adelante se discute el papel de las universidades en la formación de taxónomos en México). Hasta la fecha no se ha hecho ningún esfuerzo serio para formar taxónomos en los museos y colecciones herpetológicas de México y difícilmente se puede esperar que tales centros formen, por lo menos en el futuro inmediato, los taxónomos que México requiere.

En resumen, la actividad herpetológica en el país se ha enfocado a otras áreas del conocimiento, tales como ecología, historia natural y algunas faunas regionales (Uribe Peña *et al.*, 1987).³

Aunque supuestamente la comunidad de herpetólogos de México estudia varias disciplinas tales como biogeografía, comportamiento, evolución y reproducción entre otras, son casi nulas las publicaciones que en estas áreas están firmadas por mexicanos.

PERSPECTIVAS

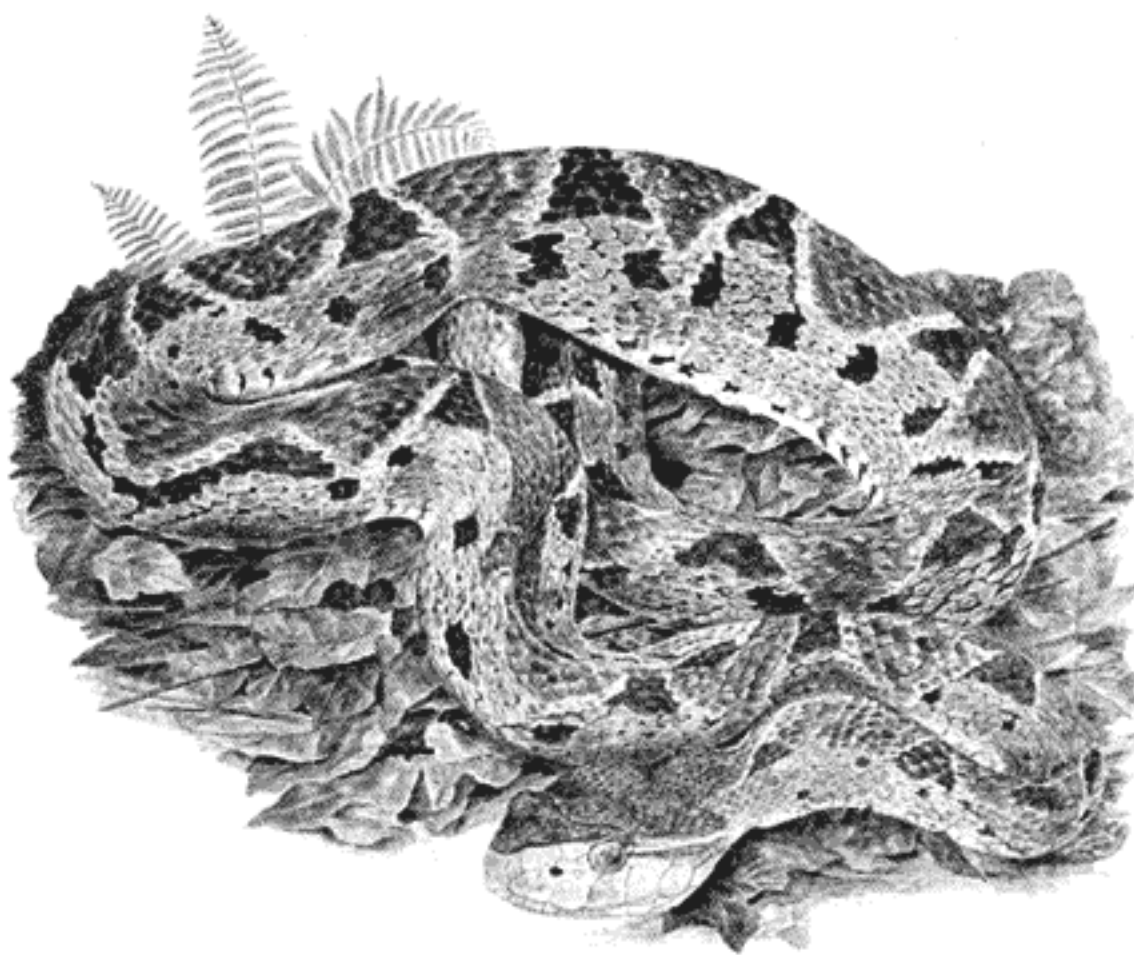
La tarea a Futuro. En el presente no sabemos, ni siquiera hasta el orden de magnitud más cercano, cuántas especies hay en el mundo. De acuerdo con Wilson (1985), desde el tiempo de Linneo hasta 1985 habían sido descritas aproximadamente 1,700,000 especies, incluyendo unas 250,000 especies de plantas con flores, unas 47,000 de vertebrados y unas 750,000 de insectos. Pero se estima que tales cifras están muy por debajo de la diversidad real y que en bosques lluviosos tropicales y otros habitats existen como 30,000,000 de especies solamente de insectos.

Desde luego, la diversidad de anfibios y reptiles no es comparable con la de insectos en ninguna parte del mundo. Sin embargo, es importante hacer notar que, en proporción a su tamaño, México es uno de los países con mayor número

de especies de anfibios y reptiles en el mundo, ya que cuenta con 969 de las 9,214 especies que se encuentran en éste; o sea, el 10.5% de las especies del planeta (Lazcano-Barrero *et al.*, 1986).

Y aunque con los datos anteriores nos estamos refiriendo sólo a la diversidad que se conoce, es razonable suponer que esta diversidad conocida es un índice de la diversidad total existente, lo que quiere decir que aún debe faltar alguna cantidad de especies por describir. Podemos citar aquí algunos datos que apoyan esta conclusión: en este momento los autores conocen la existencia de más de 10 formas no descritas en varios grupos, en cuya descripción se está trabajando, incluyendo tanto anfibios (en los géneros *Rana* e *Hyla*, por ejemplo) como reptiles (por ejemplo, en los géneros *Abronia*, *Anolis*, *Micrurus* y *Kinostemon*); y, sólo en el grupo de las salamandras, existe en este momento un poco más de una docena de especies por describir en todo México (comunicación personal David Wake). Además, en los últimos años la descripción de nuevas formas en México ha sido, si no copiosa, sí continua, tanto en anfibios como en reptiles; y dado lo anterior, cabe suponer que puede continuar por algún tiempo

Lo mencionado arriba únicamente se

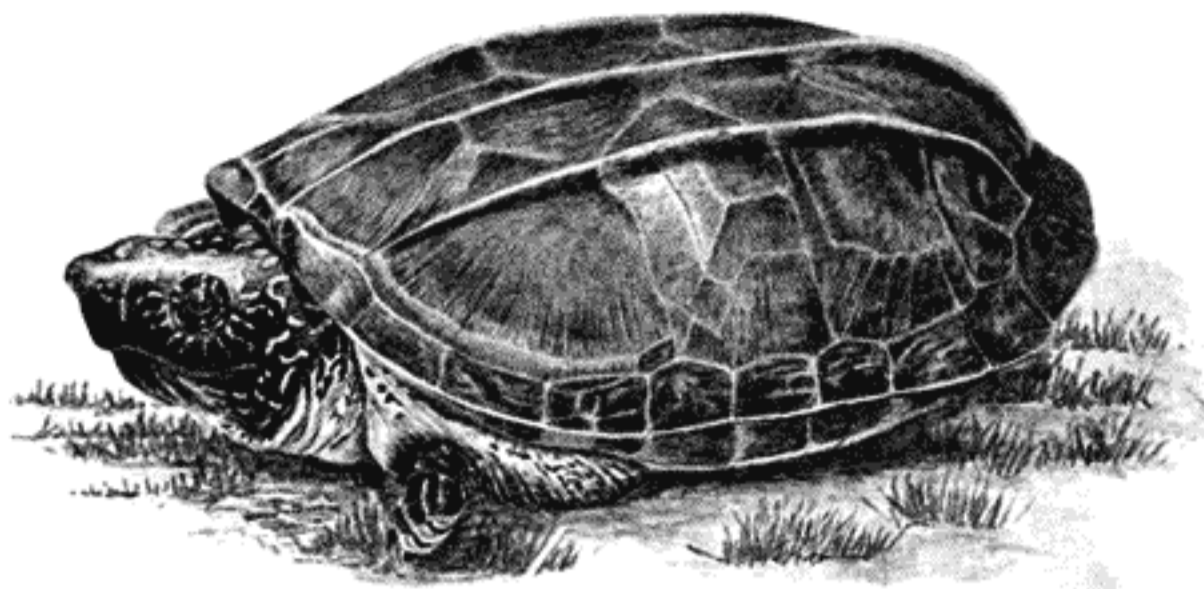


refiere a la posible existencia de formas no descritas todavía en México. Y la Sistemática no sólo comprende el reconocimiento y la definición de nuevos taxa específicos (taxonomía "alfa" según Mayr, 1969); también comprende el estudio de las relaciones genealógicas y filogenéticas entre los taxa y la elaboración de clasificaciones que reflejen tales relaciones, así como el conocimiento profundo de la variación geográfica genética y fenética en las especies definidas (taxonomía "beta" y "gama" según Mayr, *op cit.*; Wiley, 1981; Ball, 1981; Llorente, 1986) y son precisamente estas etapas o niveles en la Sistemática Herpetológica las que requieren aún mucho trabajo con las especies de México y, sobre todo, las que prácticamente nunca han sido abordadas por taxónomos mexicanos. Lo que se ha hecho en este campo ha sido obra exclusivamente de extranjeros, sobre todo norteamericanos.

En general podemos decir que se han planteado las relaciones filogenéticas de la mayoría de los grupos de anfibios y reptiles, pero las relaciones de muchos de ellos aún se desconocen. Además, el desarrollo de la Sistemática Cladista ha provocado numerosos cambios y revisiones en las relaciones genealógicas planteadas en el pasado en numerosos grupos de organismos y es muy probable que lo mismo ocurra en anfibios y reptiles. No debe olvidarse que las relaciones genealógicas que se plantean son siempre hipotéticas y que están sujetas a cambio por el desarrollo de los conceptos, técnicas y métodos de análisis de la Sistemática. Lo mismo podría decirse de los esquemas clasificatorios: el desarrollo de la Sistemática Cladista hace necesaria su revisión y modificación en muchos casos.

En la última reunión de la *Society for the Study of Amphibians and Reptiles* y la *Herpetologists' League*, realizada en conjunción con el Comité Herpetológico Nacional de México, en Veracruz, en agosto del año pasado, se presentaron 9 ponencias cuyos temas principales fueron los estudios filogenéticos y de variación geográfica en varias especies de la herpetofauna de México. En resumen, queda aún mucho por hacer en la Sistemática de la herpetofauna mexicana, sobre todo en lo referente al descubrimiento de las relaciones genealógicas entre los taxa y su conversión a los sistemas de clasificación adecuados; este trabajo es elaborado tradicionalmente sólo por extranjeros.

La formación de taxónomos. Evidentemente, para la realización de la labor taxonómica o sistemática es un prerrequisito la formación de sistematistas o taxónomos en cantidad y calidad adecuadas. A



nivel mundial la comunidad de sistematistas es inadecuada para la inmensa tarea por hacer. Probablemente no hay más que unos 1,500 sistematistas experimentados que sean competentes para tratar con organismos tropicales; por ejemplo, hay sólo dos de tales personas calificadas para trabajar con termitas, que son una de las principales plagas de insectos del mundo. Menos del 1% de las especies del mundo están bajo investigación activa (Wilson, 1985).

Ya se discutió el papel de los museos y colecciones en la formación de taxónomos en México. Por lo que respecta a las universidades, a nivel de posgrado no existe un programa de formación de recursos humanos en el área de la taxonomía en ninguna de las universidades del país, no existiendo tampoco, por tanto, formación de taxónomos en el área de la herpetología. Pero quizá el problema de la formación de sistematistas viene de más atrás: de la forma en que se enseña la taxonomía a los biólogos en nuestras universidades. Actualmente ya casi todas las universidades estatales, además de las que hay en la capital, ofrecen la carrera de Biólogo y aunque es muy probable que muchas de ellas incluyan a la Taxonomía dentro de su plan de estudios, creemos que este no es siempre el caso. Por ejemplo, en la Facultad de Ciencias de la UNAM, de gran antigüedad y tradición en México, la asignatura de Taxonomía, así como una de sus

asignaturas afines y complementarias, la de Biogeografía, no forman parte obligatoria del plan de estudios de la carrera de Biólogo; son sólo asignaturas optativas, no siempre ofrecidas, pese a ser básicas en la formación de un biólogo. Si se considera que el plan de estudios de la carrera de biólogo de la Facultad de Ciencias de la UNAM ha servido por muchos años de modelo para diseñar los currículos de la carrera de biólogo en las universidades del interior de la República, el mismo caso puede hallarse en otras escuelas de Biología nacionales.

En otros casos, la Taxonomía forma parte obligatoria del plan de estudios de la carrera de biólogo (por ejemplo en la ENEP Zaragoza, de la UNAM) pero en estos casos la taxonomía que se enseña es exclusivamente la taxonomía tradicional (la escuela de Simpson, Mayr y otros) y no se contemplan las escuelas de taxonomía más recientes, como la Fenética y la Cladista, que representan enfoques conceptuales y metodológicos muy importantes en la taxonomía moderna y que se imparten, como parte imprescindible en la enseñanza de la taxonomía, en la gran mayoría de las universidades de Estados Unidos y otros países desarrollados. Dicho con otras palabras, la taxonomía que se enseña en estos casos es normalmente incompleta, superficial y anticuada.

Curiosamente, la importancia de la Taxonomía y la Biogeografía ha sido re-

conocida en la División de Estudios de Posgrado de la misma Facultad de Ciencias de la UNAM, en donde ahora se plantean líneas de grado en las que tales materias deberán cursarse obligatoriamente y que, es de suponer, se impartirán debidamente actualizadas.

Un problema adicional en la formación de taxónomos capaces de tratar con la herpetofauna es la enseñanza de la Herpetología en sí. No es posible realizar investigación taxonómica en ningún grupo de organismos sin estar familiarizado con ellos, sobre todo en los niveles de la taxonomía que se ocupan del planteamiento de hipótesis de relaciones genealógicas y filogenéticas entre los taxa y de la clasificación de éstos; el reconocimiento o definición de especies puede hacerse sin tener un conocimiento profundo del grupo en muchos casos. De las escuelas de Biología existentes en el país, sólo en la UNAM, en particular en la Facultad de Ciencias y en la ENEP Iztacala, se puede cursar la materia de Herpetología y en la primera de éstas escuelas también se pueden cursar seminarios de investigación a nivel de posgrado o cursar la parte teórica de dicha materia.

En resumen, a nivel de licenciatura los cursos de Taxonomía y de Herpetología ofrecidos son una limitante para la formación de taxónomos en Herpetología, ya sea por su cantidad o por su calidad. Tales cursos a nivel de posgrado pueden ser proporcionalmente mejores y más numerosos, pero no hay razón para que sean impartidos sólo a nivel de posgrado. La infraestructura existente debe ser incrementada y mejorada a nivel de licenciatura y debe reforzarse también la enseñanza de la taxonomía a nivel de posgrado, tratándose a ésta como una ciencia básica entre las ciencias biológicas. Esta forma de ver el problema resulta



ser un enfoque demasiado simplista, pues toca únicamente sus aspectos más obvios. Para la formación de un taxónomo cualquiera no basta sólo un curso de taxonomía, existen muchas materias complementarias y afines a esta disciplina que el éste debería conocer con cierta profundidad; entre ellas podemos distinguir a la Biogeografía, la Evolución, la Paleontología, la Biometría, la Genética de Poblaciones, la Estadística, Anatomía, etc.

Sin embargo, dado que no existen taxónomos en el área de la Herpetología en el país, ni programas para formarlos (incluyendo la posibilidad de desarrollar proyectos de investigación por los estudiantes de grado) consideramos que para impulsar la taxonomía herpetológica en México es necesaria la formación de taxónomos profesionales fuera de nuestras universidades. En la actualidad las universidades que consideramos más adecuadas para este fin, tanto por sus programas como por los especialistas con que cuentan son: la Universidad de Kansas, la Universidad de California en Berkeley, la Universidad de Michigan, la Universidad de Miami y la Universidad de Harvard, entre las más importantes.

Los Recursos. Suponiendo que la formación de sistematas a nivel teórico fuera buena en las universidades, quedarían aún muchos problemas por resolver relacionados con la eterna falta de presupuesto en nuestro país. Bajo la óptica tradicional de la taxonomía, la práctica taxonómica se realiza basándose principalmente en la morfología externa de los organismos. Para ello resulta imprescindible contar con buenos museos y colecciones científicas o bien realizar en el campo la recolecta del material necesario para el estudio. La última posibilidad es en la mayoría de los casos prohibitiva, sobre todo si el grupo estudiado es de amplia distribución geográfica, gran variabilidad, difícil recolecta, escasa abundancia, etc. En estos casos se requiere mucho tiempo, trabajo y sobre todo dinero para transporte, combustible, equipo de recolecta y preservadores, etc. Por otro lado, es evidente que los museos y colecciones con que contamos son insuficientes para realizar la mayor parte de los trabajos taxonómicos, tanto por el pequeño número de ejemplares que contienen de la gran mayoría de los grupos, como por no contar con bibliotecas anexas. Las colecciones extranjeras, en general, son inaccesibles también por razones económicas.

Además, la taxonomía moderna no se limita ya al análisis de caracteres morfológicos; hay una gran variedad de caracteres de tipo bioquímico y nuclear que

son usados en la Sistemática moderna (ver artículo de Nieto y Llorente en este mismo número) así como otros caracteres de tipo fisiológico, ecológico y conductual. Pero el uso de tales caracteres en nuestro país es bastante difícil, principalmente por falta de recursos. La comparación de proteínas con técnicas electroforéticas no está al alcance de muchas de las instituciones en las que se realiza investigación en México o hay muy poco acceso al equipo y material necesario para ello. Esta técnica es en países como los Estados Unidos, de uso común y corriente; se realiza en gran escala y es de las consideradas "relativamente baratas". Desde luego existen técnicas mucho más caras y sofisticadas que no se emplean en ningún caso en México y que acaso sólo podrían usarse si se trabajara en colaboración con investigadores extranjeros. Esto no quiere decir, de ningún modo, que debamos pensar en seguir en México el modelo norteamericano de desarrollo científico (aunque es obvio que tampoco podemos seguir reproduciendo el "modelo" que ha venido imperando aquí); lo anterior sólo pretende ilustrar el hecho de que muchas de las técnicas de la Sistemática moderna son de uso muy restringido en México por su elevado costo.

Por otro lado, si bien no existen actualmente taxónomos plenamente capacitados en el campo de la herpetología que pudieran hacer uso del material y equipo necesarios para el empleo de técnicas más sofisticadas y así justificar su adquisición, no puede pensarse que hasta que existan taxónomos competentes y experimentados se empezará a adquirir tal material y equipo. El taxónomo tiene que formarse en la práctica, conociendo, entendiendo y sobre todo usando tales técnicas y analizando los datos que se derivan del uso de éstas. Además en nuestras universidades uno no puede asumir la actitud de trabajar hasta que se tenga el equipo y material idóneo, porque nunca se trabajaría. Se tiene que trabajar con lo que se tenga disponible y del mejor modo posible para justificar con ello la adquisición de material y equipo adicionales. Para esto, la formación de taxónomos con un buen nivel teórico es fundamental, tal como se señaló anteriormente, y debe pugnarse por ello simultáneamente (una alternativa en este caso sería el aprendizaje de técnicas en museos, colecciones y universidades fuera del país, mediante contactos que se puede establecer con el personal académico que lleva a cabo investigación en México y mediante convenios de mutuo beneficio). Considérese también que no por contar con los recursos necesarios para utilizar técnicas caras y sofisticadas se logra necesariamente

una buena Sistemática; más que las técnicas, son importantes los conceptos y los métodos de análisis subyacentes a su empleo. Pero si hay que contar con una infraestructura mínima necesaria (como buenas colecciones, laboratorios y bibliotecas, por ejemplo) para poder realizar investigación taxonómica de buen nivel; conseguir esta infraestructura, así como pugnar por una formación adecuada y actualizada de taxónomos en México, son acaso los problemas más importantes que enfrenta como perspectiva la taxonomía herpetológica mexicana. Por último, la formación de equipos de trabajo que tengan fines comunes y que puedan hacer uso del mismo material e infraestructura podría permitir grandes ahorros de recursos y también acometer empresas imposibles de ser abordadas por un sólo investigador (por ejemplo, los trabajos faunísticos o la sistemática de un género con muchas especies); esto ya ha sido recomendado por de la Sota (1982) para el caso particular de los países latinoamericanos.

CONCLUSIONES

Es urgente pugnar por el reconocimiento de la taxonomía como una de las ciencias básicas y fundamentales para el conocimiento y comprensión de los fenómenos biológicos relacionados con la herpetofauna del país.

Lo anterior debe reflejarse en una mejora sustancial en la forma y el fondo de la enseñanza de la Taxonomía y la Herpetología en nuestras universidades (ofreciendo un número mayor de cursos, más completos y actualizados); esto debe acompañarse de otros cursos complementarios para todo taxónomo, tales como: Evolución, Biogeografía, Biometría, Estadística, Bioquímica comparada, Ecología y otros; éstos deben ser impartidos a nivel de licenciatura y de posgrado.

Simultáneamente, es imprescindible que la conjunción de zoólogos, grandes hemerobibliotecas especializadas, museos y colecciones herpetológicas del país jueguen un papel preponderante en la formación de futuros taxónomos. Esto se dará mejorando la capacitación de su personal e impulsando proyectos en sistemática y áreas afines y que ello redunde en un crecimiento congruente y ordenado de las colecciones, de acuerdo a los cánones contemporáneos: el futuro taxónomo requiere práctica al lado de otros taxónomos.

Los museos y colecciones herpetológicas, principalmente aquellos asociados a

universidades, deben pugnar por la obtención de recursos necesarios que les permitan contemplar en sus proyectos de investigación el uso de las técnicas de la sistemática moderna para la comparación de caracteres. Y, además, formar a los futuros taxónomos en su conocimiento, entendimiento y análisis.

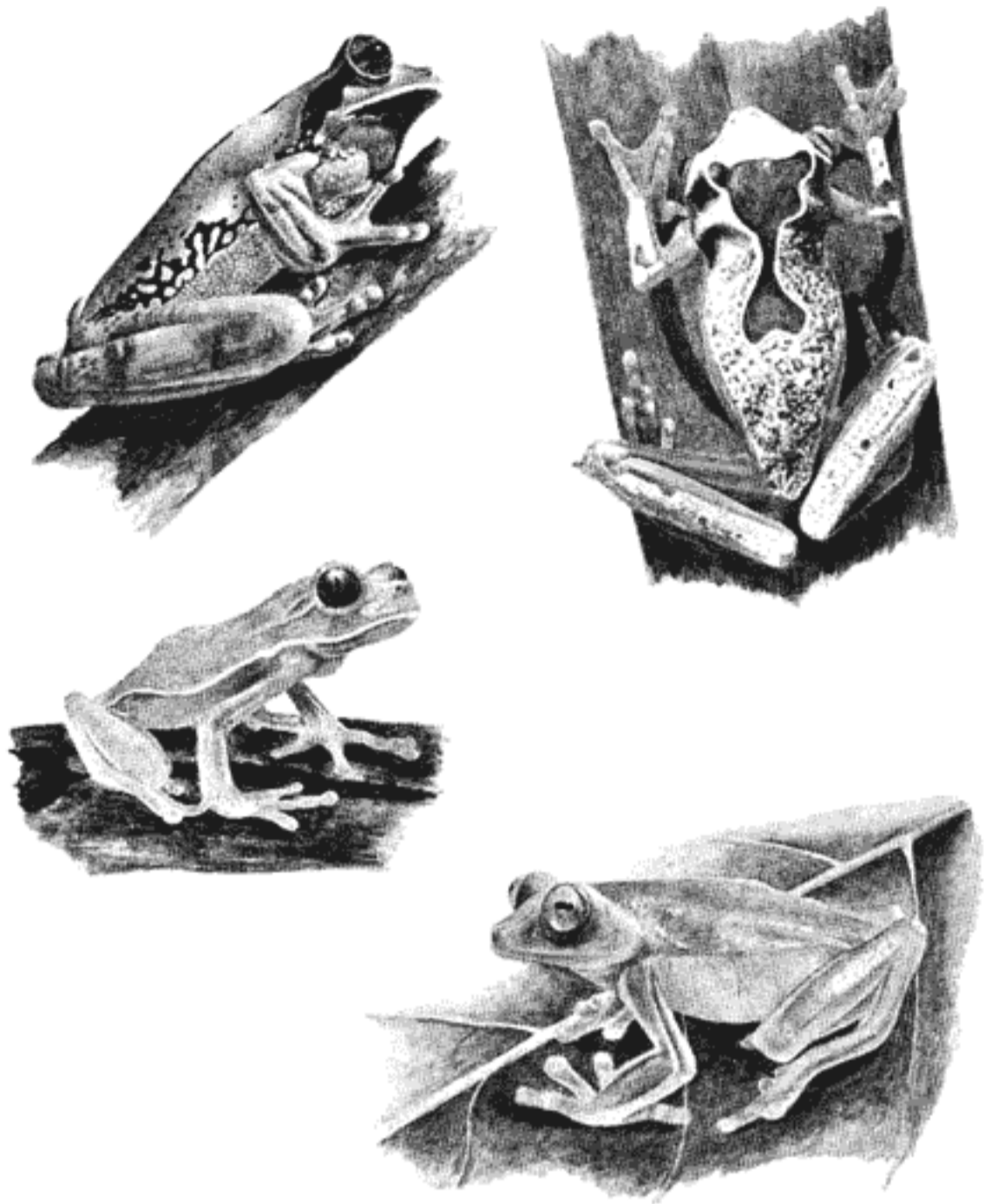
Para poder iniciar una escuela sólida de taxonomía en el país es necesario, durante cierto tiempo, impulsar la formación de taxónomos en el extranjero; preferentemente en las universidades de vanguardia en este campo (ya se mencionaron algunas).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la lectura y sugerencias al mecanuscrito hechas tan gentilmente por el Dr. Roy W. McDiarmid, del US Fish & Wildlife Service de la Institución Smithsonian. Así como la información proporcionada por varios colegas sobre especies de México no descritas.

NOTAS

1. Recientemente las colecciones que se encontraban bajo la custodia de la antigua Dirección General de la Fauna Silvestre (SEDUE) han sido depositadas en el Instituto de Biología, lo cual sin duda alguna hará más fácil su consulta y estudio.
2. Un curador es la persona encargada de "curar" la colección a su cargo; esto quiere decir, vigilar que la colección esté en buen estado, sea accesible a investigadores que deseen consultarla y además realizar labores de investigación en la misma. Las labores de investigación que tradicionalmente llevan a cabo los curadores están relacionadas con la morfología, evolución, sistemática, faunística y biogeografía del grupo del cual son especialistas.
3. Casas (1984) cita otras áreas de investigación. Los datos presentados por



Uribe Peña *et al.* (1987) están basados en una encuesta aplicada a cerca de 80 personas.

BIBLIOGRAFIA

- Adler, K. 1979. A Brief History of Herpetology in North America Before 1900. *SSAR, Herp. Circ.* (6): 40 pp.
- Arellano, M. 1952. El Museo "Alfredo Dugés" de la Universidad de Guanajuato. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* XIII (1-4): 271-282.
- Ball, G.E. 1981. Current Notions About Systematics and Classification of Insects. *The Manitoba Entomologist* 13 (1979): 5-18.
- Beltrán, E. 1951. El Panorama de la Biología Mexicana. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* XII (1-4): 69-99.
- Casas Andreu, G. 1984. La Herpetología en México. *Naturaleza* 4: 216-224.
- Chiszar, D. y R.B. Smith. 1982. *Fifty Years of Herpetology, Publications of Hobart M. Smith*. John Johnson, Vermont: 78 pp.
- De la Sota, E.R. 1982. *La Taxonomía y la Revolución en las Ciencias Biológicas*. Depto. Asuntos Científicos de la OEA, Washington D.C. Serie de Biología. Monog. (3): 84 pp.
- Duellman, W.E. 1977. Herpetology at the University of Kansas. *Herp. Rev.* 8 (2): 30-32.
- Flores Villela, O. (en prep.) *Historia de la Herpetología en México*. Manuscrito 41 pp.
- Flores Villela, O. y A. Hernández Gómez. 1987. Biología Centrali Americana. En *Enciclopedia de México* 2a. Edic. Vol. 2, México D.F.: 984.
- Flores Villela, O. y A. Hernández Gómez. (en prensa). Catálogo de Colecciones Herpetológicas de México. *Inst. de Biol.* UNAM, México.
- Goin, C.J. y O.B. Goin. 1971. *Introduction to Herpetology*. 2a. Edic., Freeman, San Francisco: 353 pp.
- Kellog, R. 1932. Mexican Tailless Amphibians in the United States National Museum. *Bull. U.S. Natn. Mus.* (160): 224 pp.
- Lazcano Barrero, M., O. Flores Villela, M. Benabib Nisenbaum, A. Hernández Gómez, P. Chavez Peón y A. Cabrera Aldave. 1986. *Estudio y Conservación de los Anfibios y Reptiles de México: Una Propuesta*. Cuad. Div. INIREB (25): 53 pp.
- Llorente, J. 1986. Algunas Ideas de la Teoría Sistemática Contemporánea. (Número Especial de Evolución) *Ciencias*: 74-87. (reimpreso en este número).
- Martín del Campo, R. 1937. Contribuciones para la Historia de las Ciencias Biológicas de México II, Alfredo Augusto Delsescautz Dugés, Ensayo Biográfico. *An. Inst. Biol. UNAM* VIII (3): 437-455.
- Mayr, E. 1969. *Principles of Systematic Zoology*. McGraw Hill, New York: 428 pp.
- McCoy, C.J. 1981. Amphibians and Reptiles, An Element of Greatness at Carnegie Museum of Natural History. *Carnegie Mag.* 55(3): 25-33.
- Nieto, A. y J. Llorente. 1988. Caracteres Bioquímicos y Nucleares en los Métodos de la Sistemática Moderna. *Ciencias*. (Este Volumen.)
- Porter, K.R. 1972. *Herpetology*. Saunders, Philadelphia: 524 pp.
- Pregill, G. 1983. Herpetology at the San Diego Natural History Museum. *Herp. Rev.* 14(3): 59-60.
- Smith, H.M. 1939. The Mexican and Central American Lizards of the Genus *Sceloporus*. *Field Mus. Nat. Hist., Zool. Ser.* 26: 397 pp.
- Smith, H.M. 1941. An Analysis of the Biotic Provinces of Mexico, as Indicated by the Distribution of the Lizards of the Genus *Sceloporus*. *An. Esc. Nat. Cien. Biol. IPN, Méx.* 2(1): 95-110.
- Smith, H.M. 1987. Current Nomenclature for the Names and Material Cited in Günther's Reptilia and Batrachia Volume of the Biología Centrali-Americana. en Günther, A.C.L.G. *Biología Centrali-Americana, Reptilia and Batrachia*, Facsimile Reprint. SSAR/CHN, EUA: XXIII-LI.
- Smith, H.M. y R.W. Reese. 1969. The Second Century of Alfredo Dugés, Father of Mexican Herpetology. *Herp. Rev.* (7): 5-7 pp.
- Smith, H.M. y R.B. Smith. 1969. *Early Foundations of Mexican Herpetology, An Annotated and Indexed Bibliography of the Herpetological Publications of Alfredo Dugés, 1826-1910*. Univ. of Illinois Press, Urbana, Illinois: 85 pp.
- Smith, H.M. y R.B. Smith. 1973. *Synopsis of the Herpetofauna of Mexico*, Vol. II. *Analysis of the Literature Exclusive of the Mexican Axolotl*. Eric Lundberg, Augusta, West Virginia: 367 pp.
- Taylor, E.H. 1969. Wiegmann and the Herpetology of Mexico. en C.A.F.F. Wiegmann, *Herpetologia Mexicana*, Facsimile Reprint SSAR, EUA: iii-vi.
- Uribe Peña, Z., R. Castro Franco y O. Flores Villela. 1987. *Primer Informe del Comité Herpetológico Nacional*. CHN, México: 11 pp.
- Wake, D.M. y J. Hanken. 1977. Herpetology at the University of California-Berkeley. *Herp. Rev.* 8(3): 74-75.
- Wake, D.B., R.G. Zweifel, H.C. Des-sauer, G.W. Nace, E.R. Pianka, G.B. Rabb, R. Ruibal, J.W. Wright y G.R. Zug. 1975. Collections of Preserved Amphibians and Reptiles in the United States. *SSAR, Herp. Circ.* (3): 22 pp.
- Wiley, E.O. 1981. *Phylogenetics: The Theory and Practice of Phylogenetic Systematics*. Wiley-Interscience. New York. 439 pp.
- Wilson, E.O. 1985. Time to Revive Systematics. *Science*. 230 (473):1227 pp.

