

Problemas y perspectivas de la Taxonomía Zoológica en México

RAFAEL LAMOTHE-ARGUMEDO*

Ya en una ocasión nos pronunciamos, en una pequeña nota, sobre la falta de comprensión hacia esta disciplina zoológica tan importante en el desarrollo científico de un país como México. Es evidente que para comprender qué papel juegan los seres vivos en el concierto de la naturaleza, primero es necesario saber que especies hay y como se relacionan unas con otras en su ambiente natural. Cada especie tiene un nombre científico distintivo; se conocen unos dos millones de especies en todo el mundo, entre plantas y animales, sin embargo algunos autores suponen que existen sobre diez millones y prueba de ello es que todos los días se descubren y describen especies nuevas de organismos, tanto de plantas como de animales. Basta hojear cualquier revista científica nacional o internacional para darse cuenta de ello, sin embargo hacer taxonomía no es fácil y se requiere de una amplia preparación en varias disciplinas zoológicas, una paciencia poco usual que muy pocas personas tienen y una minuciosidad especial.

PROBLEMAS DE INFRAESTRUCTURA

Literatura. Uno de los principales problemas a los que se enfrenta el taxónomo en México, es la falta de literatura especializada; en nuestro medio esto es casi patético, muchas de las revistas científicas que se requieren o no existen en nuestras bibliotecas o las series están incompletas y no es raro encontrar algunas de ellas mutiladas. Muchas veces el taxónomo requiere estar suscrito a una o dos revistas de su especialidad, hace algunos años esto era posible, ahora es prácticamente imposible por su costo; así por ejemplo, en 1965 el *Journal of Parasitology* costaba 10 dólares la suscripción, para 1985 el costo era de 45 dólares y actualmente la suscripción institucional cuesta 95

* Laboratorio de Helmintología,
Instituto de Biología, UNAM.



dólares. Otro de los problemas es la enorme cantidad de revistas a las que hay que recurrir para recabar la información necesaria; para un taxónomo esto es de primordial importancia, principalmente para la identificación de especies y en especial cuando se describen especies nuevas, por el principio de prioridad, si uno no está al tanto de los nuevos descubrimientos corre el peligro de que su especie nueva caiga en sinonimia antes de ser publicada, afortunadamente en la UNAM contamos con algunas bibliotecas que reciben revistas que recopilan la información de todo el mundo, como el *Current Contents*, *Helminthological Abstracts*, *Zoological Record*, etcétera.

Sin embargo, para el taxónomo estos datos no son del todo suficientes y con frecuencia tiene que recurrir al autor para obtener el trabajo donde se encuentra la descripción original o comprar el trabajo en algunas bibliotecas extranjeras que ofrecen estos servicios, como la biblioteca del Congreso de los Estados Unidos de Norteamérica o el Centro Nacional de Investigación Científica en Francia o la biblioteca del Museo Británico de Inglaterra, etcétera.

Otro problema respecto a la literatura es la falta de claves para la identificación de muchos grupos taxonómicos, especialmente de invertebrados, y si existen, son incompletas o referentes a otros países o regiones del mundo; en México prácticamente no existen.

Otro problema es la falta de revistas donde el taxónomo pueda mandar sus trabajos para su publicación; en México existen sólo 2 ó 3 revistas que publican trabajos sobre Biología y como alternativa, el investigador tiene que recurrir a revistas extranjeras.

Colecciones. Uno de los problemas más graves que existen en México es la falta de colecciones científicas catalogadas. En nuestra experiencia y en la de muchos taxónomos, a veces es más útil consultar y observar ejemplares tipo, que descripciones originales publicadas, ya que éstas, con frecuencia, son incompletas y muchas veces erróneas. No es raro constatar que muchos holotipos no existen o están perdidos.

En México pocas colecciones zoológicas están debidamente catalogadas, registradas, que cuentan con un curador responsable, y respaldadas con una biblioteca especializada. De la mayoría de las colecciones no hay catálogos, no existen curadores responsables y, si los hay, con frecuencia cambian y no cuentan con un presupuesto para su mantenimiento y conservación. Por otro lado, muchos, si no la mayoría de los tipos, tanto de vertebrados como de invertebrados de México, se encuentran en colecciones extranjeras y no fácilmente nos son enviados en calidad de préstamo; muchas veces hay que ir a los museos a consultarlos.

Equipo, espacio y mobiliario. Aunque en nuestro medio existe el interés por recolectar todo tipo de animales y coleccionarlos (sabemos de algunas magníficas colecciones particulares), pocos lugares fuera de la Universidad Nacional Autónoma de México cuentan con el espacio, equipo y mobiliario necesarios.

Por ejemplo, no existe en México ninguna casa o laboratorio que haga o venda gabinetes para más de 100 preparaciones microscópicas, hay que comprarlos al extranjero. Muchas colecciones requieren para sus ejemplares de exhibición jarras



de Museo de varios tamaños que no existen ni se fabrican en ningún lugar de México, hay que importarlos.

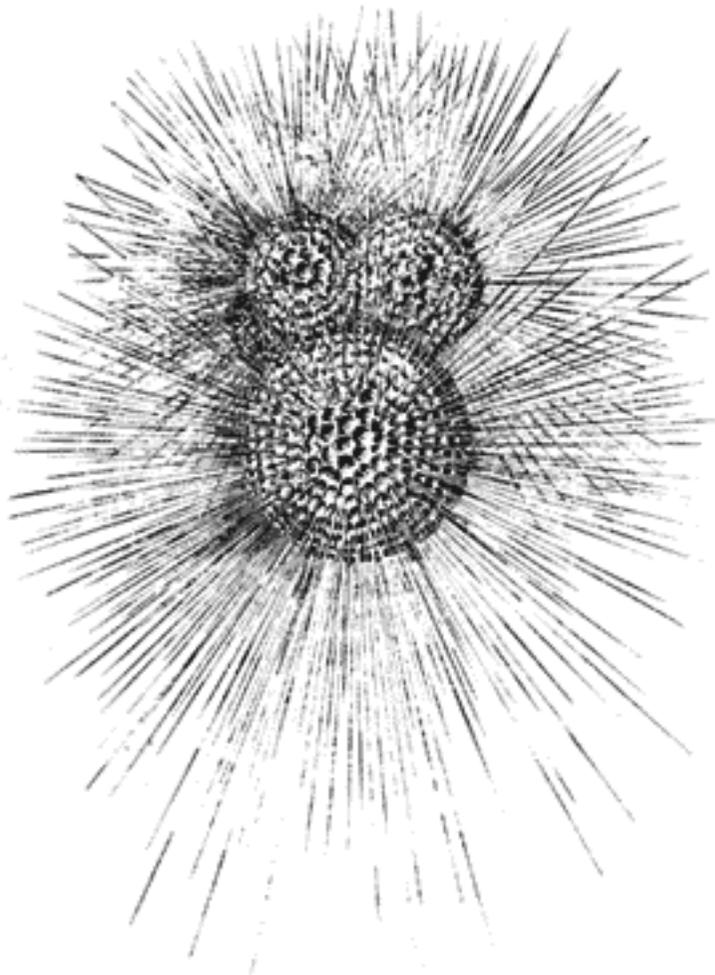
Hay que diseñar gabinetes para ejemplares disecados completos, para guardar insectos, aves y mamíferos y apenas hace muy pocos años, éstos se construyen o fabrican en México sobre pedido.

Muchas colecciones, sobre todo de mamíferos, requieren espacios considerables para sus ejemplares; con frecuencia no existen los lugares adecuados para montar esqueletos completos de ballenas, delfines, etcétera.

Las colecciones de Ornitología y Mastozoología requieren cuartos refrigerados con equipo especializado para la conservación de pieles de aves y mamíferos y necesitan para la preparación de esqueletos cuartos con "derméstidos" y grandes espacios para la limpieza y blanqueado de cráneos y esqueletos; pocas instituciones fuera de la UNAM cuentan con estas facilidades de espacio y mobiliario; pero aún en ésta, ya existen serios problemas en relación con este tipo de colecciones, porque cada vez son más grandes.

Respecto al equipo, pocas son las instituciones que cuentan con el equipo necesario para hacer taxonomía, sobre todo si hablamos de animales microscópicos, pocas colecciones cuentan con la óptica adecuada para observar, medir y dibujar animales microscópicos; más problemático es que cuenten con el equipo fotográfico adecuado.

Cada vez es más importante en taxonomía conocer la ultraestructura de algunos organismos; pocos son los microscopios electrónicos que existen y menos los microscopios de barrido; de tal manera que, por su costo, este tipo de herramientas necesarias para el taxónomo están seriamente restringidas para su uso.



Hasta hace relativamente poco tiempo, algunos grupos de taxónomos cuentan en diversas instituciones como la UNAM, el IPN y la UACH, con presupuestos para pasajes y viáticos para realizar sus trabajos de recolecta en el campo, que a veces no son suficientes. Por otro lado, hasta hace algunos años no se requerían permisos de colector científico, ahora son necesarios, pero los trámites son largos, engorrosos y no fácilmente se consiguen.

Las tareas de exploración e investigación se ven severamente impedidas por la falta de vehículos adecuados. En nuestro medio tenemos que compartir un vehículo entre dos o tres investigadores, cada uno con diferentes necesidades; estos vehículos se la pasan más de la mitad del año en los talleres de reparación y las más de las veces no alcanza el presupuesto para su mantenimiento, repercutiendo esto en los resultados de la investigación. En muchas regiones de nuestro país es prácticamente imposible llegar a algunos lugares por la falta de rutas transitables que faciliten los trabajos de exploración, sobre todo en épocas de lluvias; esto restringe los programas a lugares cercanos a las ciudades o poblados que cuenten con agua y electricidad y rutas transitables, por eso es que muchas regiones de México son prácticamente desconocidas, en relación a su flora y fauna. La enorme superficie del territorio nacional y su riqueza florística y faunística no puede ser conocida o estudiada bajo tales circunstancias. Tomemos por ejemplo el reciente descubrimiento de *Lacandonia schismatica* en la selva lacandona de Chiapas; esta especie vive en una zona muy restringida de la Sierra Madre de Chiapas, que pertenece a la reserva de la biósfera de Montes Azules y está ya marcada para ser convertida en un potrero; esto quiere decir, que a unos meses de su descubrimiento y en una reserva, esta especie está condenada a extinguirse irremediablemente. ¡Que pérdida para la Ciencia! ¿Pasará lo mismo con las ballenas grises, con la vaquita marina, la monarca y otras especies protegidas en reservas?

En relación a la gran cantidad de grupos zoológicos que existen, en realidad pocos son los que se estudian y se han estudiado en México desde el punto de vista taxonómico. Siguiendo un orden filogenético empezaré por los más sencillos hasta los más complicados, es decir, desde los Protozoarios hasta los Vertebrados.

Protozoarios. Este numeroso grupo de organismos que algunos autores consideran como acelulares, se ha estudiado y se sigue estudiando relativamente poco en México; sobre todo aquellos que de alguna manera tienen importancia médica o veterinaria, por ser muchos parásitos del hombre o de los animales domésticos. Destacan actualmente los de leishmaniasis, giardiasis, amibiiasis y los de tripanosomiasis americana. Poco se ha hecho sobre protozoarios de vida libre, dulceacuícolas o marinos, o aquellos que parasitan a animales silvestres; dentro de los primeros podemos citar los trabajos pioneros del Dr. Sokolof del Instituto de Biología y los realizados por el Dr. E. Lopez-Ochoterena y su grupo en la Facultad de Ciencias y dentro de los segundos los realizados por el Dr. D. Peláez y Pérez-Reyes del Politécnico, en relación a Plasmodios de reptiles mexicanos.

Espojas. En este grupo destacan los trabajos que realizó el Dr. E. Rioja sobre esponjas dulceacuícolas de varios lagos mexicanos; desgraciadamente poco se ha hecho después de estos trabajos y algo se ha estudiado de esponjas marinas de las que existen muchas especies en nuestras costas, sobre todo en el Caribe, muchas de ellas susceptibles de cultivo y explotación; existe un trabajo de G. Green, del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, sobre algunas esponjas del Golfo de México; y otro realizado por Osorio Tafall ya hace algún tiempo, en relación a las esponjas marinas de Quintana Roo y una rara enfermedad que las destruye, y otro más reciente sobre toxicidad de algunas de ellas.

Cnidarios. Muy pocos son los estudios sobre Celenterados hechos en México, de tal manera que no sabemos ni que especies del género *Hydra* existen; sin embargo, recientemente se han realizado algunos estudios sobre médusas del Golfo de California; otros sobre corales, llevados a cabo por E. Jordan y su grupo en la zona del Caribe Mexicano; destacan especialmente los realizados sobre un coral blando *Plexaura homomalla*, en relación a la explotación de prostaglandinas.

Ctenoforos. Sobre este pequeño grupo de organismos marinos, pocos trabajos se han realizado, sobresalen los llevados a cabo por algunos investigadores de la Facultad de Ciencias y del Instituto de Biología en el Mar de Cortés.

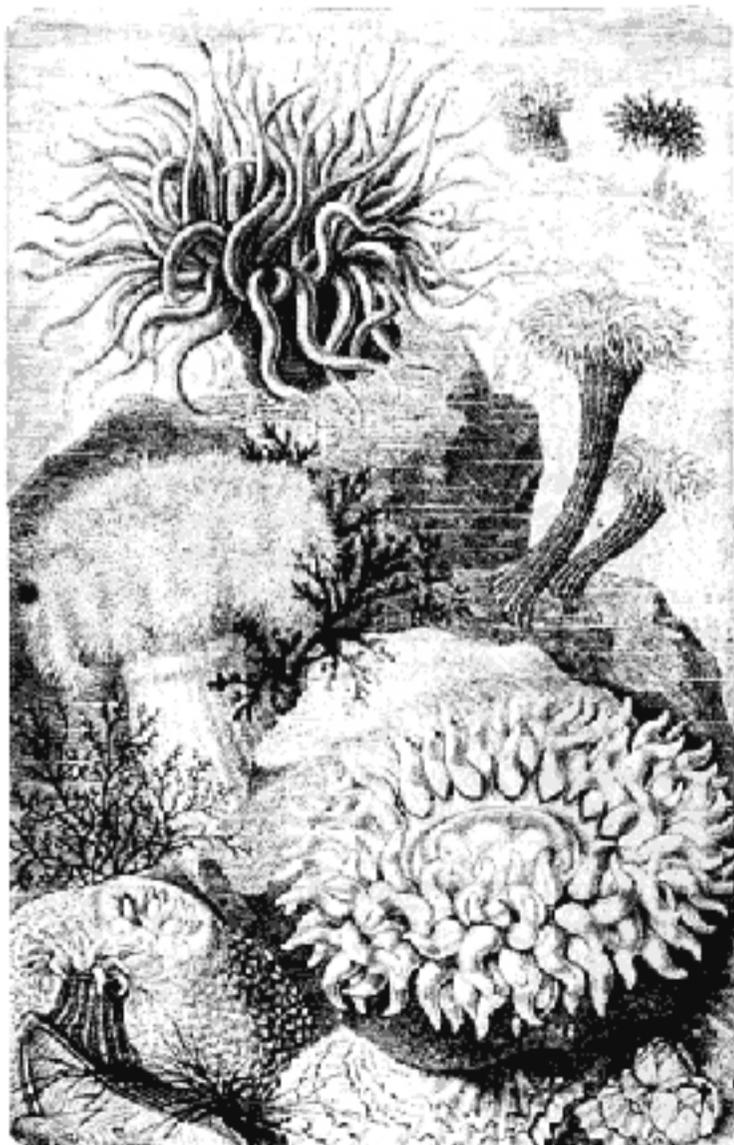
Platelmintos. Este grupo de animales sí ha sido bien trabajado y estudiado en México dada su importancia parasitológica; sin embargo sobre algunos platelmintos de vida libre poco se ha hecho. Uno o dos sobre planarias marinas, uno o dos sobre planarias de agua dulce y ninguno sobre planarias terrestres, no obstante que estas están bien representadas en México. Los temnocéfalos, monogéneos y tremátodos parásitos de animales silvestres y domésticos han sido bien estudiados desde el punto de vista taxonómico.

Recientemente se han iniciado una serie de trabajos sobre tremátodos parásitos del hombre, como *Fasciola hepatica* y *Paragonimus mexicanus*. Se inician algunos estudios taxonómicos sobre céstodos parásitos de animales silvestres y domésticos y dada la importancia de la Cisticercosis en México, son ya varios los grupos de investigadores que trabajan sobre este problema.

Nemertinos. Este pequeño grupo de invertebrados de gran interés biológico, prácticamente permanece en la ignorancia, fuera del trabajo realizado por el Dr. E. Rioja sobre una especie dulceacuícola, no se ha hecho nada, aunque es un grupo bien representado en nuestros mares.

Acantocéfalos. De este pequeño grupo de organismos exclusivamente parásitos de animales y ocasionalmente del hombre, apenas se inician algunos trabajos taxonómicos; especialmente de aquellos que parasitan a peces de lagunas costeras y de agua dulce, pero prácticamente se desconocen los que parasitan a otros grupos de vertebrados. Como parásitos de peces cultivados tienen gran importancia en Acuicultura y Sanidad Acuicola.

Nemátodos. Sobre nemátodos parásitos de animales silvestres y domésticos, muchos trabajos se han realizado desde el punto de vista taxonómico; destacan los del Dr. Caballero y los de la Maestra Bravo. Sobre nemátodos parásitos del hombre mucho se ha trabajado, especialmente en relación a su tratamiento y prevención: sobre nemátodos parásitos de animales domésticos se sigue trabajando y muchas e importantes contribuciones se han realizado en el área de la veterinaria. Sobre nemátodos parásitos de plantas (fitonemátodos) sólo hace algunos años que se vienen trabajando, especialmente desde el punto de vista de su control, dada su importancia agrícola y forestal, pero poco se ha hecho desde el punto de vista taxonómico. Sobre nemátodos parásitos de insectos, como formas de control biológico de plagas, poco se ha realizado; uno o dos trabajos a nivel de tesis en la Facultad de Ciencias y otros en Chapingo. Sobre nemátodos libres tanto de aguas dulces como marinos y terrestres, prácticamente no se ha hecho nada en México, no obstante su enorme interés desde el punto de vista biológico. Sabemos de un solo investigador que apenas inicia algunos estudios sobre nemátodos marinos en el CINVESTAV de Mérida.



Nematomorfos. Sobre este pequeño grupo de animales, conocido también como gordiáceos, sólo existe un trabajo realizado por el Dr. Caballero y una revisión bibliográfica actualizada hecha para la Biota Acuática de México y América Central por Raúl Pineda, por lo que prácticamente nadie se ha ocupado de él. Sin embargo no deja de tener importancia por ser todo el grupo, cuando larvas, parásitos de insectos; en Canadá su estudio ha recibido un gran impulso, para el control de vectores de enfermedades humanas, principalmente en la lucha contra mosquitos simúlidos de importancia médica.

Rotíferos. Sobre Rotíferos existen dos o tres trabajos pioneros realizados por Maldonado-Koerdell en el Lago de Patzcuaro, siendo un grupo que prácticamente no ha sido trabajado desde ningún punto de vista en México.

Gastrotricos, quironinos y entoproctos. Sobre estos pequeños grupos de organismos, no existe ni un solo trabajo hecho en México por investigadores mexicanos.

Moluscos. Con relación a moluscos, poco se ha hecho en México, fuera de aquellos que tienen importancia desde el punto de vista alimenticio o comercial. Muchos e importantes trabajos se han hecho sobre el cultivo del ostión, abulón y mejillones; algunos trabajos sobre moluscos marinos, especialmente sobre micromoluscos y moluscos de lagunas costeras, pero poco sobre otros moluscos que no tienen importancia económica; así por ejemplo, casi no se sabe nada sobre aplusóforos, poliplacóforos, escafópodos, opistobranquios y muy poco sobre cefalópodos (pulpos y calamares), no se diga sobre monoplacóforos grupo de gran importancia biológica por considerarse verdaderos fósiles vivos; una especie de *Neopilina* fue descubierta y descrita en aguas mexicanas, frente a la Isla de Cedros.

Prácticamente no se han trabajado los moluscos terrestres de gran importancia en la alimentación o como plagas; recientemente se ha trabajado algo en México sobre *Helix aspersa* en relación con la obtención de lectinas. Los moluscos de agua dulce que tienen gran importancia desde el punto de vista parasitológico por ser muchos de ellos hospederos intermediarios de tremátodos y nemátodos que parasitan al hombre o a los animales domésticos, prácticamente no se han estudiado en México por mexicanos y muchas especies son hospederos potenciales de parásitos que no existen por ahora en México, como *Schistosoma mansoni*.

Anélidos. Sobre anélidos pocos son los trabajos que se han realizado. Fueron estudiados por el Dr. E. Rioja quien realizó muchas e importantes contribuciones y afortunadamente existen uno o dos investigadores que han seguido trabajando sobre este grupo. Poco o casi nada se sabe sobre oligoquetos terrestres de México, es decir, que no sabemos que especies de lombrices existen en nuestro país ni para qué sirven, aunque algunos oligoquetos de agua dulce se cultivan en México —como los del género *Tubifex*, que además se exportan principalmente a los Estados Unidos de Norteamérica. Pero en realidad no sabemos que otras especies son susceptibles de ser cultivadas.

Sobre hirudíneos (sanguijuelas) muchas e importantes contribuciones taxonómicas se hicieron hace ya tiempo por el Dr. E. Caballero y ahora por el Biol. Serapio López; este grupo tiene gran importancia tanto médica como biológica. Actualmente en las glándulas salivales de algunas especies como *Haementeria officinalis* se ha encontrado un principio activo que parece ser cura para algunos tipos de cáncer y ha sido objeto de estudio de varios grupos de investigadores extranjeros.

Priapulidos, Sipuncúlidos y Equiúridos. Estos pequeños grupos relacionados filogenéticamente con los anélidos, nunca

han sido trabajados ni estudiados en México por investigadores mexicanos.

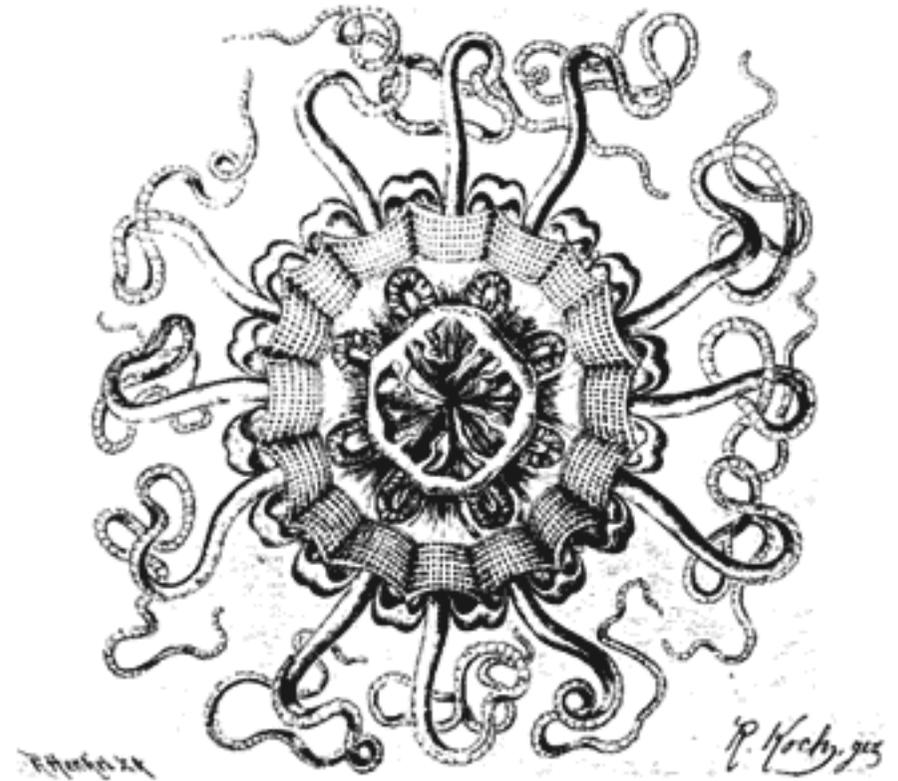
Foronideos, Briozoarios y Braquiópodos. Conocidos también como lofoforados, estos grupos están relacionados con los anélidos. De los primeros sabemos que existen en aguas costeras mexicanas, por haberse observado en alguna ocasión larvas planctónicas; pero nunca se han estudiado en México. Sobre briozoarios sólo existe una tesis de licenciatura acerca de algunas especies fósiles de México; sin embargo existen uno o dos trabajos sobre briozoarios de aguas dulces publicados por el Dr. E. Rioja (sobre *Plumatella*); fuera de eso, prácticamente no se han seguido estudiando en México. Sobre braquiópodos vivos actuales no hay un solo trabajo publicado por mexicanos y sobre braquiópodos fósiles existen uno o dos.

Artrópodos. En relación a este grupo, existen varios centros donde se realiza investigación taxonómica básica en México además de la Universidad, y que están relacionados unos con otros. Por ejemplo, el grupo de los crustáceos de importancia económica, como el camarón, la langosta y el langostino es trabajado por investigadores de la Secretaría de Pesca, mucho desde el punto de vista de su cultivo y explotación y poco sobre taxonomía. Otros crustáceos se estudian taxonómicamente en el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología y en el Laboratorio de Carcinología del Instituto de Biología, especialmente los decápodos. Muchos otros grupos de crustáceos, como copépodos, anfípodos, cladóceros, etc., prácticamente no se estudian en México y no existen especialistas en esos grupos. Los camarinos mexicanos se conocen bien gracias a los trabajos del Dr. A. Villalobos, quien los estudió ampliamente. En el Instituto de Ciencias del Mar se estudian desde hace poco tiempo los bopíridos (crustáceos parásitos de crustáceos) y prácticamente no se ha trabajado nada sobre otros grupos como anostracos, branquiuros, cirrípedos, isópodos, etcétera.

Sobre otros grupos considerados por algunos autores como par artrópodos: onicóforos, tardígrados y pentastómidos, no se han estudiado desde ningún punto de vista en México.

El grupo de los insectos, dada su gran importancia tanto biológica como económica, ha sido objeto de numerosos e importantes trabajos taxonómicos, especialmente de algunos órdenes como por ejemplo los ortópteros, que fueron trabajados por C. Márquez y su grupo, en el Instituto de Biología; los odonatos, estudiados por E. Martínez-Soriano; los malófagos estudiados un tiempo por Zabaleta; los hemípteros, de los que se ocupa H. Brailowsky; los tisanópteros, estudiados por R. Johansen; los lepidópteros, de los que se ocupan J. Llorente de la Facultad de Ciencias y C. Beultespacher, H. Pérez y la Dra. Vázquez en el Instituto de Biología; los dípteros, que fueron trabajados por mucho tiempo por el Dr. L. Vargas y cuyas contribuciones son muy importantes para México especialmente como transmisores de enfermedades; los sifonápteros, que fueron estudiados por el Dr. A. Barrera y cuyas contribuciones se consideran actualmente básicas; los coleópteros, estudiados en el Instituto de Biología por S. Zaragoza y en el Instituto de Ecología por Halflter, Reyes y Morón, etcétera.

Sin embargo, dentro de los insectos, muchos grupos no se han estudiado en México; por ejemplo, los himenópteros (hormigas, abejas y avispas); algo se ha trabajado sobre abejas, más por su importancia económica que por su importancia biológica; poco se conoce sobre anopluros, isópteros, homópteros y menos se ha hecho sobre proturos, colémbolos y tisanuros, excepto los trabajos del Dr. J. Palacios de la Facultad de Ciencias.



En relación a los arácnidos son notables los trabajos sobre alacranes realizados por el Dr. C. Hoffmann, pero desgraciadamente ya no se ha continuado su estudio, sólo esporádicamente. Muchos grupos como los pedipalpos, palpígrados, arácnidos, solpúlgidos, pseudoescorpiones, ricinúlidos y amblipígididos poco se han trabajado en México.

Sobre ácaros son notables y muy importantes los trabajos de la Dra. A. Hoffmann de la Facultad de Ciencias, los de la Dra. I. Bassols del IPN y los de algunos veterinarios que se han dedicado al estudio de las garrapatas, como la MVZ M.T. Quintero y otros de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Pocos son los trabajos sobre pignogónidos, tardígrados y pentastómidos y los pocos trabajos que hay son muy esporádicos.

Equinodermos. De este grupo de invertebrados, muy bien representado en los mares mexicanos, se ha ocupado en una forma excelente la Dra. M.E. Caso, cuyas numerosas contribuciones son de gran importancia biológica para México, especialmente desde el punto de vista taxonómico; sus contribuciones al conocimiento de *Platasterias latiradiata* tienen enorme interés por ser esta especie el único representante vivo de somastéridos, grupo que desapareció hace millones de años y que solo se encuentra en el Golfo de Tehuantepec. La colección de equinodermos que ha formado la Dra. Caso es una de las más importantes del mundo.

Quetognatos. Sobre los quetognatos, grupo de invertebrados de gran importancia biológica y oceanológica, pocos trabajos se han publicado desde el punto de vista taxonómico; de distribución y abundancia, destacan los de Laguarda y Vega del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología.

Cordados. Del grupo de cordados, especialmente de los protocordados, que yo sepa no se ha trabajado casi nada; poco sabemos sobre los enteropneustos, pterobranquios, cefalocordados y tunicados; hay un trabajo sobre apendicularias de César Flores.

Sobre vertebrados hay mucho de que hablar, porque se han trabajado peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos; tanto desde el punto de vista taxonómico, como de distribución, abundancia, comportamiento, etc. Más recientemente los estudios sobre estos grupos se han enfocado desde el punto de vista ecológico, etológico etc., pero no de todos los grupos; por ejemplo, poco se ha estudiado sobre ciclóstomos y elasmobranquios; más se sabe sobre teleosteos marinos y de agua dulce, sobre todo los que tienen importancia económica y son varias las instituciones que se dedican a ellos, como la Universidad Veracruzana, la Secretaría de Pesca, el Instituto de Ciencias del Mar, el Instituto de Biología, la Secretaría de Marina, el Instituto Politécnico Nacional, la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, etc. Sin embargo, poco se ha trabajado sobre la biología, ecología y reproducción de algunas especies de agua dulce, más sobre aquellas que tienen importancia económica, como el pescado blanco, la akumara y las mojarra nativas; poco se sabe de las otras especies de agua dulce que existen en México y de las cuales se han ocupado De Buen, Castro Aguirre, Contreras, Solórzano, Reséndez y Espinosa y su grupo. Afortunadamente se inicia en México el estudio de las especies nativas susceptibles de cultivarse y que tienen gran demanda como especies comestibles, pero cuyos estudios taxonómicos están aún en pañales por ser grupos muy complejos.

También se han trabajado los anfibios de México y son varias e importantes las contribuciones que se han hecho desde el

punto de vista taxonómico, biogeográfico, ecológico, etcétera, pero desgraciadamente sólo se realizan actualmente en el Instituto de Biología y en la Facultad de Ciencias.

Sobre reptiles muchos trabajos se han publicado, tanto desde el punto de vista taxonómico, como biogeográfico y etológico y muchas son las colecciones herpetológicas que existen en México; sin embargo, se realizan trabajos de identificación y taxonomía, sólo en dos o tres instituciones que son la Facultad de Ciencias, el Instituto de Biología y la Universidad Autónoma de Baja California Sur. Poco trabajo se ha realizado sobre algunas especies de reptiles que se encuentran en peligro de extinción, como, por ejemplo, el cocodrilo mexicano, varias especies de tortugas de agua dulce, algunas especies de tortugas marinas y varias especies de serpientes.

Sobre aves son muchos e importantes los trabajos que se han realizado en México, especialmente sobre abundancia y distribución y más recientemente sobre su protección. Destacan los trabajos de Gaviño y Navarrijo del Instituto de Biología y de Juárez, Escalante y sus grupos en la Facultad de Ciencias, de Phillips y Rodríguez en Monterrey y del Prof. Alvarez del Toro en Chiapas.

Sobre mamíferos son muchas y variadas las contribuciones, tanto taxonómicas, anatómicas, de abundancia, etológicas y de distribución que se han hecho, especialmente en el Instituto de Biología, realizadas por el Dr. B. Villa y su grupo de colaboradores; en Monterrey las hechas por Jiménez y su grupo y en Chiapas las realizadas por el Prof. M. Alvarez del Toro.

Varios son los grupos de mamíferos que se han estudiado desde el punto de vista biológico, pero destacan los estudios hechos sobre murciélagos del Dr. Villa y los trabajos sobre zorrillos de W. López-Forment; así como los de Ramírez-Pulido y Vilchis, de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Ixtapalapa, sobre la fauna mastozoológica del Valle de México. Sin embargo, mucho falta por hacer, especialmente sobre mamíferos en vías de extinción como el jaguar, el linco o gato montés, el tapir, los monos, el manatí y muchos sobre las especies de mamíferos marinos.

ESTADO ACTUAL DE LA TAXONOMIA EN MEXICO

En relación al reconocimiento de especies, pocos son los lugares fuera de la UNAM en donde existe este tipo de servicio y que cuentan además con la infraestructura necesaria para determinar a los organismos hasta nivel de especie. Estos son:

Instituto Politécnico Nacional: Escuela Nacional de Ciencias Biológicas y Centro de Investigación y Estudios Avanzados

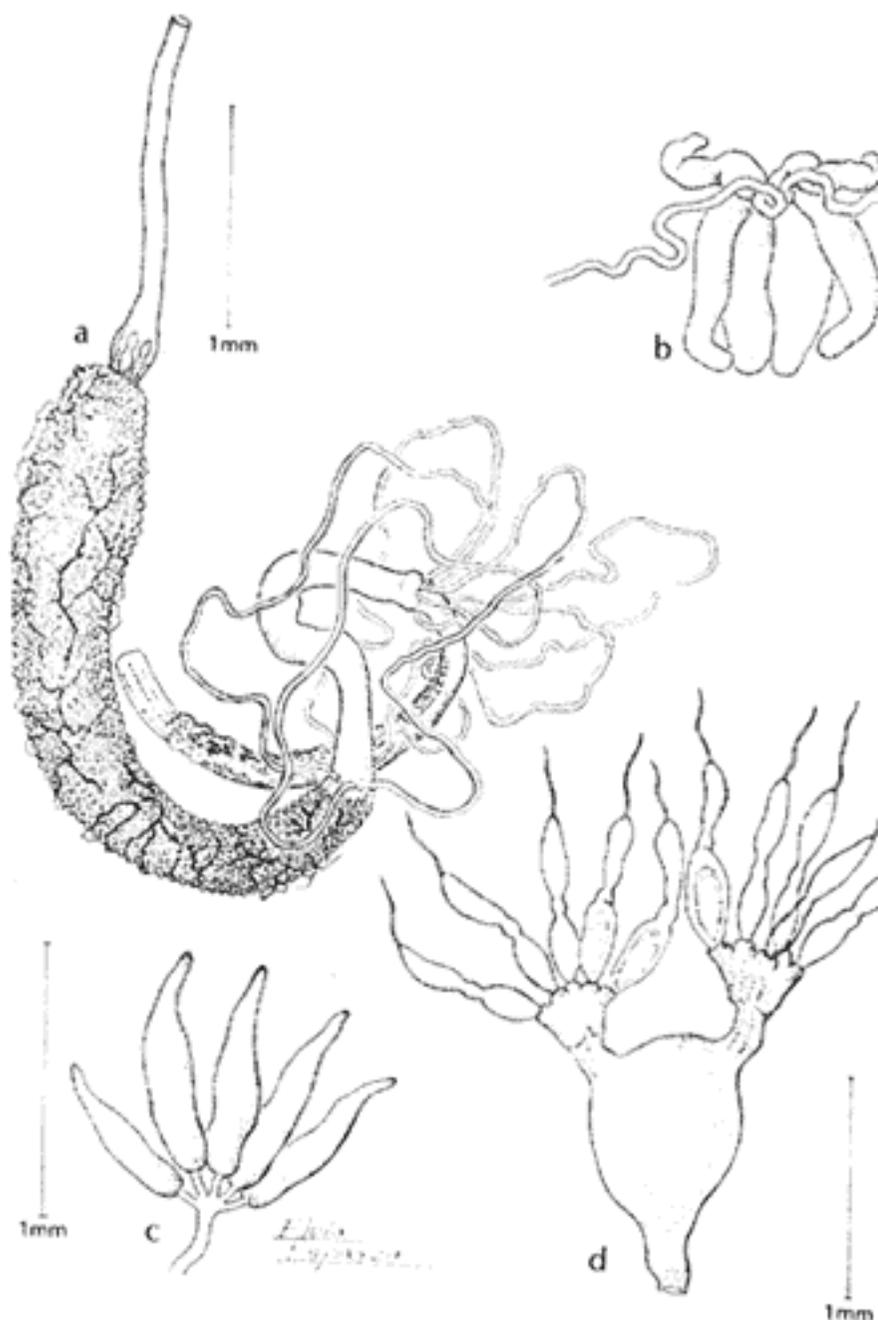
Universidad Autónoma de Chapingo

Universidad Autónoma Metropolitana en dos unidades: Ixtapalapa y Xochimilco

Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Biológicas Instituto de Salubridad y Enfermedades Tropicales

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias Básicas: Biología Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Veracruzana

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Escuela de Biología



Universidad Autónoma de Baja California Sur. Área de Biología Marina

Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos: Jalapa y Tabasco

Instituto Nacional de la Pesca

Universidad de Guadalajara. Escuela de Biología

Escuela de Biología del Instituto de Ciencias y Artes de Chiapas

Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste. San Cristóbal de las Casas Chiapas

Centro Nacional de Parasitología Animal, SARH

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias

Instituto de Ecología, A.C.

Pero realmente en donde se hace Taxonomía de una manera constante, es en la UNAM. Específicamente en los siguientes Institutos de Investigación y Facultades

Instituto de Biología

Instituto de Ciencias del Mar y Limnología

Instituto de Geología

Facultad de Ciencias. Departamento de Biología

Facultad de Medicina. Departamento de Ecología Humana

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Departamento de Parasitología

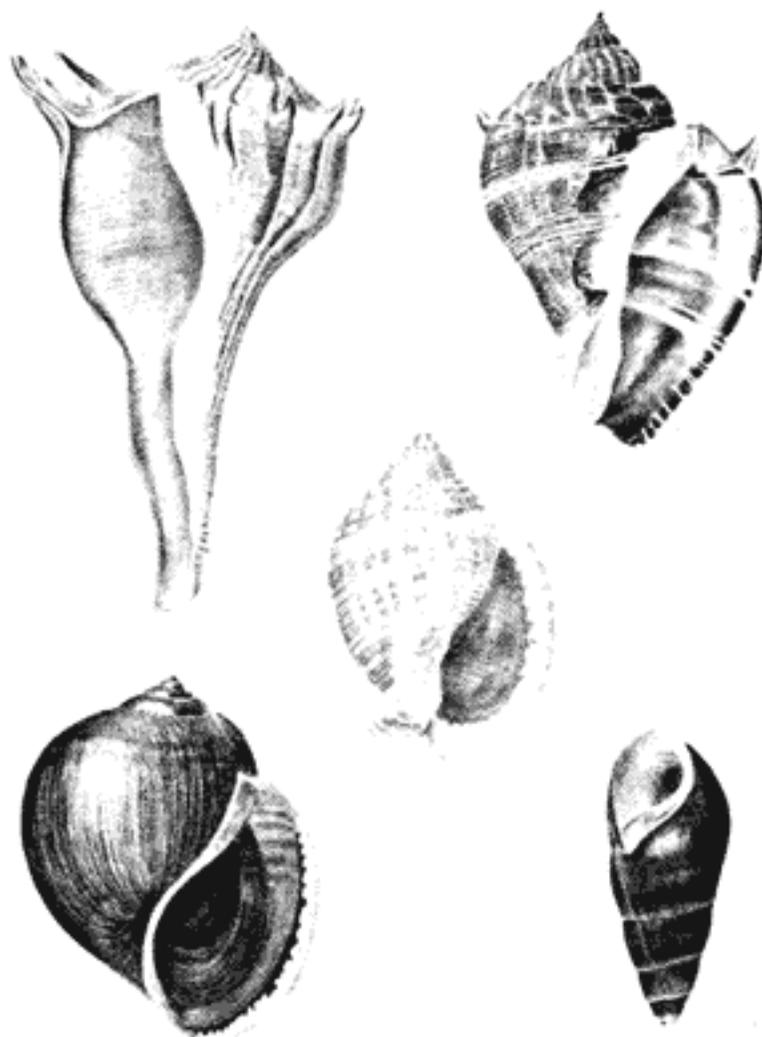
Cada uno de ellos cuentan con la bibliografía, el equipo y espacio necesarios y además en ellos se encuentran depositadas las Colecciones Científicas más importantes del país.

Pero aun en la misma Universidad y fuera de ella son pocos los investigadores que hacen y han publicado algo de Filogenia, dos o tres en el Instituto de Biología, uno o dos en el Instituto de Ecología y uno o dos en la Universidad Autónoma de Chapingo.

GRUPOS DE ZOOLOGOS EN INSTITUCIONES DE MEXICO

Pocos son los grupos de zoólogos que trabajan sobre un mismo problema en programas bien definidos. La mayoría de los que hacen Taxonomía trabajan en forma autónoma dentro del grupo o grupos de su especialidad; sin embargo, existen algunos zoólogos que trabajan en proyectos multidisciplinarios. En la UNAM existen grupos bien definidos en el Instituto de Biología, en la Facultad de Ciencias, en el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, etc.; y fuera los hay en el Instituto Politécnico Nacional, en la Universidad Autónoma Metropolitana, en el Instituto de Ecología y en la Universidad Autónoma de Chapingo.

En Taxonomía de invertebrados, por ejemplo en Entomología, hay varios grupos de zoólogos, los cuales trabajan cada uno un orden o a veces una sola familia dentro de un programa



definido. En vertebrados pocos son los zoólogos que hacen taxonomía en Ictiología, Herpetología, Ornitología o Mastozoología.

NECESIDAD DE UN MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL

México, que tradicionalmente ha contado con grandes e importantes museos, carece por ahora de un Museo Nacional de Historia Natural que reúna los principales representantes de la flora y fauna nacionales y que sirva además, como un depositario de nuestros tesoros naturales; cuya principal función sea la recolección, preservación, estudio e interpretación de los objetos naturales para beneficio presente y futuro de las nuevas generaciones mexicanas y de la humanidad. México, por su situación geográfica tan singular —ya que en su territorio se fusionan y traslapan los representantes tanto de la Fauna Neártica como Neotropical— por su orografía tan especial, que incluye desde grandes planicies hasta enormes montañas; por su variedad de climas, desde desérticos hasta subtropicales, por la enorme extensión de sus litorales, etc., su fauna no es bien conocida.

De las antiguas colecciones que existieron en el Museo del Chopo, algunas se encuentran depositadas en el Instituto de Biología, otras se encuentran en bodegas y muchas han desaparecido. Y aunque existe un Museo de Historia Natural de la Ciudad de México, éste desgraciadamente es muy pequeño e incompleto y no cumple con todos los requisitos de un Museo Nacional; ya que tener o hacer una o varias colecciones de animales o plantas, aunque estén etiquetadas y ordenadas bajo cualquier sistema, no es en realidad una Colección de Museo si no cumple con los objetivos de Investigación Científica, Educación y Divulgación o los cumple a medias.

La necesidad de crear un nuevo Museo Nacional de Historia Natural es apremiante y México es uno de los pocos países que

no cuenta en la actualidad con uno digno de su categoría y tradición. Hace ya varios años que se propuso a las autoridades de la UNAM la creación de uno en terrenos de la Ciudad Universitaria, que substituyera de alguna manera al viejo y desaparecido Museo del Chopo y que contara con una área de Investigación y salas de exhibición, en donde estuviera representado, si no todo, al menos lo más importante de la flora y fauna del país; que albergara las principales y más importantes colecciones científicas de México, que por ahora se encuentran depositadas en diversas instituciones de la UNAM.

Se considera que los principales objetivos de dicho museo deberían ser los siguientes:

1. Hacer investigación básica sobre historia natural, con énfasis en la flora y fauna nacionales.
2. Recolectar, estudiar y preservar la mayor parte de la fauna de México antes de que desaparezca.
3. Empezar diversas actividades conectadas con la investigación básica, en relación con la recolecta, estudio y preservación de dichos materiales (inventarios florísticos y faunísticos).
4. Organizar y publicar guías sobre Historia Natural y reforzar la comunicación entre diversos grupos de zoólogos que trabajan en México.
5. Empezar diversas actividades relacionadas con la educación y conservación de la Naturaleza (películas, folletos, etc.)

El tener un Museo Nacional de Historia Natural, puede estimular la creación de Museos Regionales, que deploradamente son pocos en México a pesar de tener gran importancia; éstos albergarían los principales representantes faunísticos y florísticos de cada región o estado del país y servirían de base para la enseñanza y conservación de nuestros recursos naturales, de como preservarlos y evitar su desaparición o extinción.

IMPORTANCIA DE LAS COLECCIONES REGIONALES

En nuestro país pocas son las Instituciones de Provincia que tienen colecciones regionales; algunas de ellas muy deterioradas, como es por ejemplo las que existen en el Museo Alfredo Dugés en Guanajuato o el Museo de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en Morelia, que más bien es un Museo Histórico; o el Museo de Historia Natural de la Universidad Agraria Autónoma Antonio Narro de Saltillo, Coahuila, etcétera.

Con mejores instalaciones y con otras perspectivas, está el Centro Ecológico de Sonora en Hermosillo Son.; y otro muy interesante que reúne también fauna mexicana, pero que se encuentra en Arizona, es el Arizonan-Sonoran Desert Museum, cerca de la Ciudad de Tucson.

Pequeñas colecciones regionales de muy reciente creación, son las de Herpetología y Mastozoología de la Escuela de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, las cuales reúnen algunos ejemplares de Michoacán y de otras zonas aledañas pero cuya función es más didáctica que de Investigación. La Colección del Museo de Historia Natural de la Universidad Autónoma de Guerrero, que rescató algunos

ejemplares de aves del antiguo Museo del Chopo y que nadie sabe con exactitud como fueron a parar ahí.

Una de las mejores colecciones regionales que existen es la Colección Ictiológica de la Universidad de Nuevo León, la cual reúne muchas de las especies del Estado y de los estados circunvecinos; además de numerosas especies de agua dulce de México y de los Estados Unidos de Norteamérica y otras de Guatemala.

Otras colecciones, si no regionales sí muy especializadas, son las Colecciones de Acaros, Arácnidos e Insectos ectoparásitos de la Dra. A. Hoffmann, las que se encuentran depositadas provisionalmente en el Laboratorio de Acarología de la Facultad de Ciencias de la UNAM, que son de las más completas e importantes de México y quizás de América Latina.

Sabemos de algunas colecciones particulares que con frecuencia son vendidas a instituciones extranjeras; principalmente de invertebrados como moluscos (caracoles) y mariposas y algunas de vertebrados; existe una magnífica colección de aves disecadas en un Museo particular de la Ciudad de Saltillo Coah., propiedad del Sr. Aldegundo Garza de León (Comunicación personal del Dr. B. Villa Ramírez).

Muchas de esas colecciones que en algún momento fueron particulares, afortunadamente han sido donadas a instituciones de reconocido prestigio, que hoy albergan tan importante material científico; algunos ejemplos de éstas son:

La Colección Mueller de lepidópteros; la Colección Halffter de coleópteros y la Colección F.N. Young de coleópteros acuáticos, que se encuentran depositadas en el Instituto de Ecología A.C.

La Colección de Don Eugenio Dugés y la Colección del Dr. Cándido Bolívar, ambas de insectos, fueron donadas no hace mucho tiempo, a la Colección Entomológica del Instituto de Biología.



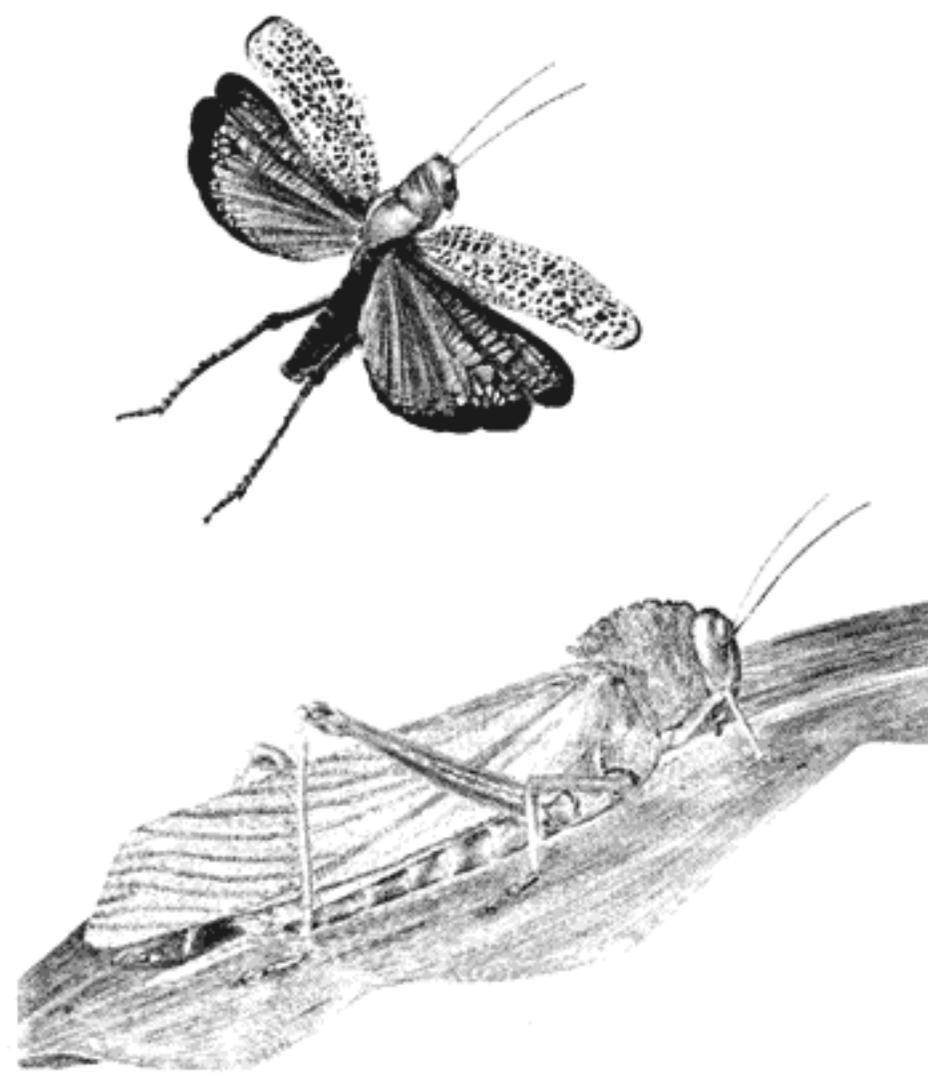
La Colección del Dr. Alfredo Barrera de sifonápteros fue donada al Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias de la UNAM, lo mismo que parte de la Colección del Dr. K. Brown. La Colección del Dr. Raúl MacGregor de insectos fue donada recientemente por su esposa a la Colección Entomológica del Instituto de Biología.

Sin embargo, no estamos de acuerdo en que se sigan formando colecciones particulares; que si bien pasado algún tiempo algunas pueden ser incluidas o agregarse a colecciones científicas mexicanas en instituciones de investigación de reconocido prestigio y debidamente salvaguardadas, otras pueden salir y venderse en el extranjero.

FORMACION DE TAXONOMOS

En realidad en México no existe ninguna institución que ofrezca un programa de formación para taxónomos y hasta hace muy poco tiempo se instituyó una cátedra sobre taxonomía dentro de la división de Estudios de Posgrado, en la Facultad de Ciencias de la UNAM, sin embargo el tomar una o dos materias relacionadas con la taxonomía no es formar taxónomos. En mi opinión, un taxónomo se forma al lado y bajo la dirección de otro taxónomo, así como un investigador se forma al lado y con la guía de otro investigador; en ningún lugar de México, y creo que en ningún lugar del mundo se estudia para ser investigador o se estudia para ser taxónomo.

El taxónomo se forma haciendo taxonomía de uno o cuando más de dos grupos y ésto le puede llevar entre 5 y 10 años de su vida, si su trabajo no pierde continuidad. Desgraciadamente, de los pocos taxónomos que hay en México, la mayoría trabajan solos y al trabajar aisladamente, pierden mucho tiempo en labores técnicas o administrativas que otro tipo de personal auxiliar y entrenado podría realizar.



El Investigador que hace taxonomía en México, es chofer, colector, técnico de laboratorio, buzo, dibujante, fotógrafo, mecánico, administrador, curador, profesor, agente de compras, mecanógrafo, etc., por eso su producción es baja comparada con la de otros investigadores que hacen taxonomía en otras partes del mundo. Sin embargo, en este tipo de actividades se combinan tres aspectos que a mi modo de ver son muy importantes en la formación del Taxónomo:

1. El trabajo de campo (observación minuciosa de su material de estudio en condiciones naturales, recolecta del mismo y preparación de éste)
2. El trabajo en el laboratorio (aplicación de técnicas de fijación, coloración, montaje, o de disección o taxidermia, etc.) y
3. El trabajo de gabinete (identificación con el uso de claves; el trabajo taxonómico propiamente dicho; la consulta e investigación bibliográfica, etc.) que debe culminar siempre en la publicación de su trabajo.

Esto para mi y para muchos taxónomos es un trabajo fascinante, pero para otros es monótono, difícil, molesto y prefieren hacer otro tipo de trabajo que les resulte menos complicado.

Hacer taxonomía y formar taxónomos son dos cosas bien distintas, porque formar no es sinónimo sólo de enseñar; formar es una actividad eminentemente personal que tiene mucho de creadora; formar es modelar, capacitar a unos cuantos discípulos que sigan las enseñanzas del maestro, que apliquen sus métodos, que continúen sus enseñanzas, que sigan sus pasos y si es posible, que lo superen. Esto implica que el investigador que hace taxonomía no sólo debe hacerla —y hacerla bien— sino también formar escuela. México requiere de este tipo de taxónomos, que formen discípulos, que a su vez formen a otros y que juntos trabajen en equipo sumando esfuerzos.

Un investigador que hace taxonomía no debe ser individualista; debe saber compartir sus conocimientos, debe colaborar con otros taxónomos en trabajos conjuntos o multidisciplinarios; debe saber dialogar con sus colegas y alumnos y debe saber transmitir sus experiencias; porque puede ser que el taxónomo individualista deje una herencia valiosa, pero la falta de discípulos hace que su labor con frecuencia quede aislada.

LA LABOR DEL TAXONOMO

Para muchas personas el taxónomo es aquel que únicamente se encarga de mantener en buenas condiciones una colección científica, nada más alejado de la realidad, aunque ésta puede ser una de sus múltiples funciones. Un taxónomo es aquel investigador que además de identificar correctamente las especies con las que trabaje y de situarlas dentro de una serie de jerarquías taxonómicas, es capaz de describirlas y compararlas con otras dentro de la misma categoría taxonómica; de elaborar claves y cuando se encuentre con una especie nueva, describirla, situarla taxonómicamente y darle un nombre científico, para lo cual debe entender, conocer y manejar la nomenclatura científica de su especialidad.

Debe conocer las técnicas convencionales y debe estar al tanto de los avances y métodos modernos que le ayuden en su labor taxonómica, y debe estar en contacto con otros



que hubo en México en esa época. Fue reestructurada definitivamente en 1939, año en que también se fundó el Instituto de Biología de la UNAM y es a partir de este momento en que se inician los primeros trabajos taxonómicos serios, hechos por mexicanos.

Antes de esa fecha, la mayoría de los trabajos taxonómicos habían sido realizados por investigadores extranjeros. Como ejemplo señalaré solo dos grandes expediciones a México: la *Mission Scientifique au Mexique et dans l'Amérique Central*, de 1870 a 1895 y la expedición inglesa encabezada por Salvin y Godman, de 1879 a 1915 y que culminó con la impresión de la *Biologia Centrali-Americana*; amén de los cientos de trabajos realizados por franceses, suizos, alemanes, norteamericanos e italianos, etc., que han trabajado la fauna del territorio nacional. Prueba de ello es que los tipos de las especies mexicanas de peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos se encuentran depositadas en museos extranjeros, igual que muchos de los tipos de invertebrados, principalmente insectos y crustáceos; sólo hace relativamente poco tiempo que los tipos de algunos arácnidos, insectos y helmintos se encuentran en colecciones mexicanas. Como hace apenas algunos años que se han iniciado los trabajos taxonómicos en México por mexicanos, dependemos de la literatura extranjera que estudió y sigue estudiando la fauna de México.

De las muchas revistas mexicanas que se han fundado, pocas subsisten; en el campo de la Biología sólo quedan tres: la *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, los *Anales del Instituto de Biología* y los *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*, los cuales van para sus 60 años de existencia. No nos podemos comparar con los Estados Unidos de Norteamérica o con Francia, en donde cada Universidad o Instituto tiene su propia revista sobre Biología y a veces más de una. Considero que en algunos aspectos taxonómicos estamos atrasados entre 100 y 150 años en relación con otros países.

Por otro lado, en México poca gente se ha preocupado por tener al día las bibliotecas científicas. Fue a partir de 1939 o 1940 cuando se empezaron a recibir algunas de las revistas más importantes que publicaban trabajos taxonómicos. Sin embargo, es muy difícil conseguir un trabajo del siglo pasado o principios de éste.

Para el estudio de la fauna dependemos de equipo y material especializado que no se encuentra en México; por ejemplo: las redes de seda para atrapar aves y murciélagos vivos no se fabrican en México; las trampas Sherman para ratones y mamíferos pequeños deben ser importadas, lo mismo que las trampas-jaula tipo Tomahawk para mamíferos medianos. Para el estudio y recolecta de insectos sí se pueden confeccionar redes entomológicas casi caseras, pero si se requiere montar a estos insectos para un estudio taxonómico se necesitan mesas y alfileres entomológicos que sólo se fabrican en el extranjero y que no son nada baratos. Hasta hace unos cuantos años se fabrican en México cajas para 50 o 100 preparaciones microscópicas, pero mal acabadas; lo mismo sucede con los portaobjetos y cubreobjetos que nunca son del mismo tamaño o grosor que uno necesita y si se quiere montar algún animal pequeño en un portaobjeto escavado, éste se tiene que mandar comprar al extranjero.

En cuestión de aparatos científicos dependemos casi completamente del exterior; los que existen en México son importados. Por ejemplo, a la fecha no se fabrican en México microscopios de ningún tipo y desde hace unos pocos años se arman los de la Casa Zeiss, pero la óptica se trae de Alemania; lo mismo

investigadores dentro de su especialidad, no sólo del país sino también del extranjero. Otra de las labores fundamentales del taxónomo es la de elaborar inventarios y listados faunísticos; este tipo de trabajos cada vez tienen mayor importancia sobre todo en México, en donde la flora y fauna están desapareciendo rápidamente por la contaminación de los ríos, de los lagos y del mar; por la explosión demográfica, por la tala inmoderada y por el incumplimiento de las vedas; cada día se destruyen más bosques y selvas por lo que urge contar con los inventarios florísticos y faunísticos de muchos lugares de México. Por eso cada vez se requieren más biólogos que hagan taxonomía, que se ocupen de conocer, describir y clasificar las especies de animales característicos del país, antes de que se extingan.

La labor del taxónomo no termina en la descripción y clasificación de especies, sino cuando conoce más o menos bien un grupo (esto es, después de 15 ó 20 años de experiencia) y trata de estudiar otros aspectos, como el origen y formación de especies, qué factores han intervenido en su evolución; cómo son y se comportan algunas poblaciones, su distribución geográfica, que aspectos ecológicos determinan su comportamiento o su migración, etc. En México pocos taxónomos han llegado a esta fase pero existen uno o dos trabajos taxonómicos pioneros en donde se aplica el método cladístico (Johansen, 1987) y probablemente surjan más dentro de poco.

DEPENDENCIA CIENTÍFICA

En realidad en nuestro país no existió nunca una tradición biológica, sino hasta 1868, cuando se creó la Sociedad Mexicana de Historia Natural, la cual trabajó más o menos bien, con algunas interrupciones debido a los conflictos internos y externos

sucede con las cámaras claras para dibujo. Los microscopios electrónicos de transmisión y los electrónicos de barrido son fabricados en Holanda, Alemania y Japón; y no hablemos de precios.

Con respecto a las sustancias, como no existe una industria farmacéutica nacional, dependemos de los laboratorios extranjeros que tienen subsidiarias en México; casi siempre son suizos, alemanes, norteamericanos, ingleses, holandeses y ahora japoneses los que fabrican sustancias, colorantes y reactivos, que se emplean en la investigación. Algunos colorantes que se utilizan en Histología son típicamente mexicanos pero se fabrican en el extranjero; tomemos unos ejemplos: la Hematoxilina y la Hemateína que se extraen del palo de campeche *Hematoxylon campechianus*; el ácido carmínico y el carmín se extraen de la cochinilla de la grana o cochinilla del nopal *Dactylopius cacti*, que es un homóptero típicamente mexicano.

Los medios de montaje como el Bálsamo de Canadá, son de importación y aquí se envasan; lo mismo pasa con el aceite de inmersión.

En todos estos y muchos aspectos más dependemos científicamente de otros países, pero no quiero ser del todo pesimista y creo que vamos superándonos poco a poco y espero que en un futuro no lejano no dependamos más.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Beltrán, E. 1982. *Contribución de México a la Biología. Pasado, Presente y Futuro*. Consejo Nacional para la Enseñanza de la Biología. CECSA. 121 pp.

Crisci, J.V. y M.F. López-Armengol. 1983. *Introducción a la Teoría y Práctica de la Taxonomía Numérica*. Secretaría General OEA. Programa regional de Desarrollo Científico. Washington. 132 pp.

De la Sota, E.R. 1982. *La Taxonomía y la revolución de las Ciencias Biológicas*. Secretaría General de la OEA. Programa regional de Desarrollo Científico. Washington. 90 pp.

Dunn, G. y B.S. Everit. 1982. *An Introduction to Mathematical Taxonomy*. *Cambridge Studies in Mathematical Biology*. No. 5. Cambridge University Press. London. 152 pp.

Lamothe-Argumedo, R. 1982. En defensa de la Taxonomía. *An. Inst. Biol. UNAM 52 Ser. Zool.* (1): 481-483.

Mayr, E., E.G. Linsley y R.L. Usinger. 1953. *Methods and Principles of Systematic Zoology*. McGraw Hill Book Co. Inc. New York. 336 pp.

Sneath, P.H.A. y R.R. Sokal. 1973. *Numerical Taxonomy*. W.H. Freeman and Co. San Francisco. 573 pp.

Simpson, G.G. 1961. *Principles of Animal Taxonomy*. Columbia University Press. New York. 247 pp.

Sosa-Ortega, V. 1987. *Taxonomía. La Clasificación de los seres vivos*. Consejo Nacional para la Enseñanza de la Biología. CECSA. 86 pp.

Zubizarreta, G.A.F. 1969. *La aventura del trabajo intelectual*. Fondo Educativo Interamericano S.A. Bogotá, Colombia. 184 pp.

