



Biodiversidad de Acanthocephala en México

Biodiversity of Acanthocephala in Mexico

Luis García-Prieto[✉], Martín García-Varela y Berenit Mendoza-Garfias

Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Apartado postal 70-153, 04510 México, D. F., México.
✉ gprieto@ibiologia.unam.mx

Resumen. La riqueza actual de acantocéfalos asociados a vertebrados silvestres de México asciende a 60 especies nominales, lo que representa el 5% de la diversidad conocida para este grupo en el mundo. Este valor fue obtenido a partir del análisis de 227 especies de hospederos distribuidos en 28 estados de la República, entre los que destacan los actinopterygios como el grupo más intensamente estudiado, con 151 especies registradas como hospederos de por lo menos 1 especie de acantocéfalo. Consideramos que el conocimiento de la diversidad de este grupo de helmintos es limitado, especialmente si tomamos en cuenta que de los 5 488 vertebrados registrados para el país el 94.5% no se han registrado como hospederos de especies de este grupo. Sólo a través de estudios sistemáticos que integren los caracteres morfológicos con los ecológicos y moleculares se podrá lograr un conocimiento más preciso de la diversidad de este grupo en México.

Palabras clave: acantocéfalos, vertebrados, helmintos, parásitos.

Abstract. Richness of acanthocephalans associated to wild vertebrates of Mexico is currently composed of 60 nominal species, representing 5% of the known diversity for this group worldwide. This value was derived from the analysis of 227 host species in 28 states of the country, among which the actinopterygians were the most intensively studied vertebrate group, with 151 species being reported as hosts of at least 1 species of acanthocephalan. We believe that knowledge of the diversity of this group of helminths is still limited, especially if we consider that 94.5% of 5 488 recorded vertebrates in the country have not been reported as hosts for species of this group. Only through a systematic study that integrates ecological, morphological, and molecular data, a more comprehensive view of this group of parasites will be obtained

Key words: acanthocephalans, vertebrates, helminthes, parasites.

Introducción

Los acantocéfalos o gusanos de cabeza espinosa son endoparásitos de todas las clases de vertebrados; se caracterizan por ser blastocelomados, bilaterales, con el cuerpo blando y cilíndrico provisto de una estructura anterior, retráctil y armada con ganchos, llamada probóscide (Fig. 1). Carecen de aparato respiratorio y digestivo, por lo que la pared del cuerpo o tegumento absorbe los nutrientes que son distribuidos por un sistema lagunar de canales asociado a éste. Sólo algunas especies presentan un sistema excretor de tipo protonefridial; el sistema nervioso es ganglionar, con un ganglio cerebral y cordones longitudinales dirigidos hacia la parte anterior (presoma) y posterior (metasoma) del cuerpo. El presoma comprende la probóscide, el cuello, el receptáculo de la probóscide y los lemniscos, que se originan en la base del cuello. En el metasoma o tronco se encuentran los órganos reproductores masculinos y femeninos.

Todos los acantocéfalos son dioicos; los machos presentan un par de testículos cuyos conductos eferentes se unen en uno deferente que desemboca en el pene; presentan además varios órganos sexuales accesorios como las glándulas de cemento (que sellan la vagina después de la cópula), la bolsa copulatriz y el saco (o bolsa) de Saefftingen, que controla la eversión de la bursa durante la cópula. En las hembras, el ovario se fragmenta en etapas tempranas de su desarrollo, flotando libremente en el saco ligamentario, el cual se conecta a la campana uterina. Este órgano regula el paso de huevos maduros al útero, la vagina y finalmente, el poro genital (Roberts y Janovy, 2005). El ciclo de vida de este grupo de helmintos es indirecto y siempre se asocia a un artrópodo como hospedero intermediario, utilizando las relaciones depredador-presa entre sus hospederos para su transmisión. Las formas adultas maduran sexualmente en el intestino de vertebrados; los huevos fecundados, que son eliminados con las heces, contienen una larva (acantor) que se desarrolla en la forma infectiva (acantela) en el hospedero intermediario (un artrópodo terrestre o acuático). En el artrópodo, la acantela se transforma en cisticanto que

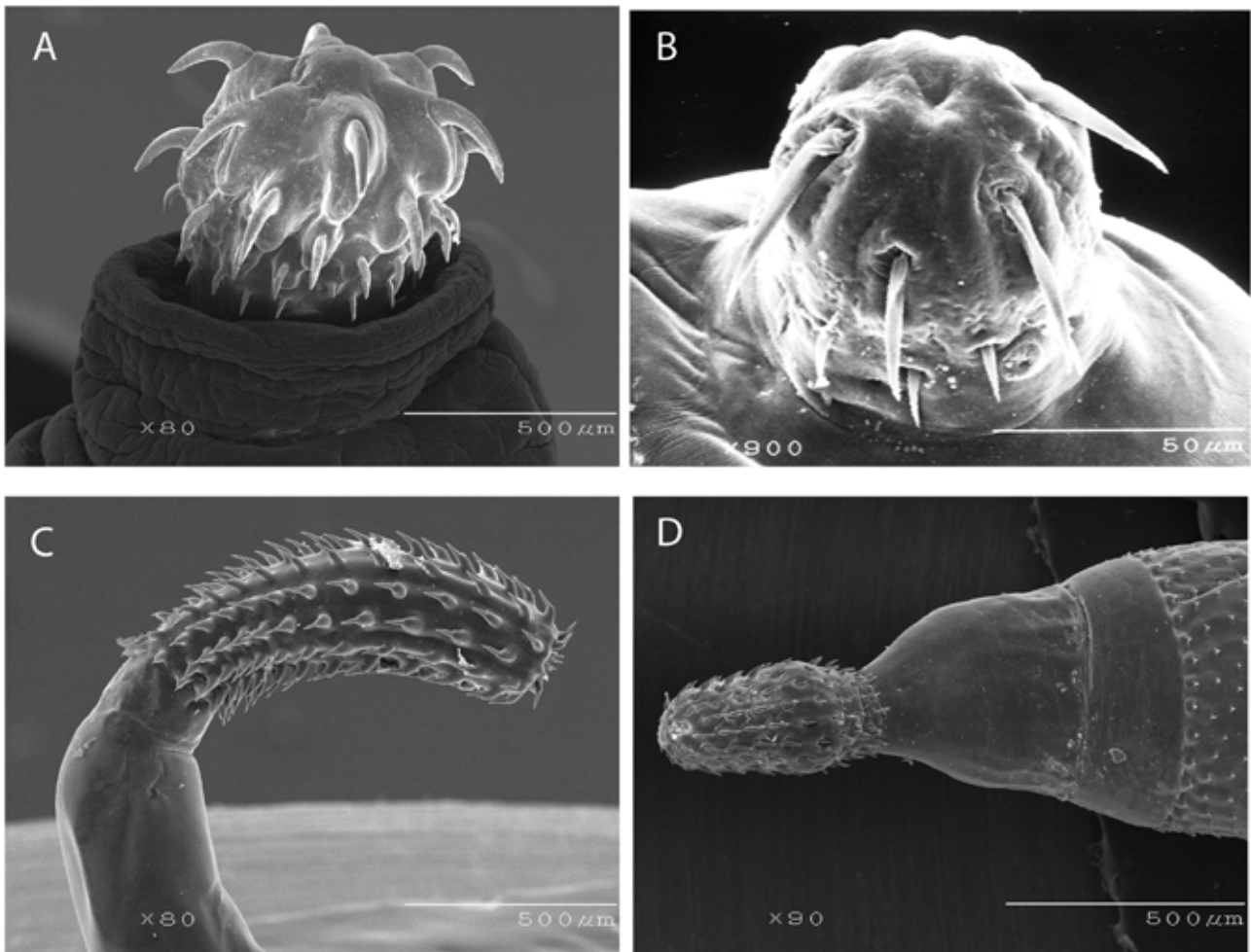


Figura 1. Representantes de la fauna mexicana de Acanthocephala. A, *Oncicola* sp.; B, *Neoechinorhynchus brentnickoli* Monks, Pulido-Flores y Violante-González, 2011; C, *Aactorhynchus duranguensis* Salgado-Maldonado, Aguilar-Aguilar y Cabañas-Carranza, 2005; D, *Pseudocorynosoma anatarium* (Van Cleave, 1945).

puede infectar directamente al hospedero definitivo, o bien, a un hospedero paraténico vertebrado; asimismo, algunas especies de acantocéfalos siguen estrategias de desarrollo poscíclico facilitadas por la depredación hospedero definitivo-hospedero definitivo (Schmidt, 1985).

En la actualidad, el phylum se divide en 4 clases: Archiacanthocephala, Eoacanthocephala, Palaeacanthocephala y Polyacanthocephala. De acuerdo con análisis filogenéticos recientes, a partir de caracteres moleculares, la primera clase es la basal (García-Varela et al., 2000, 2002); estos análisis también apoyan la relación cercana del phylum con Rotifera, en un grupo denominado Syndermata (García-Varela y Nadler, 2006; Gazi et al., 2012).

La diversidad de acantocéfalos fue recientemente estimada por Monks y Richardson (2011), quienes establecen que el número actual de especies en el mundo es de 1 194, agrupadas en 22 familias y 147 géneros.

Entre los trabajos más importantes para el grupo se encuentran los de Petrochenko (1956), Yamaguti (1963) y Amin (1985, 1987), que revisaron su clasificación. En el ámbito local, García-Prieto et al. (2010) publicaron una lista anotada que recopila las especies de acantocéfalos de vertebrados silvestres de México, así como su distribución geográfica y hospedatoria hasta la fecha.

Diversidad

Entre los helmintos parásitos de vertebrados silvestres de México, los acantocéfalos son el grupo que menos atención ha recibido (Pérez-Ponce de León y García-Prieto, 2001). La primera especie registrada en el país, *Plagiorhynchus schmidtii* Golvan, 1994 (= *Prosthorhynchus rectus* [Linton, 1892]), fue encontrada en un ave marina (*Larus* sp.) de la bahía de Guaymas, Sonora (Linton, 1892). A

partir de entonces y de manera paulatina, se ha realizado la descripción de especies, promediando 0.5 especies/año, con incrementos significativos en los últimos 25 (Fig. 2). El número de especies nominales mexicanas hoy asciende a 60 (Cuadro 1), que constituyen el 5% de la diversidad mundial de este grupo de parásitos (véase Monks y Richardson, 2011). Adicionalmente, se han registrado 33 taxa no identificados en un nivel específico, debido principalmente a que su estado de desarrollo no ha permitido su determinación. Ambos valores se obtuvieron a partir de la consulta a colecciones científicas (principalmente la Colección Nacional de Helmintos [CNHE], Instituto de Biología, UNAM, México; United States National Parasite Collection [USNPC], Maryland, EUA y Harold W.

Manter Laboratory of Parasitology Collection [HWML], Nebraska, EUA), así como a literatura especializada. Las 60 especies registradas en México pertenecen a 12 familias, 3 (Gigantorhynchidae, Moniliformidae y Oligacanthorhynchidae) incluidas en Archiacanthocephala, 1 (Neoechinorhynchidae) en Eoacanthocephala y 8 (Cavosomidae, Centrorhynchidae, Echinorhynchidae, Illiosentidae, Plagiorhynchidae, Polymorphidae, Pomphorhynchidae y Rhadinorhynchidae) en la clase Palaeacanthocephala (García-Prieto et al., 2010).

Los acantocéfalos en México se han registrado en 227 especies de vertebrados silvestres, entre los que destacan los actinopterygios con 151 especies estudiadas (Cuadro 1); sin embargo, el total de hospederos revisados

Cuadro 1. Riqueza específica del phylum Acanthocephala en vertebrados silvestres de México

	Elasmobranchii (195)*	Actinopterygii (2497)	Amphibia (361)	Reptilia (804)	Aves (1096)	Mammalia (535)
Familias	2	8	5	4	5	4
Géneros	2	27	7	2	11	8
Acantocéfalos registrados (especies)	1	34	4	2	15	9
Taxa indeterminados	1	51	10	3	17	12
Hospederos estudiados (especies)	3	151	13	21	27	12
% de especies de hospederos estudiados	1.5	6	3.6	2.6	2.5	2.2
Promedio especies/hospedero	0.3	0.2	0.3	0.9	0.5	0.7

* Número de especies de vertebrados registrados para México de acuerdo con Sarukhán et al. (2009); la suma de las primeras 4 filas no coincide con los totales en el texto, debido a que 2 o más clases de vertebrados pueden alojar la misma especie.

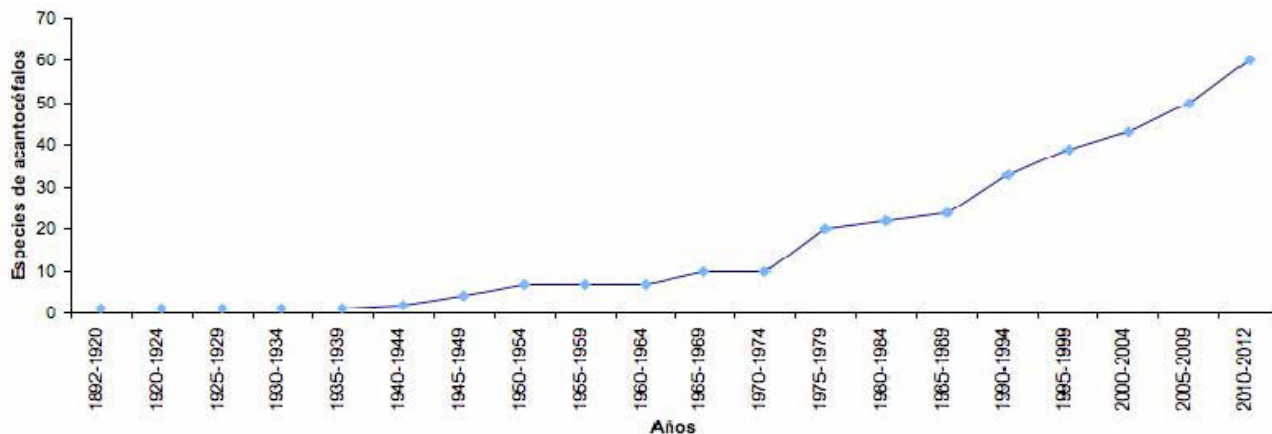


Figura 2. Curva acumulativa de especies de acantocéfalos por año de descripción (en intervalos de 5 años).

Cuadro 2. Riqueza y distribución geográfica de acantocéfalos en vertebrados silvestres de México, entre paréntesis se indica el número de localidades muestreadas

	Elasmobranchii	Actinopterygii	Amphibia	Reptilia	Aves	Mammalia
Aguascalientes					2 (1)	
Baja California Norte		2 (6)			2 (2)	1 (2)
Baja California Sur		6 (10)			4 (1)	1 (3)
Campeche		8 (12)			1 (1)	
Chiapas		5 (11)			1 (1)	4 (3)
Chihuahua		1 (1)			2 (2)	
Colima		5 (5)				2 (2)
Distrito Federal				1 (1)		1 (1)
Durango		3 (7)			3 (2)	
Guanajuato		1 (2)			1 (1)	
Guerrero		5 (7)	1 (2)		2 (3)	1 (1)
Hidalgo		1 (1)				
Jalisco		7 (8)		1 (1)	2 (1)	
Estado de México		1 (3)		1 (1)	1 (2)	
Michoacán		4 (11)	1 (1)	1 (3)	1 (2)	2 (3)
Morelos			1 (2)			1 (2)
Nayarit		2 (2)			3 (3)	
Nuevo León		1 (1)		1 (1)		
Oaxaca		5 (5)				1 (1)
Puebla					2 (1)	
Quintana Roo	1 (2)	6 (12)				
San Luis Potosí		1 (2)				
Sinaloa		7 (5)			3 (2)	
Sonora					2 (2)	
Tabasco		5 (16)		2 (2)	2 (2)	2 (2)
Tamaulipas		4 (3)			3 (1)	
Veracruz		10 (15)	1 (1)	1 (4)	6 (8)	4 (10)
Yucatán		6 (14)			3 (5)	

sólo representa el 4.1% del total de vertebrados conocidos para el país (5 488 de acuerdo con Sarukán et al., 2009). Los hospederos con la mayor riqueza específica de acantocéfalos son la mojarra *Cichlasoma urophthalmus* (Günther, 1862), con 7 especies y el tlacuache *Didelphis virginiana* Kerr, 1792, con 4. Por su parte, las especies de acantocéfalos con mayor distribución geográfica y con el más amplio espectro hospedador son: *Neoechinorhynchus golvani* Salgado-Maldonado, 1978 (en 13 estados y 41 especies de hospederos), *Polymorphus brevis* (Van Cleave, 1916) Travassos, 1926 y *Southwellina hispida* (Van Cleave, 1925) Witenberg, 1932 (con 12 y 36, y 10 y 31, respectivamente).

Desde el punto de vista geográfico, los estados que registran la mayor riqueza específica en la vertiente del Pacífico son Baja California Sur con 11 y Chiapas, Jalisco y Sinaloa con 10 especies cada uno; en la vertiente del golfo

de México, Veracruz es el estado con el mayor número de especies de acantocéfalos registradas en México (22), seguido por Tabasco (11), Campeche y Yucatán (9 especies cada uno). En el centro y norte de México se observa una marcada disminución de la riqueza; sobresaliendo Durango con 6 especies registradas. Hasta la fecha se han estudiado hospederos registrados en 200 localidades (Cuadro 2), sin que existan registros para acantocéfalos en Coahuila, Querétaro, Tlaxcala y Zacatecas (Fig. 3).

El escaso conocimiento alcanzado sobre este grupo en México, junto a la reducida información sobre acantocéfalos en el sur del continente americano, no permite determinar la proporción de endemismos en el país; hasta la fecha, se han descrito 18 especies nuevas que parasitan vertebrados distribuidos en México (30% del total de especies conocidas), principalmente en peces dulceacuico-



Figura 3. Riqueza específica del phylum Acanthocephala en vertebrados silvestres por estado de la República Mexicana.

las (6) y salobres (5). Sólo los muestreos sistemáticos en hospederos y regiones poco o nada estudiadas permitirán conocer este aspecto con precisión.

La descripción de este enigmático grupo de parásitos en México ha sido lenta a lo largo de 12 décadas; la mayor parte de los registros son aislados y se restringen a la descripción de especies en un hospedero y/o localidad particular (Bravo-Hollis, 1946; Salgado-Maldonado, 1978; Monks y Pérez-Ponce de León, 1996). La incorporación de marcadores moleculares en la taxonomía del grupo ha permitido detectar complejos de especies denominadas crípticas (morfológicamente idénticas, genéticamente distintas), así como resolver controversias taxonómicas (véase Martínez-Aquino et al., 2009; García-Varela et al., 2011). En un futuro, la integración de la taxonomía alfa con caracteres ecológicos y moleculares permitirá describir y reconocer más especies de acantocéfalos, por lo que se estima que el inventario de estos helmintos en México es incompleto y más aún si consideramos que en apenas el 4.5% de la diversidad de hospederos vertebrados registrados para México se ha registrado este grupo de helmintos.

Agradecimientos

A los curadores de las colecciones científicas consultadas, doctores Eric P. Hoberg (USNPC), Scott L. Gardner (HWML) y Marcos Rafael Lamothe y Argumedo (CNHE), por permitirnos el acceso a los acervos de las mismas; a Georgina Ortega Leite quien nos proporcionó importantes referencias bibliográficas.

Literatura citada

- Amin, O. M. 1985. Classification. *In* Biology of the Acanthocephala, B. B. Nickol, D. W. T. Crompton (eds.). Cambridge University Press. p. 27-72.
- Amin, O. M. 1987. Key to the families and subfamilies of Acanthocephala with the erection of a new class (Polyacanthocephala) and a new order (Polyacanthorhynchida). *Journal of Parasitology* 73:1216-1219.
- Bravo-Hollis, M. 1946. *Neoechynornychus emydis* (Leidy, 1852) Van Cleave, 1913, parásito del intestino de *Chrysemys*

- ornata*. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México 17:187-192.
- García-Prieto, L., M. García-Varela, B. Mendoza-Garfias y G. Pérez-Ponce de León. 2010. Checklist of the Acanthocephala in wildlife vertebrates of Mexico. *Zootaxa* 2419:1-50.
- García-Varela, M., G. Pérez-Ponce de León, P. de la Torre, M. P. Cummings, S. S. Sarma y J. P. Lacleste. 2000. Phylogenetic relationships of Acanthocephala based on analysis of 18S ribosomal RNA gene sequences. *Journal of Molecular Evolution* 50:532-540.
- García-Varela, M., M. P. Cummings, G. Pérez-Ponce de León, S. L. Gardner y J. P. Lacleste. 2002. Phylogenetic analysis based on 18S ribosomal RNA gene sequences supports the existence of class Polyacanthocephala (Acanthocephala). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 23:288-292.
- García-Varela, M., G. Pérez-Ponce de León, F. J. Aznar y S. A. Nadler. 2011. Erection of *Ibirhynchus* gen. nov. (Acanthocephala: Polymorphidae), based on molecular and morphological data. *Journal of Parasitology* 97:97-105.
- Gazi, M., T. Sultana, G. S. Min, Y. C. Park, M. García-Varela, S. A. Nadler y J. K. Park. 2012. The complete mitochondrial genome sequence of *Oncicola luehei* (Archiacanthocephala: Acanthocephala) and its phylogenetic information within the Syndermata. *Parasitology International* 61:307-316.
- Linton, E. 1892. Notes on Avian Entozoa. *Proceeding of the United States National Museum* 15:87-113.
- Martínez-Aquino, A., M. E. Reyna-Fabián, R. Rosas-Valdez, U. Razo-Mendivil, G. Pérez-Ponce de León y M. García-Varela. 2009. Detecting a complex of cryptic species within *Neoechinorhynchus golvani* (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae) inferred from ITS's and LSU rDNA gene sequences. *Journal of Parasitology* 95:1040-1047.
- Monks, S. y G. Pérez-Ponce de León. 1996. *Koronacantha mexicana* n. gen. n. sp. (Acanthocephala: Illiosentidae) from marine fishes in Chamela Bay, Jalisco, Mexico. *Journal of Parasitology* 82:788-792.
- Monks, S. y D. J. Richardson. 2011. Phylum Acanthocephala Kohlreuther, 1771. In *Animal biodiversity: an outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness*, Z. Q. Zhang (ed.). *Zootaxa* 3148:234-237.
- Pérez-Ponce de León, G. y L. García-Prieto. 2001. Diversidad de helmintos parásitos de vertebrados silvestres de México. *Biodiversitas* 37:7-11.
- Petrochenko, V. I. 1956. Acanthocephala of domestic and wild animals, vol. 1. Izdatel'stvo Akademii Nauk, Moskvá. 435 p.
- Roberts, L. y J. R. Janovy. 2005. *Foundation of Parasitology*. McGraw-Hill, New York. 702 p.
- Salgado-Maldonado, G. 1978. Acantocéfalos de Peces IV. Descripción de dos especies nuevas de *Neoechinorhynchus* Hamann, 1892 (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae) y algunas consideraciones sobre este género. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 49:35-48.
- Sarukhán, J., P. Koleff, J. Carabias, J. Soberón, R. Dirzo, J. Llorente, G. Halfter, R. González, I. March, A. Mohar, S. Anta y J. De La Maza. 2009. *Capital Natural de México. Síntesis: conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F. 100 p.
- Schmidt, G. D. 1985. Development and life cycles. In *Biology of Acanthocephala*, B. B. Nickol D. y W. T. Crompton (eds.). Cambridge University Press. p. 273-286.
- Yamaguti, S. 1963. *Systema helminthum: Acanthocephala*, vol. 5. Interscience, New York. 423 p.