



Biodiversidad de Mecoptera en México

Biodiversity of Mecoptera in Mexico

Atilano Contreras-Ramos^{1✉}, Mariza A. Sarmiento-Cordero¹ y Norman D. Penny²

¹Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado Postal 70-153, 04510 México, D. F., Mexico.

²Department of Entomology, California Academy of Sciences, 55 Music Concourse Drive, San Francisco, CA 94118, USA.

✉ acontreras@ib.unam.mx

Resumen. Los Mecoptera son insectos holometábolos pequeños, de cuerpos alargados y delgados, semejantes superficialmente a moscas verdaderas primitivas. Poseen una estructura cefálica y bucal característica pronunciada para formar un rostro. Son usualmente llamados “mosca escorpión”, debido a que en Panorpidae machos la parte terminal del abdomen presenta las estructuras genitales en forma similar a un gancho o aguijón de escorpión. Su período de actividad es muy corto a través del año. Presentan distribución mundial, especialmente en climas templado húmedo y subtropical, con una representación moderada a escasa en colecciones científicas. El orden cuenta con cerca de 600 especies en 9 familias a nivel mundial. Para México se han registrado 47 especies comprendidas mayoritariamente en *Panorpa* (32 especies) y *Bittacus* (9 especies), ambos de amplia distribución, con el resto de las especies en *Kalobittacus*, *Eremobittacus* e *Hylobittacus*. Se incluye una breve descripción de su ciclo biológico y su distribución en México.

Palabras clave: moscas escorpión, moscas colgantes, biodiversidad, biogeografía, endemismo.

Abstract. Mecoptera are small holometabolous insects with elongate and slender bodies, superficially resembling primitive true flies. They possess a characteristic head and mouthparts structure pronounced to form a rostrum. They are commonly called scorpionflies, because in Panorpidae males the terminal part of the abdomen bears genital structures resembling a hook or scorpion sting. Their active season is brief through the year. Although distributed worldwide, especially in humid temperate and subtropical climates, they are only moderately to scarcely represented in scientific collections. The order comprises about 600 species in 9 families worldwide. In Mexico, 47 species have been recorded. They are comprised mainly in the genera *Panorpa* (32 species) and *Bittacus* (9 species) with a widespread distribution, with the rest of species in *Kalobittacus*, *Eremobittacus* and *Hylobittacus*. A brief account of their life cycle and distribution in Mexico are included.

Key words: scorpion flies, hanging flies, biodiversity, biogeography, endemism.

Introducción

Mecoptera es un grupo parafilético dado que excluye a Siphonaptera (pulgas), con quienes forma el grupo Mecopterida, que a su vez es el grupo hermano de Diptera y todos en conjunto (Mecoptera + Siphonaptera + Diptera) forman Antliophora (Grimaldi y Engel, 2005). Los mecópteros son un grupo primariamente terrestre de pequeño a mediano tamaño (9-25 mm de largo), de cuerpos alargados y delgados, que usualmente viven en hábitats húmedos (Triplehorn y Johnson, 2005). Sólo algunas especies de Nannochoristidae, de distribución gondwánica, se sabe que poseen larvas acuáticas (Shepard y Contreras-Ramos, 2009; Ferrington, 2008; Machado et al., 2009). Son usualmente llamados “moscas escorpión”, debido a

la distintiva apariencia de las estructuras reproductivas del macho en la familia Panorpidae, parecidas al aguijón de un escorpión (Esben-Petersen, 1921) (Fig. 1), pero que son completamente inofensivas. Poseen ojos compuestos grandes, separados, además de 3 ocelos. Las antenas son largas y multisegmentadas. Es distintiva una estructura cefálica y bucal pronunciada, en donde la mandíbula y la maxila son delgadas, alargadas y aserradas; el labio es también alargado y los palpos son carnosos, formándose en conjunto un rostro hipognato. Ambos pares de alas son del mismo tamaño y forma, con numerosas venas transversales (Esben-Petersen, 1921; Potter, 1938), ocasionalmente con manchas o parches de color. En algunos géneros las alas se han reducido o incluso perdido. Las especies se distinguen por sus características morfológicas, especialmente de genitalia del macho, así como de venación y patrón de color alar (Byers y Thornhill, 1983; Byers, 2002).

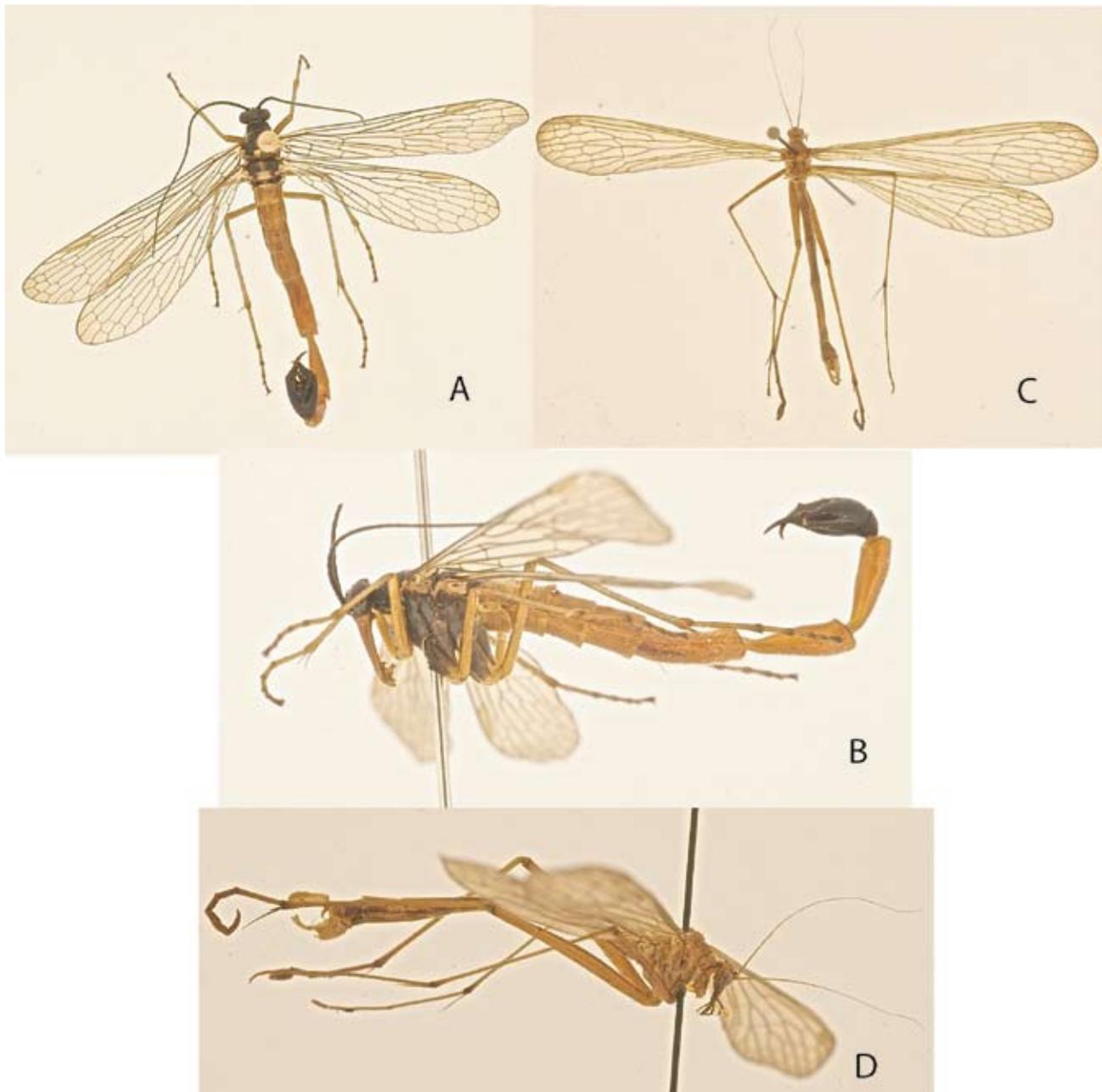


Figura 1. Hábito de Mecoptera. A), *Panorpa* sp. (macho), dorsal; B), *Panorpa* sp., macho, lateral; C), *Bittacus* sp. (macho), dorsal; D), *Bittacus* sp. (macho), lateral.

Los panórpidos se alimentan primariamente de cadáveres de artrópodos de cuerpo suave, principalmente insectos (Byers y Thornhill, 1983). De manera secundaria, algunas especies se alimentan de polen de hierbas, jugo de frutos, néctar, pétalos, musgo y plantas vivas (Carpenter, 1931; Webb, 1975). Las especies de la familia Bittacidae son depredadores de pequeños insectos voladores. Los

adultos se mantienen colgados (“hanging flies”) entre la vegetación, debajo de las hojas, con ayuda de sus patas delanteras y, con el resto de sus patas, atrapan insectos voladores para después inyectarles saliva, amasarlos y succionar los fluidos, hasta dejar limpio el exoesqueleto y desecharlo. Algunos mecópteros roban las presas recién atrapadas en telarañas, y son los únicos insectos

depredadores que se cuelgan y capturan a sus presas con las patas traseras (Carpenter, 1931; Potter, 1938).

Los rituales de apareamiento varían entre las familias. Algunas hembras aceptan a los pretendientes machos, sólo si traen una presa de regalo. En la familia Bittacidae es conocido su elaborado ritual, en el cual las hembras seleccionan a su pareja por la calidad de la presa ofrecida durante la cópula (Esben-Petersen, 1921; Thornhill, 1976; Byers y Thornhill, 1983). Los machos ocasionalmente mimetizan a las hembras para obtener comida gratis. Las hembras son atraídas por la feromona emitida por vesículas abdominales terminales de los machos (Potter, 1938). Ellas examinan el ofrecimiento, mientras el macho busca la abertura genital de la hembra y copula. Si el regalo es rechazado la hembra escapa, pero si es aceptado el macho se acopla con la hembra, que es sujeta en sentido contrario, mientras come el ofrecimiento. La duración de la cópula es de acuerdo al tamaño de la presa. Al durar la cópula un tiempo largo, incrementa la oviposición, y por consiguiente, una máxima transferencia de esperma (Carpenter, 1931; Thornhill, 1976; Byers y Thornhill, 1983; Engqvist y Sauer, 2001).

Las hembras depositan sus huevos en lugares húmedos, lo que permite que los huevos absorban el agua e incrementen notablemente su tamaño. En especies que viven en climas calientes los huevos depositados tardan en eclosionar varios meses; la larva emerge cuando la estación seca ha finalizado. En sitios de clima húmedo los huevos eclosionan en un período corto de tiempo. Es característico de los huevos de Mecoptera que se expandan con el desarrollo del embrión, que puede tomar de 5 a 10 días (algunos Panorpidae) o hasta varios meses (algunos Bittacidae) (Carpenter, 1931; Byers y Thornhill, 1983; Arnett, 2000).

La larva exhibe una variedad de formas dependiendo de la familia. Son generalmente eruciformes y miden de 3 a 30 mm (Byers y Thornhill, 1983; Arnett, 2000); la cabeza es esclerotizada, con unos cuantos a varios ojos simples y, en algunos casos (*Panorpa*, *Chorista*), con 30 o más omatidios que forman verdaderos ojos compuestos (Byers y Thornhill, 1983). Generalmente se alimentan de vegetación o de insectos muertos; de algunas se conoce que son depredadores de otras larvas (Carpenter, 1931; Byers y Thornhill, 1983). Después de 4 estadios, la larva cava un hoyo en la tierra, en el cual pupa (Carpenter, 1931; Arnett, 2000). La pupa posee las extremidades del cuerpo libres (exarada) y no presenta mandíbulas articuladas (adéctica). La duración del estado pupal es de aproximadamente 32 días, no obstante en ambientes secos puede pasar varios meses en diapausa, después emerge como adulto una vez que las condiciones son adecuadas (Carpenter, 1931; Byers y Thornhill, 1983; Gullan y Cranston, 2010). Los

mecópteros adultos pueden ser capturados en vuelo o utilizando trampas Malaise, ya que muchas especies son activas tanto de día como de noche (Webb, 1975).

Los fósiles de Mecoptera incluyen cerca de 400 especies (Byers, 2000), fueron muy abundantes y diversos durante el Pérmico tardío, Triásico y Jurásico, pero en el Cretácico su número disminuyó considerablemente (Grimaldi y Engel, 2005). La familia Panorpidae fue la primera en aparecer en el registro fósil, con 2 especies de *Panorpa* en el ámbar Báltico proveniente del Oligoceno, hace 35 millones de años (Byers, 2002).

Diversidad

Durante 120 años de exploración entomológica en México (1838-1958), sólo 9 especies de Mecoptera fueron descritas (Fig. 2). El primer mecóptero mexicano descrito fue *Bittacus mexicanus* Klug, 1838. Después de 75 años, se describió *Panorpa mexicana* Banks, 1913; 40 años después, fue descrita *Panorpa azteca* Byers, 1958. El trabajo de campo en las últimas décadas ha resultado en un incremento en el conocimiento de la fauna mexicana, principalmente con los trabajos de Byers (1994, 1996, 1999, 2000, 2001, 2011) y Bicha (2006). No existen trabajos de biogeografía de mecópteros mexicanos, salvo descripciones generales (Byers, 1996; Bicha, 2006). La página web "World checklist of extant Mecoptera species" (Penny, 2011) es una excelente guía para profundizar en el estudio de la fauna mexicana.

Se han registrado 9 familias a nivel mundial, 32 géneros y alrededor de 600 especies, con 4 de las familias restringidas al Neotrópico y Australasia (Riek, 1954; Byers, 1996; Grimaldi y Engel, 2005; Penny, 2011). El orden está representado en México por 47 especies descritas de las familias Panorpidae y Bittacidae (Penny, 2011), distribuidas en 5 géneros: *Panorpa* (32), *Bittacus* (9), *Kalobittacus* (3), *Eremobittacus* (2) e *Hylobittacus* (1), lo cual constituye casi el 7.6% de la fauna mundial.

La familia Panorpidae es principalmente circumboreal, presente en Europa, Asia y Norteamérica. Las especies de *Panorpa* conocidas del suroeste y centro sur de México se encuentran en lugares húmedos, en áreas montañosas arriba de los 1 200 m (Bicha, 2006). Así, el patrón de distribución de *Panorpa* parece apegarse a las principales cadenas montañosas del país, como el Eje Volcánico Transversal, la sierra Madre Oriental, la sierra Madre Occidental y la sierra Madre del Sur (Cuadro 1), con una marcada afinidad neártica. La familia Bittacidae, en contraste, tiene una distribución principalmente meridional (gondwánica), con numerosas especies en África, Sudamérica y Australia, pero relativamente pocas en los continentes del norte; sin embargo, en los últimos años se han reportado varias

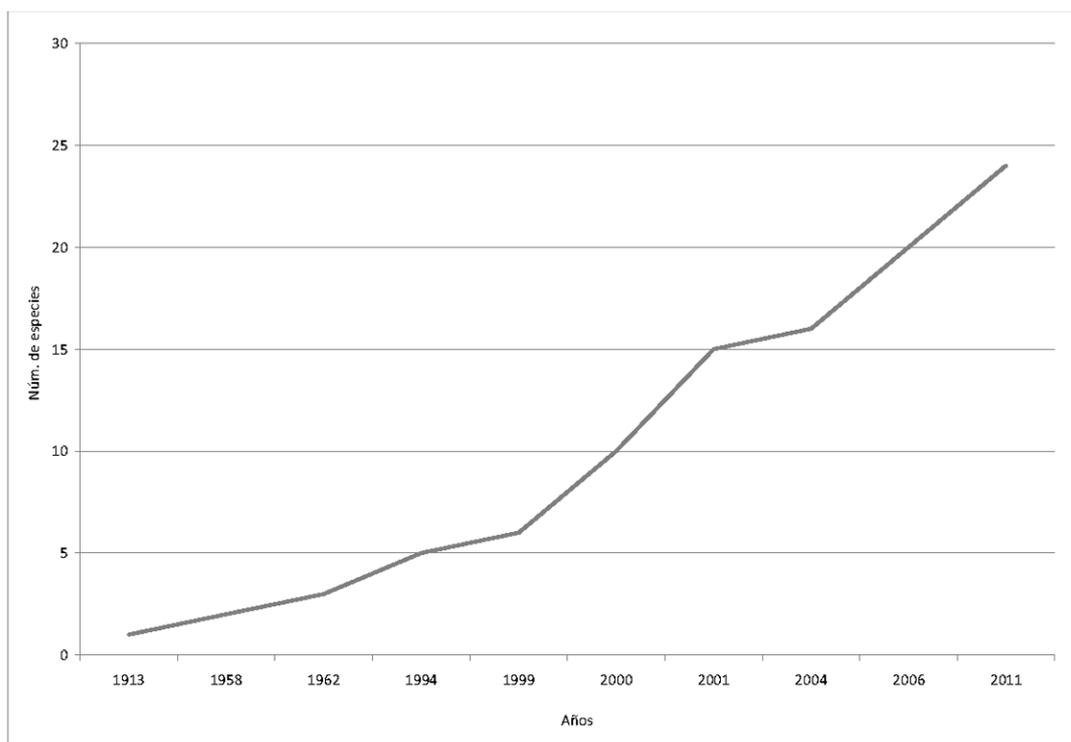


Figura 2. Curva acumulativa de especies descritas de Mecoptera (especies con holotipo de México).

Cuadro 1. Especies de Mecoptera de México y su distribución por estado y provincia biogeográfica (clasificación biogeográfica de acuerdo con Morrone, 2001). *= identificación dudosa; ?= localidad no especificada

<i>Especie</i>	<i>Distribución</i>	<i>Provincia biogeográfica</i>
Panorpidae, Panorpininae		
<i>Panorpa accola</i> Byers, 2011	Guerrero	Sierra Madre del Sur
<i>Panorpa acicularis</i> Byers, 2001	Oaxaca	Sierra Madre del Sur
<i>Panorpa aculeata</i> Byers, 2001	Oaxaca	Sierra Madre del Sur
<i>Panorpa apiculata</i> Byers, 2000	Michoacán	Eje Volcánico Transmexicano
<i>Panorpa attenuata</i> Byers, 1996	San Luis Potosí	Sierra Madre Oriental
<i>Panorpa azteca</i> Byers, 1958	Distrito Federal, Estado de México	Eje Volcánico Transmexicano
<i>Panorpa bimacula</i> Byers, 1996	Oaxaca, Puebla	Sierra Madre del Sur
<i>Panorpa contorta</i> Byers, 1996	Hidalgo, San Luis Potosí, Tamaulipas	Sierra Madre Oriental
<i>Panorpa conversa</i> Byers, 2001	Puebla	Sierra Madre del Sur
<i>Panorpa dividilacinia</i> Bicha, 2006	Michoacán	Eje Volcánico Transmexicano
<i>Panorpa fusca</i> Byers, 2001	Puebla	Eje Volcánico Transmexicano
<i>Panorpa gladiata</i> Byers, 2000	Oaxaca	Sierra Madre del Sur
<i>Panorpa immaculata</i> Esben-Petersen, 1915	Guerrero, Estado de México	Eje Volcánico Transmexicano, Sierra Madre del Sur
<i>Panorpa insignia</i> Bicha, 2006	Jalisco	Eje Volcánico Transmexicano
<i>Panorpa involuta</i> Byers, 1996	Veracruz	Eje Volcánico Transmexicano
<i>Panorpa luteola</i> Byers, 2001	Jalisco	Eje Volcánico Transmexicano

Cuadro 1. Continúa

<i>Panorpa mexicana</i> Banks, 1913	Puebla, Veracruz	Eje Volcánico Transmexicano
<i>Panorpa michoacana</i> Byers, 2011	Michoacán	Eje Volcánico Transmexicano
<i>Panorpa mixteca</i> Bicha, 2006	Oaxaca	Sierra Madre del Sur
<i>Panorpa mucronata</i> Byers, 1996	Hidalgo	Sierra Madre Oriental
<i>Panorpa nuptialis</i> Gerstaecker, 1863	México	?
<i>Panorpa penicillata</i> Byers, 1962	Durango, Sinaloa	Sierra Madre Occidental
<i>Panorpa punctata</i> Klug, 1836	México (país)	?
<i>Panorpa ramosa</i> Byers, 1996	Hidalgo	Sierra Madre Oriental
<i>Panorpa reclusa</i> Byers, 1996	Hidalgo	Sierra Madre Oriental
<i>Panorpa sentosa</i> Byers, 1997	San Luis Potosí, Tamaulipas	Sierra Madre Oriental
<i>Panorpa sertae</i> Byers, 1996	Michoacán	Eje Volcánico Transmexicano
<i>Panorpa terminata</i> Klug, 1838	Michoacán, Morelos, Nayarit*	Eje Volcánico Transmexicano
<i>Panorpa teziutlana</i> Byers, 2011	Puebla	Eje Volcánico Transmexicano
<i>Panorpa tribulosa</i> Byers, 2000	Puebla	Sierra Madre Oriental
<i>Panorpa truncata</i> Byers, 1997	Jalisco	Eje Volcánico Transmexicano
<i>Panorpa umbricola</i> Byers, 2006	Jalisco	Eje Volcánico Transmexicano
Bittacidae		
<i>Bittacus alexanderi</i> Byers, 1999	Puebla	Depresión del Balsas
<i>Bittacus banksi</i> Esben-Petersen, 1915	Guerrero, Jalisco, Morelos, Yucatán	Eje Volcánico Transmexicano, Depresión del Balsas, Costa Pacífica Mexicana, Península de Yucatán
<i>Bittacus hansonii</i> Byers, 2004	Sinaloa	Costa Pacífica Mexicana
<i>Bittacus mexicanus</i> Klug, 1838	Jalisco, Morelos, Nayarit, Oaxaca, San Luis Potosí, Sinaloa	Sierra Madre Oriental, Eje Volcánico Transmexicano, Costa Pacífica Mexicana
<i>Bittacus occidentis</i> Walker, 1853	Querétaro, Quintana Roo	Altiplano Mexicano
<i>Bittacus peninsularis</i> Byers, 1996	Baja California Sur	Baja California
<i>Bittacus sylvaticus</i> Byers, 1996	Veracruz	Eje Volcánico Transmexicano
<i>Bittacus texanus</i> Banks, 1908	Coahuila, Nuevo León	Sierra Madre Oriental
<i>Bittacus whartoni</i> Byers, 2000	Oaxaca	Costa Pacífica Mexicana
<i>Hylobittacus apicalis</i> (Hagen, 1861)	Hidalgo	Sierra Madre Oriental
<i>Kalobittacus bimaculatus</i> Esben-Petersen, 1914	Tabasco, Veracruz	Golfo de México
<i>Kalobittacus masoni</i> Byers, 1994	Veracruz	Golfo de México
<i>Kalobittacus similis</i> Byers, 1994	Veracruz	Golfo de México
<i>Eremobittacus sodalium</i> Byers, 2011	Sinaloa	Costa Pacífica Mexicana
<i>Eremobittacus spinulatus</i> Byers, 1997	Puebla	Depresión del Balsas

especies e incluso un par de géneros endémicos del sur de China. En México los bittácidos se encuentran invariablemente en ambientes cálidos, debajo de los 1 500 m (Cuadro 1). De acuerdo con Byers (1996), la fauna mexicana de Mecoptera es esencialmente endémica y en la mayoría de los casos, cada especie sólo se conoce de 1 o 2 localidades. De 47 especies registradas en México, 42

se distribuyen sólo en el interior del país, lo cual indica un 91% de endemismo.

Byers (1996) estima que el número de especies de mecópteros de México sea comparable con el número conocido de Norteamérica, de cerca de 70 especies descritas (Arnett, 2000); incluso sugiere que algunas familias neárticas puedan descubrirse en el país, como

Boreidae y Meropeidae. Por tanto, se requiere mucho trabajo taxonómico exploratorio a lo largo del territorio mexicano. En particular, el género *Nannobittacus*, registrado del norte de Sudamérica (Colombia, Brasil) y Panamá, fue encontrado en Chiapas, sólo que al tratarse de un ejemplar hembra no fue posible identificar la especie y podría tratarse de una especie nueva para la ciencia (Byers, 1996).

Las muestras de mecópteros de México son usualmente pequeñas, porque han sido resultado incidental de estudios de otros grupos de insectos, a pesar de ello se continúa descubriendo nuevas especies (Byers, 2000). Posiblemente la colección más amplia de ejemplares de México sea la mantenida por el Dr. George W. Byers de la Universidad de Kansas, quien menciona que aún hay especies nuevas por describir en ese material (Byers, 1996).

Agradecimientos

Gracias al Dr. George W. Byers por haber mandado varios sobretiros de sus publicaciones sobre el grupo. Al Dr. Martín Zurita por tomar las fotografías. MASC es estudiante del Posgrado en Ciencias Biológicas (Sistemática), Instituto de Biología, UNAM.

Literatura citada

- Arnett, R. H., Jr. 2000. American insects, 2da ed. CRC Press, Boca Raton, Florida. 1003 p.
- Bicha, W. 2006. New scorpionflies (Mecoptera: Panorpidae) from Jalisco, Michoacán, and Oaxaca, Mexico. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 108:24-34.
- Byers, G. W. y R. Thornhill. 1983. Biology of the Mecoptera. *Annual Review of Entomology* 28:203-228.
- Byers, G. W. 1994. Mexican species of *Kalobittacus* Esben-Petersen (Mecoptera: Bittacidae). *The Canadian Entomologist* 126:1093-1099.
- Byers, G. W. 1996. Mecoptera. In *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento*, volumen I, J. Llorente-Bousquets, A. N. García-Aldrete y E. González-Soriano (eds.). Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. p. 549-552.
- Byers, G. W. 1999. A new *Bittacus* from southern Mexico (Mecoptera). *University of Kansas Natural History Museum Special Publications* 24:121-123.
- Byers, G. W. 2000. Four new Mecoptera from Mexico. *Journal of the Kansas Entomological Society* 73:77-83.
- Byers, G. W. 2001. New Mexican Mecoptera. *Journal of the Kansas Entomological Society* 74:92-100.
- Byers, G. W. 2002. Scorpionflies, hangingflies, and other Mecoptera. *The Kansas School Naturalist* 48:1-16.
- Byers, G. W. 2011. Additions to the Mecoptera of Mexico. *Journal of the Kansas Entomological Society* 84:1-11.
- Carpenter, F. M. 1931. The biology of the Mecoptera. *Psyche* 38:41-55.
- Engqvist, L. y K. P. Sauer. 2001. A life-history perspective on strategic mating effort in male scorpionflies. *Behavioral Ecology* 13:632-636.
- Esben-Petersen, P. 1921. Mecoptera. In *Collections Zoologiques du Baron Edm. de Selys Longchamps, Fasc. V (Deuxième partie)*. Hayez, Bruxelles. 172 p.
- Ferrington, L. C., Jr. 2008. Global biodiversity of scorpionflies and hanginflies (Mecoptera) in freshwater. *Hidrobiologia* 595:443-445.
- Grimaldi, D. y M. S. Engel. 2005. Evolution of the insects. Cambridge University Press, New York. 755 p.
- Gullan, P. J. y P. S. Cranston. 2010. The insects: an outline of entomology, 4a ed. Wiley-Blackwell, Oxford. 584 p.
- Machado, R. J. P., F. S. P. Godoi y J. A. Rafael. 2009. Neotropical Mecoptera (Insecta): new generic synonymies, new combinations, key to families and genera, and checklist of species. *Zootaxa* 2148:27-38.
- Morrone, J. J. 2001. Biogeografía de América Latina y el Caribe. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 3, Zaragoza. 148 p.
- Penny, N. D. 2011. World checklist of extant Mecoptera species. California Academy of Sciences, San Francisco. <http://research.calacademy.org/ent/resources/mecoptera>; última consulta: 05.II.2013.
- Potter, E. 1938. The internal anatomy of the order Mecoptera. *Transactions of the Royal Entomological Society of London* 87:467-501.
- Riek, E. F. 1954. The Australian Mecoptera or scorpion-flies. *Australian Journal of Zoology* 2:143-168.
- Shepard, W. D. y A. Contreras-Ramos. 2009. Neuroptera y Mecoptera. In *Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos*, E. Domínguez y H. R. Fernández (eds.). Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina. p. 247-254.
- Thornhill, R. 1976. Sexual selection and nuptial feeding behavior in *Bittacus apicalis* (Insecta: Mecoptera). *The American Naturalist* 110:529-548.
- Triplehorn, C. A. y N. F. Johnson. 2005. Borror and DeLong's introduction to the study of insects, 7th ed. Thomson Brooks/Cole, Belmont, California. 864 p.
- Webb, D. W. 1975. New species of *Panorpa* (Mecoptera: Panorpidae). *Entomological News* 85:171-173.