

GÉNEROS DE MECOPTERA (INSECTA) EN LA ZONA ÁRIDA Y SEMIÁRIDA DE TAMAULIPAS, MÉXICO

Jazmín Garza-Sánchez¹, Juana María Coronado-Blanco²✉, Enrique Ruíz-Cancino², Rosa Delia Cervantes-Castro¹ y Héctor Arturo Garza-Torres³

¹Unidad Académica Multidisciplinaria de Ciencias, Educación y Humanidades, ²Facultad de Ingeniería y Ciencias,

³Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Cd. Victoria, Tamaulipas.

✉ Autor de correspondencia: jmcoronado@docentes.uat.edu.mx

RESUMEN. Los mecópteros son depredadores o fitófagos. En México se conocen 47 especies, principalmente de los géneros *Panorpa* y *Bittacus*. En Tamaulipas se conocían *Panorpa contorta* Byers y *P. sentosa* Byers de Gómez Farías, obtenidas sólo en julio, en un bosque mesófilo de montaña. Los objetivos de este trabajo fueron determinar las familias y géneros de Mecoptera colectados durante un año en trampas Malaise en localidades de los municipios de Palmillas, Bustamante y Tula, Tamaulipas, así como de material colectado con red entomológica del museo de insectos MIFA de la UAT. Se colocaron siete trampas Malaise: Jaumave – matorral espinoso, Palmillas 1 – pastizal, Palmillas 2 – matorral con *Juniperus flaccida*, Bustamante – bosque de *Pinus nelsonii*, Ocampo – selva mediana subcaducifolia (conservada), Tula 1- selva mediana subcaducifolia y Tula 2 - bosque de *Quercus*. En las trampas Malaise se obtuvieron 31 especímenes de dos familias y dos géneros, *Panorpa* y *Bittacus*, la mayoría de Tula y Palmillas, y sólo un individuo en Bustamante, de mayo a septiembre 2016. Del material colectado con redes entomológicas entre mayo y noviembre (1998-2007), se determinaron especímenes de *Bittacus* de Victoria (bosque de galería), Casas (matorral), Llera (cítricos), Palmillas (matorral) y Miquihuana (bosque de *Pinus cembroides*). Los siete municipios son nuevos registros de Mecoptera. Es conveniente continuar el estudio de los mecópteros por su papel en los ecosistemas tamaulipecos.

Palabras Clave: Biodiversidad, Neártica, Neotropical, moscas escorpión.

Genera of Mecoptera (Insecta) in arid and semiarid zone of Tamaulipas, Mexico

ABSTRACT. Scorpion flies are predator or phytophagous. In Mexico, 47 species are known, mainly from the genera *Panorpa* and *Bittacus*. In Tamaulipas, *Panorpa contorta* Byers and *P. sentosa* Byers were known from Gomez Farías, both collected only in July, in cloud forest. The objectives were to determine the families and genera of Mecoptera collected during one year in Malaise traps placed in localities of Palmillas, Bustamante and Tula municipalities, and the material deposited at the Insects Museum (FIC-UAT) obtained in other municipalities. Seven Malaise traps were placed: Jaumave – spiny shrub, Palmillas 1 – pastures, Palmillas 2 – spiny shrub with *Juniperus flaccida*, Bustamante – *Pinus nelsonii* forest, Ocampo – rainy tropical forest (conserved), Tula 1 – rainy tropical forest, and Tula 2 – *Quercus* forest. In the Malaise traps, 31 specimens of two families and two genera, *Panorpa* y *Bittacus*, were obtained, the majority from Tula and Palmillas, and only one individual in Bustamante, from May to September 2016. From the material collected with entomological nets between May and November (1998-2007), specimens of *Bittacus* from other five municipalities were determined: Victoria (gallery forest), Casas (spiny shrub), Llera (citrus orchard), Palmillas (spiny shrub), and Miquihuana (*Pinus cembroides* forest). The seven municipalities are new records for Mecoptera. It is important to continue the study of scorpion flies because its role in Tamaulipas ecosystems.

Key Words: Biodiversity, Nearctic, Neotropical, scorpion flies.

INTRODUCCIÓN

Los mecópteros son insectos holometábolos de cuerpo alargado. Poseen una estructura cefálica y bucal característica pronunciada para formar un rostro; usualmente son llamadas “moscas escorpión” debido a que en la familia Panorpidae los machos presentan estructuras genitales en forma similar a un agujón de escorpión. Su período de actividad en estado adulto es muy corto a través del año. Presentan distribución mundial, especialmente en climas templados húmedos y

subtropicales; en colecciones científicas, su representación es de moderada a escasa. El orden cuenta con cerca de 600 especies en nueve familias a nivel mundial (Contreras-Ramos *et al.* 2013). Triplehorn y Johnson (2005) incluyen a Bittacidae, Boreidae, Meropeidae, Panorpidae y Panorpodidae en una clave para las familias de Mecoptera de Norteamérica mientras que para México sólo se ha registrado a las familias Bittacidae con cuatro géneros (*Bittacus*, *Eremobittacus*, *Hylobittacus* y *Kalobittacus*, y Panorpidae con el género *Panorpa*, y un total de 47 especies comprendidas principalmente en *Panorpa* (32 especies) y *Bittacus* (nueve especies), ambos géneros de amplia distribución, con el resto de las especies en *Kalobittacus*, *Eremobittacus* e *Hylobittacus* (Contreras-Ramos *et al.*, 2013). Ruíz-Cancino y Coronado-Blanco (2002) registraron a la familia Bittacidae sólo para Nuevo León, y en Panorpidae registraron al género *Panorpa*, sin especies determinadas de Tamaulipas, ni datos de distribución.

Byers (1996) describió a *Panorpa contorta* con algunos paratipos de Tamaulipas y el siguiente material examinado: Tamaulipas, Rancho del Cielo, cerca de Gómez Farías, colectados el 3 de julio de 1989 por R. Jones (cinco machos, uno sin segmento terminal); mismos datos, cerca de siete millas (11.2 km) al oeste de Gómez Farías, colectados el 6 y 7 de julio de 1986 por Jones y Kovarik (1 macho). Un año después, Byers (1997) describió a la especie *Panorpa sentosa* con algunos paratipos de Tamaulipas, Rancho El Cielo, 3,800 pies [1,158.24 msnm], ocho millas al oeste de Gómez Farías, 24 al 29 de julio de 1971, G.E. y K.E. Ball (tres machos y cuatro hembras); dichas localidades con clima húmedo y con bosque mesófilo de montaña. Según los datos anteriores, las dos especies de *Panorpa* citadas anteriormente sólo han sido colectadas del municipio de Gómez Farías en Tamaulipas durante el mes de julio (3, 6, 7 y 24 al 29). Por lo anterior, los objetivos del presente estudio fueron determinar las familias y géneros de Mecoptera colectados durante un año en trampas Malaise en localidades de los municipios de Palmillas, Bustamante y Tula, Tamaulipas, así como material colectado con red entomológica del museo de insectos MIFA de la UAT.

MATERIALES Y MÉTODO

A partir de enero del 2016 se colocaron siete trampas Malaise en cinco municipios de Tamaulipas (Cuadro 1). En cada uno de los siete sitios de muestreo se tomaron datos de latitud, longitud y elevación (msnm) con la aplicación AngleCam – Cámara Angular de un celular Samsung Galaxy S5 con sistema Android, la cual es muy precisa (Ruíz-Coronado *et al.*, 2018).

Cuadro 1. Localización de trampas Malaise.

No. Trampa	Municipio: Localidad	Latitud	Longitud	Altitud msnm	No. muestras
1	Jaumave: Hotel La Ciénega	23.41202	99.379204	743.85	26
2	Bustamante: Rancho El Capulín	23.297654	99.666949	1,737.78	17
3	Tula: Ejido Acahuales – La Virgen	22.91842	99.565568	1,356.73	25
4	Tula: Ejido Gallitos	22.887973	99.551983	978.79	22
5	Ocampo: Ejido Bejuco	22.925459	99.516195	940.83	24
6	Palmillas: Ej. Llano de Azúa (1)	23.168065	99.561565	1,609.27	25
7	Palmillas: Ej. Llano de Azúa (2)	23.173534	99.555321	1,518.27	22
Total					161

Al frasco colector de las trampas Malaise se le cambió el alcohol generalmente cada 15 días hasta completar al menos un año de muestreo, excepto en Bustamante ya que la trampa Malaise sufrió algunos daños por el viento, por lo que el número de muestras por sitio de muestreo varió de 17 a 26 muestras con un total de 161 (Cuadro 2).

Cuadro 2. Periodo de muestreo de Mecoptera en trampa Malaise colocadas en los siete sitios de colecta

No.	Período de muestreo	Trampas Malaise						
		Jaumave	Bustamante	Tula – Ej. Gallitos	Tula – Ej. Acahuales	Ocampo	Palmillas – Llano de Acahuales 1	Palmillas – Llano de Acahuales 2
1	30 Enero 2016/ 12 Febrero 2016	-	-	✓	-	-	-	-
2	13 Febrero 2016/ 27 Febrero 2016	-	-	✓	✓	-	-	-
3	28 Febrero 2016/ 12 Marzo 2016	-	✓	✓	✓	✓	-	-
4	13 Marzo 2016/ 28 Marzo 2016	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
5	29 Marzo 2016/ 14 Abril 2016	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
6	15 Abril 2016/ 28 Abril 2016	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
7	29 Abril 2016/ 14 Mayo 2016	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
8	15 Mayo 2016/ 27 Mayo 2016	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
9	27 Mayo 2016/ 11 de Junio 2016	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
10	12 Junio 2016/ 25 Junio 2016	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11	26 Junio 2016/ 08 Julio 2016	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12	9 Julio 2016/ 29 Julio 2016	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
13	30 Julio 2016/ 12 Agosto 2016	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
14	13 Agosto 2016/ 26 Agosto 2016	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
15	27 Agosto 2016/ 10 Septiembre 2016	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
16	11 a 24 Septiembre 2016	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
17	25 Septiembre 2016/ 09 Octubre 2016	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
18	10 Octubre 2016/ 28 Octubre 2016	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
19	29 Octubre 2016/ 12 Noviembre 2016	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
20	13 Noviembre 2016/ 03 Diciembre	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
21	04 Diciembre 2016/ 17 Diciembre 2016	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
22	18 Diciembre 2016/04 Enero 2017	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
23	05 -21 Enero 2017	✓	-	-	✓	✓	✓	✓
24	22 Enero 2017 – 04 Febrero 2017	✓	-	-	✓	✓	✓	✓
25	05 a 18 Febrero 2017	✓	-	-	✓	✓	✓	✓
26	19 Febrero 2017 a 01 Marzo 2017	✓	-	-	✓	✓	-	-
27	19 Febrero a 11 de marzo 2017	✓	-	-	-	-	✓	✓
28	12 a 24 Marzo 2017	✓	-	-	-	-	✓	✓
29	25 marzo a 08 de abril 2017	✓	-	-	-	-	✓	✓
30	09 abril a 01 Mayo 2017	-	-	-	-	-	✓	✓
31	02 a 15 mayo 2017	-	-	-	-	-	✓	✓
32	16 Mayo a 03 Junio 2017	-	-	-	-	-	✓	✓
	No. muestras	26	17	22	25	24	25	22

Los especímenes del orden Mecoptera fueron montados en alfileres entomológicos y etiquetados con los respectivos datos de colecta. Las familias del orden Mecoptera se determinaron con ayuda de un microscopio estereoscópico Leica MZ12 mediante las claves para familias de Norteamérica de Triplehorn y Johnson (2005) y la de familias neotropicales de Pieris-Machado *et al.* (2009), y los géneros con las claves de Tan y Hua (2009a, 2009b) y Zhong y Hua (2013). Se usaron las imágenes de Brues *et al.* (1954) y las de Grustán (2015) para reconocer la morfología de los especímenes de Mecoptera. No se cuenta con claves taxonómicas para la determinación de especies y no fue posible obtener las diagnosis de todas las especies registradas en las regiones Neártica y Neotropical aun cuando se visitó la biblioteca de la Academia de Ciencias de California, en San

Francisco, CA, Estados Unidos que además incluye la colección de especies del Dr. Norman Penny (†), especialista del orden. Los especímenes se encuentran depositados en el Museo de Insectos de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (MIFA-UAT) en Cd. Victoria, Tamaulipas, México. Además, fueron determinados taxonómicamente los géneros de otros doce especímenes de Bittacidae de colectas anteriores con red entomológica en Victoria (bosque de galería), Casas (matorral), Llera (cítricos), Palmillas (matorral) y Miquihuana (bosque de *Pinus cembroides*), Tamaulipas, depositados en el MIFA-UAT.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Orden Mecoptera

Abundancia. De los siete sitios de muestreo con trampa Malaise, sólo en tres se colectaron 31 especímenes del Orden Mecoptera, de los cuales 22 corresponden al Ejido Acahuales (Tula), ocho a la trampa Malaise No. 2 del Ej. Llano de Azúa (Palmillas) y sólo un espécimen a Bustamante (Rancho “El Capulín”). En las otras cuatro trampas Malaise colocadas [Jaumave, Ocampo, Palmillas (Ej. Llano de Azúa, trampa Malaise 1) y Tula (Ej. Gallitos)] no se colectaron especímenes de Mecoptera durante el período de muestreo. Los especímenes de Tula y Palmillas se colectaron de mayo a septiembre de 2016 (Figura 1) mientras que el espécimen de Bustamante se colectó sólo entre julio y agosto de 2016.

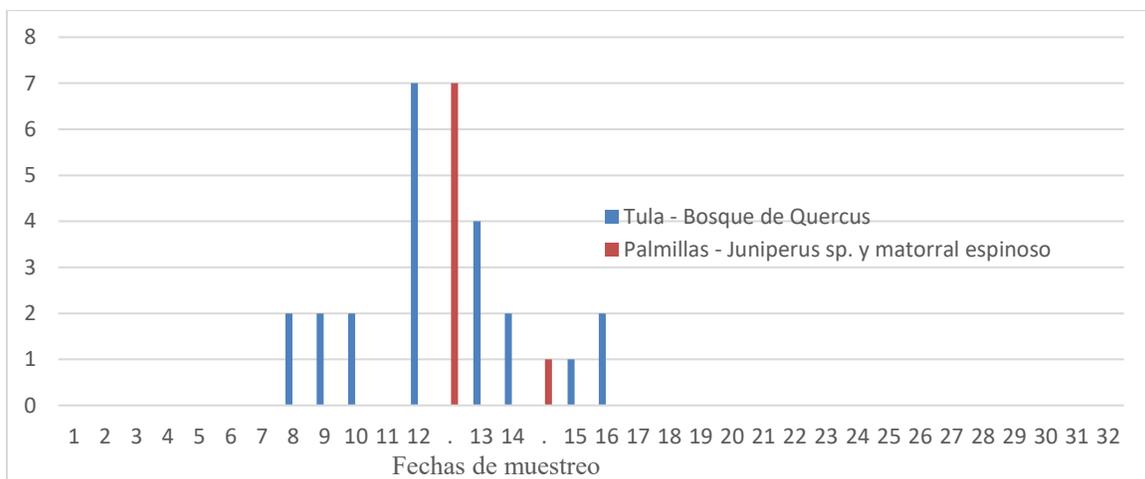


Figura 1. Número de especímenes de Mecoptera colectados en trampa Malaise en Palmillas y Tula, Tamaulipas (Enero 2016 – junio 2017).

Los otros 12 especímenes de Mecoptera depositados en el MIFA-UAT y colectados con red entomológica de mayo a noviembre entre 1988 y 2007 corresponden a ocho especímenes de Miquihuana, dos de Llera, uno de Victoria y uno de Villa de Casas.

Los registros anteriores de Mecoptera en el Estado de Tamaulipas sólo eran de la familia Panorpidae, y corresponden a Byers (1996, 1997) para *Panorpa contorta* y *Panorpa sentosa* con especímenes colectados en el Rancho El Cielo, municipio de Gómez Farías en el mes de julio, por lo que Bustamante, Llera, Miquihuana, Palmillas, Tula, Victoria y Villa de Casas son nuevos registros de municipios del orden Mecoptera en el Estado de Tamaulipas y en un mayor rango de colecta (mayo a noviembre). Es interesante que se colectaron mecópteros en otros ambientes de Tamaulipas, incluso de matorrales y en un bosque abierto de pinos piñoneros.

Familia Bittacidae. La familia Bittacidae representa un nuevo registro para el estado de Tamaulipas ya que no fue registrada en estudios anteriores (Ruíz-Cancino y Coronado-Blanco, 2002; Contreras-Ramos *et al.*, 2013). De las siete trampas Malaise colocadas, sólo se colectaron especímenes de la familia Bittacidae en el Ejido Llano de Azúa del municipio de Palmillas (1,518 msnm en *Juniperus* y matorral espinoso) y en el Rancho “El Capulín” de Bustamante (1,737 msnm en un Bosque de *Pinus nelsoni* y matorral). En Palmillas se capturó un total de ocho especímenes en el periodo de julio a agosto del 2016 mientras que en Bustamante se colectó sólo un espécimen en el mismo periodo.

La familia se registra de Bustamante y de Palmillas (en trampas Malaise) así como de Llera, Miquihuana, Victoria y Villa de Casas (con red entomológica). Los 21 especímenes corresponden al género *Bittacus*, el cual consta de nueve especies mexicanas distribuidas en 15 estados: Baja California Sur, Coahuila, Guerrero, Jalisco, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Veracruz y Yucatán (Contreras *et al.*, 2013), de los cuales sólo en Sinaloa, Jalisco y Oaxaca se han reportado dos especies y en los restantes 12 sólo se ha registrado una especie de *Bittacus*; cabe mencionar que no existe una clave de especies mexicanas y las diagnósicos no están disponibles, por lo que al momento no se ha reportado ninguna especie para el estado de Tamaulipas, sólo el registro a nivel de género.

Material examinado. México, Tamaulipas, Bustamante, Rancho El Capulín, B. de *Pinus nelsonii* y matorral, T. Malaise, 1,737 msnm, 31-VII a 13-VIII-2016, E., M. y R. Ruíz C., J.M. Coronado B.; México, Tamaulipas, Palmillas, Ejido Llano de Azúa, *Juniperus* y matorral espinoso (T. Malaise 2), 1,518 msnm], 10 a 30-VII-2016 (7), 14 a 27-VIII-2016 (1), E. Ruíz C. y J. M. Coronado B.

Otros materiales en el MIFA-UAT: México, Tamaulipas, Llera, Ej. Libertad, 31-V-1990, L. R. Rocha A. (1); Km 77 Llera-Zaragoza, cítricos, yerbas, 19-IX-2008; E. Ruíz-Cancino (1); México, Tamaulipas, Palmillas, 12-X-1988, E. Ruíz C. (1); Km 6 Palmillas-Miquihuana, 12-X-1988, E. Ruíz C. (1); Km 6 Palmillas-Miquihuana, 12-X-1988, R. Thompson F. (1); Km 16 Palmillas-Miquihuana, 12-X-1988, E. Ruíz C. (2); Km 16 Palmillas-Miquihuana, 12-X-1988, R. Thompson F. (2); México, Tamaulipas, Miquihuana, Km 18 Palmillas-Miquihuana, bosque de pino piñonero, 29-VII-1993, J.M. Coronado B. - O. Escamilla G. (1); México, Tamaulipas, Victoria, Los Troncones, yerba en B. de Galería, 26-X-2007, E. Ruíz Cancino (1); México, Tamaulipas, Casas, Km 46, 12-XI-2005, D. R. Kasparyan (1).

Familia Panorpidae. Anteriormente se habían colectado especímenes de Panorpidae en el municipio de Gómez Farías, a una altitud de 1,158 msnm durante el mes de julio, por lo que el bosque de encinos del Ejido Acahualtes en Tula (1,356 msnm) representa un nuevo registro de distribución en el estado y con un mayor rango de colecta (mayo a septiembre). Con los datos anteriores se infiere la importancia de la elevación (msnm) y el tipo de vegetación para la presencia de esta familia, las otras seis trampas Malaise [Bustamante, Jaumave, Ocampo, Palmillas (trampa Malaise 1 y 2) y Tula (Ej. Gallitos)], se colocaron a una altitud entre 740 y 1,737 msnm, pero sólo se colectaron especímenes en la trampa Malaise colocada en el Ejido Acahualtes en un bosque de encinos.

Se capturó un total de 22 especímenes en el período de mayo a septiembre del 2016, los cuales corresponden al género *Panorpa*, que consta de 32 especies mexicanas registradas en 15 estados: Ciudad de México, Durango, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Tamaulipas y Veracruz (Contreras *et al.*, 2013), de los cuales en Puebla se ha reportado el mayor número de especies (6), seguido de Michoacán y Oaxaca (5 cada uno) y aunque en Tamaulipas se han registrado dos especies, cabe mencionar que no se cuenta con una clave taxonómica de especies mexicanas y las diagnósicos no están disponibles.

Los mecópteros habitan generalmente en zonas boscosas húmedas. En este estudio, sólo la localidad del Ejido Acahual de Tula puede considerarse húmeda por la neblina en otoño e invierno, el resto de las localidades son secas, sin neblina y sin una fuente cercana de agua.

Material examinado. México, Tamaulipas, Tula, Ejido Acahual, B. *Quercus*. Trampa Malaise, 1,356 msnm, 15 a 27-V- 2016 (2), 27-V a 11-VI-2016 (2), 12 a 25-VI-2016 (2), 9 a 29-VII-2016 (7), 30-VII a 12-VIII-2016 (4), 13 a 26-VIII-2016 (2), 27-VIII a 10-IX-2016 (1), 11 a 24-VII-2016 (2), cols. E. Ruiz C. y J. M. Coronado B.

El conocimiento de los mecópteros en Tamaulipas avanza con los resultados de este trabajo, donde se encontraron representantes de dos familias y dos géneros en la zona árida del suroeste de la entidad, en bosques de pinos piñoneros, juníperos y de encinos. Se registran mecópteros de siete municipios, por lo que ahora se conoce que el orden Mecoptera se ha colectado en ocho municipios de Tamaulipas (Bustamante, Casas, Gómez Farías, Llera, Miquihuana, Palmillas, Tula y Victoria) y es necesario seguir colectando en otras regiones de Tamaulipas con diferentes tipos de vegetación.

CONCLUSIONES

Se registra por primera vez a la familia Bittacidae y género *Bittacus* para el estado de Tamaulipas, de los municipios de Bustamante, Llera, Miquihuana, Palmillas, Victoria y Villa de Casas.

Se registra por primera vez a la familia Panorpidae y género *Panorpa* en el municipio de Tula, ampliando su distribución al norte del estado de Tamaulipas.

Actualmente el orden Mecoptera se conoce de ocho municipios del estado: Bustamante, Casas, Gómez Farías, Llera, Miquihuana, Palmillas, Tula y Victoria

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al proyecto PRODEP “Estudios taxonómicos y biológicos de plagas y enemigos naturales en México”, así como al Dr. Norman Penny (†) de la Academia de Ciencias de California, Estados Unidos, por sus atenciones durante las estancias de JM CB y su aporte de publicaciones del orden Mecoptera. A los árbitros y editores cuyas sugerencias mejoraron en gran medida la presente contribución.

LITERATURA CITADA

- Brues, A. M. and R. J. Pires-Machado. 1954. Claves para el reconocimiento de las especies chilenas de Mecoptera. *Gaceta de la Ruta de Biodiversidad*, 1: 56-61.
- Byers, G. W. 1996. Descriptions and distributional records of American Mecoptera IV. *University of Kansas Science Bulletin*, 55(14), 519–547.
- Byers, G. W. 1997. Four puzzling new species of Mecoptera. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 99 (4), 681–692.
- Contreras-Ramos, A., M.A. Sarmiento-Cordero y N.D. Penny. 2013. Biodiversidad de Mecoptera en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85, DOI: 10.7550/rmb.35747.
- Grustán, I. 2015. Orden Mecoptera. *Revista Ibero Diversidad Entomológica*, 60, 1-10 <http://www.sea-entomologia.org/IDE@>
- Pires-Manchado, R.J., F.S.P. Godoi and 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. <http://www.mapress.com/zootaxa/>
- Ruíz-Cancino E. y J.M. Coronado-Blanco. 2002. *Artrópodos terrestres de los Estados de Tamaulipas y Nuevo León, México*. Serie Publicaciones Científicas UAT No. 4.

- Ruíz-Coronado M., J.M. Coronado-Blanco y J.R. Ruíz-Fernández. 2018. Angle-Cam Lite: una aplicación de utilidad para el celular de un entomólogo. *Boletín de la SME* (n.s.). 4(3): 54-55.
- Tan J.L. and B.Z. Hua. 2009. *Bicaubittacus*, a new genus of the Oriental Bittacidae (Mecoptera) with descriptions of two new species. *Zootaxa*, (2221): 27-40. Doi:10.5281/zenodo.190074
- Tan J.L. and B.Z. Hua. 2009. *Terrobittacus*, a new genus of the Chinese Bittacidae (Mecoptera) with descriptions of two new species. *Journal of Natural History*, (43): 47-48, Doi:10.1080/00222930903359628
- Triplehorn, C.A. and N.F. Johnson. 2005. Order Mecoptera, Scorpionflies and Hangingflies. *Borror and DeLong's introduction to the study of insects*. 7th ed. Thomson Brooks/Cole, Belmont, California.
- Zhong, W. and B.Z. Hua. 2013. *Dicerapanorpa*, a new genus of East Asian Panorpidae (Insecta: Mecoptera: Panorpidae) with descriptions of two new species. *Journal of Natural History*, (47): 1019-1046. <http://dx.doi.org/10.1080/00222933.2012.752540>.