

DIVERSIDAD DE CRYPTINI (ICHNEUMONIDAE: CRYPTINAE) EN TRES ASOCIACIONES VEGETALES EN ALTAMIRA, TAMAULIPAS, MÉXICO

Blas Antonio Pérez-Urbina¹, Enrique Ruíz-Cancino², Juana María Coronado-Blanco², Crystian Sadiel Venegas-Barrera¹ y Jorge Víctor Horta-Vega¹. ¹Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, Blvd. Emilio Portes Gil 1301 Pte., 87010 Cd. Victoria, Tamaulipas, México. ²Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Centro Universitario 87149 Cd. Victoria, Tamaulipas, México. bio_blas@hotmail.com; eruiz@uat.edu.mx; jmcoronado@uat.edu.mx; cristianv@gmail.com; jhortavega@yahoo.com.mx.

RESUMEN: Se realizó un estudio de diversidad de una tribu de la subfamilia Cryptinae en tres localidades de Altamira, Tamaulipas de mayo de 2012 a abril de 2013. Se capturaron 301 especímenes, de siete subtribus, 18 géneros y 42 especies, tres de las cuales se registran por primera vez en el Estado de Tamaulipas. La función de acumulación de Clench indica que se colectó el 76% del total de especies (55). Se evaluó la diversidad en tres asociaciones vegetales mediante el índice de dominancia de Simpson, el índice de Shannon-Wiener, y el índice de Berger Parker. La selva mediana caducifolia presentó una alta diversidad de especies (1-D=0.92, H'=2.85) y una baja dominancia (d=0.18), lo cual fue similar para la selva baja caducifolia (1-D=0.91, H'=2.71 y d=0.22) y el manglar 1-D=0.9, H'=2.78 y d=0.22. El índice de similitud de Morisita indica que el manglar y la selva baja caducifolia son más parecidos (C_{λ} =0.58) en función a la abundancia de especies.

Palabras clave: trampa malaise, índices biodiversidad, parasitoides.

DIVERSITY OF CRYPTINI (ICHNEUMONIDAE: CRYPTINAE) IN THREE VEGETATION ASSOCIATIONS IN ALTAMIRA, TAMAULIPAS, MEXICO

ABSTRACT: A study of the diversity of one tribe of the subfamily Cryptinae was performed in three locations in Altamira, Tamaulipas May 2012 to April 2013. 301 specimens from seven sub-tribes, 18 genera and 42 species were captured; three species are recorded for the first time for the State of Tamaulipas. The accumulation Clench function indicates that 76% was collected of all species (55). Diversity of the three vegetation associations was estimated using the indexes Simpson dominance (D), Shannon-Wiener (H') and Berger Parker (d). The median deciduous forest showed high species diversity (1-D = 0.92, H' = 2.85) and low dominance (d = 0.18), similar to the deciduous forest area (1-D = 0.91, H' = 2.71 and d = 0.22), and mangrove 1-D = 0.9, H' = 2.78 and d = 0.22. The Morisita similarity index indicates that the mangrove and deciduous forest are more similar (C_{λ} = 0.58) according to the abundance of species.

Key words: malaise traps, biodiversity index, parasitoids.

Introducción

Ichneumonidae es la familia de Hymenoptera con el mayor número de especies descritas, con alrededor de 24,281 (Yu, *et al.*, 2012). En México, se han registrado 1,291 especies (Ruíz-Cancino *et al.*, 2014). Actualmente se reconocen 48 subfamilias de las cuales Cryptinae e Ichneumoninae son las más diversas. Los representantes de la tribu Cryptini poseen hábitos ectoparasitoides idiobiontes y es el principal grupo de la subfamilia Cryptinae en las zonas subtropical y tropical. Contiene 15 subtribus (12 de ellas presentes en México), de las cuales sólo Agrothereutina puede ser considerada exclusivamente Holártica y dos más, aún no reportadas para el continente Americano. La fauna mexicana incluye 294 especies de 54 géneros (Ruíz-Cancino *et al.*, 2014) y representan el 23% de las registradas en el país.

En México, la fauna de Cryptini ha sido poco estudiada, a pesar de su gran importancia como enemigos naturales de insectos fitófagos en varios ecosistemas naturales terrestres y en el control biológico de plagas (Smith *et al.*, 1990; Molina *et al.*, 2003). Con la objetivo de contribuir al

conocimiento de la fauna de esta tribu en Tamaulipas, se presenta este estudio sobre su diversidad en tres asociaciones vegetales del sur del estado, incluyendo una zona de manglares, de gran importancia para la estabilidad ecológica de la región y poco estudiada en relación a este grupo de insectos ectoparasitoides.

Materiales y Método

La captura de avispas se realizó en tres localidades en el municipio de Altamira, al sureste del Estado de Tamaulipas mediante tres trampas malaise. Las tres localidades presentaron características ambientales distintas, una trampa fue colocada en un remanente de selva mediana caducifolia en el rancho Arboledas, congregación Las Prietas (22°31'46.53"N, 97°56'52.86"O); la segunda trampa se ubicó en un manglar en el ejido Armenta (22°25'48.30"N, 97°52'34.86"O); y la tercer trampa se instaló en una selva baja caducifolia en el rancho el Mezquite, ejido Aquiles Serdán (22°33'2.87"N, 97°54'13.11"O). Las colectas se realizaron por un periodo de un año (15 Mayo 2012 a 15 Abril 2013). Se obtuvieron 24 muestras quincenales, las cuales se agruparon en pares consecutivos para considerarlas como muestras mensuales. Los organismos fueron identificados a nivel de especie mediante claves especializadas (Kasparyan y Ruíz 2005, 2008; y Townes, 1970); además los especímenes se corroboraron mediante comparación con los depositados en el Museo de Insectos de la Universidad Autónoma de Tamaulipas.

Con el objetivo de estimar el porcentaje de especies que fueron capturadas y el número esperado de especies se utilizó la función de la curva de acumulación de especies. El acumulado de especies por esfuerzo de colecta se obtuvo mediante el estimador de Mao Tau (utilizando el programa Estimates 7.5.2) el cual fue utilizado para obtener la pendiente y la ordenada al origen de la función de ajuste de Clench basado en el método simplex Quasi-Newton (Statsoft Statistica 8.0). El número esperado de especies fue obtenido dividiendo la ordenada al origen entre la pendiente, mientras que el porcentaje de especies capturadas fue obtenido mediante el radio del número de especies observadas entre las esperadas multiplicadas por 100. Con el objetivo de estimar la probabilidad de registrar dos especies cuando se toman al azar dos individuos se obtuvo el índice de equidad de Simpson (1-D), mientras que para estimar la incertidumbre de registrar a dos individuos de distintas especies se utilizó el índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'), para estimar la proporción de la especie que contuvo el mayor número de individuos se utilizó el índice de dominancia de Berger Parker (d), los cuales se encuentran implementados en el programa Past 2.17c. Finalmente, para estimar la similitud ente las localidades evaluadas se utilizó el índice de similitud de Morisita, el cual toma valores de 0.0 a 1.0, donde valores cercanos a 0.0 la similitud es nula, mientras que valores a 1.0 es idéntica.

Resultados

En el periodo de colecta se capturaron un total de 301 organismos de la tribu Cryptini, los cuales están clasificados en siete subtribus, 18 géneros y 42 especies. La proporción sexual hembra-macho fue de 1.95:1 (199 hembras y 102 machos), es decir, casi dos hembras por cada macho colectado, la cual se desvía significativamente del radio 1:1 ($X^2_{g.l. = 1} = 91.3$, $P < 0.0001$). La especie más abundante en la selva mediana caducifolia fue *Cestrus arcuatorius* Kasparyan *et* Ruiz (10 ejemplares); en el manglar fue *Pachysomoides stupidus* Cresson (42); y en la selva baja caducifolia fue *Agonocryptus chichimecus* Cresson (16); mientras que de 11 especies solo se capturó un espécimen (Cuadro 1).

El mes con mayor número de avispas colectadas fue octubre de 2012, mientras que enero de 2013 presenta la abundancia más baja (Fig. 1). Específicamente, en la selva mediana caducifolia en el

mes de febrero de 2013 se presentó la mayor abundancia de organismos, mientras que la menor abundancia se registró en noviembre de 2012; Para el caso del manglar, la mayor abundancia se registró en octubre de 2012 y en julio de 2012 la menor. Finalmente, en la selva baja caducifolia se presentó la mayor abundancia en agosto de 2012 y en febrero de 2013 no se capturó ningún ejemplar (Fig. 2). En cuanto a la proporción de captura en cada una de las trampas, se tiene que la trampa ubicada en el manglar, fue la mejor representada, ya que colectó 174 especímenes, lo representa el 58% del total de los organismos, seguido de la colocada en la selva baja caducifolia con 72, es decir, el 24%, y en la selva mediana caducifolia se colectaron 55 ejemplares equivalentes al 18% del total de organismos. La riqueza de especies en la selva mediana caducifolia fue de 23, siete de ellas exclusivas para este sitio; en el manglar fue de 31 (nueve exclusivas); y en la selva baja caducifolia 22, dos de las cuales solo se colectaron en este sitio (Cuadro 1).

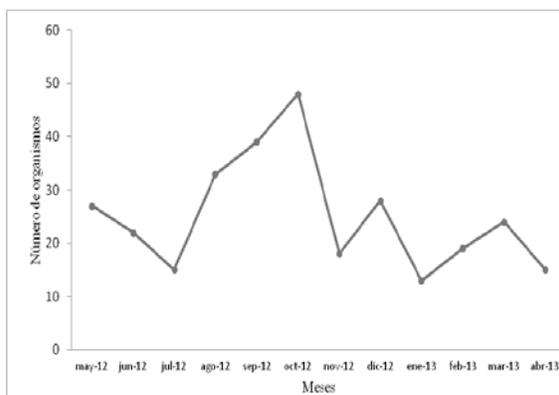


Figura 1. Abundancia mensual de Cryptini colectados con trampa Malaise en tres localidades en Altamira, Tamaulipas.

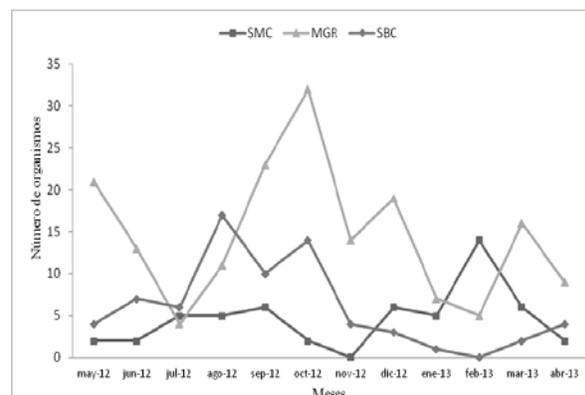


Figura 2. Abundancia mensual de Cryptini en cada uno de los tres sitios de colecta en Altamira, Tamaulipas

Tres especies obtenidas en este trabajo son nuevos registros en el Estado de Tamaulipas. *Diapetimorpha pedator* Kasparyan et Ruiz y *Lymeon rufotibialis* Kasparyan et Ruíz, han sido registradas previamente para Yucatán y *Polycyrtus semialbus* Cresson había sido registrada en Veracruz y Jalisco (Kasparyan y Ruíz, 2008).

La relación no lineal entre el número de muestras con el número de especies fue alta ($R = 0.99$), lo cual permitió estimar la riqueza específica potencial y el porcentaje de especies que son representadas en el estudio. El modelo sugiere que en promedio 55 especies podrían estar presentes en los sitios muestreados e indica que esta cifra estaría oscilando entre 53 y 58 especies (Fig. 3). El porcentaje del total de especies colectadas en los 12 meses de muestreo, fue del 76% del total de especies estimadas. Según el modelo, se requieren 186 meses de muestreo para obtener el 98% del total de especies en el área de estudio (Fig. 4), para obtener el 100% tendríamos que obtener 2,110 muestras.

En el caso de la equidad el valor del índice de Shannon-Wiener para la selva mediana caducifolia fue el más alto ($H' = 2.85$), seguido del manglar ($H' = 2.78$) y la selva baja caducifolia ($H' = 2.71$). El índice de equidad de Simpson muestra que los tres sitios presentaron altos valores (la selva mediana caducifolia $1-D = 0.92$; la selva baja caducifolia $1-D = 0.91$ y el manglar $1-D = 0.9$), es decir, las especies colectadas están igualmente presentes o tienen la misma posibilidad de ser colectadas.

Cuadro 1. Especies de Cryptini colectadas en tres localidades de Altamira, Tamaulipas de mayo de 2012 a abril de 2013 (SMC= Selva Mediana Caducifolia; MGR= Manglar; SBC= Selva Baja Caducifolia). * Nuevos registros en Tamaulipas.

SUBTRIBU	ESPECIE	SMC	MGR	SBC	♀♀	♂♂	TOTAL
Barycerotina	<i>Baryceros zapotecus</i> Cresson, 1873	0	2	0	2	0	2
Cryptina	<i>Joppidium brochum</i> Townes, 1962	4	0	0	1	3	4
	<i>Xenarthron pectoralis</i> Kasparyan <i>et</i> Ruíz, 2005	0	2	1	3	0	3
Gabuniina	<i>Agonocryptus chichimecus</i> Cresson, 1873	5	17	16	18	20	38
	<i>Cestrus arcuatorius</i> Kasparyan <i>et</i> Ruíz, 2005	10	3	0	4	9	13
	<i>Digonocryptus femorator</i> Kasparyan <i>et</i> Ruíz, 2005	0	1	0	1	0	1
	<i>Digonocryptus thoracicus</i> Kasparyan <i>et</i> Ruíz, 2005	4	11	0	10	5	15
Goryphina	<i>Diapetimorpha acadia</i> Cushman, 1929	1	0	0	1	0	1
	<i>Diapetimorpha cummunis</i> Cresson, 1873	2	1	0	1	2	3
	<i>Diapetimorpha macula</i> Cameron, 1886	5	1	4	10	0	10
	<i>Diapetimorpha monilis</i> Cresson, 1873	0	1	0	1	0	1
	<i>Diapetimorpha pedator</i> Kasparyan <i>et</i> Ruíz, 2005*	1	0	1	0	2	2
	<i>Diapetimorpha scitula</i> Cresson, 1873	3	4	5	8	4	12
Lymeonina	<i>Acerastes accolens</i> Cresson, 1873	1	5	0	2	4	6
	<i>Acerastes faciator</i> Kasparyan <i>et</i> Ruíz, 2008	2	0	2	4	0	4
	<i>Acerastes myartsevae</i> Kasparyan <i>et</i> Ruíz, 2008	0	0	1	1	0	1
	<i>Acerastes pertinax</i> Cresson, 1872	2	2	6	3	7	10
	<i>Acerastes scabrosus</i> Kasparyan <i>et</i> Ruíz, 2008	2	0	4	3	3	6
	<i>Acerastes tinctor</i> Kasparyan <i>et</i> Ruíz, 2008	0	0	7	7	0	7
	<i>Basileucus suspiciosus</i> Kasparyan <i>et</i> Ruíz, 2008	0	1	0	1	0	1
	<i>Epicnemion lineator</i> Kasparyan <i>et</i> Ruíz, 2008	0	1	0	1	0	1
	<i>Latosculum ruizi</i> Kasparyan, 2004	0	3	0	1	2	3
	<i>Lymeon acceptus</i> Cresson, 1873	0	1	1	1	1	2
	<i>Lymeon mandibularis</i> Kasparyan <i>et</i> Ruíz, 2004	1	0	0	0	1	1
	<i>Lymeon minutus</i> Kasparyan <i>et</i> Ruíz, 2008	1	10	4	14	1	15
	<i>Lymeon moratus</i> Cresson, 1873	3	22	5	15	15	30
	<i>Lymeon rufotibialis</i> Kasparyan <i>et</i> Ruíz, 2004*	0	1	3	4	0	4
	<i>Lymeon tantillus</i> Cresson, 1873	2	5	1	5	3	8
	<i>Lymeon tricoloripes</i> Kasparyan <i>et</i> Ruíz, 2004	1	1	1	2	1	3
	<i>Mallochia</i> sp. Viereck, 1912	1	0	0	1	0	1
	<i>Pachysomoides stupidus</i> Cresson, 1873	0	39	3	42	0	42
	<i>Polycyrtidea carlosi</i> Kasparyan <i>et</i> Ruíz, 2008	1	2	0	1	2	3
	<i>Polycyrtidea limitis</i> Cushman, 1929	0	2	0	2	0	2
Mesostenina	<i>Cryptanura brachygaster</i> Cameron, 1885	0	5	1	3	3	6
	<i>Cryptanura lunai</i> Kasparyan <i>et</i> Ruíz, 2006	0	0	1	0	1	1
	<i>Polycyrtus melanoleucus</i> Brullé, 1846	1	4	1	3	3	6
	<i>Polycyrtus semialbus</i> Cresson, 1865*	0	11	0	8	3	11
	<i>Polycyrtus</i> sp. Spinola, 1840	0	1	3	4	0	4
Nematopodiina	<i>Messatoporus compressicornis</i> Cushman, 1929	1	12	1	9	5	14
	<i>Messatoporus discoidalis</i> Cresson, 1872	1	0	0	0	1	1
	<i>Messatoporus mesonotator</i> Kasparyan <i>et</i> Ruíz, 2005	0	2	0	2	0	2
	<i>Messatoporus propodeator</i> Kasparyan <i>et</i> Ruíz, 2005	0	1	0	0	1	1
		55	174	72	199	102	301

El índice de Berger-Parker indica el número de individuos en proporción de la especie más abundante. Para la selva mediana caducifolia fue $d = 0.18$, para el manglar fue $d = 0.22$ y para la selva baja caducifolia fue $d = 0.22$. De este modo se tiene que para el caso de la selva mediana caducifolia el 18% ($d = 0.18$) del total de los individuos los concentra la especie *Cestrus arcuatorius* Kasparyan *et* Ruíz; en el manglar, *Pachysomoides stupidus* Cresson reúne el 22% ($d = 0.22$) del total de organismos

y en la selva baja caducifolia *Agonocryptus chichimecus* Cresson representa el 22% ($d = 0.22$) del total de especímenes colectados.

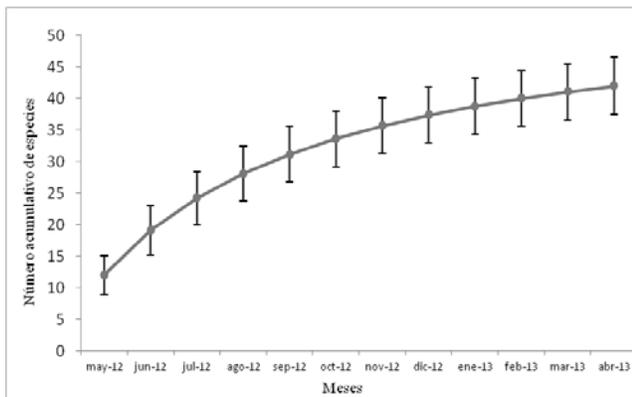


Figura 3. Curva de acumulación de especies mediante el estimador de Mao Tau. Las barras de error indican el número mínimo y máximo de especies posibles a colectar en cada muestreo.

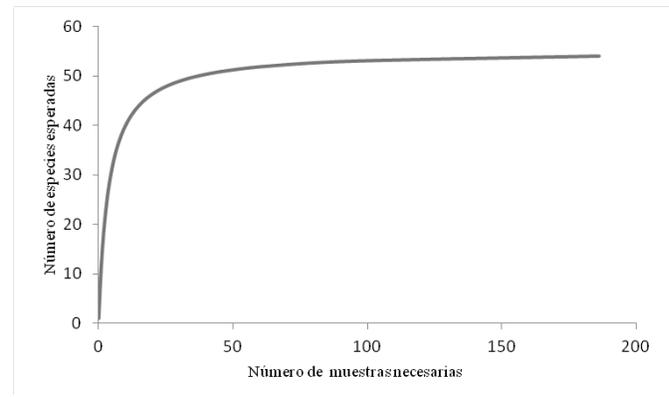


Figura 4. Función de acumulación de Clench indicando el número de muestras requeridas para obtener el total de la biota calculada (55 especies).

El índice de Morisita sugiere que existe una similitud del 0.58 entre el manglar y la selva baja caducifolia, seguido por la selva mediana caducifolia con la selva baja caducifolia ($C_\lambda = 0.49$), y la selva mediana caducifolia el manglar obtuvieron el valor más bajo ($C_\lambda = 0.35$).

Discusión

En Tamaulipas, la fauna de Ichneumonidae ha sido medianamente estudiada, pero los muestreos se han focalizado en otras áreas del estado (Reserva de la Biosfera “El Cielo”, el Cañón del Novillo y el Madroño). En esta zona de la entidad es el primer muestreo con trampa malaise para este grupo; el manglar es una asociación vegetal muy poco estudiada a pesar de la importancia ecológica que representa.

Durante el periodo de estudio se colectaron 42 especies en tres sitios de Altamira, cada uno de estos, comprendiendo asociaciones vegetales diferentes. Esta cifra representa el 14.3% del total de la fauna de Cryptini de México. El valor más alto de abundancia se alcanzó en el mes de octubre de 2012. La trampa colocada en el manglar registró la mayor abundancia de ejemplares, lo cual es consistente con la mayor presencia de especies (31) para este sitio debido a que hay más disponibilidad de recursos hídricos y florísticos necesarios para el desarrollo de estos organismos.

Tres especies colectadas en este trabajo son nuevos registros en el Estado de Tamaulipas, lo que indica que son necesarios más trabajos de este tipo para conocer cada vez mejor la distribución de estos organismos y esto se confirma a través de la función de acumulación de Clench, la cual indica que trece especies faltan por colectar en esta región del Estado.

La función de acumulación de Clench muestra que el valor del coeficiente de determinación ($R = 0.99$) es altamente confiable, lo que indica que los datos se ajustan muy bien al modelo. Se capturó el 76% del total de la fauna calculada, lo que representa un buen esfuerzo de colecta ya que para lograr obtener el 98% del total de organismos tendríamos que obtener un total de 186 muestras, lo que significa que necesitaríamos más de 15 años muestreando estos sitios.

Los tres sitios muestreados, la selva mediana caducifolia (1-D = 0.92, H' = 2.85, d = 0.18), la selva baja caducifolia (1-D = 0.91, H' = 2.71 y d = 0.22); y el manglar (1-D= 0.9, H' = 2.78 y d=0.22) presentaron una alta diversidad de especies y una baja dominancia, es decir, es alta la incertidumbre para predecir a que especie pertenecerá un individuo tomado al azar ya que la no hay especies dominantes significativamente, por lo tanto todas las especies tienen la misma probabilidad de ser muestreadas. La especie más abundante para cada sitio es diferente, lo que refleja que cada sitio posee características únicas que favorecen la presencia de estas especies.

El manglar y la selva baja caducifolia fueron los sitios más parecidos en función de la abundancia de especies colectadas ($C_\lambda = 0.58$). Esto se debe probablemente a que estos sitios comparten características físicas y climáticas que conllevan a que muchas especies puedan encontrarse en ambos sitios.

Agradecimientos

A la DGEST por su apoyo a través del programa de Capacitación Estudiantil 2012 y al CONACYT por el programa de Becas Nacionales 2011-2012.

Literatura Citada

- Kasparyan, D. R. y E. Ruíz C. 2005. "Avispas parasíticas de plagas y otros insectos, Cryptini de México (Hymenoptera: Ichneumonidae: Cryptinae) Parte I". Cd. Victoria Tamaulipas, México.UAT. 286 pp.
- Kasparyan, D. R. y E. Ruíz C. 2008. "Cryptini de México (Hymenoptera: Ichneumonidae: Cryptinae) Parte II". Serie Avispas Parasíticas de Plagas y otros Insectos. Cd. Victoria Tamaulipas, México.UAT. 373 pp.
- Molina, O. J., J. E. Carpenter, E. A. Heinrichs and J. E. Foster .2003. Parasitoids and parasites of Spodoptera frugiperda (Lepidoptera: Noctuidae) in the Americas and Caribbean basin: an inventory. Florida Entomologist 86:254-289.
- Ruíz-Cancino, E., D. Rafaelevich-Kasparyan, A. González-Moreno, A. I. Khalaim y J. M. Coronado-Blanco. 2014. Biodiversidad de Ichneumonidae (Hymenoptera) de México. Revista Mexicana de Biodiversidad. Supl. 85: S385-S391.
- Smith, Jr. J. W., L. A. Rodríguez del Bosque and C. V. Agnew. 1990. Biology of Mallochia pyralidis (Hymenoptera: Ichneumonidae), an ectoparasite of Eoreuma loftini (Lepidoptera: Pyralidae) from Mexico. Annals of the Entomological Society of America 83:961-966.
- Townes, H. 1970. The genera of Ichneumonidae, Part 2. Memoirs of the American Entomological Institute 12:1-537.
- Yu, D. S., C. van Achterberg and K. Horstmann. 2012. World Ichneumonoidea 2011. Taxonomy, biology, morphology and distribution. Taxapad 2011. Canadá.