

Diversidad de Ichneumonidae (Hymenoptera) en el Cañón del Novillo, Victoria, Tamaulipas, México

Blas Pérez-Urbina¹, Alfonso Correa-Sandoval¹, Enrique Ruíz-Cancino², Dmitri Rafaelevich Kasparyan³, Juana María Coronado-Blanco², Jorge Víctor Horta-Vega¹

¹Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, Blvd. Emilio Portes Gil 1301 Pte., 87010 Cd. Victoria, Tam., México

²Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas, 87149 Cd. Victoria, Tam., México. er Ruiz@uat.edu.mx

³Instituto Zoológico, 199034 San Petersburgo, Rusia.

Resumen

PÉREZ-URBINA B, CORREA-SANDOVAL A, RUÍZ-CANCINO E, KASPARYAN DR, CORONADO-BLANCO JM, HORTA-VEGA JV. 2010. Diversidad de Ichneumonidae (Hymenoptera) en el Cañón del Novillo, Victoria, Tamaulipas, México. ENTOMOTROPICA 25(2): 83-97.

Ichneumonidae es la familia de avispas con mayor diversidad. El objetivo fue coleccionar e identificar los ichneumonídeos de un matorral espinoso del Cañón del Novillo, Tamaulipas, México. Se colocó una trampa Malaise en dicho Cañón durante 2003. Se coleccionaron 758 especímenes de 70 géneros y 128 especies. Las subfamilias más abundantes fueron Campopleginae (289) y Cryptinae (143). Los géneros más abundantes fueron *Venturia* (128 especímenes), *Pimpla* (84) y *Casinaria* (64) (36 % del total). Los géneros con más especies fueron *Diapetimorpha* y *Carinodes* (8 cada uno), *Eiphosoma* (7) y *Lymeon* (5) (39 % del total). El 34 % de los géneros son cosmopolitas, el 26 % son neotropicales y neárticos, y el 14 % son neotropicales. Las especies más abundantes fueron *Venturia* sp.1 (111 ejemplares), *Microcharops* sp. (63), *Casinaria* sp.1 y *Pimpla sanguinipes* Cresson, 1872 (62 individuos c/u) (39 % del total). El Índice de riqueza de especies de Margalef fue $D_{Mg} = 19,306$, el Índice de diversidad de Shannon-Wiener de $H' = 3,742$ y el Índice de equitatividad de Pielou de $J' = 0,564$; el Índice de similitud de Sorensen fue de $IS = 0,541$, en comparación con los ichneumonídeos de Altas Cimas, Tamaulipas, Reserva de la Biosfera "El Cielo".

Palabras clave adicionales: Avispas parasíticas, biodiversidad, neotropical.

Abstract

PÉREZ-URBINA B, CORREA-SANDOVAL A, RUÍZ-CANCINO E, KASPARYAN DR, CORONADO-BLANCO JM, HORTA-VEGA JV. 2010. Diversity of Ichneumonidae (Hymenoptera) at Cañón del Novillo, Victoria, Tamaulipas, Mexico. ENTOMOTROPICA 25(2): 83-97.

Ichneumonidae is the family of wasps with highest diversity. The aim was to collect and to determine the ichneumonids in a spiny shrub of "Cañón del Novillo", Tamaulipas, Mexico. One Malaise trap was placed in that canyon during 2003. 758 specimens of 70 genera and 128 species were collected. The most common subfamilies found were Campopleginae (289) and Cryptinae (143). The most abundant genera were *Venturia* (128 specimens), *Pimpla* (84) and *Casinaria* (64) (36 % of the total). The genera with more species were *Diapetimorpha* and *Carinodes* (8 each), *Eiphosoma* (7) and *Lymeon* (5) (39 % of the total). Cosmopolitan genera were 34 %, Neotropical and nearctic 26 %, and Neotropical 14 %. More abundant species were *Venturia* sp.1 (111 specimens), *Microcharops* sp. (63), *Casinaria* sp.1 and *Pimpla sanguinipes* Cresson, 1872 (62 individuals each) (39 % of the total). The Margalef index of species richness was $D_{Mg} = 19.306$, the Shannon-Wiener diversity index was $H' = 3.742$ and the Pielou evenness index was $J' = 0.564$; the Sorensen index of similarity was $IS = 0.541$, in comparison with the ichneumonids from Altas Cimas, Tamaulipas, Biosphere Reserve "El Cielo".

Additional key words: Biodiversity, neotropical, parasitic wasps.

Introducción

Ichneumonidae constituye la familia de Hymenoptera con más especies descritas y con mayor número de especies estimado: más de 100 000 para el mundo y más de 35 000 para la región Neotropical (Gauld 2000). Hasta 1997, fueron registradas 21 805 especies válidas, incluyendo 4 775 para la región Neártica y 2 896 para la región Neotropical (Yu y Horstman 1997). Estudios posteriores han aumentado el número de especies neotropicales a 3 640, principalmente por las investigaciones realizadas en Costa Rica y en México (Kasparyan y Ruíz 2005a, b).

Los ichneumonídeos atacan larvas y pupas de otras especies de insectos pero nunca atacan a insectos adultos con metamorfosis incompleta, sus hospederos incluyen especies de los órdenes Lepidoptera, Hymenoptera, Diptera, Coleoptera, Neuroptera y Mecoptera, así como arañas y sus ovisacos; no son conocidos como parasitoides de huevos, excepto las hembras del género *Ctenopelma* que ovipositan en huevos de otros insectos (Stary et al. 1988) aunque su desarrollo ocurre en las larvas. Su uso en el control biológico es común en todo el mundo en la regulación de poblaciones de insectos plagas en frutales, bosques y algunos cultivos anuales; como entomófagos, son un elemento constante en programas de control biológico de insectos plagas (Kasparyan y Ruíz 2005a).

Ruíz et al. (2002) reportan 25 subfamilias, 326 géneros y 914 especies identificadas de Ichneumonidae para México. Kasparyan y Ruíz (2004a) publican un complemento a dicha lista, dando como resultado la presencia de 948 especies en el país. En la revisión de la tribu Cryptini de México (Kasparyan y Ruíz 2005a, 2008) se agregan casi 100 especies nuevas, además de nuevos registros, rebasando las 1 050 especies.

En el Cañón del Novillo del estado de Tamaulipas, México, se habían colectado

Ichneumonidae con redes entomológicas en bosque de galería, vegetación riparia, bosque de encino-pino y bosque de pino (López et al. 1985, Ruíz et al. 1986).

México, además de ser un país megadiverso, es un país de alta diversidad beta, es decir, el número de especies comunes entre dos o más regiones es variable: si los sitios comparten relativamente pocas especies corresponden a un caso de alta diversidad beta. Por otra parte, si comparten todas o la gran mayoría de las especies corresponden a un caso de baja diversidad beta. Una consecuencia directa de la alta diversidad beta es que es imposible la conservación de una fracción importante de la diversidad en las áreas naturales protegidas, por lo que se requieren esquemas que incluyan corredores biológicos y reservas archipiélago (Rodríguez 2009).

En relación con otros estudios que incluyen la diversidad de himenópteros, se anotan los tres siguientes: 1) Mymaridae: Guzmán et al. (1997) estudiaron la diversidad y abundancia relativa de los géneros de mimáridos en ocho estados de la zona central de México, 2) Apidae (Meliponinae): Rodríguez et al. (2008) colectaron abejas sin aguijón en un bosque seco tropical de San Juan de los Morros, Guárico, Venezuela, y 3) Braconidae (Alyssinae) – la otra familia de Ichneumonoidea: Briceño et al. (2006) colectaron en tres localidades de tres parques nacionales de Venezuela (Yacambú, Guaramacal y Sector El Candelo). Sus resultados se incluyen en la discusión.

Los objetivos del presente trabajo fueron colectar e identificar los géneros y especies de Ichneumonidae presentes en un matorral espinoso del Cañón del Novillo, Victoria, Tamaulipas, México, y comparar su diversidad con otras localidades de México y Venezuela donde se han colectado himenópteros.

Materiales y Métodos

Durante el período enero – diciembre 2003 se realizaron estudios para determinar la diversidad de Ichneumonidae (Hymenoptera) en el Cañón del Novillo, Tamaulipas, México. Dicho cañón inicia a 4 km al suroeste de Ciudad Victoria y forma parte de la cadena montañosa de la Sierra Madre Oriental, cuya cuenca tiene una superficie aproximada de 4290 ha (Gutiérrez et al. 1993), dentro del cual se encuentran los siguientes tipos de vegetación: matorral alto subespinoso (200-500 m), el matorral alto espinoso (400 m), la selva baja caducifolia espinosa, el bosque esclerófilo caducifolio (600-1800 m) y el bosque caducifolio (CTCCA 1967). También existe el bosque de galería (a orillas del río), el bosque de encino-pino y el bosque de pino en la porción con mayor altitud.

Dentro de estos tipos de vegetación se escogió el matorral espinoso (lat 23°41'46,8"; long -99°12'13,6") a una altitud de 420 m para colocar la trampa Malaise (1,8 m de altura) con el fin de capturar los especímenes. La trampa era revisada cada dos semanas y los especímenes eran recogidos y colocados en frascos. Posteriormente eran llevados al laboratorio y separados. Los ichneumonidos se montaron en alfileres entomológicos y se etiquetaron con los datos correspondientes.

La determinación se realizó mediante las claves taxonómicas y las descripciones de subfamilias, géneros y/o especies neárticos y de las neotropicales, debido a la situación geográfica del Cañón del Novillo publicadas por Townes y Townes (1960, Pimplinae y Xoridinae; 1962, Mesostenini; 1966, subfamilias y géneros neotropicales; 1978, Banchinae); Townes (1969, Pimplinae, Poemeniinae, Rhussinae, Tryphoninae, Labeninae y Xoridinae; 1970a, Cryptinae; 1970b, Lycorininae, Banchinae, Ctenopelmatinae y Campopleginae; 1971, Cremastinae, Tersilochinae, Ophioninae, Mesochorinae, Metopiinae, Anomaloniae, Orthocentrinae y Diplazontinae; 1983, Gelini);

Dasch (1979, Cremastinae; 1984, Anomaloniae; 1988, Banchinae; 1992, Microleptinae); los trabajos de Gauld y colaboradores en Costa Rica (1988, Ophioninae; 1991, Rhyssinae, Pimplinae y Poemeniinae; 1997, Anomaloniae, Ctenopelmatinae, Diplazontinae, Lycorininae, Tryphoninae y Xoridinae; 2000, Brachycyrtinae, Cremastinae y Labeninae); Gauld et al. (1998, Pimplinae; 2002, Metopiinae y Banchinae); Porter (1984, *Thyreodon*); Heinrich (1977, Ichneumoninae); Kasparyan y Ruíz (2001, *Corsoncus*; 2004b, *Lymeon*; 2005a, Cryptini de México I; 2005b, *Messatoporus*; 2008, Cryptini de México II). Los materiales colectados están depositados en la Colección de Hymenoptera del Laboratorio de Ecología del Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, Tamaulipas, México.

Para determinar la riqueza de especies de Ichneumonidae, se calculó el Índice de Margalef (D_{Mg}), el cual estima la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número total de individuos existentes en la muestra analizada; si es inferior a 2 indica baja diversidad y si es mayor de 5 indica alta diversidad. Por su parte, también fue calculado el Índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'), el cual considera la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies) y la cantidad relativa de individuos de cada especie (abundancia); se expresa con un número positivo que, en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 1 y 5. Además, se calculó el Índice de Pielou (J') para conocer la equitabilidad de las especies de ichneumonidos con los datos obtenidos para cada especie; su valor va de 0 a 1, el 0 representa un índice de calidad baja y el 1 que todas las especies son igualmente abundantes.

Las fórmulas para calcular dichos índices son:

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N}$$

donde S = número de especies (en este caso, por subfamilia) y N = número total de individuos colectados.

$$H' = \sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i$$

donde p_i = proporción del total de la muestra perteneciente a la especie i.

$$J' = \frac{H'}{\ln N}$$

donde H' = índice de Shannon-Wiener y N = número total de individuos colectados.

Con fines comparativos, también se calcularon estos tres índices para los Ichneumonidae de una localidad de la Reserva de la Biosfera "El Cielo" (Altas Cimas, Gómez Farías, Tamaulipas), a partir de los datos de números de especies e individuos colectados en una trampa Malaise por Hernández (2001). Este sitio se encuentra a 900 m, en las coordenadas lat 23°03'37" y long -99°12'05"; se localiza en una área de transición de la selva mediana subperennifolia y el bosque mesófilo de montaña, caracterizada en el estrato arbóreo por *Bursera simaruba* (L.) Sarg., *Mirandaceltis monoica* (Hemsley), *Lysiloma divaricata* (Jacq.) MacBride y *Quercus sartorii* Liebm., entre otras plantas. Se calculó el Índice de Sorensen, el cual expresa el grado de semejanza en la composición de especies y su abundancia entre dos o más comunidades, para conocer la similitud entre los géneros de Ichneumonidae obtenidos en el Cañón del Novillo y en Altas Cimas, con la fórmula:

$IS = 2S_{ab} / S_a + S_b$, donde S_{ab} = número de géneros comunes en ambas localidades, S_a = número de géneros en la localidad a y S_b = número de géneros en la localidad b.

Resultados y Discusión

Se obtuvieron 758 especímenes de 15 subfamilias, 70 géneros y 128 especies (50 separadas a

morfoespecie). Se colectaron ejemplares en todos los meses del periodo de estudio. Los meses en los que se presentó más captura fueron junio (136 individuos), octubre (96) y septiembre (84), un total de 316 individuos (42 %) mientras que los meses con menos captura fueron febrero (25), mayo (29) y enero (41). Se capturaron más machos (432) que hembras (326).

Las subfamilias con mayor número de especímenes fueron Campopleginae (289), Cryptinae (143) y Pimplinae (99) mientras que las subfamilias menos colectadas fueron Metopiinae (5), Labeninae (3), Nesomesochorinae (3), Ophioninae (3), Tryphoninae (2), y Brachycyrtinae y Mesochorinae con uno cada una. Las subfamilias Acaenitinae, Ctenopelmatinae, Cylloceriinae, Diplazontinae, Lycorininae, Neorharcodinae, Oxytorinae, Poemeniinae, Rhyssinae, Stilbopinae, Tersilochinae y Xoridinae, citadas para México (Ruíz et al. 2002) no se encontraron en el sitio de estudio. Se colectaron dos especímenes pertenecientes a la subfamilia Microleptinae, de distribución principalmente holártica y neártica.

Los géneros más abundantes fueron *Venturia* (128 especímenes), *Pimpla* (84) y *Casinarina* (64), para un total de 276 (36 %). Por otra parte, de 24 géneros (34 % del total) sólo se obtuvo un individuo (*Hadrostetus*, *Loxodocus*, *Sphelodon*, *Brachycyrtus*, *Pristomerus*, *Temelucha*, *Dismodix*, *Hylophasma*, *Joppidium*, *Megacara*, *Mesostenus*, *Polycyrtidea*, *Conopyge*, *Cratichneumon*, *Tricholabus*, *Jopocryptus*, *Lobaegis*, *Grotea*, *Metopius*, *Mesochorus*, *Ophion*, *Clistopyga*, *Scambus* y *Apechthis*). Cryptinae fue la subfamilia con más géneros (36), seguida por Ichneumoninae (20) y Campopleginae (13). Los géneros con más especies fueron *Diapetimorpha* y *Carinodes* (8 cada uno), *Eiphosoma* (7) y *Lymeon* (5), es decir, el 39 % del total.

El 34 % de los géneros colectados son de distribución cosmopolita, el 26 % son neotropicales y neárticos, el 14 % son

neotropicales y el resto pertenecen a otro tipo de distribución que incluye a la neotropical. Estos datos indican la influencia que la posición geográfica ejerce sobre el Cañón del Novillo, debido a que esta área es una zona de transición entre la región Neártica y la Neotropical (CTCCA 1967).

La especie más abundante fue *Venturia* sp.1 (111 ejemplares), seguida por *Microcharops* sp. (63), y por *Casinaria* sp.1 y *Pimpla sanguinipes* Cresson (62 individuos c/u). Por tanto, 4 especies representaron el 39 % del total mientras que de 59 especies (46 %) sólo se colectó un individuo.

El Cuadro 1 enlista las especies de los grupos de subfamilias Pimpliformes, Tryphonoides y Ophionoides propuestos por Gauld (1991), el número de individuos por trimestre (que corresponde aproximadamente a las estaciones del año) y el número de hembras y machos colectados.

En invierno, el número de capturas de Pimpliformes, Tryphonoides y Ophionoides es más o menos de la mitad de lo obtenido a partir de abril, aumentando conforme pasan los meses; otoño fue la estación con más individuos colectados.

Por su parte, el Cuadro 2 enlista las especies de los grupos de subfamilias Phygadeuontoides y el de las subfamilias no acomodadas propuesto por Gauld (1991), el número de individuos por trimestre (que corresponde aproximadamente a las estaciones del año) y la proporción sexual de los individuos colectados. Se capturó un 63% más de machos que de hembras.

En relación con las subfamilias del grupo Phygadeuontoides y las No Acomodadas, también en invierno se capturaron menos especímenes, el número de individuos aumentó en la primavera, llegando al máximo en el verano y disminuyendo en el otoño. Se capturaron más hembras que machos.

La Figura 1 muestra el número de especies acumuladas durante el año, la cual fue creciente

en todo el periodo de estudio, sugiriendo que la diversidad de Ichneumonidae en esta localidad es mayor, lo cual se podrá comprobar si se continúan las colectas por más tiempo.

Los nuevos registros para México son: *Hadrostethus eberhardi* Gauld, 2002, *Syzeuctus epischniae* Cushman, 1926, *Pristomerus fasciatus* Dasch, 1979, *Temelucha brevinervis* Cushman, 1920, *Xiphosomella dubia* Brues, 1911, y *Dichrogaster chrysopae* Ashmead, 1894. Los nuevos registros para Tamaulipas son: *Loxodocus apimelus* Townes y Townes, 1978, *Exetastes pictus* Cushman, 1937, *Eiphosoma mexicanum* Cresson, 1874, *Eiphosoma yoron* Gauld, 2000, *Eiphosoma quadrilineatum* Cameron, 1886, *Diapetimorpha mandibulator* Kasparyan y Ruíz, 2005, *Ophion arribai* Gauld, 1988 y *Thyreodon erythrocerus* Cameron, 1886.

El Cañón del Novillo es una localidad importante para el estudio de la diversidad de plantas y animales en la zona centro de Tamaulipas ya que está rodeado de áreas secas y por tanto, los animales buscan la humedad que es constante en el cañón (CTCCA 1967). Los estudios previos en el Cañón del Novillo se efectuaron con redes entomológicas, a nivel de género y en otras localidades con mayor altitud, principalmente en bosque de galería, vegetación riparia, bosque de encino-pino y bosque de pino. López et al. (1985) reportaron colectas matinales con red entomológica de mayo a noviembre de 1984, colectando 33 géneros de 11 subfamilias, siendo Cryptinae, Ichneumoninae y Pimplinae las más diversas; los géneros más comunes fueron *Epirhyssa*, *Trichionotus*, *Joppidium*, *Thyreodon* y *Netelia*. Ruíz et al. (1986) colectaron de 8 AM-1 PM, de marzo a julio, entre los 400 y 640 m, obteniendo 357 especímenes de 13 subfamilias, 56 géneros y 5 especies, con mayor abundancia entre mayo y julio; los géneros más comunes fueron *Eiphosoma*, *Nonnus*, *Cryptanura*, *Neotheronia*, *Dusona* y *Enicospilus*, no coincidiendo con los

Cuadro 1. Especies de Ichneumonidae (grupos de subfamilias Pimpliformes, Tryphonoides y Ophionoides) y número de especímenes capturados por trimestre en una trampa Malaise en el Cañón del Novillo, Victoria, Tamaulipas, México. Enero-diciembre 2003.

	*E-M	A-J	J-S	O-D	T	M	H
Grupo Pimpliformes							
Pimplinae	26	15	17	41	99	65	34
<i>Apechthis zapoteca</i> Cresson, 1874				1	1	0	1
<i>Clistopyga recurva</i> Say, 1836			1		1	0	1
<i>Neotheronia concolor</i> Krieger, 1905				2	2	1	1
<i>Neotheronia mellosa</i> Cresson, 1874			2	4	6	4	2
<i>Neotheronia septemtrionalis</i> Krieger, 1905				2	2	2	0
<i>Pimpla caeruleata</i> Cresson, 1874	2		1	1	4	3	1
<i>Pimpla punicipes</i> Cresson, 1874	2		1	10	13	13	0
<i>Pimpla sanguinipes</i> Cresson, 1872	22	14	8	18	62	38	24
<i>Pimpla sumichrasti</i> Cresson, 1874		1	4		5	3	2
<i>Scambus</i> sp.				1	1	1	0
<i>Zatyptota</i> sp.				1	1	0	1
<i>Zatyptota alborhombarta</i> Davis, 1895				1	1	0	1
Microleptinae				2	2	0	2
<i>Megastylus</i> sp. 1				1	1	0	1
<i>Megastylus</i> sp. 2				1	1	0	1
Orthocentrinae	2		5	5	12	10	2
<i>Orthocentrus</i> sp. 1	2			1	3	1	2
<i>Orthocentrus</i> sp. 2			1	2	3	3	0
<i>Orthocentrus</i> sp. 3			3		3	3	0
<i>Orthocentrus</i> sp. 4				2	2	2	0
<i>Orthocentrus</i> sp. 5			1		1	1	0
Grupo Tryphonoides							
Tryphoninae		1		1	2	1	1
<i>Netelia</i> sp.		1		1	2	1	1
Grupo Ophionoides							
Banchinae	6	11	29	29	75	43	32
<i>Eudeleboea michiganensis</i> Davis, 1894			1		1	0	1
<i>Eudeleboea subflava basimacula</i> Townes y Townes, 1972	4	1		1	6	4	2
<i>Eudeleboea subflava subflava</i> Davis, 1898		2		10	12	0	12
<i>Exetastes bifenestratus</i> Cushman, 1937			1		1	1	0
<i>Exetastes bioculatus</i> Cresson, 1872		1	5		6	6	0
<i>Exetastes pictus</i> Cushman, 1937		3	17	6	26	23	3
<i>Exetastes tarsalis</i> Cresson, 1874	1			11	12	7	5
<i>Hadrostethus eberhardi</i> Gauld, 2000	1				1	0	1
<i>Loxodocus apimelus</i> Townes y Townes, 1972				1	1	0	1
<i>Sphelodon phoxopteridis</i> Weed, 1888			1		1	1	0
<i>Syzeuctus epischniae</i> Cushman, 1926		4	4		8	1	7
Mesochorinae		1			1	0	1
<i>Mesochorus</i> sp.		1			1	0	1

Continúa en la siguiente página...

Cuadro 1 (continuación). Especies de Ichneumonidae (grupos de subfamilias Pimpliformes, Tryphonoides y Ophionoides) y número de especímenes capturados por trimestre en una trampa Malaise en el Cañón del Novillo, Victoria, Tamaulipas, México. Enero-diciembre 2003.

	*E-M	A-J	J-S	O-D	T	M	H
Campopleginae	47	88	78	76	289	197	89
<i>Campoplex</i> sp.	5			1	6	0	6
<i>Casinaria</i> sp. 1	3	10	30	19	62	40	22
<i>Casinaria</i> sp. 2		1	1		2	0	2
<i>Charops</i> sp.				4	4	2	2
<i>Cymodusopsis</i> sp.	1	2			3	0	3
<i>Dusona</i> sp.		1	1	1	3	0	3
<i>Echthronomas</i> sp.	1		4	8	13	9	4
<i>Microcharops</i> sp.	2	54	5	2	63	56	7
<i>Nonnus</i> sp.	2	1			3	2	1
<i>Phobocambe</i> sp.				2	2	2	0
<i>Venturia</i> sp. 1	32	17	30	32	111	74	37
<i>Venturia</i> sp. 2	1	2	1	2	6	3	3
<i>Venturia</i> sp. 3			6	2	8	8	0
<i>Venturia</i> sp. 4				3	3	3	0
Ophioninae		2	1		3	2	1
<i>Ophion arribai</i> Gauld, 1988		1			1	0	1
<i>Thyreodon erithrocera</i> Cameron, 1886			1		1	1	0
<i>Thyreodon niger</i> Cresson, 1874		1			1	1	0
Cre mastinae		27	26	4	57	24	33
<i>Eiphosoma</i> sp. 1		1			1	0	1
<i>Eiphosoma</i> sp. 2			1		1	0	1
<i>Eiphosoma</i> sp. 3			1		1	0	1
<i>Eiphosoma mexicanum</i> Cresson, 1874		5	14		19	11	8
<i>Eiphosoma quadrilineatum</i> Cameron, 1966		1			1	0	1
<i>Eiphosoma vitticolle</i> Cresson, 1865		6		1	7	6	1
<i>Eiphosoma yoron</i> Gauld, 2000		13	7	1	21	6	15
<i>Pristomerus fasciatus</i> Dash, 1979			1		1	0	1
<i>Temelucha brevinervis</i> Cushman, 1920		1			1	0	1
<i>Xiphosomella dubia</i> Brues, 1911			1	2	3	1	2
<i>Xiphosomella setoni</i> Johnson, 1969			1		1	0	1
Anomaloninae	2	7	2	13	24	2	22
<i>Anomalon constrictum</i> Dasch, 1984		1			1	0	1
<i>Anomalon reticulatum</i> Cresson, 1865	1	5	1		7	0	7
<i>Corsoncus trochanteratus</i> Kasparyan y Ruíz, 2001				1	1	0	1
<i>Ophiopterus cincticornis</i> Cresson, 1865	1	1	1	12	15	2	13
Total	83	152	158	171	564	346	218

*E-M=Enero-Marzo, A-J=Abril-Junio, J-S=Julio-Septiembre, O-D=Octubre-Diciembre. T=Total de especímenes. M=Machos. H=Hembras.

Cuadro 2. Especies de Ichneumonidae (grupos de subfamilias Phygadeuontoides y de Subfamilias No acomodadas) y número de especímenes capturados por trimestre en una trampa Malaise en el Cañón del Novillo, Victoria, Tamaulipas, México. Enero-diciembre 2003.

Grupo Phygadeuontoides	*E-M	A-J	J-S	O-D	T	M	H
Labeninae	1		2		3	2	1
<i>Grotea fulva</i> Cameron, 1886	1				1	0	1
<i>Labena schausi</i> Cushman, 1922			1		1	1	0
<i>Labena tarsata</i> Gauld, 2000			1		1	1	0
Brachycyrtinae				1	1	0	1
<i>Brachycyrtus</i> sp.				1	1	0	1
Cryptinae	12	44	56	31	143	52	91
<i>Acerates pertinax</i> Cresson, 1872		5			5	3	2
<i>Acerates tinctor</i> Kasparyan y Ruíz, 2008			4		4	1	3
<i>Baltazaria crassicornis</i> Kasparyan y Ruíz, 2005				1	1	0	1
<i>Baltazaria notator</i> Kasparyan y Ruíz, 2005			1		1	1	0
<i>Baltazaria rufata</i> Kasparyan y Ruíz, 2005			1		1	1	0
<i>Bicristella acerbus</i> Cresson, 1867		1	1	1	3	0	3
<i>Cestrus arcuatorius</i> Kasparyan y Ruíz, 2005				3	3	0	3
<i>Compsocryptus texensis</i> Townes, 1962		1	2		3	0	3
<i>Compsocryptus xanthostigma</i> Brullé, 1846	1				1	1	0
<i>Cryptanura brachygaster</i> Cameron, 1885			2		2	1	1
<i>Cryptus albitarsis argentifrons</i> Cresson, 1864	3				3	2	1
<i>Diapetimorpha acadia</i> Cushman, 1929		1			1	1	0
<i>Diapetimorpha aspila</i> Porter, 1977				5	5	3	2
<i>Diapetimorpha communis</i> Cresson, 1873				1	1	1	0
<i>Diapetimorpha introita</i> Cresson, 1872			2	3	5	0	5
<i>Diapetimorpha macula</i> Cameron, 1886		1	1	1	3	0	3
<i>Diapetimorpha mandibulator</i> Kasparyan y Ruíz, 2005			2	1	3	0	3
<i>Diapetimorpha pronotalis</i> Kasparyan y Ruíz, 2005		1		2	3	2	1
<i>Diapetimorpha sphenos</i> Porter, 1977		1	2	3	6	5	1
<i>Dichrogaster chrysopae</i> Ashmead, 1894	1	1			2	0	2
<i>Dismodix scapulator</i> Kasparyan y Ruíz, 2008				1	1	1	0
<i>Hylophasma altacima</i> Kasparyan y Ruíz, 2005				1	1	0	1
<i>Joppidium brochum</i> Townes, 1962		1			1	1	0
<i>Lanugo hebetis</i> Cameron, 1875	3	4	3	1	11	5	6
<i>Lanugo picta</i> Townes, 1962	1	7	16	1	25	0	25
<i>Lymeon acceptus</i> Cresson, 1874	1	1			2	2	0
<i>Lymeon cintiventris</i> Cushman, 1929		1			1	1	0
<i>Lymeon imbecillis</i> Cresson, 1868		5	12	1	18	16	2
<i>Lymeon tantillus</i> Cresson, 1874	1	1		1	3	2	1
<i>Lymeon tricoloripes</i> Kasparyan y Ruíz, 2004			1		1	0	1
<i>Megacara</i> sp.				1	1	1	0
<i>Mesostenus eisenii</i> Ashmead, 1894			1		1	1	0
<i>Messatoporus discoidalis</i> Cresson, 1872			1		1	0	1

Continúa en la siguiente página...

Cuadro 2. Especies de Ichneumonidae (grupos de subfamilias Phygadeuontoides y de Subfamilias No acomodadas) y número de especímenes capturados por trimestre en una trampa Malaise en el Cañón del Novillo, Victoria, Tamaulipas, México. Enero-diciembre 2003.

<i>Mesatoporus propodeator</i> Kasparyan y Ruíz, 2005				1	1	0	1
<i>Pachysomoides stupidus</i> Cresson, 1874	1	11	4	2	18	0	18
<i>Polycyrtidea limitis</i> Cushman, 1929		1			1	0	1
Ichneumoninae	7	12	9	14	42	29	13
<i>Barichneumon</i> sp. 1		1		2	3	1	2
<i>Barichneumon</i> sp. 2		1			1	1	0
<i>Barichneumon</i> sp. 3				4	4	4	0
<i>Barichneumon</i> sp. 4	2		1		3	1	2
<i>Carinodes</i> sp. 1		5	1		6	3	3
<i>Carinodes</i> sp. 2			1		1	1	0
<i>Carinodes</i> sp. 3	1		2	1	4	4	0
<i>Carinodes</i> sp. 4	1		1	1	3	3	0
<i>Carinodes</i> sp. 5		1	1		2	0	2
<i>Carinodes</i> sp. 6			1	1	2	0	2
<i>Carinodes</i> sp. 7		1			1	1	0
<i>Carinodes</i> sp. 8		1			1	1	0
<i>Centeterus</i> sp.	1				1	1	0
<i>Conopyge conica</i> Brullé, 1846			1		1	1	0
<i>Cratichneumon</i> sp.	1				1	0	1
<i>Jopocryptus scutellaris</i> Cresson, 1868				1	1	1	0
<i>Lobaegis</i> sp.				1	1	1	0
<i>Matara suturalis</i> Brullé, 1846	1			1	2	1	1
<i>Oreohoplis</i> sp.		2		1	3	3	0
<i>Tricholabus</i> sp.				1	1	1	0
Grupo de Subfamilias No Acomodadas							
Metopiinae	1		3	1	5	3	2
<i>Colpotrochia</i> sp. 1			1		1	1	0
<i>Colpotrochia</i> sp. 2			1		1	1	0
<i>Exochus</i> sp.	1		1		2	0	2
<i>Metopius notatus</i> Townes y Townes, 1959				1	1	1	0
Total	21	56	70	47	194	86	108

*E-M=Enero-Marzo, A-J=Abril-Junio, J-S=Julio-Septiembre, O-D=Octubre-Diciembre. T=Total de especímenes. M=Machos. H=Hembras.

más abundantes colectados dos años antes por López et al. (1985).

Sin embargo, el matorral espinoso cuenta con una buena representación de Ichneumonidae (758 especímenes de 15 subfamilias, 70 géneros y 128 especies) aunque la trampa Malaise estuvo colocada en un lugar relativamente seco. Además,

se encontraron 6 nuevos registros de especies para México y 14 nuevos registros de especies para Tamaulipas. Con estos datos, el número de especies de Ichneumonidae registrado para México rebasa los 1 060, siendo la familia de Hymenoptera más diversa: se estima que existen al menos 5 000 especies en el país.

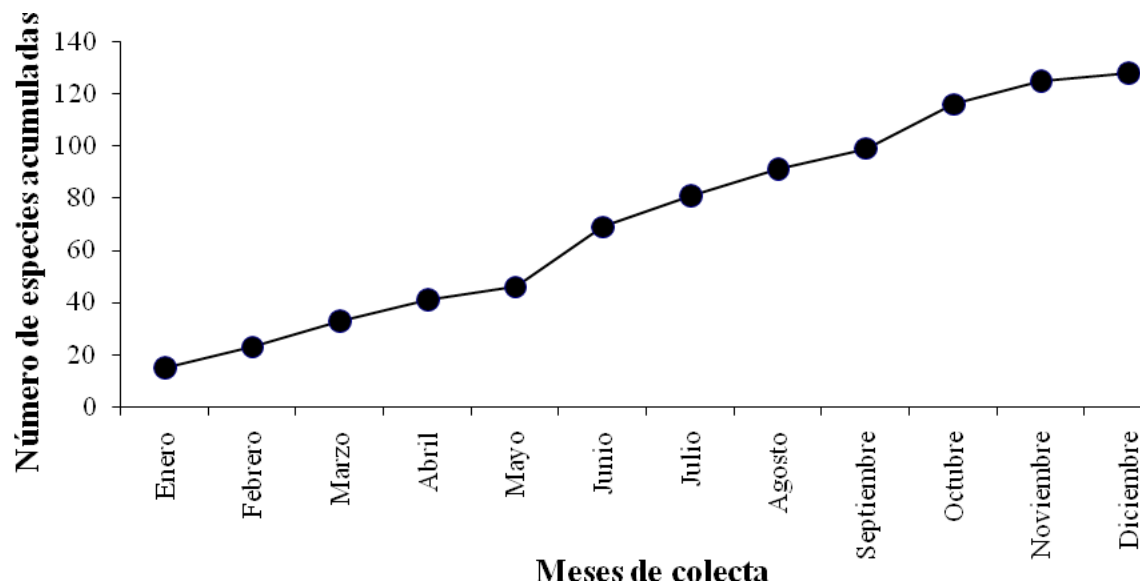


Figura 1. Número acumulativo de especies de Ichneumonidae colectadas en 2003 en el Cañón del Novillo, Victoria, Tamaulipas, México.

Cuadro 3. Riqueza (D_{Mg}), diversidad (H') y equitatividad (J') de Ichneumonidae en un matorral espinoso del Cañón del Novillo, Victoria, Tamaulipas, México. I-XII.2003.

Subfamilia	No, especies	No, individuos	D_{Mg}	H'	J'
Anomaloninae	4	24	0,045	0,138	0,200
Banchinae	11	75	1,508	0,415	0,062
Brachycyrtinae	1	1	0,000	0,008	0,001
Campopleginae	14	289	1,960	1,033	0,155
Cremastinae	11	57	1,508	0,318	0,047
Cryptinae	36	143	5,279	0,824	0,124
Ichneumoninae	20	42	2,865	0,315	0,047
Labeninae	3	5	0,301	0,039	0,005
Mesochorinae	1	1	0,000	0,008	0,001
Metopiinae	4	5	0,045	0,042	0,006
Microleptinae	2	2	0,150	0,017	0,002
Ophioninae	3	3	0,301	0,026	0,003
Orthocentrinae	5	12	0,603	0,090	0,013
Pimplinae	12	99	1,659	0,448	0,067
Tryphoninae	1	2	0,000	0,015	0,002
Total	128	758	19,306	3,742	0,564

Cuadro 4. Riqueza (D_{Mg}), diversidad (H') y equitatividad (J') de Ichneumonidae en una transición de selva mediana subperennifolia y bosque mesófilo de montaña en Altas Cimas, Gómez Farías, Tamaulipas, México. XI.1998-VII.1999.

Subfamilia	No, especies	No, individuos	D_{Mg}	H'	J'
Anomaloninae	5	25	0,486	0,033	0,004
Banchinae	13	274	1,458	0,191	0,023
Brachycyrtinae	1	8	0,000	0,013	0,001
Campopleginae	12	1265	1,336	0,366	0,044
Cre mastinae	23	106	2,673	0,100	0,012
Cryptinae	78	870	9,356	0,339	0,041
Ctenopelmatinae	6	22	0,607	0,030	0,003
Diplazontinae	2	2	0,121	0,004	0,000
Ichneumoninae	74	349	8,869	0,221	0,026
Labeninae	5	29	0,486	0,037	0,004
Lycorininae	5	15	0,486	0,022	0,002
Mesochorinae	2	120	0,121	0,110	0,013
Metopiinae	15	53	1,701	0,060	0,007
Ophioninae	13	60	1,458	0,066	0,008
Orthocentrinae	10	124	1,0935	0,112	0,013
Pimplinae	33	305	3,888	0,204	0,024
Poemeniinae	1	1	0,000	0,002	0,000
Rhyssinae	1	3	0,000	0,005	0,000
Tersilochinae	2	2	0,121	0,004	0,000
Tryphoninae	9	115	0,972	0,106	0,012
Xoridinae	1	2	0,000	0,004	0,000
Total	302	3750	36,573	2,034	0,247

A diferencia del matorral del Cañón del Novillo donde se realizó el presente estudio, en Altas Cimas la vegetación es más abundante, diversa y con mayor precipitación pluvial, por lo que se esperaba que el índice de diversidad para Ichneumonidae fuera más alto. Sin embargo para el Cañón del Novillo, el índice fue $H' = 3,742$ (Cuadro 3) mientras que para Altas Cimas fue $H' = 2,034$ (Cuadro 5). El índice de riqueza de especies de Margalef calculado para los ichneumonídeos del Cañón del Novillo fue de 19,306 mientras que el de Altas Cimas fue de 36,573; se considera que los valores mayores a 5 indican alta biodiversidad, por lo que ambas localidades de Tamaulipas están en esta categoría. En relación con el índice de equitatividad de Pielou, se obtuvo 0,564

para el Cañón del Novillo y 0,247 para Altas Cimas. Para calcular el Índice de Similitud de Sorensen (IS), se consideraron los géneros colectados en el Cañón del Novillo (70) y los de Altas Cimas (137) ya que una parte de las especies se reportó a nivel de morfoespecie. Los valores van desde 0,000 para las ocho subfamilias que no comparten géneros o que no están presentes en una de las dos localidades (Ctenopelmatinae, Diplazontinae, Lycorininae, Microleptinae, Poemeniinae, Rhyssinae, Tersilochinae y Xoridinae) hasta 1,000 para las dos subfamilias que comparten los mismos géneros (Brachycyrtinae y Labeninae). Los géneros comunes son 56, por lo que $IS = 0,541$; este valor indica que los géneros encontrados

Cuadro 5. Índice de Sorensen para géneros de Ichneumonidae de dos localidades del Estado de Tamaulipas, México.

Subfamilia	C. Novillo No. géneros	Altas Cimas No. géneros	No. géneros comunes	IS
Anomaloninae	3	4	1	0.285
Banchinae	6	10	4	0.500
Brachycyrtinae	1	1	1	1.000
Campopleginae	10	9	6	0.631
Cremastinae	4	6	4	0.800
Cryptinae	19	32	16	0.627
Ctenopelmatinae	0	5	0	0.000
Diplazontinae	0	2	0	0.000
Ichneumoninae	10	31	10	0.487
Labeninae	2	2	2	1.000
Lycorininae	0	1	0	0.000
Mesochorinae	1	2	1	0.666
Metopiinae	3	8	3	0.545
Microleptinae	1	0	0	0.000
Ophioninae	2	2	1	0.500
Orthocentrinae	1	3	1	0.500
Pimplinae	6	13	5	0.526
Poemeniinae	0	1	0	0.000
Rhyssinae	0	1	0	0.000
Tersilochinae	0	2	0	0.000
Tryphoninae	1	3	1	0.500
Xoridinae	0	1	0	0.000
Total	70	137	56	0.541

tienden a ser los mismos en ambas localidades, presentando complementaridad.

La cantidad de especies existentes de Ichneumonidae en el Cañón del Novillo es mayor de la obtenida ya que la trampa Malaise sólo atrapa insectos voladores que presentan la conducta de volar hacia arriba cuando topan con alguna barrera, en este caso, la tela de la trampa. Townes (1971b) estimó que la efectividad de este tipo de trampas es del 20%, por lo que el número real de ichneumonidos que pudieron topar con la trampa pudo ser cerca de 4 000.

En relación con otros estudios que incluyen la diversidad de himenópteros, se anotan los tres siguientes: 1) Mymaridae: Guzmán et al. (1997) estudiaron la diversidad y abundancia relativa

de los géneros de mimáridos en ocho estados de la zona central de México en 1991-1992, encontrando solamente 18 géneros y mayor diversidad en localidades con cultivos ($H' = 1,48$) que en bosques ($H' = 0,57$), indicando que las plantas en esos bosques estaban más dispersas, por lo que se obtuvieron menos individuos y géneros; en Puebla se observó la mayor diversidad ($H' = 1,40$) y en el Eje Neovolcánico ($H' = 1,37$), zona donde se colectó con mayor frecuencia y en más tipos de vegetación mientras que en la Sierra Madre Oriental hubo menor diversidad ($H' = 1,09$) – se colectó en localidades donde predominan condiciones secas, semicálidas, semisecas o subhúmedas, con poca vegetación que ofreció poco resguardo y condiciones ambientales poco favorables para los mimáridos.

2) Apidae (Meliponinae): Rodríguez et al. (2008) calcularon un H' de 1,92, al coleccionar abejas sin aguijón de julio a diciembre de 2004, en una hectárea de un bosque seco tropical de San Juan de los Morros, Guárico, Venezuela, obteniendo solamente 44 individuos de nueve especies que visitaron especies de *Mimosa* y *Piper* con mayor frecuencia. 3) Braconidae (Alyssinae) – la otra familia de Ichneumonoidea: Briceño et al. (2006) obtuvieron un H' de 1,12, 1,52 y 1,59, y un D_{Mg} = 1,69, 1,83 y 1,98 al coleccionar en tres localidades entre 2001 y 2003, en tres parques nacionales de Venezuela (Yacambú, Guaramacal y Sector El Candelo) con altitudes entre 1400 y 1600 m; coleccionaron 1183 individuos (770 en trampas amarillas, 342 en trampas de interceptación, 55 en trampa Malaise y 16 en trampa de luz) de 16 géneros (no se determinaron las especies), casi el 90 % del material fue de tres géneros: *Dinotrema* (55 %), *Aphaereta* (19,7 %) y *Aspilota* (14,9 %).

Conclusiones

Se obtuvieron representantes de 15 subfamilias, 70 géneros y 128 especies de Ichneumonidae en una trampa Malaise colocada en el Cañón del Novillo, Tamaulipas, México.

Se encontraron 6 nuevos registros de especies para México y 14 para el Estado de Tamaulipas.

El 34 % de los géneros son cosmopolitas, el 26 % son neotropicales y neárticos, el 14 % son neotropicales y el resto con otro tipo de distribución, incluyendo la neotropical.

Agradecimientos

A la Dirección General de Educación Superior Tecnológica por las becas otorgadas para los estudiantes de la Maestría en Ciencias en Biología del ITCV y por el apoyo en el proyecto de investigación Clave 402,04-P. A la UAT, por el apoyo para el estudio de los Ichneumonidae de México y a los proyectos PROMEP “Avances en el conocimiento de la entomofauna de México”

y “Taxonomía y ecología de fauna y microbiota en comunidades forestales y cultivos”.

Referencias

- BRICEÑO GRA, TORRES PD, ROMERO TL. 2006. Biodiversidad y distribución de la subfamilia Alyssinae (Hymenoptera: Braconidae) en tres ecosistemas naturales de Venezuela. *Entomotropica* 21(2): 73-82.
- [CTCCA] COMISIÓN TÉCNICA CONSULTIVA DE COEFICIENTES DE AGOSTADERO. 1967. Metodología para determinar tipos vegetativos, sitios y productividad de sitio. México. Reporte SAG No. 8: 198-210.
- DASCH CE. 1979. Ichneumon-flies of America North of Mexico: 8. Subfamily Cremastinae. *Memoirs of the American Entomological Institute* 29: 1-702.
- DASCH CE. 1984. Ichneumon-flies of America North of Mexico: 9. Subfamilies Threeriinae and Anomaloninae. *Memoirs of the American Entomological Institute* 36: 1-610.
- DASCH CE. 1988. Ichneumon-flies of America North of Mexico: 10. Subfamily Banchinae, tribe Glyptini. *Memoirs of the American Entomological Institute* 43: 1-644.
- DASCH CE. 1992. Ichneumon-flies of America North of Mexico: Part 12. Subfamilies Microleptinae, Helictinae, Cylloceriinae and Oxytorinae. *Memoirs of the American Entomological Institute* 52: 1-470.
- GAULD ID. 1988. A survey of Ophioninae (Hymenoptera: Ichneumonidae) of tropical Mesoamerica with special reference to the fauna of Costa Rica. *Bulletin of the British Museum (Natural History)* 57: 1-309.
- GAULD ID. 1991. The Ichneumonidae of Costa Rica, 1. *Memoirs of the American Entomological Institute* 47: 1-589.
- GAULD ID. 1997. The Ichneumonidae of Costa Rica, 2. *Memoirs of the American Entomological Institute* 57: 1-485.
- GAULD ID. 2000. The Ichneumonidae of Costa Rica, 3. *Memoirs of the American Entomological Institute* 63: 1-453.
- GAULD ID, GÓMEZ JAU, HANSON P. 1998. Guía de los Pimplinae de Costa Rica (Hymenoptera: Ichneumonidae). *Revista de Biología Tropical* 46 Sup 1: 1-189.

- GAULD ID, GODOY C, SITHOLE R, UGALDE JG. 2002. The Ichneumonidae of Costa Rica, 4. *Memoirs of the American Entomological Institute* 66: 1-768.
- GUTIÉRREZ NC, TREVIÑO VJO, MORA A, CARDONA EA. 1993. *Evaluación ambiental y bases para un Programa de Manejo Sostenido del Cañón del Novillo, Cd. Victoria, Tamaulipas*. Sociotam III: 21-56.
- GUZMÁN LAJ, LEYVA VJL, VALDEZ CJ, GONZÁLEZ HA, RUÍZ CE. 1997. Diversidad y abundancia relativa de los mimáridos (Hymenoptera: Chalcidoidea) en el centro de México. *Agrociencia* 31: 435-442.
- HEINRICH GH. 1977. *Ichneumoninae of Florida and neighboring states (Hymenoptera: Ichneumonidae, subfamily Ichneumoninae)*. Florida Department of Agriculture Consumer Services. Arthropods of Florida and neighboring states 9: 1-350.
- HERNÁNDEZ ASG. 2001. Ichneumonidae (Hymenoptera) en la Reserva de la Biosfera "El Cielo", Tamaulipas, México [Tesis Doctoral]. Cd. Victoria: Universidad Autónoma de Tamaulipas, UAM Agronomía y Ciencias. 101 p.
- KASPARYAN DR, RUÍZ CE. 2001. Review of the Mexican species of the genus *Corsoncus* Townes, 1971 (Hymenoptera: Ichneumonidae: Anomaloniinae). *Russian Entomology Journal* 10: 159-162.
- KASPARYAN DR, RUÍZ CE. 2004a. *Adenda a Ichneumonidae (Hymenoptera)*. En: Llorente BJ, Morrone JJ, Yáñez O, Vargas I, editores. Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de los artrópodos de México Vol. IV. México DF (México): UNAM-CONABIO-Bayer. p. 721-723.
- KASPARYAN DR, RUÍZ CE. 2004b. Review of North American species of the genus *Lymeon* Foerster, 1869 (Hymenoptera: Ichneumonidae: Cryptinae). *Zoosystematica Rossica* 13:53-79.
- KASPARYAN DR, RUÍZ CE. 2005a. *Avispas parasíticas de plagas y otros insectos, Cryptini de México (Hymenoptera: Ichneumonidae: Cryptinae)*. Cd. Victoria: Universidad Autónoma de Tamaulipas-Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México. 287 p.
- KASPARYAN DR, RUÍZ CE. 2005b. A review of North American species of *Messatoporus* Cushman (Hymenoptera: Ichneumonidae: Cryptinae). *Zoosystematica Rossica* 14: 105-122.
- KASPARYAN DR, RUÍZ CE. 2008. Cryptini de México (Hymenoptera: Ichneumonidae: Cryptinae) Parte II. Serie Avispas parasíticas de plagas y otros insectos No. 2. Cd. Victoria: Editorial Planea. México. 363 p.
- LÓPEZ VF, RUÍZ CE, REYES MTA. 1985. Géneros de Ichneumonidae (Hymenoptera) del Cañón del Novillo, Tamaulipas. *Memorias del XX Congreso Nacional de Entomología*. p. 77. México.
- PORTER CC. 1984. *Laticinctus* group *Thyreodon* in the Northern Neotropics (Hymenoptera: Ichneumonidae). *Wasmann Journal of Biology* 42: 40-71.
- RODRÍGUEZ P. 2009. La diversidad beta en México: avances e implicaciones en la conservación de la biodiversidad. *BioDiversitas* 84: 6-10.
- RODRÍGUEZ PS, MANRIQUE A, VELÁSQUEZ M. 2008. Diversidad de la comunidad de abejas sin aguijón (Hymenoptera: Apidae: Meliponina) en un bosque seco tropical en Venezuela. *Zootecnia Tropical* 26 (4): 523-530.
- RUÍZ CE, DEL VALLE A, TEJADA LO. 1986. Nuevos reportes de ichneumonídeos (Hymenoptera) para el Cañón del Novillo, Tamaulipas. *Memorias del XXI Congreso Nacional de Entomología* p. 114-115. México.
- RUÍZ CE, KASPARYAN DR, CORONADO BJM. 2002. *Ichneumonidae (Hymenoptera)*. En Llorente BJ, Morrone JJ, editores. Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de los artrópodos de México Vol. III. México DF (México): UNAM-CONABIO-Bayer. p. 631-646.
- STARY B, BEZDECKA P, CAPEK M, STARY P, ZELENY J, SEDIVY J. 1988. *Atlas of insects beneficial to forest trees, Vol 2*. Amsterdam: Elsevier. 100 p.
- TOWNES H. 1969. The genera of Ichneumonidae, part 1. *Memoirs of the American Entomological Institute* 11: 1-300.
- TOWNES H. 1970a. The genera of Ichneumonidae, part 2. *Memoirs of the American Entomological Institute* 12: 1-537.
- TOWNES H. 1970b. The genera of Ichneumonidae, part 3. *Memoirs of the American Entomological Institute* 13: 1-307.
- TOWNES H. 1971. The genera of Ichneumonidae, part 4. *Memoirs of the American Entomological Institute* 17: 1-372.
- TOWNES H. 1983. Revisions of twenty genera of Gellini (Hymenoptera). *Memoirs of the American Entomological Institute* 35: 1-281.

- TOWNES H, TOWNES M. 1960. Ichneumon-flies of America North of México: 2 Subfamilies Ephialtinae, Xoridinae and Acaenitidae. *United States National Museum Bulletin* 216, Part 2. Washington, D. C. 676 p.
- TOWNES H, TOWNES M. 1962. Ichneumon-flies of America North of México: 3 Subfamilies Gelinae, Tribe Mesostenini. *United States National Museum Bulletin* 216, Part 3. Washington, D. C. 602 p.
- TOWNES H, TOWNES M. 1966. A catalogue and reclassification of the Neotropic Ichneumonidae. *Memoirs of the American Entomological Institute* 8: 1-367.
- TOWNES H, TOWNES M. 1978. Ichneumon-flies of America North of Mexico: 7. Subfamily Banchinae, tribes Lissonotini and Banchini. *Memoirs of the American Entomological Institute* 26: 1-614.
- YU DS, HORSTMAN K. 1997. A Catalogue of world Ichneumonidae (Hymenoptera). Vol. 2. *Memoirs of the American Entomological Institute* 58:1-1558.