

ICHNEUMONIDAE (HYMENOPTERA) EN EL CONTROL NATURAL Y BIOLÓGICO DE INSECTOS EN MÉXICO

ICHNEUMONIDAE (HYMENOPTERA) IN NATURAL AND BIOLOGICAL CONTROL OF INSECTS IN MEXICO

Enrique Ruíz-Cancino¹, Juana María Coronado-Blanco¹, Andrey Ivanovich Khalaim^{1,2}, Víctor Hugo Toledo-Hernández³, Alejandro Flores-Palacios³, Efraín Tovar-Sánchez³ y Jesús García-Jiménez⁴. ¹Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas, 87149 Cd. Victoria, Tamaulipas, México. ²Instituto Zoológico, Academia de Ciencias de Rusia, 199304 San Petersburgo, Rusia. ³Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIByC), Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, México. ⁴Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, Boulevard Emilio Portes Gil 1301, 87010 Cd. Victoria, Tamaulipas, México

Abstract

Ichneumonids are parasitoid wasps attacking other arthropods, mainly insects from the orders Lepidoptera, Coleoptera, Diptera and Hymenoptera; some species are external parasitoids on spiders and larvae of some others are really predators in egg shells of spiders or pseudoscorpions. Their role in natural control of holometabolous phytophagous insects is relevant in forests, grasses and shrubs in Mexico. In biological control programs, ichneumonids are outstanding, being one of the most important families in order to reduce populations of lepidopteran pests in forests and crops in temperate regions.

In the Mexican Republic, 59 species have been recorded as parasitoids of diverse moths, beetles and sawflies that are primary pests or having the potential to be important pests (33 species) in forests and agricultural crops in 22 states. Only 4 species have been used in biological control programs: *Bathyplectes curculionis* (Thomson), *Diadegma insulare* (Cresson), *Mallochya pyralidis* Wharton and *Calliephialtes grapholitae* (Cresson). Many more species can be used against another pests and in different Mexican regions, choosing species

well known, small sized, those attacking larvae in the first stages and emerging from the larval stage.

Introducción

Los ichneumonídeos son avispas parasitoides de otros artrópodos, principalmente de insectos holometábolos de los órdenes Lepidoptera, Coleoptera, Diptera e Hymenoptera; algunas especies atacan arañas o pseudoescorpiones (Gauld y Bolton 1988). Su tamaño va desde muy pequeño hasta muy grande, entre 2 y 170 mm de longitud, considerando el ovipositor. Sus colores son variados, siendo comunes el amarillo, el negro y el pardo claro, algunos presentan un solo color en todo o la mayor parte del cuerpo y otros exhiben patrones de color, siendo común el amarillo con líneas o manchas blancas o negras; algunas especies tienen una banda blanca o amarilla en cada antena. Se encuentran en la mayoría de los hábitats terrestres, siendo más abundantes y diversos en los húmedos ya sean templados o tropicales. Prefieren sitios sombreados en bosques, selvas y árboles frutales a los soleados de los cultivos, pastizales o matorrales.

Se pueden coleccionar a mano, con redes entomológicas o con diversas trampas, incluyendo la Malaise, Mc Phail, las de luz blanca o negra y los platos de colores (normalmente se usa el amarillo con agua y jabón líquido). Estas técnicas son complementarias ya que se pueden coleccionar algunas especies con una y otras diferentes con otra. Algunos ichneumonídeos grandes con ovipositor corto como los de los géneros *Netelia* (Tryphoninae), *Ophion*, *Thyreodon* o *Enicospilus* (Ophioninae) pueden picar rápidamente al manipularlos pero el dolor se pasa en pocas horas porque no tienen veneno; si se lava el sitio de la picadura pronto, no se infecta.

Control natural

Estas avispas forman parte de muchas cadenas tróficas que involucran insectos holometábolos y arañas, regulando sus poblaciones en bosques, selvas, matorrales y pastizales en México (Ruíz, 2010). En Canadá, Bradley (1974, 1978), en cooperación con personal del Servicio Forestal, compiló la información de las especies de 3 subfamilias (Ichneumoninae,

Metopiinae y Pimplinae) que atacan 154 especies de 18 familias de lepidópteros en los bosques, 69 de ellas Geometridae. Para México no se ha efectuado un esfuerzo semejante.

En el Cuadro 1 se enlistan algunos ejemplos de Ichneumonidae que atacan especies de Lepidoptera, Coleoptera e Hymenoptera que llegan a ser plagas en bosques y cultivos del país.

Cuadro 1. Ichneumonídeos parasitoides de plagas en cultivos y bosques de México.

Orden y plaga	Nombre común	Parasitoide y entidades federativas*	Autores
Lepidoptera			
<i>Malacosoma azteca</i>	Gusano de bolsa	<i>Iseropus</i> sp.-EMEX	Ruíz (1988)
<i>Malacosoma</i> spp.	Gusanos de bolsa	<i>Enicospilus</i> sp.- HGO	Ruíz (1988)
<i>Comadia redtenbacheri</i> Hamm.	Gusano rojo del maguey	<i>Lissonota fascipennis</i> Townes-EMEX	Zetina <i>et al.</i> (2009)
<i>Rothschildia orizaba</i> (Westwood)	Mariposa de los 4 espejos	<i>Scambus</i> sp.-DF	Ruíz (1988)
<i>Petrova arizonensis</i> (Heinrich)	Palomilla de los nódulos del pino piñonero	<i>Scambus</i> sp.-NL	Ruíz (1988)
Agalla en pino	Agalla	<i>Glypta</i> sp.-HGO	Ruíz (1988)
<i>Copitarsia</i> sp.	Copitarsia	<i>Hyposoter</i> sp.-EMEX, <i>Aphanistes</i> sp.-EMEX	Ruíz (1988)
<i>Copaxa multifenestrata</i> (Herrich-Schäffer)	Gusano de seda gigante	<i>Habronyx</i> sp.-MOR	Ruíz (1988)
<i>Hylesia iola</i> Dyar	Hylesia	<i>Iseropus hylesiae</i> Kasp.-TLAX	Kasparyan (2006)
<i>Acrobasis nuxvorella</i> Neunzig	Barrenador de la nuez	<i>Pristomerus austrinus</i> Townes & T-NL; <i>Calliephialtes</i> sp., <i>Scambus</i> sp., <i>Temelucha</i> sp., <i>Venturia</i> sp.-COAH; <i>Calliephialtes grapholitae</i> (Cresson)-TAM	Garza (1970) y Reyes (1987); Flores (1989), Ruíz (1988); Pinson <i>et al.</i> (2005)
<i>Cydia caryana</i> (Fitch)	Barrenador del ruezno de la nuez	<i>P. austrinus</i> -NL; <i>Calliephialtes</i> sp., <i>Listrognathus</i> sp., <i>Scambus</i> sp., Gellini sp.-COAH; <i>Call. grapholitae</i> -TAM	Guajardo y Ortiz (1966); Flores (1989); Cerna <i>et al.</i> (2009); Urrutia <i>et al.</i> (2003); Ruíz 1988; Pinson <i>et al.</i>

(2005)

Cuadro 1. Continuación.

Plaga - nombre científico	Plaga - nombre común	Enemigo natural y estados*	Autor
<i>Hyphantria cunea</i> (Drury)	Gusano telarañero del nogal	<i>Diadegma</i> sp., <i>Enicospilus</i> sp.- COAH	Ruíz (1988)
<i>Eutachyptera psidii</i> (Sallé)	Gusano de bolsa	<i>Enicospilus</i> sp.-PUE	Ruíz (1988)
<i>Perileucoptera coffeella</i> (G-M)	Minador de la hoja del cafeto	<i>Anomalon</i> sp.-CHIS	Ruíz (2010)
<i>Papilio</i> sp.	Gusano perro	<i>Enicospilus</i> sp.-EMEX	Ruíz (1988)
<i>Spodoptera frugiperda</i> J.E. Smith	Gusano cogollero	<i>Ophion flavidus</i> Br.-COL, MICH, <i>P. spinator</i> -COL, JAL, MICH, NAY, <i>Campol. flavicincta</i> Ash. COL, JAL, MICH, NAY, <i>D. introita</i> - TAM; <i>P. spinator</i> - TAM, QROO; <i>Hyposoter</i> sp., <i>Netelia</i> sp., <i>Ophion</i> sp., <i>Pristomerus</i> sp.- OAX; <i>P. spinator</i> -QROO, MOR, <i>Campoletis flavicincta</i> ; <i>Campoletis</i> sp.- MOR, <i>Hyposoter</i> sp.- EMEX, <i>Ophion</i> sp.-TAM, NL, DGO	Molina <i>et al.</i> (2004); Carrillo (1980); Ruíz (1988)
<i>Spodoptera exigua</i> (Hübner)	Gusano soldado	<i>Casitaria</i> sp.-GTO	Ruíz (2010)
<i>Spodoptera</i> sp.		<i>Eiphosoma</i> sp.-CHIS	Ruíz (2010)
<i>Rupella albinella</i> (Cram.)	Palomilla blanca del arroz	<i>Mallochia</i> sp.-MOR	Ruíz (1988)
<i>Eoreuma loftini</i> Dyar	Barrenador del tallo del arroz	<i>Mallochia pyralidis</i> Wharton-SIN	Kasparyan y Ruíz (2008 a)
<i>Chilo</i> sp.	Barrenador del tallo	<i>Itamoplex</i> sp., <i>Mallochia</i> sp.-SON	Ruíz (1988)
<i>Harrisina</i> spp.	Esqueletonizadores de las hojas de la vid	<i>Pimpla</i> sp.-COAH	Ruíz (1988)
<i>Plutella xylostella</i> (L.)	Palomilla dorso de diamante	<i>Diadegma</i> sp.-AGS, EMEX	Ruíz (1988)
<i>Pieris</i> sp.	Gusano en col	<i>Diadegma</i> sp.-NL	Ruíz (2010)
<i>Phthorimaea operculella</i> (Zeller)	Palomilla de la papa	<i>Pristomerus</i> sp., <i>Temelucha</i> sp.-NL	Ruíz (1988)
Pyralidae sp.		<i>Trieces</i> sp.-TAM	Ruíz (1988)
<i>A. bracteata</i>		<i>Diapetimorpha</i> sp., <i>Cryptanura</i> sp.-SLP	Ruíz (1988)

Cuadro 1. Continuación.

Plaga - nombre científico	Plaga - nombre común	Enemigo natural y estados*	Autor
Coleoptera			
<i>Coptocyclus texana</i> (Schaeffer)	Tortuguita de la anacua	<i>Itopectis mexicanus</i> Kasparyan & Niño-TAM	Kasparyan y Niño (2004)
<i>Chrysobothris</i> spp.	Barrenadores de troncos	<i>Dolichomitus irritator</i> (Say), <i>Labena grillator</i> (Say)	Ruíz (1989)
<i>Phyllophaga fusca</i> (Froel.)	Gallina ciega (escarabajo norteño de Junio)	<i>Ophion nigrovarius</i> Prov.	Ruíz (1989)
Hymenoptera			
<i>Neodiprion</i> spp.	Moscas sierra de los pinos	<i>Itopectis conquisitor</i> (Say)	Ruíz (1989)

***Entidades:** AGS-Aguascalientes, CHIS-Chiapas, COAH-Coahuila, COL-Colima, DF-Distrito Federal, DGO-Durango, EMEX-Estado de México, GTO-Guanajuato, HGO-Hidalgo, JAL-Jalisco, MICH-Michoacán, MOR-Morelos, NAY-Nayarit, NL-Nuevo León, OAX-Oaxaca, PUE-Puebla, QROO-Quintana Roo, SIN-Sinaloa, SLP-San Luis Potosí, SON-Sonora, TAM-Tamaulipas, TLAX-Tlaxcala.

Control biológico

Ichneumonidae es una de las familias de Hymenoptera utilizadas con mayor éxito a nivel mundial en programas de control biológico de insectos plaga, principalmente contra lepidópteros en bosques y frutales de regiones templadas. Sus principales limitaciones son la necesidad de agua (para las especies de tamaño mediano y grande) y de sombra, por lo que las especies que han sido exitosas son generalmente de talla pequeña. En general, el tamaño de los ichneumonidos y su longevidad también afectan su utilización porque encarecen la cría masiva.

En la República Mexicana se han reportado 59 especies de Ichneumonidae parasitando 33 especies plaga en cultivos y bosques de 22 estados (Ruíz 2010). Sin embargo, solamente cuatro especies se han utilizado en control biológico:

1. *Bathyplectes curculionis* (Thomson). Presente en Norteamérica, Europa y Asia; ataca picudos Curculionidae (Yu *et al.* 2005). En promedio, parasitó el 75 % de la población de larvas del picudo egipcio de la alfalfa *Hypera brunneipennis* (Boheman) en la primavera, cuando la plaga causaba más problemas en el Valle de Mexicali, Baja

- California (Carrillo, 1985). Esta especie, originaria de Medio Oriente y Europa fue liberada en Estados Unidos para controlar dicha plaga y al picudo de la alfalfa *Hypera postica* (Gyllenhal), con resultados desde pobres hasta muy buenos; los huevos del parasitoide son encapsulados por las larvas del picudo egipcio, por lo que fue menos eficiente en *H. postica* (Clausen, 1978).
2. *Diadegma insulare* (Cresson). Ocurre desde Canadá hasta Venezuela, está presente en la zona Mediterránea; ataca diversas palomillas-Lepidoptera (Yu *et al.* 2005). En crucíferas del Estado de Guanajuato se registró el parasitismo natural de esta especie a partir de 1969 en *Plutella xylostella* (Linnaeus), la palomilla dorso de diamante (Perales y Arredondo 1999). El parasitoide se ha criado y liberado en diversos años en Irapuato, Guanajuato, en un campo experimental con brócoli, y se obtuvo desde el 30 % hasta más del 90 % de parasitismo (Salazar y Salas, 2008).
 3. *Mallochia pyralidis* Wharton. Especie mexicana (Yu *et al.*, 2005). Se colectó en Sinaloa parasitando a *Eoreuma loftini* Dyar, un barrenador del tallo del arroz (Smith *et al.* 1990); el ichneumonido fue criado y liberado en Texas, Estados Unidos, contra dicho barrenador en caña de azúcar. También se introdujo a Sudáfrica para el control de *Busseola fusca* (Fuller), el barrenador africano del tallo del maíz (Yu *et al.*, 2005).
 4. *Calliephialtes grapholitae* (Cresson). Especie norteamericana; ataca diversos barrenadores (Yu *et al.*, 2005). En el sureste de Coahuila ataca al barrenador del ruezno *Cydia caryana* (Fitch), en una investigación efectuada entre septiembre de 1994 y octubre de 1995 se encontró que el vuelo de los adultos del parasitoide ocurrió entre el rango térmico de 15-17°C, siendo activos a 75-83 % de humedad relativa y coincidiendo en sus dos épocas con la aparición de larvas susceptibles de ser parasitadas: brotación – larvas de la generación invernante, y maduración – larvas próximas a entrar en diapausa (Barajas, 1997). En Jaumave, Tamaulipas, también se encontró al mismo parasitoide atacando al barrenador del ruezno en seis huertas, siendo el parasitoide más común (Pinson *et al.*, 2005). Se requieren estudios de cría masiva para saber si este enemigo natural puede ser eficiente en el control de la plaga.

Por tanto, los ichneumónidos tienen un gran potencial de ser utilizados en control biológico si se seleccionan las especies adecuadas, de las que se conozca mejor su biología, comportamiento, capacidad de búsqueda, capacidad reproductiva y adaptabilidad. El tamaño es importante por cuestión de costos para una cría masiva, el número de generaciones por año y el estado de desarrollo atacado, siendo preferible escoger especies de tamaño menor a 10 mm que ataquen larvas de los primeros estadíos y que emerjan también de las larvas.

Literatura citada

- Barajas O. C. G. 1997. Incidencia poblacional del parasitoide *Calliephialtes grapholitae* (Cresson) (Hymenoptera: Ichneumonidae) en el sureste del Estado de Coahuila y su relación con el gusano barrenador del ruzno *Cydia caryana* (Fitch) (Lepidoptera: Tortricidae). Tesis M.C. UAAAN. México. 47 pp.
- Bradley G. A. (Comp.). 1974. Parasites of forest Lepidoptera in Canada. Subfamilies Metopiinae and Pimplinae (Hymenoptera: Ichneumonidae), Part 1. Environment Canada, Canadian Forest Service Pub. No. 1336. Ottawa. 99 pp.
- Bradley G. A. (Comp.). 1978. Parasites of forest Lepidoptera in Canada. Subfamily Ichneumoninae Stenopneusticae (Hymenoptera: Ichneumonidae), Part 2. Environment Canada, Canadian Forest Service, Forestry Tech. Rep. No. 26. Ottawa. 97 pp.
- Carrillo H. 1980. Determinación del parasitismo natural del gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) en Quintana Roo. Folia Entomol. Mex. 45: 111-112.
- Carrillo S. J. L. 1985. Evolución del control biológico de insectos en México. Folia Entomol. Mex. 65: 139-146.
- Cerna C. E., L. A. Aguirre U., M. Flores D., A. Urrutia, J. Landeros F., Y. Ochoa F. y L.P. Guevara A. 2009. Parasitismo natural de *Cydia caryana* (Fitch, 1856) (Lepidoptera: Tortricidae) en la zona nogalera de Saltillo. XXXII Cong. Nal. CB. SMCB. México. pp. 361-363.
- Clausen C. P. 1978. Introduced parasites and predators of arthropod pests and weeds: a world review. USDA Agric. Handb. No. 480. Washington. 545 pp.

- Flores D. M. 1989. Hymenoptera Parasitica asociada al nogal *Carya illinoensis* Koch en el sureste de Coahuila. Tesis M.C. UAAAN. México. 64 pp.
- Garza M. U. J. 1970. Insectos parásitos del barrenador de la nuez *Acrobasis caryae* (Grote) (Lepidoptera: Phycitidae) y otras palomillas del nogal en Nuevo León. Tesis Lic. Fac. C. Biol. UANL. México. 49 pp.
- Gauld I. D. and B. Bolton. 1988. The Hymenoptera. British Museum (Natural History). Oxford. 332 pp.
- Guajardo T. H. y J. J. Ortiz H. 1966. Insectos parásitos del gusano de la cáscara de la nuez *Laspeyresia caryana* (Fitch) en varias localidades de Nuevo León. Bol Soc. Nuevoleonesa Hist. Nat. 1(1): 34-52.
- Kasparyan D. R. 2006. A new species of *Iseropus* Foerster from Mexico (Hymenoptera: Ichneumonidae). Zoosystematica Rossica 14 (2): 210.
- Kasparyan, D. R. & S. Niño M. 2004. A new species of *Itopectis* Foerster from Mexico (Hymenoptera: Ichneumonidae). Zoosystematica Rossica 13 (1): 49-51.
- Kasparyan D. R. & E. Ruíz Cancino. 2008. Cryptini de México (Hymenoptera: Ichneumonidae: Cryptinae). Parte II. Serie Avispas Parasíticas de Plagas y otros Insectos No. 2. Cd. Victoria, Tam., México. Editorial Planea. 373 pp.
- Molina O. J., J. E. Carpenter, R. Lezama G., J. E. Foster, M. González R., C. A. Ángel S. & J. Farías L. 2004. Natural distribution of hymenopteran parasitoids of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in Mexico. *Florida Entomol.* 87(4): 461-472.
- Perales G. M. A. y H. C. Arredondo B. 1999. *Diadegma insulare* (Cresson) (Hymenoptera: Ichneumonidae). Ficha Técnica CB-19. SAGAR. México. 4 pp.
- Pinson D. O., J. F. Luna S. y D. R. Kasparyan. 2005. Registro de *Calliephialtes grapholitae* (Cresson) (Hymenoptera: Ichneumonidae) parasitando lepidópteros plaga en rueznos de nogal en Jaumave, Tamaulipas, México. Mem. XXVIII Cong. Nal. Control Biológico. México. pp. 25-28.

- Reyes V. F. 1987. Insectos parásitos de los lepidópteros plaga del nogal en Nuevo León, análisis de su potencialidad como agentes de control biológico. *Folia Entomol. Mex.* 72: 111-120.
- Ruíz Cancino, E. 1988. Ichneumonidae (Hymenoptera) de Tamaulipas, Nuevo León y otros estados de la República Mexicana. Tesis D.C. ITESM. México. 66 pp.
- Ruíz Cancino, E. 1989. Importancia de Ichneumonidae (Hymenoptera) en el control de plagas forestales en México. *Mem. V Simp. Nal. Par. For.* p. 85.
- Ruíz Cancino, E. 2010. Ichneumonidae (Hymenoptera) del Estado de Tamaulipas, México. Serie Avispas Parasíticas de Plagas y otros Insectos No. 6. Editorial Planea. México. 194 pp.
- Salazar S. E. y J. D. Salas A. 2008. Palomilla dorso de diamante, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae), pp. 155-165. En: H.C. Arredondo B. T L.A. Rodríguez del B. (Eds.). Casos de control biológico en México. Mundiprensa. 423 pp.
- Smith Jr. J.W., L. A. Rodríguez del B. & C. W. Agnew. 1990. Biology of *Mallochia pyralidis* (Hymenoptera: Ichneumonidae), an ectoparasite of *Eoreuma loftini* (Lepidoptera: Pyralidae) from Mexico. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 83: 961-966.
- Urrutia C. A. A., L. A. Aguirre U., E. Guerrero R. y A. González H. 2003. Parasitismo natural de *Cydia caryana* (Fitch) (Lepidoptera: Tortricidae) en el sur del Estado de Coahuila. *Memoria XXVI Cong. Nal. CB. SMCB.* México. pp. 168-170.
- Yu D. S., K. van Achterberg & K. Horstmann. 2005. World Ichneumonoidea. Taxonomy, biology, morphology and distribution. Taxapad. Canada. CD.
- Zetina D. A. H., C. Llanderal C., E. Ruíz Cancino y A. Khalaim. 2009. Registro para México de *Lissonota fascipennis* Townes (Hymenoptera: Ichneumonidae) como parasitoide del gusano rojo del maguey. *Acta Zoológica Mexicana.*