



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

*No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.*

# PROPUESTA DE ICHNEUMÓNIDOS (Hymenoptera) PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE INSECTOS PLAGA EN MÉXICO

PROPOSAL OF ICHNEUMONIDAE (HYMENOPTERA)  
FOR THE BIOLOGICAL CONTROL OF PLAGUE INSECTS IN MEXICO

Álvarez-Cabrera, G.M.<sup>1\*</sup>; Ruíz-Cancino, E.<sup>1</sup>; Coronado-Blanco, J.M.<sup>1</sup>; Treviño-Carreón, J.<sup>1</sup>; Khalaim, A.I.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Tamaulipas, Facultad de Ingeniería y Ciencias, Centro Universitario Adolfo López Mateos, 87149 Cd. Victoria, Tamaulipas, México. <sup>2</sup>Academia de Ciencias de Rusia, Instituto Zoológico, 199034 San Petersburgo, Rusia.

\*Autor responsable: guido\_mig29@yahoo.es

## RESUMEN

Los ichneumónidos son agentes de control natural y biológico de artrópodos en ecosistemas naturales y en cultivos. Mediante una revisión bibliográfica de publicaciones científicas con ayuda de los buscadores google académico y webofknowledge, se obtuvieron indicadores de control natural y biológico de insectos plaga en México con Ichneumonidae, además de otros aspectos de su biología, y cumplir con el objetivo de proponer el estudio y uso de cinco especies de Ichneumonidae para el control biológico de algunas plagas de cultivos de importancia económica en México, resultando la propuesta de cinco especies relevantes.

**Palabras clave:** parasitoides, control biológico, insectos plaga.

## ABSTRACT

Ichneumonidae are agents for natural and biological control of arthropods in natural ecosystems and in crops. Through a bibliographical review of scientific publications with the help of the Academic Google and webofknowledge search engines, indicators were obtained for natural and biological control of plague insects in México with Ichneumonidae, in addition to other aspects of their biology, and to fulfill the objective of proposing the study and use of five species of Ichneumonidae for the biological control of some plagues of crops with economic importance in México, highlighting the proposal of five relevant species.

**Keywords:** parasitoids, biological control, plague insects.



**Agroproductividad:** Vol. 10, Núm. 9, septiembre. 2017, pp: 78-83.

**Recibido:** julio, 2016. **Aceptado:** julio, 2017.

## INTRODUCCIÓN

En la naturaleza existen insectos que rompen el equilibrio en el ecosistema causando daños en los cultivos que repercuten en pérdidas económicas; otros insectos controlan la sobrepoblación de las plagas y son benéficos. Entre los parasitoides se encuentra la familia Ichneumonidae, de la cual se estima que existen más de 100,000 especies en el mundo (Gauld, 2000), es decir, una cantidad muy superior a los 55,097 especies de vertebrados descritos a nivel mundial (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008). México se ubica en una zona de transición entre las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical, lo que favorece la diversidad de Ichneumonidae: se han registrado más de 1,300 especies (Ruíz, 2015). El uso de avispas parasitoides es una técnica de control biológico

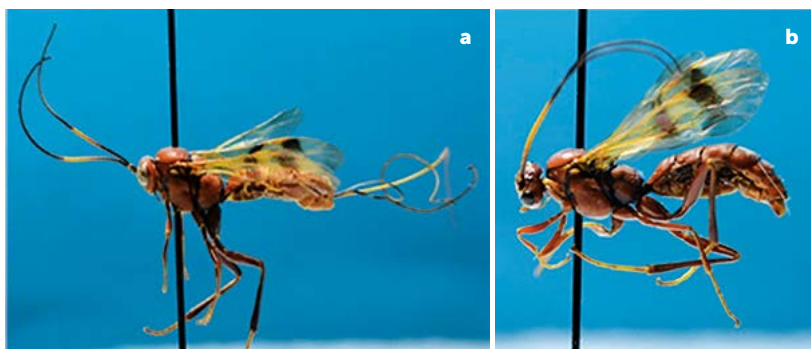


Figura 1. *Lissonota fascipennis* (Ichneumonidae): a) hembra y b) macho.

de plagas, que reduce pérdidas (Nicholls, 2008) en cultivos de importancia económica en México tales como el maguey (*Agave* sp.), la nuez pecanera (*Cydia caryana*), el arroz (*Oryza sativa*) y la caña de azúcar (*Saccharum* sp), entre otros (SIAP, 2016). El objetivo del presente estudio, fue proponer el uso de cinco especies de Ichneumonidae para el control biológico de algunas plagas de cultivos de importancia económica en México, mediante una revisión.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se efectuó una revisión bibliográfica de publicaciones científicas con ayuda de buscadores de internet tales como "google académico" y "webofknowledge.com" en relación con el control natural y biológico de insectos plaga en México con Ichneumonidae, además de otros aspectos de su biología.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se proporciona información sobre cinco

plagas presentes en México en diferentes cultivos y sobre su parasitoides ichneumonido.

### *Comadia redtenbacheri* Hammerschmidt (Lepidoptera: Cossidae) (Gusano rojo del maguey)

El maguey forma parte de los cultivos de importancia cultural y económica en México (García, 2007), en 2014 se obtuvo un ingreso de más de \$10,137 millones de este cultivo (SIAP, 2016). El gusano rojo causa severos daños cuando se establece en la "piña" del maguey, llegando a impedir su utilización e incluso la muerte de la planta, su presencia ocasiona falta de vigor y amarillamiento en las puntas de las pencas (Morales y Esparza, 2002). Presenta siete estadios larvales, completando su ciclo de vida en un año, posteriormente los adultos sólo viven de tres a cinco días (Llanderal-Cázares et al., 2010).

### *Lissonota fascipennis* Townes (Hymenoptera: Ichneumonidae: Banchinae)

El género *Lissonota* cuenta con más de 1,000 especies (Gauld, 2002). *L. fascipennis* sólo se conocía en el sur de Arizona, Estados Unidos (EU) (Townes y Townes, 1978), sin embargo, en agosto de 2007 se registró en San Juan Tianguistongo, Hueyoxtla, Estado de México, sobre plantas de maguey, en agosto y septiembre se detectaron parasitoides en larvas del cuarto al sexto estadio; y los adultos de estos parasitoides se obtuvieron en marzo y abril de 2008 cuando emergieron de los puparios de la plaga, obteniendo un nuevo registro de hospedero (Zetina et al., 2009). La avispa presenta el cuerpo pardo rojizo con algunas suturas amarillentas y el ala anterior con dos bandas pardas, diferencias que la distinguen del resto de las especies del grupo que presentan cuerpo negro, mismas que a menudo tienen marcas blancas y el ala anterior no bandeada (Townes y Townes, 1978) (Figura 1).

### *Acrobasis nuxvorella* Neunzig (Lepidoptera: Pyralidae) (Gusano barrenador de la nuez pecanera)

El nogal pecanero es considerado uno de los cultivos con mayor rentabilidad, llegando en 2014 a alcanzar una superficie de más de 108,000 hectáreas y un ingreso mayor de \$6,173 millones (SIAP, 2016). Una de las limitantes para su producción son las plagas (Nava y Ramírez, 2001), siendo *A. nuxvorella* una de las principales ya

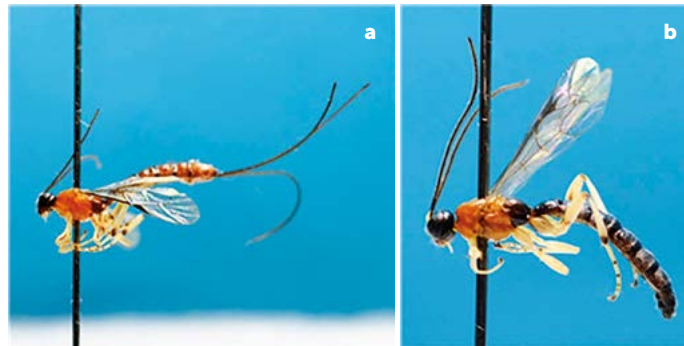
que se alimenta exclusivamente de frutos, e incide significativamente en la productividad (Castillo *et al.*, 2013), llega a originar pérdidas en el rendimiento y la calidad de la nuez, cuando el manejo y control es deficiente ocasionando pérdidas que fluctúan entre 30% y 85% de la producción (Aguilar, 2008).

Los huevos del barrenador de primera generación son depositados sobre las nueces pequeñas, poco después de la polinización las larvas eclosionan en los cuatro a cinco días subsecuentes, posteriormente se desplazan hacia los brotes cercanos, donde comenzarán a alimentarse de la base de las hojas por espacio de un día o dos antes de introducirse en la nuez perforando un túnel en la base, dejando excrementos oscuros visibles. Se alimentan del fruto por espacio de cuatro a cinco semanas y finalmente la larva se transforma en pupa en el interior de la nuez; el adulto emerge entre 9 y 14 días después (Knutson y Ree, 2005).

**Calliephialtes grapholitae (Cresson) (Hymenoptera: Ichneumonidae: Pimplinae)**

Es una especie presente en Canadá, EUA y México (Pinson *et al.*, 2005), ataca diversos barrenadores (Yu *et al.*, 2012).

En Tamaulipas y Coahuila se le identificó como parasitoide del barrenador del ruezno o cáscara de la nuez pecanera (*Cydia caryana*) (Pinson *et al.*, 2005). En Coahuila, durante sep-

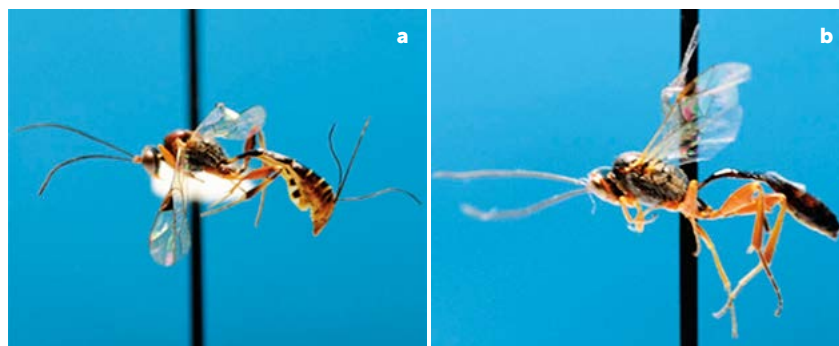


**Figura 2.** *Calliephialtes grapholitae* (Ichneumonidae): a) hembra y b) macho.

tiembre de 1994 y octubre de 1995 se registró que el vuelo de los parasitoides adultos ocurre en un rango de temperatura de 15 °C a 17 °C, y aumenta al registrarse una humedad relativa de entre 75% a 83% que coincide con la aparición de larvas susceptibles de ser parasitadas (Barajas, 1997). Se requiere desarrollar la cría masiva del parasitoide para realizar estudios que permitan determinar la eficiencia en el control de esta plaga (Ruiz y Coronado, 2012).

**Cydia caryana (Fitch) (Lepidoptera: Tortricidae) (Gusano barrenador del ruezno de la nuez pecanera)**

La etapa larval de esta plaga es la más importante de ataque al fruto, se ubica en la mayoría de las regiones productoras de nuez de México, ataca principalmente durante el crecimiento y llenado de la misma. Cuando aparece en el mes de julio, causa la caída de los frutos en desarrollo, mientras que a finales



**Figura 3.** *Pristomerus* (Ichneumonidae): a) hembra y b) macho

de agosto y septiembre, afecta el llenado y la calidad de la almendra (Tarango *et al.*, 2013). En Coahuila se presentan de tres a cuatro generaciones; y sólo dos pueden causar daño al fruto cuando la larva permanece durante 33 días en promedio, mientras que en estado de pupa, per-

manece nueve, y posteriormente pasa a la fase adulta, la cual incluye un período de 16 días, tiempo en el que deposita alrededor de 100 huevecillos (Aguilar, 2007).

**Pristomerus austrinus Townes y Townes (Hymenoptera: Ichneumonidae: Cremastinae)**

Anteriormente conocido como *Pristomerus agilis* (Cresson). Se ha registra su presencia en Norteamérica y Guatemala (Allen, 1962). Entre sus hospederos se encuentran *Acrobasis caryivorella* Rag., *A. nuxvorella* (Neunzig), *A. vaccinii* (Riley), *Epiblema scudderianum* (Clem.), *Grapholitha molesta* (Bsk.), *Gretchna bolliana* (Sling), *Gypsonoma haimbachiana* (Kft.), *Laspeyresia pomonella* (L.) (Harris y Li, 1996), *Homoeosoma electellum* (Hulst) (Beregovoy, 1985) y *Cydia caryana* (Ruiz y Coronado, 2012). En México se ha obtenido a partir de pupas de *A. nuxvorella* y está asociado con *A. caryivorella* y *Gretchna bolliana* (Sling.), ambas presentes en Nuevo León, México (Tarango *et al.*, 2014). *P. austrinus* parasita las pupas del barrenador de la nuez y el mayor grado de parasiti-

tismo ocurre durante los meses de junio y julio (Garza, 1970).

***Eoreuma loftini* (Dyar)**  
**(Lepidoptera: Pyralidae) (Gusano barrenador del tallo del arroz)**

Es una plaga de las gramíneas (Showler y Moran, 2014) y la más importante en el cultivo de caña de azúcar en México (Cruz-García *et al.*, 2016). Este cultivo constituye la materia prima de la agroindustria azucarera, siendo una actividad de gran impacto social por su producción, generación de empleo y porque el azúcar está enraizada profundamente en la economía y la cultura del país; es un producto básico en la dieta del mexicano, genera más de 450 mil empleos directos, con lo cual contribuye al desarrollo del país (Aguilar, 2009) con un valor de la producción en 2014 de más de \$27,150 millones (SIAP, 2016). Las plagas que atacan al cultivo de la caña pueden llegar a ocasionar pérdidas de hasta 50%, incluyendo a *Eoreuma loftini* (Vázquez y Valdez 2012).

***Mallochia pyralidis* Wharton**  
**(Hymenoptera: Ichneumonidae: Cryptinae)**

Se han realizado numerosas exploraciones en México en el tema de uso de parasitoides como agentes de control biológico, entre los cuales se encuentra *Mallochia pyralidis* (Rodríguez-del-Bosque *et al.*, 2000), es una especie mexicana (Yu *et al.*, 2012) ectoparasitoide recolectada en Sinaloa parasitando a *E. loftini* Dyar (Smith *et al.*, 1990), posteriormente criado y liberado en Texas, EUA, para controlar *E. loftini* en cultivos de caña de azúcar. Fue introducido a Sudáfrica para el control de *Busseola fusca* (Fuller), el barrenador africano del tallo del maíz (*Zea mays* L.) (Yu *et al.*, 2012). De las

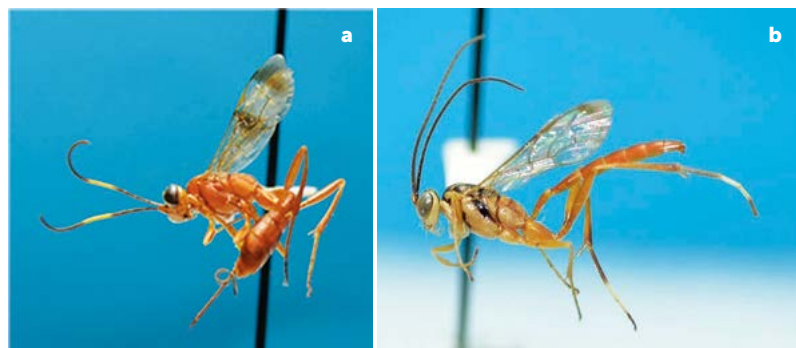
pruebas realizadas en *E. loftini* bajo condiciones de laboratorio a una temperatura constante de 26 °C, se determinó que el tiempo promedio de desarrollo de huevo a adulto es de 17.9 días para los machos y 18.9 para las hembras; permanece dos días como huevo, 7.5 como larva (cuatro estadios) y 8.8 días como pupa (Smith *et al.*, 1990).

***Plutella xylostella* (Linnaeus) (Lepidoptera: Yponomeutidae)**  
**(Palomilla dorso de diamante)**

Es una plaga que afecta las semillas productoras de aceite y hortalizas de todo el mundo, entre sus principales hospederos se encuentran especies del género *Brassica* (Reddy y Guerrero, 2000). Es considerada la plaga más destructiva de los cultivos de Brassicaceae en todo el mundo (Roux *et al.*, 2007) y se estima que sus costos de manejo ascienden a un billón de dólares; se cree que puede tener su origen en Europa, Sudáfrica o el este de Asia (Bortoli *et al.*, 2013). En México (Guanajuato y Querétaro) se produce col (*Brassica oleracea*) y brócoli (*B. oleracea italica*), cuya producción es destinada principalmente al mercado de exportación, esta plaga es considerada como una seria amenaza para estos cultivos desde la década de los ochenta, lo que llevó a los agricultores a hacer aplicaciones de plaguicidas semanalmente, con poca eficiencia (Bujanos, 2013). En 2014, el valor de la producción de col fue de \$439 millones y de brócoli \$2,054 millones (SIAP, 2016). Los estudios indican que pueden permanecer en vuelo continuo durante varios días, hasta recorrer distancias de 1,000 km, pero no se sabe cómo pueden sobrevivir a las bajas temperaturas (Talekar y Shelton 1993); y es el primer insecto plaga en el que se confirmó la resistencia a productos con DDT (Dicloro difenil tricloroetano) sólo tres años después de iniciar su aplicación (Ankersmit, 1953).

***Diadegma insulare* (Cresson) (Hymenoptera: Ichneumonidae: Campopleginae)**

Para combatir a la palomilla dorso de diamante se han usado diversos agentes de control biológico, incluyendo a *D. insulare*, especie ampliamente distribuida en América (Perales y Arredondo, 1999), desde Canadá hasta Venezuela, además de la zona Mediterránea, donde ataca a diversas palomillas (Yu *et al.*, 2012). En México se registró el parasitismo natural de *D. insulare* sobre esta plaga en 1969 en diversas localidades de Guanajuato, desde entonces se han realizado estudios para demostrar su eficiencia en el control de la plaga (Perales y Arredondo, 1999). Se ha criado y liberado en un campo experimental de Irapuato, Guanajuato, sobre cultivos de brócoli, obteniendo desde 30% a



**Figura 4.** *Mallochia pyralidis* (Ichneumonidae): a) hembra y b) macho

90% de parasitismo (Salazar y Salas, 2008), además se ha comprobado que al exponerse a la aplicación constante de insecticidas, está presente del 10% al 30% durante todo el año (Bujanos, 2000) y se comporta como un factor clave en la mortalidad de *P. xylostella* (Martínez et al., 2002). El número de generaciones por año corresponde con la presencia de los huéspedes. La longitud de la avispa no sobrepasa los seis mm, y la hembra presenta un ovipositor bien definido (Sourakov y Mitchell, 2000). En evaluaciones de cámara climática (20 °C), el ciclo de vida va desde 18.5 días (en hospederos con nueve días de edad) hasta 28 días (en hospederos con un día de edad). En un insectario (24.72±0.46 °C) oscila entre 12 días en hospederos de cinco días de edad, y 15 en hospederos con dos días de edad (Díaz, 1990).

## CONCLUSIONES

Los ichneumónidos *Lissonota fascipennis*, *Calliephialtes grapholitae*, *Pristomerus austrinus*, *Mallochya pyralidis* y *Diadegma insulare* poseen potencial para ser usados en el control biológico de insectos plaga en algunos cultivos en México. La reproducción y liberación de estos ichneumónidos en estudios de campo es importante para conocer mejor su comportamiento y efectividad en el control de plagas importantes para estos cultivos.

## LITERATURA CITADA

- Aguilar P.H. 2007. Principales plagas del Nopal en el norte de Coahuila. SAGARPA-INIFAP 14: 1-28.
- Aguilar P.H. 2008. Nopal pecanero control biológico del gusano barrenador de la nuez. SAGARPA-INIFAP 147-148.
- Aguilar R.N. 2009. ¿Por qué diversificar la agroindustria azucarera en México? Globalization, Gobernabilidad y Competitividad 3 (1): 62-74.
- Allen H.W. 1962. Parasites of the oriental fruit moth in the eastern United States. Agricultural Research Service, US Department of Agriculture. Washington, D.C. 137 p.
- Ankersmit G.W. 1953. DDT resistance in *Plutella maculipennis* (Curt.) Lepidoptera in Java. Bulletin of Entomological Research 44: 421-425.
- 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 ruzo *Cydia caryana* (Fitch) (Lepidoptera: Tortricidae). Tesis M.C. UAAAN. México. 47 pp.
- Beregovoy V.H. 1985. Parasitism of the sunflower moth, *Homoeosoma electellum* (Hulst) (Lepidoptera: Pyralidae) in the central United States. Journal of the Kansas Entomological Society 58(4): 732-736.
- Bortoli S.A., Vacari A.M., De Bortoli C.P., Polanczyk R.A., Duarte R.T. 2013. *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera:

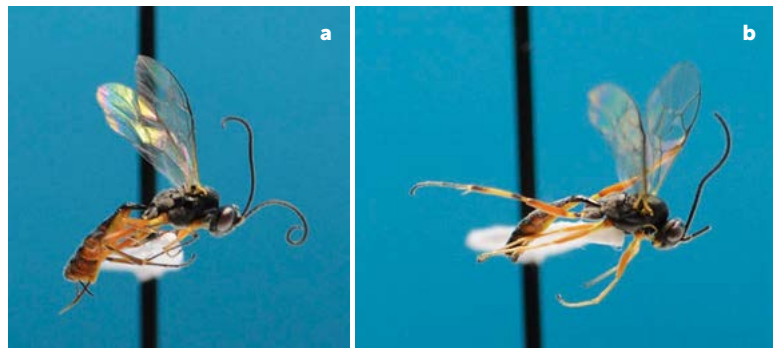


Figura 5. *Diadegma* (Ichneumonidae): a) hembra y b) macho.

Plutellidae): Tactics for integrated pest management in Brassicaceae. INTECH Open Access Publisher.

- Bujanos M.R. 2000. Manejo integrado de plagas en crucíferas. En: Temas Selectos en Fitosanidad de Hortalizas. Bautista, M. N., A. D. Suárez V. y O. Morales G. (eds.). Instituto de Fitosanidad. Colegio de Postgraduados. México. pp. 47-61.
- Bujanos M.R. 2013. Manejo integrado de la palomilla dorso de diamante *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae) en el Bajío, México. Folleto No. 3096. INIFAP. México.
- Castillo A.A.F., Harris M., Puebla A. A. F., Zamorano W. V. 2013. Trampeo e identificación de la feromona sexual del gusano barrenador de la nuez, *Acrobasis nuxvorella* (Lepidoptera: Pyralidae) en México. Biotecnia 2: 25-30.
- Cruz-García H., López-Martínez V., Alía-Tejagal I., Guillén-Sánchez D., Andrade-Rodríguez M., Álvarez-Vargas J.E., Campos-Figueroa M. 2016. Population Dynamics of Mexican Rice Borer, *Eoreuma loftini* (Dyar), Using a Pheromone Trap System in Sugarcane, *Saccharum officinarum* L., in Morelos, Mexico. Southwestern Entomologist 41: 15-20.
- Díaz F. 1990. Biología de *Diadegma insulare* (Cresson) y revisión de las especies venezolanas del género *Diadegma* Foerster (Hymenoptera: Ichneumonidae). Tesis de Doctorado. Resumen. Consulta: 30 Mar. 2006. <http://www.postgrado.ucv.ve/biblioteca/tesis.asp>.
- García M.A. 2007. Los agaves de México. Ciencias 87: 14-23.
- 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 de licenciatura. Fac. Ciencias Biológicas-UANL. México. 49 p.
- Gauld I.D. 2000. The Ichneumonidae of Costa Rica, 3. Memoirs of the American Entomological Institute 63:1-453.
- Gauld I.D. 2002. The Ichneumonidae of Costa Rica, 4. Memoirs of the American Entomological Institute 66: 417-422
- Harris M.K., Li T. 1996. Checklist of parasites of the pecan nut casebearer and other hosts for biological and quarantine purposes. Texas A&M Univ. College Station 13 p.
- Knutson A.E., Ree B. 2005. Controlling the Pecan Nut Casebearer. Extension 173: 3-5.
- Llenderal-Cázares C., Santos Posadas H.M., Almanza-Valenzuela I., Nieto-Hernández R., Castillejos C.C. 2010. Establecimiento del gusano rojo en plantas de maguey en invernadero. Acta zoológica mexicana 26 (1): 25-31.
- Llorente-Bousquets J., Ocegueda S. 2008. Estado del conocimiento de la biota. CONABIO. México. pp 283-322.
- Martínez C.M., Leyva J.L., Cibrián-Tovar J., Bujanos M.R. 2002. Parasitoid diversity and impact on populations of the diamondback moth

- Plutella xylostella* (L.) on *Brassica* crops in central México. *BioControl* 47: 23-31.
- Morales C.N., Esparza F.G. 2002. Plan Estratégico de Desarrollo para la Región agavera del Sureste de Zacatecas. Secretaría de Desarrollo Económico de Zacatecas. Centro Regional Universitario Norte de la Universidad autónoma de Chapingo. México 239 pp.
- Nava C.U., Ramírez D. 2001. Manejo Integrado de Plagas del Nopal. XIII Semana Internacional de Agronomía. Mem. FAZ-UJED. Gómez Palacio, Durango, pp.77-90.
- Nicholls C.I. 2008. Control biológico de insectos: un enfoque agroecológico. Ed. Universidad de Antioquia. Colombia 261 p.
- Perales G.M.A., Arredondo B.H.C. 1999. *Diadegma insulare* (Cresson) (Hymenoptera: Ichneumonidae). Ficha Técnica CB-19. SAGAR. México. 4 pp.
- Pinson D.O., Luna-Salas J.F., Kasparyan D.R. 2005. Registro de *Calliephialtes grapholitae* (Cresson) (Hymenoptera: Ichneumonidae) parasitando lepidópteros plaga en rueznos de nogal en Jaumave, Tamaulipas, México. Memoria XXVIII Congreso Nacional de Control Biológico. México pp. 25-28.
- Reddy G.V.P., Guerrero A. 2000. Pheromone-based integrated pest management to control the diamondback moth *Plutella xylostella* in cabbage fields. *Pest Management Science* 56(10): 882-888.
- Rodríguez-del-Bosque L.A., Jones W. A., Saldafia R.R. 2000. Incidence of mexican rice borer (Lepidoptera: Pyralidae) and Jalisco fly parasite (Diptera: Tachinidae) in Mexico. *Southwestern Entomologist*. Texas 25: 21-30.
- Roux O., Gevrey M., Arvanitakis L., Gers C., Bordat D., Legal L. 2007. ISSR-PCR: Tool for discrimination and genetic structure analysis of *Plutella xylostella* populations native to different geographical areas. *Molecular phylogenetics and evolution* 43(1): 240-250.
- Ruiz C.E. 2015. La Familia Ichneumonidae (Hymenoptera) en México. *Entomología Mexicana* 2: 1-13.
- Ruiz C.E., Coronado B.J.M. 2012. Ichneumonidae (Hymenoptera) en el control natural y biológico de insectos en México. *Recursos Naturales*. UAT. pp. 244-252.
- Salazar S.E., Salas A.D.J. 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.
- SIAP. 2016. Estadísticas. Cierre de cultivos 2014. [www.siap.gob.mx](http://www.siap.gob.mx).
- Showler A. T., Moran P. J. 2014. Associations between host plant concentrations of selected biochemical nutrients and Mexican rice borer, *Eoreuma loftini*, infestation. *Entomologia Experimentalis Et Applicata* 151: 135-143.
- Smith J. W., Rodríguez-del-Bosque L. A., Agnew C. W. 1990. Biology of *Mallochia pyralidis* (Hymenoptera: Ichneumonidae), an ectoparasite of *Eoreuma loftini* (Lepidoptera: Pyralidae) from Mexico. *Annals of the Entomological Society of America* 83(5): 961-966.
- Sourakov A., Mitchell E. R. 2000. Wasp parasitoid, *Diadegma insulare* (Cresson) (Insecta: Hymenoptera: Ichneumonidae). University of Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, EDIS 1-4 p.
- Talekar N. S., Shelton A. M. 1993. Biology, ecology, and management of the diamondback moth. *Annual Review of Entomology* 38(1): 275-301.
- Tarango R. S. H., García N. G., Burrola M. J. R. 2013. Manejo del barrenador del ruezno en Chihuahua. *Campo Experimental Delicias-INIFAP* 42: 1-30.
- Tarango R. S. H., González H. A., García N. G. 2014. Manejo del barrenador de la nuez en Chihuahua. *INIFAP* 2: 1-33.
- 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: 65- 67.
- Vázquez H. M., Valdez J. Á. 2012. Manejo integrado de barrenadores en caña de azúcar en el sur de Tamaulipas. *INIFAP* 1: 1-18.
- Yu D. S.K., van Achterberg C., Horstmann K. 2012. Taxapad 2012, Ichneumonoidea 2011. Database on flash-drive. [www.taxapad.com](http://www.taxapad.com), Ottawa, Ontario, Canada.
- Zetina D. A., Llanderal-Cázares C., Ruíz-Cancino E., Khalaim A. I. 2009. Registro para México de *Lissonota fascipennis* Townes (Hymenoptera: Ichneumonidae) como parasitoide del gusano rojo del maguey. *Acta Zoológica Mexicana* 25(3): 655-657.