

***Euplectrus platyhypenae* HOWARD, 1885**

(HYMENOPTERA: EULOPHIDAE)

EN EL CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS

Ana Karen SERRANO-DOMINGUEZ^{1*}, Juana María CORONADO-BLANCO¹,
Enrique RUÍZ-CANCINO¹, José Alberto LÓPEZ-SANTILLÁN¹,
Benigno ESTRADA-DROUAILLET¹ y Manuel Darío SALAS-ARAIZA²

¹Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Centro Universitario, Cd. Victoria, Tamaulipas CP 87149, ²Universidad de Guanajuato, Departamento de Agronomía. División de Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca, CP 36500, Guanajuato, Guanajuato. *Autora de correspondencia: a2183018001@alumnos.uat.edu.mx.

Las especies vegetales y animales tienen una función dentro del ecosistema al cual pertenecen (García, 2003). El aumento o disminución de una población por una perturbación altera el equilibrio de los ecosistemas, lo cual puede afectar a una especie y beneficiar a otra (Serafini *et al.*, 2019). Sin embargo, los ciclos de vida y crecimiento de las poblaciones en las diferentes especies se regulan de forma natural después de cierto periodo, siempre y cuando el resto de las poblaciones en ese ecosistema no tengan alteraciones significativas (Iglesias, 1996). De esta manera, los ecosistemas permanecen en equilibrio gracias a las cadenas tróficas que regulan las poblaciones vegetales y animales dentro del mismo (Gallardo *et al.*, 1991; Juárez *et al.*, 2016).

Los agroecosistemas presentan los mismos principios de equilibrio de un ecosistema natural, aunque con un mayor número de perturbaciones y por tanto tienden al desequilibrio biológico en las poblaciones asociadas con el cultivo (Sanz, 2007; Vargas *et al.*, 2015). Las estrategias técnicas utilizadas por los agricultores enfocadas a mejorar las condiciones del cultivo para optimizar su productividad, tienden a provocar cambios importantes en las especies reguladoras, y con ello alteran el equilibrio y benefician a poblaciones perjudiciales, en contra del interés humano (Altieri, 1999; García, 2003).

Por lo anterior, el objetivo de este trabajo es realizar una revisión sobre los aspectos biológicos y la importancia de *Euplectrus* Westwood, 1832 para el control biológico de lepidópteros plaga, así como registrar a *E. platyhypenae* Howard, 1885 como parasitoide del gusano cogollero, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797), en un cultivo de maíz, *Zea mays* L., en Cd. Victoria, Tamaulipas, México.

Clasificación taxonómica

La Superfamilia Chalcidoidea (Hymenoptera) presenta características distintivas, por ejemplo, dos pares de alas membranosas con venación reducida, además de un espiráculo y un segmento llamado prepectus presentes en el tórax (Grissell y Schauff, 1997). La familia Eulophidae incluye las subfamilias: Euderinae, Eulophinae, Entedoninae y Tetrastichinae (Coronado y Ruiz, 2017). El género *Euplectrus* está incluido en la subfamilia Eulophinae y a ella pertenecen 209 especies válidas (Noyes, 2019).

Biología de *Euplectrus*

El género *Euplectrus* presenta un parasitismo de tipo gregario, en el cual se desarrollan dos o más larvas por hospedero (Clausen, 1940; Nafus, 1991). La mayoría de sus especies son ectoparasitoides, es decir, la larva del parasitoide se desarrolla sobre el hospedero (Clausen, 1940; Schauff y Janzen, 2001). Al cual le inyectan una sustancia que inhibe la muda (Gerling y Limon, 1976; Schauff *et al.*, 1997) y de esta manera, evitan que éste se deshaga de la cutícula en la que están adheridas (Schauff *et al.*, 1997).

Las larvas de *E. platyhypenae* pueden presentar de tres a cinco estadios larvales. Su ciclo de vida varía entre 10 y 18 días (Caballero, 1999; Clausen, 1940), con una proporción sexual de 1.5: 1 (hembras: machos), que puede aumentar hasta 9.2: 1 en generaciones subsecuentes (Clausen, 1940). Los adultos presentan dimorfismo sexual, los machos son de color café oscuro y alcanzan un tamaño de 3 mm, mientras que las hembras son de mayor tamaño y poseen abdomen más grande y de color amarillento (Caballero, 1999).

Hospederos

Los eulófidos parasitan a diversos órdenes como Lepidoptera, Coleoptera, Diptera e Hymenoptera (Schauff *et al.*, 1997). En tanto que las especies de *Euplectrus* tienen un grupo relativamente limitado de hospederos, debido a que atacan a larvas expuestas de lepidópteros que se alimentan de hojas (Noyes, 2019). Las especies que presentan este comportamiento son principalmente las palomillas de la familia Noctuidae (Schauff *et al.*, 1997; Hansson *et al.*, 2015; Noyes, 2019) aunque también se han registrado como parasitoides de otras once familias (Hansson *et al.*, 2015; Noyes, 2019) y un total de 115 especies (cuadro 1).

Cuadro 1. Lepidópteros hospederos de *Euplectrus* spp. (Elaboración propia de datos de Hansson *et al.*, 2015 y Noyes, 2019 – con nombres válidos actuales y sin sinonimias).

Familia	Especie
I. Arctiidae (1)	
- Sin determinar la especie.	
II. Crambidae (1)	
<i>Diatraea saccharalis</i> (Fabricius, 1794)*	
III. Erebidae (21)	
<i>Alabama argillacea</i> (Hübner, 1823)	
<i>Antapitis</i> sp. (Hübner, 1825)	
<i>Antiblemma amarga</i> Schauss, 1911	
<i>A. ceras</i> Druce, 1898	
<i>Anticarsia gemmatalis</i> (Hübner, 1818)*	
<i>Caenurginia erechtea</i> (Cramer, 1780)*	
<i>Gonitis praerupta</i> (Guenée, 1852)*	
<i>Gonodonta nutrix</i> (Cramer, 1780)*	
<i>Gonodonta holosericea</i> (Guenée, 1852)	
<i>G. sicreas</i> (Cramer, 1777)	
<i>G. sinaldus</i> (Guenée, 1852)	
<i>Hypena scabra</i> (Fabricius, 1798)*	
<i>Letis mycerina</i> (Cramer, 1777)	
<i>Melipotis indomita</i> (Walker, 1858)*	
<i>Oraesa serpens</i> (Schaus, 1898)	
<i>Oxidercia thaumantis</i> (Hampson, 1926)	
<i>Plusiodonta clavifera</i> (Walker, 1869)	
<i>Rejectaria splendida</i> (Schaus, 1912)	
<i>Sanys irrosea</i> (Guenée, 1852)	
<i>Trauaxa lua</i> (Druce, 1890)	
<i>Tyrissa</i> sp. (Walker, 1866)	
IV. Euteliidae (2)	
<i>Paectes lunodes</i> (Guené, 1852)	
<i>P. nana</i> (Walker, 1865)	
V. Geometridae (8)	
<i>Cyclophora</i> sp. (Moore, 1887)	
<i>Iridopsis herse</i> (Schauss, 1812)	
<i>Isochromodes</i> sp. (Warren, 1894)	
<i>Oxydia apidania</i> (Cramer, 1779)	
<i>Prochoerodes marciana</i> (Druce, 1891)	
<i>Sicya medangula</i> (Dyar, 1918)	
<i>Sphacelodes vulneraria</i> (Hübner, 1823)	
<i>Thysanopyga cermala</i> (Druce, 1893)	
VI. Lasiocampidae (1)	
<i>Euglyphis jessiehillae</i> Montero	
VII. Noctuidae (48)	
<i>Anagrapha falcifera</i> (Kirby, 1837)	
<i>Anicla infecta</i> (Ochsenheimer, 1816)*	
<i>Argyrogramma verruca</i> (Fabricius, 1794)*	
<i>Argyrosticta bellinata</i> (Guenée, 1852)	
<i>A. vauaurea</i> (Hampson, 1908)	
<i>Autographa falcifera</i> (Dyar, 1902)*	
<i>Bagisara pacifica</i> (Schauss, 1911)	
<i>B. tristicta</i> (Hampson, 1898)	
<i>Callopistria floridensis</i> (Guenée, 1852)	
<i>Cecharismena zouni</i> (Dyar, 1914)	
<i>Chrysodeixis includens</i> (Walker, 1858)	
<i>Concana hoshea</i> (Druce)	
<i>Cropia cedica</i> (Cramer, 1782)	
<i>Cropia connecta</i> (Smith, 1894)	
<i>C. hadenooides</i> (Walker, 1857)	
<i>C. rivulosa</i> (Möschler, 1882)	
<i>Ctenoplusia oxygramma</i> (Geyer, 1832)	
<i>Diastema tigris</i> (Guenée, 1852)	
<i>Deinopa signiplena</i> (Walker, 1862)	
<i>Dyops</i> sp. (Guenée, 1852)	

<i>Elaphria</i> sp. (Hübner, 1818)	
<i>Euscirrhopterus poeyi</i> (Grote, 1866)	
<i>Eustrotia</i> sp. (Hübner, 1821)	
<i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner, 1805)*	
<i>H. zea</i> (Boddie, 1850)*	
<i>Heliothis virescens</i> (Fabricius, 1777)*	
<i>Hemicephalis</i> sp. (Möschler, 1890)	
<i>Leucania cholica</i> (Dyar, 1919)*	
<i>L. latiuscula</i> (Herrich-Schäffer, 1868)*	
<i>L. humidicola</i> (Guenée, 1852)*	
<i>Mursa</i> sp. (Walker, 1859)	
<i>Mythimna unipuncta</i> (Haworth, 1809)*	
<i>M. adultera</i> Schauss, 1894	
<i>Ozarba geta</i> (Druce, 1889)	
<i>Peridroma saucia</i> (Hübner, 1808)*	
<i>Perigea micrippia</i> Dyar	
<i>Pseudaletia adultera</i> (Schaus, 1894)*	
<i>Spodoptera exempta</i> (Walker, 1856)*	
<i>S. eridania</i> (Stoll, 1781)*	
<i>S. exigua</i> (Hübner, 1808)*	
<i>S. frugiperda</i> (J. E. Smith, 1797)*	
<i>S. latifascia</i> (Walker, 1856)*	
<i>S. mauritia</i> Boisduval, 1833*	
<i>S. ornithogalli</i> (Guenée, 1852)*	
<i>S. praefica</i> (Grote, 1875)*	
<i>S. sunia</i> (Guenée, 1852)*	
<i>Tarachidia bicolorata</i> (Barnes & McDunnough, 1912)	
VIII. Nolidae (1)	
<i>Motya</i> sp. (Walker, 1859)	
IX. Notodontidae (16)	
<i>Cargida pyrrha</i> (Druce, 1898)	
<i>Chliara cresus</i> (Cramer, 1777)	
<i>Colax</i> sp. (Hübner, 1819)	
<i>Dasylophia guarana</i> (Schaus, 1892)	
<i>Elymiotis attenuata</i> (Walker, 1858)	
<i>Hapigiodes sigfredomarini</i> (Franclemont & Miller, 1997)	
<i>Hemiceras clarki</i> (Schaus, 1911)	
<i>H. corema</i> (Schaus, 1911)	
<i>H. nigriscens</i> (Schaus, 1901)	
<i>H. sabis</i> (Guenée, 1852)	
<i>H. vecina</i> (Schaus, 1901)	
<i>H. zula</i> (Schaus, 1911)	
<i>Pentobesa</i> sp. (Schaus, 1901)	
<i>Rosema attenuata</i> (Thiaucourt, 2015)	
<i>Sericochroa</i> sp. (Felder, 1874)	
<i>Tagela cayua</i> (Schaus, 1921)	
X. Pyralidae (2)	
<i>Acrobasis caryaef</i> (Grot, 1881)*	
<i>A. nuxvorella</i> (Neunzig, 1970)*	
XI. Sphingidae (12)	
<i>Aellopos clavipes</i> (Rothschild & Jordan, 1903)	
<i>Callionima denticulata</i> (Schaus, 1895)	
<i>Cautethia spuria</i> (Boisduval, 1875)	
<i>Enyo ocyptete</i> (Linnaeus, 1758)	
<i>Erinnyis alope</i> (Drury, 1773)	
<i>Isoparce cupressi</i> (Boisduval, 1875)	
<i>Manduca dilucida</i> (Edwards, 1887)	
<i>M. florestan</i> (Stoll, 1780)	
<i>M. lanuginosa</i> (Edwards, 1887)	
<i>M. rustica</i> (Fabricius, 1775)	
<i>M. sexta</i> (Linnaeus, 1763)*	
<i>Perigonia lusca</i> (Fabricius, 1777)	
XII. Tortricidae (2)	
<i>Ancylis comptana</i> (Frölich, 1828)*	
<i>Olethreutes</i> sp. (Hübner, 1822)	

* Hospederos de *E. platyhypenae* (33).

También, se han registrado cuatro especies de eulófidos hiperparasitoides que se desarrollan sobre *E. platyhypenae*: *Baryscapus dolosus* (Gahan, 1917), *Horismenus* sp., *Horismenus nigroaeneus* (Ashmead, 1894) y *Tetrastichus euplectri* (Gahan, 1914), esta última criada en larvas de *S. exigua* (Gahan, 1914, 1917; Vickery, 1929; Hansson, 2010).

Distribución

E. platyhypenae se registra en un total de 29 países: 27 de América y dos de Asia (Figura 3).

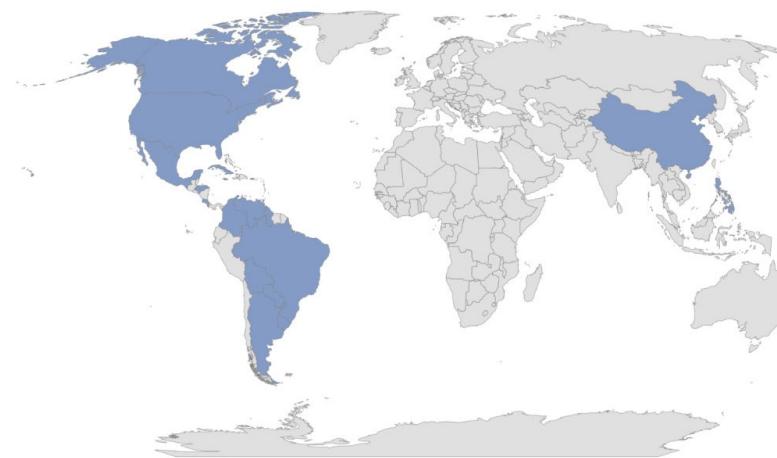


Figura 3. Distribución de *Euplectrus platyhypenae* (basada en datos de Noyes, 2019).

Control biológico

Varias especies de la familia Eulophidae (Chalcidoidea) se consideran de importancia económica, esto se debe principalmente a que ocupan el tercer lugar en número de especies utilizadas para control biológico, sólo después de Aphelinidae y Encyrtidae (Schauff *et al.*, 1997).

Con base en las características de *E. platyhypenae* se ha indicado su potencial en el control biológico de *S. eridania* y del gusano cogollero del maíz *S. frugiperda* (Caballero, 1999); además, *E. platyhypenae* puede desarrollar hasta 45 larvas sobre una sola larva de *Spodoptera* sp. (Clausen, 1940). En Cuba se validaron programas de manejo integrado para

el control de *S. frugiperda*, donde se incluyó a *E. platyhypenae* junto con otros parasitoides utilizados en combinación con algunos bioplaguicidas (Murguido y Elizondo, 2007). En dicho país se ha criado también a este parasitoide para el control del cogollero del tabaco *H. virescens* (Massó, 2007) y contra varias especies de *Spodoptera* que atacan al maíz, sorgo, arroz, tomate, pimiento y papa (Vázquez *et al.*, 2010).

En México, el control natural por *E. platyhypenae* se ha registrado en plagas de maíz; en Irapuato, Guanajuato se reporta sobre el gusano elotero *H. zea* (Salas, 2018), mientras que, en Actopan (Veracruz), se reportó como el único parasitoide local sobre *S. frugiperda*, con un parasitismo natural de 11.5 % (Molina-Ochoa *et al.*, 2004). En el presente trabajo, se reportan dos larvas de *S. frugiperda* parasitadas por *E. platyhypenae* en Ciudad Victoria, Tamaulipas (Figura 2a), de las cuales emergieron seis y 21 parasitoides. Se observó que las larvas de estas avispas permanecen adheridas a la región dorsal, la misma zona donde ocurre la oviposición, y al pasar a la fase de pupa migran hacia la parte ventral. En dicho estado ya se tenía el registro de 14 individuos obtenidos de una larva de cogollero en el municipio de Güémez, (Serrano-Domínguez *et al.*, 2019) (Figura 2b).

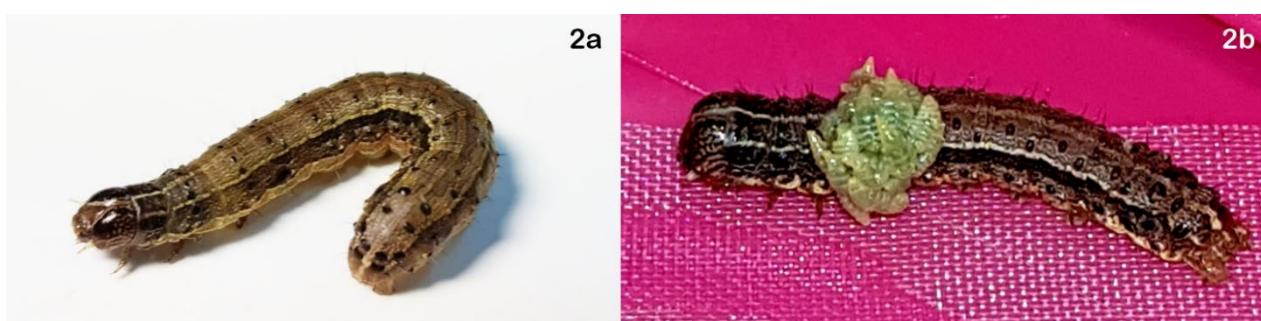


Figura 2. Larvas de *Spodoptera frugiperda* recolectadas en Tamaulipas. 2a) larva no parasitada. 2b) larva de *S. frugiperda* con individuos del ectoparasitoide *E. platyhypenae*, muestra de Güémez, Tamaulipas (Fotografías: Juana María Coronado B.).

Finalmente, *E. platyhypenae* es una especie estudiada principalmente como parte de la estructura trófica local de determinada plaga. Aunque existe poca evidencia aplicada sobre su papel regulador, se considera que su asociación con lepidópteros y su distribución, podrían ser elementos relevantes para utilizarse en programas de manejo de plagas.

Literatura Citada

- Altieri, M. A. 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture Ecosystems and Environment*, 74:19-31.
- Caballero, S. H. 1999. Estudio biológico sobre *Euplectrus plathypenae* Howard (Hymenoptera: Eulophidae). *Fitosanidad*, 3: 43-47
- Clausen, C. P. 1940. Entomophagous insects. Mc Graw-Hill. United States of America. 688 pp.
- Coronado B. J. M., y E. Ruíz C. 2017. Familia Eulophidae. Pp. 373-374. In D. Cibrián Tovar (Ed.) *Fundamentos de Entomología Forestal*. Universidad Autónoma de Chapingo, México.
- Gahan, A. B. 1914. Descriptions of new genera and species, with notes on parasitic Hymenoptera. *Proceedings of the United States National Museum*. <http://dx.doi.org/10.5479/si.00963801.48-2068.155>
- Gahan, A. B. 1917. Descriptions of some new parasitic Hymenoptera. *Proceedings of the United States National Museum*. <http://dx.doi.org/10.5479/si.00963801.53-2197.195>
- Gallardo, J. F., I. Santa Regina e I. Hernández. 1991. Ciclos biogeocímicos en ecosistemas forestales: producción versus descomposición. Pp. 269-271. In F. D. Díaz Pineda, M. Casado, J. M. de Miguel y J. Montalvo (Eds.) *Diversidad Biológica*. Fundación Ramón Areces.
- García, J. E. 2003. Investigando el ecosistema. *Revista Investigación en la Escuela*. 51: 83-100.
- Gerling, D., and S. Limon. 1976. A biological review of the genus *Euplectrus* (Hym.: Eulophidae) with special emphasis on *E. laphygmae* as a parasite of *Spodoptera littoralis* (Lep.: Noctuidae). *Entomophaga*, 21: 179-187.
- Grissell, E. E., and M. E. Schauff. 1997. Chalcidoidea. Pp. 45-116. In G. A. P. Gibson, J. T. Huber & J. B. Woolley (Eds.) *Annotated keys to the genera of neartic Chalcidoidea (Hymenoptera)*. National Research Council of Canada, Canada.
- Iglesias F., D. J. 1996. Simulación de dinámicas de poblaciones de lepidópteros forestales. *Zapateri. Revista aragonesa de entomología*, 6:43-50.
- Hansson, C. 2010. Catalogue of the Eulophidae in the Neotropical region. Web electronic publication. <http://www.neotropicaleulophidae.com/pdfs/Catalogue.pdf>. Fecha de consulta: 22-06-2019.
- Hansson, C., M. A. Smith, D. H. Janzen and W. Hallwachs. 2015. Integrative taxonomy of New World *Euplectrus* Westwood (Hymenoptera, Eulophidae), with focus on 55 new species from Área de Conservación Guanacaste, northwestern Costa Rica. *Zookeys*, 485: 1-236. <http://dx.doi.org/10.3897/zookeys.485.9124>
- Juárez, G., N. Grados, y G. Cruz. 2016. Insectos asociados a *Prosopis pallida* (Humb. y Bonpl. ex. Wild.) en el campus de la Universidad de Piura, Perú. *Zonas Áridas*, 16: 28-51.
- Massó V., E. 2007. Producción y uso de entomófagos en Cuba. *Fitosanidad*, 11: 67-73.
- Molina-Ochoa, J., J. E. Carpenter, R. Lezama-Gutierrez, J. E. Foster, M. Gonzalez-Ramirez, C. A. Angel-Sahagun, and J. Farias Larios. 2004. Natural distribution of hymenopteran parasitoids of *Spodoptera frugiperda* (Lepidóptera: Noctuidae) larvae in Mexico. *Florida Entomologist*, 87: 461-472. [http://dx.doi.org/10.1653/0015-4040\(2004\)087%5B0461:NDOHPO%5D2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1653/0015-4040(2004)087%5B0461:NDOHPO%5D2.0.CO;2)
- Murguido Morales, C. A., y A. I. Elizondo Silva. 2007. El manejo integrado de plagas de insectos en Cuba. *Fitosanidad*, 11: 23-28.
- Nafus, D. 1991. Biological control of *Penicillaria jocosatrix* (Lepidoptera: Noctuidae) on mango on Guam with notes on the biology of its parasitoids. *Environmental Entomology*, 20: 1725-1731. <http://dx.doi.org/10.1093/ee/20.6.1725>
- Noyes, J. S. 2019. Universal Chalcidoidea Database World Wide Web electronic publication. <http://www.nhm.ac.uk./chalcidoids>; Fecha de consulta: 22-06-2019.
- Salas A., M. D. 2018. Enemigos Naturales Asociados con el Gusano Cogollero y el Gusano Elotero en Sorgo y Maíz en Irapuato, Guanajuato, México. *Southwestern Entomologist*, 43: 715-722.
- Sanz, F. X. 2007. La diversidad de los agroecosistemas. *Ecosistemas*, 16:44-49.

- Schauff, M. E., and D. H. Janzen. 2001. Taxonomy and ecology of Costa Rican *Euplectrus* (Hymenoptera: Eulophidae), parasitoids of caterpillars. Journal of Hymenoptera Research, 10: 181-230.
- Schauff, M. E., LaSalle, J., and Coote, L. D. 1997. Eulophidae. Pp. 327-429. In G. A. P. Gibson, J. T. Huber & J. B. Wooley (Eds.) Annotated Keys to the Genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera). NRC Research Press, Canada.
- Serafini, V. N., J. W. Priotto and M. D. Gomez. 2019. Effects of agroecosystems landscape complexity on small mammals: a multi-species approach at different spatial scales. Landscape Ecology, 34:1117-1129.
- Serrano-Domínguez, A.K., J.M. Coronado-Blanco, E. Ruiz-Cancino, M.D. Salas-Araiza, J.A. López-Santillán y B. Estrada-Drouaillet. 2019. Avispas parasitoides del gusano cogollero, en el estado de Tamaulipas, México. Boletín de la Sociedad Mexicana de Entomología (n.s.). 5(1): 1-3.
- Vargas B., B., Y. G. Pupo B. y A. L. Puertas A. 2015. Diversidad insectil asociada a *Cleome viscosa* L. en ecosistemas agrícolas y su relación con cultivos agrícolas. Revista Universidad y Sociedad, 7: 30-38.
- Vickery, R. A. 1929. Studies on the fall armyworm in the Gulf Coast District of Texas. Vol. 138. United States Department of Agriculture. Washington, D. C
- Vázquez M., L. L., S. Caballero F., A. Carr P., J. Gil M., J. L. Armas G., A. Rodríguez F., M. Becerra B., L. A. Rodríguez R., R. Granda S., T. Corona S., M. Fumero M., M. Peña R., I. Essen C., L. Leyva C., E. Concepción P., T. Ramos T. y O. Corbea S. 2010. Diagnóstico de la utilización de entomófagos y entomopatógenos para el control biológico de insectos por los agricultores en Cuba. Fitosanidad, 14: 159-169.