

MULTIPARASITISMO EN LARVAS DE *Hypercompe muzina* (LEPIDOPTERA: EREBIDAE)

Alonso Santos-Murgas¹ y Saúl S. González Guillén²

¹Universidad de Panamá, Museo de Invertebrados G. B. Fairchild, Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología, Departamento de Zoología, Panamá. santosmurgasa@gmail.com 

²Universidad de Panamá, estudiante de la Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología, Panamá. samitsaulgonz19@gmail.com 

Fecha de recepción: 7 de junio de 2022

Fecha de aceptación: 26 de octubre de 2022

RESUMEN

El comportamiento y hábitos de los insectos es ampliamente afectado por sus interacciones con parasitoides y sus depredadores. Se estima que gran parte de todas las especies interactúan en alguna parte de su ciclo de vida con complejas dinámicas planta/insecto/parasitoide. Los grupos parasitoides tratados en este artículo son las moscas tachinidas y las avispas braconidas. Las avispas parasitoides del género *Cotesia* son buenos modelos para el estudio de los parasitoides. Las moscas tachinidas representan aproximadamente el 20% de todas las especies de parasitoides. Se reporta para Panamá el multiparasitismo sobre una larva de *Hypercompe muzina* (Lepidoptera, Erebidae) por *Cotesia congregata* y moscas parasitoides de la Familia Tachinidae, esta interacción fue observada en bosques de Villas de Arraijan, Juan Demóstenes Arosemena, Arraijan, Prov. Panamá Oeste y en vegetación del campus central de la Universidad de Panamá. Se reportan once (11) especies vegetales como plantas hospederas de las larvas de *H. muzina*. Se aporta información biológica y ecológica de los parasitoides y su hospedero para Panamá y la región.

PALABRAS CLAVES

Control biológico, *Cotesia congregata*, Parasitoides, Tachinidae

MULTIPARASISM IN LARVAE OF *HYPERCOMPE MUZINA* (LEPIDOPTERA: EREBIDAE)

ABSTRACT

The behavior and habits of the insect are largely affected by their interactions with parasitoids and their predators. It is estimated that a large part of all species interacts at some part of their life cycle with complex plant / insect / parasitoid dynamics. The parasitoid groups discussed in this article are tachinid flies and braconid wasps. The parasitoid wasps of the genus *Cotesia* are good models for the study of parasitoids. Tachinid flies represent approximately 20% of all parasitoid species. Multiparasitism is reported for Panama of a *Hypercompe muzina* larvae (Lepidoptera, Erebidae) by *Cotesia congregata* and parasitoid wasps of the Braconidae Family is reported for Panama, this interaction was observed in forests of Villas de Arraijan, Juan Demostenes Arosemena, Arraijan, Prov. Panama West and in vegetation of the central campus of the University of Panama. Eleven (11) plant species are reported as host plants for *H. muzina* larvae. Biological and ecological information on parasitoids and their host is provided for Panama and the region.

KEYWORDS

Biological control, *Cotesia congregata*, Parasitoid, Tachinidae

INTRODUCCION

En los trópicos existen una gran cantidad de moscas y avispa parasitoides que atacan principalmente a estadios inmaduros y en algunos casos exclusivamente a los estadios larvas de lepidópteros (Smith *et al.* 2008). Estos grupos parasitoides intervienen directamente en la dinámica poblacional de los insectos, causando la muerte de sus hospederos (Smith *et al.* 2008).

Las larvas de *Hypercompe muzina* presentan hábitos alimentarios variados, es decir son polípagas. Existen muy pocas especies de larvas del orden Lepidoptera que tienen un amplio rango de plantas hospederas que utilizan para alimentarse, o por lo menos hay muy pocas publicaciones al respecto (García-Barros, *et al.* 2015). Las larvas de

Lepidoptera raramente son polífagas; todo lo contrario, las larvas de lepidóptera suelen depender estrictamente, y causar daños, en plantas específicas (García-Barros, et al. 2015).

Como parasitoides de las larvas de Lepidoptera, se encuentran las moscas tachinidas y los himenópteros braconidos, son grupos de gran importancia debido a sus hábitos parasitoides (Dindo & Nakamura 2018). Los tachinidos ocupan estrategias parasíticas muy especializadas, directas e indirectas, existen métodos directos, que son los más comunes dentro del grupo, en donde los huevos son puestos sobre el tegumento del hospedero (Dindo & Nakamura 2018).

La Familia Tachinidae presenta una gran diversidad de especies, esta es una de las familias de parasitoides más diversas del mundo (O'Hara, 2013; Von Ellenrieder *et al.* 2014). Son insectos de gran importancia ecológica debido a que forman una parte importante de las comunidades de insectos, y parasitan a larvas de insectos holometábolos (Stireman *et al.* 2018). Algunas de las familias que son parasitadas por Tachinidae son Melolonthidae (Coleoptera) (Ramírez-Salinas et al, 2006); Curculionidae (Coleoptera) (Soto & Ocampo 2011); Riodinidae (Lepidoptera) (Santos-Murgas & Jaén 2020); entre otros.

La Familia Braconidae es de gran importancia a nivel mundial por actuar como controladores biológicos naturales, Distribuyéndose desde zonas templadas hasta tropicales siendo más comunes e influyentes en estas zonas (Sanchez *et al.* 1998; Coronado & Saldivar 2014). Los braconidos pueden ser exo o endo parasitoides de larvas de Diptera, Coleoptera y Lepidoptera (Whitfield, 2002).

Las avispas parasitoides de la familia Braconidae, inyectan veneno a sus hospedadores para paralizarlos totalmente (idiobioentes) y depositan sus huevos dentro o sobre el hospedador (Whitfield, 2002). *Cotesia congregata* (Say, 1836) ha sido reportada como parasitoide de larvas de *Acronicta sp.* (Noctuidae), *Oryba kadeni* (Sphingidae) y *Halysidota tessellaris* (Añino *et al.* 2017; Abrego & Santos 2019).

Este artículo tiene como objetivo reportar el multiparasitismo sobre larvas de *Hypercompe muzina* (Lepidoptera: Erebidae) en condiciones naturales.

MATERIALES Y METODOS

Se realizaron observaciones biológicas en dos puntos de la República de Panamá. Provincia de Panamá Oeste, Juan Demóstenes Arosemena, Villas de Arraiján, Park Village. Se realizaron colectadas y observaciones sobre las plantas: *Acalypha wilkesiana* M.; *Brassavola nodosa* (L.); *Philodendron pertusum* (Engl.); *Bougainvillea berberidifolia* H. y en *Turnera ulmifolia* L.; 30 septiembre 2020, col. Santos M. A. en las coordenadas, latitud 8° 56' 19.25 N, longitud 79° 44' 5. 85 O (Fig. 1-A). El otro sitio de estudio corresponde a la Universidad de Panamá, Campus Central. Se colectó y observó sobre las plantas de *Ixora coccinea* L.; “frijol chiricano” *Vigna unguiculata* (L) y *Bougainvillea berberidifolia* H. 10 de junio 2021. Col. Santos M. A. en las coordenadas, latitud 8° 59'15.1 N, longitud 79° 32'02.6 O (Fig. 1-B).

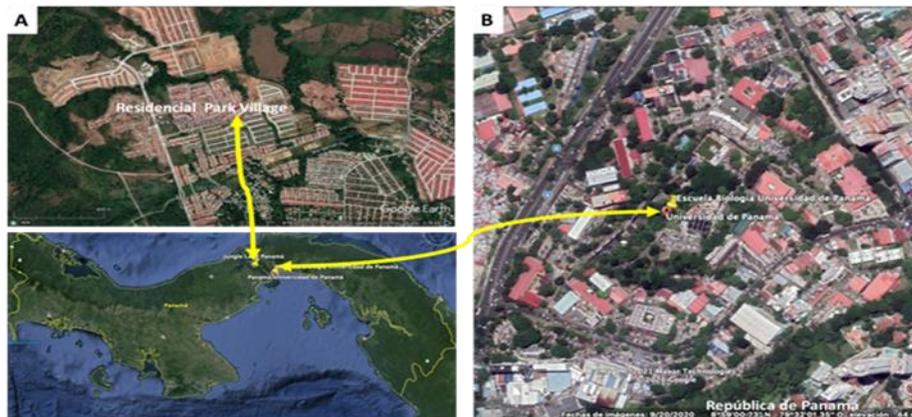


Fig. 1. Área de estudio. A. Las Villas de Arraiján Residencial Park Village. B. Escuela de Biología, Campus Central de la Universidad de Panamá.

Las larvas de ambos sitios fueron transportadas en jaulas de mallas y colocadas en el laboratorio, a temperatura ambiente y con suficientes hojas de las plantas del sitio. Al observar que ya no se alimentaban fueron colocadas en plato Petri de plástico para evitar que se escaparan los parasitoides al salir de sus hospederos.

Los especímenes una vez eclosionados fueron montados en alfileres y etiquetados. Las avispas parasitoides Braconidae, fueron identificadas con ayuda de clave taxonómicas, Identification keys to the economically important species of parasitic wasps of the genus *Cotesia* (Hymenoptera: Braconidae). Lexington: Hymenoptera Institute, Universidad de Kentucky. URL disponible en: <http://www.sharkeylab.org/cotesia/cotesia.cgi>.

Para la identificación de las moscas de la familia Tachinidae se utilizó la información de, O'Hara (2011). World genera of the Tachinidae (Diptera) and their regional occurrence. Para corroborar la identificación de la polilla *Hypercompe muzina* se utilizó la colección en línea de imágenes del Museo de Historia Natural de Londres. Consulta 17 agosto 2019. <https://www.nic.funet.fi/pub/sci/bio/life/insecta/lepidoptera/ditrysia/noctuoidea/arctiidae/arctiinae/hypercompe/#muzina>.

Todos los especímenes fueron depositados en la colección Nacional de Referencia del Museo de Invertebrados G. B. Fairchild, de la Universidad de Panamá.

RESULTADOS

Entre los dos sitios de estudio, se colectó 12 larvas de *Hypercompe muzina* (Oberthür, 1881). Se obtuvieron 280 adultos del parasitoides gregario *Cotesia congregata* (Say, 1836) (Hymenoptera: Braconidae), de tres larvas de su último estadio; después de siete días de la colecta, que procedían del Campus Central de la Universidad de Panamá, (Fig. 2 A-B).

De una larva de *H. muzina* colectada en campus central de la Universidad de Panamá, se obtuvieron dos parasitoides *C. congregata* (280 individuos) y dos moscas de la familia Tachinidae. Las moscas puparon en el interior de la carcasa de la larva hospedera; dos horas de haber eclosionado las moscas se aparearon, lo que nos indica que se

obtuvo la hembra y el macho de estas moscas (Fig. 2 C-D).

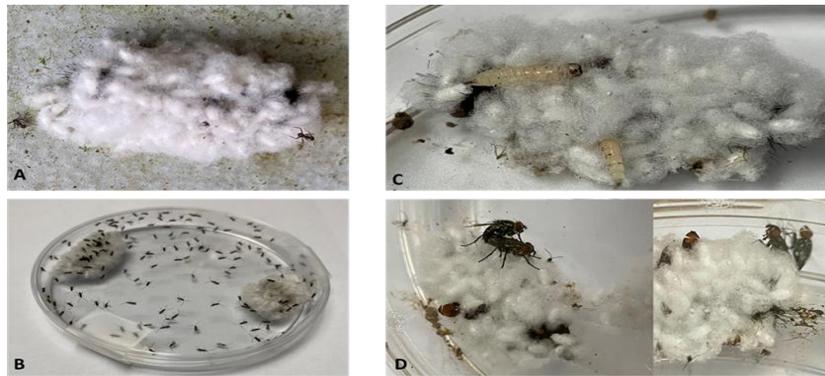


Fig. 2. Proceso de parasitismo de *H. muzina*. A. Larva de *H. muzina* parasitada, cubierta por las pupas de *Cotesia congregata*. B. Eclosión de las pupas de *C. congregata*. C. Larvas de moscas Tachinidae en el dorso de la larva de *H. muzina* y pupas de *C. congregata*. D. Adultos hembra y macho de moscas Tachinidos en copula sobre larva *H. muzina* y pupas de *C. congregata*.

Se obtuvieron varios adultos de la polilla *H. muzina* (Fig. 3 C, D). Los adultos de esta especie presentan una coloración blanca y el abdomen en la parte dorsal con una coloración casi completamente naranja.



Fig. 3. A. Vista dorsal-lateral de Larva de *H. muzina*, posada sobre raquis de *Philodendron pertusum*. B. Vista dorsal de Larva de *H.*

muzina, herborizando la flor de *Brassavola nodosa*. C. Vista dorsal del adulto de *H. muzina* recién eclosionada de la pupa. D. Adulto de *H. muzina* con una gota de sustancia defensiva en la parte dorsal del tórax. En el Cuadro N°. 1 se enuncian las once especies de plantas hospederas que utilizó *H. muzina*, lo que indica y comprueba la conducta alimenticia generalizadas de los estadios larvales sobre sus plantas hospederas.

Cuadro N°. 1. *Especies de plantas hospederas de los estadios larvas de Hypercompe muzina.*

Especies de plantas	Familias de plantas	Estructuras de las plantas herborizada	Ubicación de las plantas
<i>Turnera ulmifolia</i> L.	Turneraceae	Hojas	Jardines
<i>Acalypha wilkesiana</i> M.	Euphorbiaceae	Hojas	Jardines
<i>Philodendron pertusum</i> (E.)	Araceae	Hojas y tallo	Jardines
<i>Ixora coccinea</i> L.	Rubeaceae	Hojas	Jardines
<i>Brassavola nodosa</i>	Orchidaceae	Flores	Jardines y cultivos
<i>Thunbergia grandiflora</i>	Acanthaceae	Hojas y flores	Jardines
<i>Bougainvillea berberidifolia</i> H.	Nyctaginaceae	Hojas	Jardines
<i>Vigna unguiculata</i> (L.)	Fabaceae	Hojas	Cultivos
<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Bignoniaceae	Hojas	Áreas abiertas
<i>Cordyline fruticosa</i>	Asparagaceae	Hojas	Jardines
<i>Cissus verticillata</i> (L.)	Vitaceae	Hojas	Área abierta

DISCUSIÓN

El género *Hypercompe* Hübner (Lepidoptera, Erebidae, Arctiinae, Arctiini), es un género de más de 80 especies distribuidas por toda Américas (Vincent & Laguerre, 2014). Al menos algunas especies de sus larvas son polífagas y se registran regularmente alimentándose de plantas de importancia económica, pero normalmente no son plagas de importancia (Cock, et al. 2014).

Existen varios estudios que describen a *C. congregata* como un parasitoide con alto potencial de controlador biológico; Kester *et al.* 1991; Ross & Dunn 1989; Amaya et al., 2005; Adamo, *et al.* 2016; Añino, et al. 2017; Abrego & Santos, 2019. También, existen varias publicaciones que indican que *C. congregata*, en la región Neotropical

posee un amplio espectro de hospederos; es decir, que es una especie no específica; además, presenta una amplia distribución geográfica

(Krombein, 1979) y altitudinal (desde el nivel mar hasta los 2 000 m.s.n.m.).

Los insectos que son parasitados por múltiples especies, se pueden dar cierta competencia entre ellos y algunas veces sólo una especie sobrevive; es por esta razón que en muy pocas ocasiones se reporta multiparasitismo Fisher (1961) (Fig. 2 A, B, C, D).

Según Schroeder (1974) indica que el multiparasitismo entre parasitoides de distintas especies, es un fenómeno común, debido a que la mayoría de los parasitoides asociados a una especie (hospedero) atacan a estadios larvarios distintos. Consideramos que los parasitoides koinobiontes: insectos que son hospederos y están parasitados, tienen la facultad de sobrevivir y continuar su desarrollo una vez el parasito llegue a adulto y salga del hospedero, como por ejemplo las larvas de *C. congregata*, atacan primero a sus hospederos y permanecen en la parte tegumentaria; alimentándose del tejido grasos, sin causar daño a órganos internos.

Los idiobiontes, como por ejemplo algunas especies de la familia Tachinidae, llegan a sus hospederos en sus últimos estadios larvario y lo consumen en su totalidad desde el interior.

CONCLUSION

La polilla *Hypercompe muzina* tiene dos enemigos naturales, la avispa parasitoide gregaria koinobionte *Cotesia congregata* y moscas de la familia Tachinidae; ambos parasitoides pueden burlar las defensas estructurales de las larvas, como son las fuertes espinas y la abundante pilosidad que cubre todo su cuerpo. También, evidenciamos el carácter alimenticio polífago de las larvas de *H. muzina*, que consumen el follaje y las diferentes estructuras de una gran variedad de especies de plantas.

REFERENCIAS

- Abrego, L. J., Santos-Murgas, A. (2019). Ocurrencia de multiparasitismo sobre la larva de *Halysidota tessellaris* (Lepidoptera: Erebidae) en Panamá. *Tecnociencia*, 21 (2), 5-11.
- Adamo, S., Kovalko, I., Turnbull, K., Easy, R., Miles, C. (2016). The parasitic wasp *Cotesia congregata* uses multiple mechanisms to control host (*Manduca sexta*) behavior. *Journal of Experimental Biology*, 219, 3750-3758.
- Amaya, K; Agari, S., Jung, R., Hongskula, M., Beckage, N. (2005). Parasitization of *Manduca sexta* larvae by the parasitoid wasp *Cotesia congregata* induces an impaired host immune response. *Journal of Insect Physiology*, 51 (5), 505-512.
- Añino, Y., Santos-Murgas, A., Padilla, A. (2017). Parasitismo gregarario de *Cotesia congregata* (Say, 1836) (Hymenoptera: Braconidae) en dos nuevos hospederos. *Revista Biodiversidad Neotropical*, 7 (1), 48–51.
- Cock, M.J.W., Polar, P., Rutherford, M.G., Cafá G., Buddie, A.G. (2019). *Hypercompe trinitatis* (Lepidoptera, Erebidae, Arctiinae) and its Caterpillar in Trinidad, W.I. Living World. *Journal Trinidad and Tobago Field Naturalists' Club*, 20-27.
- United States Department of Agriculture, Research, Education, Economics Information System (USDA) (REEIS). (2002). Identification keys to the economically important species of parasitic wasps of the genus *Cotesia* (Hymenoptera: Braconidae). Lexington: Hymenoptera Institute, Universidad de Kentucky. URL disponible en: <http://www.sharkeylab.org/cotesia/cotesia.cgi>
- Coronado-Blanco, J., Zaldívar-Riverón, A. (2014). Biodiversidad de Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85, 372-378.

- Dindo, M., Nakamura, S. (2018). Oviposition Strategies of Tachinid Parasitoids: Two Exorista Species as Case Studies. *International Journal of Insect Science*, 10, 1–6.
- Fisher, R. C. (1961). A study in insect multiparasitism. 1. Host selection and oviposition. *Journal Experimental Biology*, 38, 267–275.
- García-Barros, E.; Helena Romo; Sarto i Monteys, V.; Munguira L. M.; Baixeras, J.; Vives Moreno, A., Yela García, J. L. (2015). Clase Insecta. Orden Lepidoptera. Revista Ibero Diversidad, Revista IDE@ - SEA, N°. 65: 1–21. www.sea.entomologia.org/IDA@
- Kester, K. M., Barbossa, P. (1991). Postemergence learning in the insect parasitoid, *Cotesia congregata* (Say) (Hymenoptera: Braconidae), *Journal of Insect Behavior*, 4 (6), 727–742.
- Krombein, K.V. (1979). *Catálogo de himenópteros en América al norte de México*. Prensa de la Institución Smithsonian, Washington DC, Estados Unidos.
- O’Hara J. E. (2011). World genera of the Tachinidae (Diptera) and their regional occurrence. Versión 6.0. http://www.nadsdiptera.org/Tach/Genera/Gentach_ver6.pdf
- O’Hara, J. E. (2013). History of tachinid classification (Diptera, Tachinidae). *ZooKeys*, 316, 1–34.
- Pitkin, Brian; Jenkins, Pablo. "Familia: Arctiidae". Museo de Historia Natural, Londres. (2029). <https://www.nic.funet.fi/pub/sci/bio/life/insecta/lepidoptera/ditrysia/noctuoidea/arctiidae/arctiinae/hypercompe/#muzina>
- Ramírez-Salinas, C., Pacheco-Flores, C., Castro-Ramírez, A. (2006). *Cryptomeigenia* sp. (Diptera: Tachinidae) como parasitoide de adultos de *Phyllophaga* (Phytalus) Rufotestacea M., (1918) (Coleoptera: Melolonthidae) en Chiapas, México *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.). 22(1), 1-8

- Ross, D., Dunn, P. (1989). Effect of parasitism by *Cotesia congregata* on the susceptibility of *Manduca sexta* larvae to bacterial infection, *Developmental & Comparative Immunology*, 13 (3), 205- 216.
- Schroeder, D. (1974). A study of the interactions between the internal larval parasites of *Rhyacionia buoliana* (Lepidoptera: Olethreutidae). *Entomophaga*, Vol.19 (2): 145–171.
- Soto, A., A. Ocampo. (2011). Estudio preliminar de *Trigonospila* sp. (Diptera:Tachinidae), parasitoide de *Compsus Viridilineatus* (Coleoptera: Curculionidae). *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 15 (1), 150 – 159.
- Smith, A., Rodriguez, J., Whitfield, J., Deans, A., Janzen, D., Hallwachs, W., Hebert, P. (2008). Extreme diversity of tropical parasitoid wasps exposed by iterative integration of natural history, DNA barcoding, morphology, and collections. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105 (34), 12359-12364.
- Stireman, J., Cerreti, P., O’Hara, J., Blaschke, J., Moulton K. (2018). Molecular phylogeny and evolution of world Tachinidae (Diptera). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 139, 106358.
- Vincent, B., Laguerre, M. (2014). Catalogue of the Neotropical Arctiini Leach, [1815] (except *Ctenuchina* Kirby, 1837 and *Euchromiina* Butler, 1876) (Insecta, Lepidoptera, Erebidae, Arctiinae). *Zoosystema*, 36, 137-533.
- Von Ellenrieder N., Hauser M., Kinnee S., O’Hara, J. (2014). First record of a parasitoid tachinid fly (Diptera: Tachinidae) on a dragonfly (Odonata: Calopterygidae). *Studia dipterologica*, 21 (2): 335–341.
- Whitfield, J. (2002). Estimating the age of the polydnavirus/braconid wasp symbiosis. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99(11), 7508–7513.