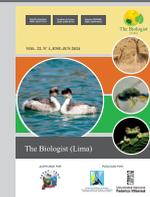




The Biologist (Lima)



RESEARCH NOTE / NOTA CIENTÍFICA

BIOLOGICAL ASPECTS OF *OCYPTAMUS GASTROSTACTUS* AND BIOLOGICAL CONTROLLER *PACHYNEURON ABLUTIONS*, IN PANAMA

ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *OCYPTAMUS GASTROSTACTUS* Y SU CONTROLADOR BIOLÓGICO *PACHYNEURON ALBUTIUS*, EN PANAMÁ

Alonso Santos-Murgas^{1,2}

^{1,2}Universidad de Panamá, Museo de Invertebrados G.B. Fairchild, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Departamento de Zoología, Ciudad de Panamá, Panamá. ²Estación Científica Coiba (Coiba-AIP), Ciudad del Saber, Panamá. santosmurgasa@gmail.com

Alonso Santos-Murgas:  <https://orcid.org/0000-0001-9339-486X>

ABSTRACT

In the present work, information is provided on biological and ecological aspects of the fly *Ocyptamus gastrostactus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Syrphidae) and its larvae are recorded carrying out predation on aphids, *Sarucallis kahawaluokalani* (Kirkaldy, 1906) (Insecta: Hemiptera: Aphididae) on plants from *Lagerstroemia indica* (L.) Pers. (Lythraceae: Myrtales). Also, parasitism of the pupae of the fly *O. gastrostactus* by the parasitoid wasp *Pachyneuron albutius* Walker, 1843 (Hymenoptera: Pteromalidae) in the field is recorded for the first time. Distribution information is provided for all the species involved in the work.

Keywords: Diptera – Hemiptera – Hymenoptera – *Ocyptamus gastrostactus* – *Pachyneuron ablutions* – *Sarucallis kahawaluokalani*

RESUMEN

En el presente trabajo se aporta información sobre aspectos biológicos y ecológicos de la mosca *Ocyptamus gastrostactus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Syrphidae) y se registran sus larvas efectuando depredación de aphidos “pulgonos” *Sarucallis kahawaluokalani* (Kirkaldy, 1906) (Insecta: Hemiptera: Aphididae) sobre planta de *Lagerstroemia indica* (L.) Pers. (Lythraceae: Myrtales). También, se registra por primera vez el parasitismo de las pupas de la mosca *O. gastrostactus* por la avispa parasitoide *Pachyneuron albutius* Walker, 1843 (Hymenoptera: Pteromalidae) en campo. Se aporta información de distribución de todas las especies involucradas en el trabajo.

Palabras clave: Diptera – Hymenoptera – Hemiptera – *Ocyptamus gastrostactus* – *Pachyneuron albutius* – *Sarucallis kahawaluokalani*

Este artículo es publicado por la revista *The Biologist (Lima)* de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original.

DOI: <https://doi.org/10.2403/rtb20242211684>



INTRODUCCIÓN

Los sirfidos son moscas conocidas como “moscas de las flores”, o “moscas cirnidoras” y pertenecen a la familia Syrphidae, dentro del orden Diptera; constituyen una familia con alta diversidad y abundancia de especies; presentes en diversos habitats, mostrando distintos tipos de conductas u hábitos de vida y adaptaciones (Gilbert & Owen, 1990; Gilbert *et al.*, 1994; Thompson, 1999), presentan una gran variedad de formas y tamaño, mimetizan en muchas ocasiones con otros insectos, principalmente avispas, abejas y abejorros (Penney *et al.*, 2012). Se conocen unos 180 géneros y más de 6.000 especies descritas, en tres subfamilias, Microdontinae, Eristalinae y Syrphinae; se encuentran en casi todas las regiones biogeográficas (Thompson, 1987; Arcaya, 2012). En la región Neotropical se conocen 60 géneros y 1.600 especies, y es muy probable que pueda haber mucho más especies sin describir (Thompson, 1999; Arcaya, 2012), debido a la falta de muestreos en otras latitudes.

Algunas moscas sirfidos que se alimentan de áfidos (afidófagos) son extremadamente voraces cuya aparición en las plantaciones infectadas con áfidos, dependen de la presencia y abundancia de colonias de estos insectos; sus larvas pueden alimentarse de miles de áfidos en pocos días (Schneider, 1969), como es el caso de *Pseudodoros clavatus* (Fabricius, 1794) y en un estudio con *Ocyptamus gastrostactus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Syrphidae) se encontró que un porcentaje promedio del 84% del consumo total de los tres estadios de desarrollo larvales de esta especie, ante tres densidades de presa, *Toxoptera citricida* Kirkaldy, 1907 (Homoptera: Aphididae) en cítricos (Emmen & Quirós, 2006).

Los sirfidos son una familia de moscas con alto potencial en el control biológico. En su forma adulta, son polinizadores de diversas plantas, en estados preimaginales, son controladores biológicos de insectos fitófagos como pulgones o áfidos (Cevallos, 1973; Chambers & Adams, 1986; Auad, 2003).

En cuanto a la taxonomía del género *Ocyptamus* Macquart, 1834, está dentro de la tribu Syrphini y es endémico del Nuevo Mundo. Posee más de 300 especies conocidas en la región Neotropical y algo más de 20 especies en la región Neártica, lo que lo convierte en el tercer género más diverso de Syrphidae en el mundo con más del 50% de la diversidad de Syrphinae en el Neotrópico (Thompson, 1999; Rotheray *et al.*, 2000; Mengual *et al.*, 2012; Aguilar & Sánchez, 2021).

De acuerdo a Rojo *et al.* (2003) y Aguilar & Sánchez (2021), las larvas de *Ocyptamus* conocidas hasta el presente, en el cual se conoce menos del 10% del total de especies descritas, son depredadoras de un gran variedad de especies de hemípteros, muchas especies constituyen importantes plagas agrícolas en la región, por lo que muchas especies del género *Ocyptamus*, ha sido considerado un potencial para el control biológico (Gonçalves & Gonçalves, 1976; Thompson & Zumbado, 2000; Pérez & Iannaccone, 2009).

Según Miranda (2005); Mengual *et al.* (2018) y Aguilar & Sánchez (2021), las moscas adultas de *O. gastrostactus* conservan una coloración oscura; alas transparentes hacia la zona ápice, con máculas manchadas o ahumadas hacia el centro. Los terguitos abdominales (segundo, tercer y cuarto) del macho presentan un par de máculas circulares de color amarillo, ausente en las hembras. El macho tiene una longitud promedio de 11,8 mm y la hembra de unos 11,0 mm.

Varios estudios se ha realizado sobre la biología y su capacidad depredadora de algunas especies del género *Ocyptamus*. Por ejemplo *Ocyptamus gastrostactus* (Emmen & Quirós, 2006) depreda áfidos ápteros de *T. citricida*, a diferentes densidades de la presa y del depredador en condiciones de laboratorio; de *O. dimidiatus* (Fabricius, 1781) se estudió su biología (Arcaya, 2012); Para otro géneros con el mismo potencial, se estudió *Allograpta exotica* (Wiedemann, 1830) en condiciones de laboratorio el comportamiento de las larvas de esta especie sobre de *Aphis craccivora* Kirkaldy, 1907, para evaluar el potencial de *A. exotica* como controlador biológico de la plaga económicamente importante *A. craccivora* (Arcaya *et al.*, 2017), y *Pseudodoros clavatus* (Fabricius, 1784), utilizando como presa a *A. craccivora* con el mismo propósito (Arcaya *et al.*, 2017). A pesar de la importancia de los Syrphidae como depredadores, la literatura relacionada con la biología de la mayoría de las especies y en especial de *O. gastrostactus* es muy limitada; de igual forma es poco conocido sobre sus enemigos naturales y controladores biológicos. Conociendo lo antes expuesto, el objetivo de este trabajo es dar a conocer aspectos biológicos y ecológicos de la mosca *O. gastrostactus* y enemigos naturales en sus estadios de pupas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio y procedimientos de campo

El área de estudio correspondió al Residencial Las Villas de Arraiján, provincia de Panamá Oeste, República de Panamá (8°56'19,25" N 79°44'5,85" O). La investigación es de naturaleza descriptiva y exploratoria. Se realizaron 12 visitas mensuales en el sitio (diciembre 2022 – noviembre 2023), revisándose dos individuos de la planta ornamental de *Lagestroemia indica* L. Pers (Lythraceae: Myrtales), así como la vegetación aledaña y se llevó registro fotográfico de todas las etapas de desarrollo observadas de los insectos. Se recolectaron especímenes inmaduros y adultos de mosca *O. gastrostactus* (Fig. 1 y 2). Las larvas de *O. gastrostactus* una vez pasado a su último estadio a pupa, en el sitio sobre *L. indica*, fueron recogidos y colocados en forma individual en recipientes de eclosión, para que terminaran su desarrollo.

Todos los especímenes que emergieron de las pupas fueron colocadas en viales de vidrio de 10 dm con alcohol etílico al 70% los cuales fueron debidamente etiquetados con la información de colecta para su preservación e identificación.

La identificación se realizó en el Laboratorio de Entomología del Museo de Invertebrados G. B. Fairchild, Universidad de Panamá; consultándose además los trabajos de Mengual & Thompson (2018), y de Miranda (2005) para comparar caracteres morfológicos y revisar la distribución conocida del insecto. Para la identificación de la avispa parasitoide *Pachyneuron albutius* Walker, 1843 (Hymenoptera: Pteromalidae) se utilizó la clave de Girault (1917). Para la identificación del *Sarucallis kahawaluokalani* (Kirkaldy, 1906) (Calaphidinae: Panaphidini: Panaphidina) se utilizó la literatura especializada de Quirós *et al.* (2009), y de Villalobos *et al.* (2010). Para la identificación de la planta *L. indica* (L.) se utilizó a Missouri Botanical Garden (2023).

Para la identificación de todos los insectos, se utilizó un estereoscopio Leica M205°. Todo el material biológico se encuentra depositado en la Colección Nacional de Referencia del Museo de Invertebrados G. B. Fairchild, de la Universidad de Panamá (MIUP-UP) con número de registro *Ocyptamus gastrostactus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Syrphidae): MIUP-DS-0001-2023 al MIUP-DS-0052-2023. *Pachyneuron albutius* (Hymenoptera: Pteromalidae): MIUP-HP-0001-2023 al MIUP-HP-0120-2023. *Sarucallis kahawaluokalani* (Kirkaldy,

1906) (Insecta: Hemiptera: Aphididae): MIUP-HA-0001-2023 al MIUP-HA-0345-2023.

Aspectos éticos: Los autores garantizamos que los procedimientos cumplen la normativa ética exigida en el país.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se colectaron 68 pupas de *O. gastrostactus* (Fig. 3-A-B), las cuales se obtuvieron 52 hembras y 16 machos (Fig. 4); las larvas de esta mosca, se encontraban alimentándose de áfidos *S. kahawaluokalani* que se encontraban infectando dos arbustos de *L. indica*, todas las larvas puparon en el envez de las hojas o en el tronco de los arbustos. De las 64 pupas de *O. gastrostactus*, ocho de estas fueron parasitadas por *P. albutius* obteniendo un total de 120 individuos de estas avispa parasitoides, de los cuales se obtuvieron 96 hembra y 24 machos de *P. albutius* (Fig. 5, 6, 7, 8-A). También, se observó a lo largo del muestreo 24 larvas de *Eriopsis connexa* Aleman, 1824 (Coleoptera: Coccinellidae) (Fig. 8-B), compitiendo con las larvas de *O. gastrostactus* en la depredación de áfidos *S. kahawaluokalani* en los mismos arbustos de *L. indica*. Se observó en los dos arbustos la presencia de *Camponotus lindigi* Mayr, 1870 (Hymenoptera: Formicidae) (Fig. 9) atendiendo a los áfidos *S. kahawaluokalani*.

Las larvas de moscas *O. gastrostactus*, son conocida como depredador de varias especies de áfidos, por ejemplo *Aphis gossypii* Glover, 1877, (Rojo *et al.*, 2003), *T. aurantii* (Boyer de Fonscolombe, 1841) (Cermeli, 1983; Rondón *et al.*, 1983) y *Toxoptera citricida* (Kirkaldy, 1907) (Cermeli, 1983; Rondón *et al.*, 1983; Emmen & Quirós, 2006); *Aphis craccivora* Koch, 1854, *A. illinoisensis* Schimer, 1866, *A. gossypii*, *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758), *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) y *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856) (Arcaya, 2012). Todas estas especies con importancia económica en cultivos hortofrutícolas. Aunque el áfido *S. kahawaluokalani*, no se ha reportado atacando cultivos hortícolas ni frutícola, pero, puede representar un peligro para la especie ornamental *L. indica*, al parecer *S. kahawaluokalani* es específico de este hospedero, ya que siempre se ha colectado en esta especie de planta (Holman, 1974). La presencia de este áfido en esta planta forma gran cantidad de agregaciones y formación de abundante fumagina negra en las hojas inferiores a las agregaciones del áfido. *S. kahawaluokalani*, fue reportada por primera vez en Panamá por Quirós

(1988) en colectas manuales sobre su hospedero *L. indica* en Boquete (Chiriquí) a 1000 msnm; De acuerdo a Quirós (1988), este áfido presenta una distribución errática en nuestro medio y aparentemente también a nivel mundial, reportándose en Estados Unidos, Hawai, Honduras, Costa Rica, Panamá, Puerto Rico, Venezuela y Japón (Holman, 1974; Smith & Cermeli, 1979; Villalobos *et al.*, 2010).

Este diptero depredador *O. gastrostactus* es una de las especies de mosca más abundantes de sírfidos que se alimentan de áfidos (áfídfagos) en diferentes cultivos como cítricos, repollo, pepino, trigo, papa, apio, algodón, berenjena, frijol, maíz, y vid y tabaco (Leal *et al.*, 1976; Genung *et al.*, 1978; Marques *et al.*, 2003; Auad & Trevizani, 2005; Resende *et al.*, 2006, 2007; Villalobos *et al.*, 2010; Arcaya, 2012).

Según Gibson (2001) y Noyes (1998), el género *Pachyneuron* Walker, 1833 consta de aproximadamente 50

especies a nivel mundial, su distribución es Afrotropical, con cuatro especies; Australasia con cinco, Oriental con ocho, Neotropical con 11, Neártico con 12 y Paleártico con 28 especies. Aún se desconoce la biología y hospedero de muchas especies de este genero de avispa parasitoide. De acuerdo a Narendran *et al.* (2007) las especies de *Pachyneuron* están asociadas a hospederos como coccidos, áfidos, coccinélidos; también, se ha observado parasitando moscas Syrphidae y algunas especies de Lepidoptera.

En este trabajo reportamos por primera vez para Panamá el parasitismo de *P. albutius* sobre pupas de la mosca *O. gastrostactus*. Conociendo esta información, podemos considerar que es desventajoso para el potencial de control biológico que tiene las larvas de *O. gastrostactus*, en depredar una gran variedad de especies plagas en los diferentes ecosistemas naturales, sistemas hortofrutícolas, y sistemas de plantaciones de plantas ornamentales, las larvas se alimentan de insectos de cuerpo blando como pulgones (áfidos), escamas, cochinillas, ácaros, thrips, huevos y ninfas de mosca blanca.



Figura 1. Larvas tercer estadio de *Ocyrtamus gastrostactus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Syrphidae); en el envés de hoja de *Lagetroemia indica* L. Pers (Lythraceae: Myrtales).

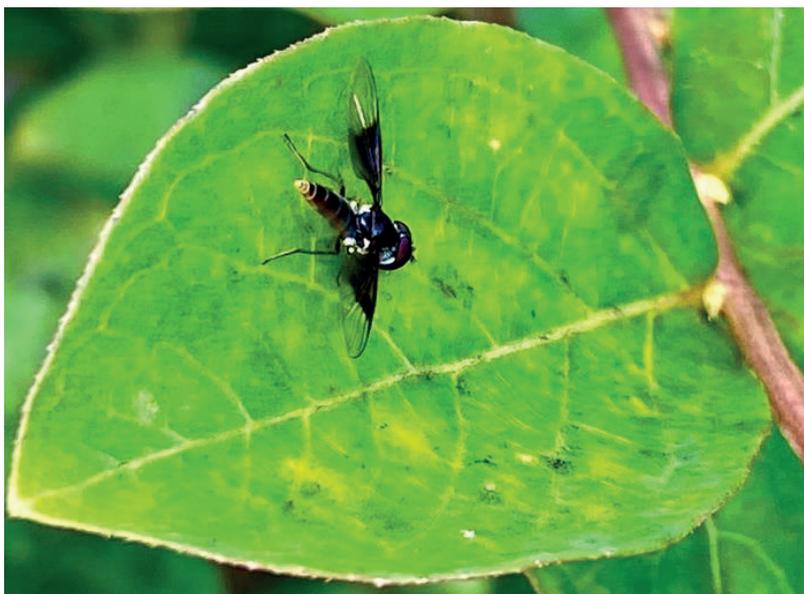


Figura 2. Hembra de *Ocyptamus gastrostactus*; sobre hoja de *L. indica* alimentándose.

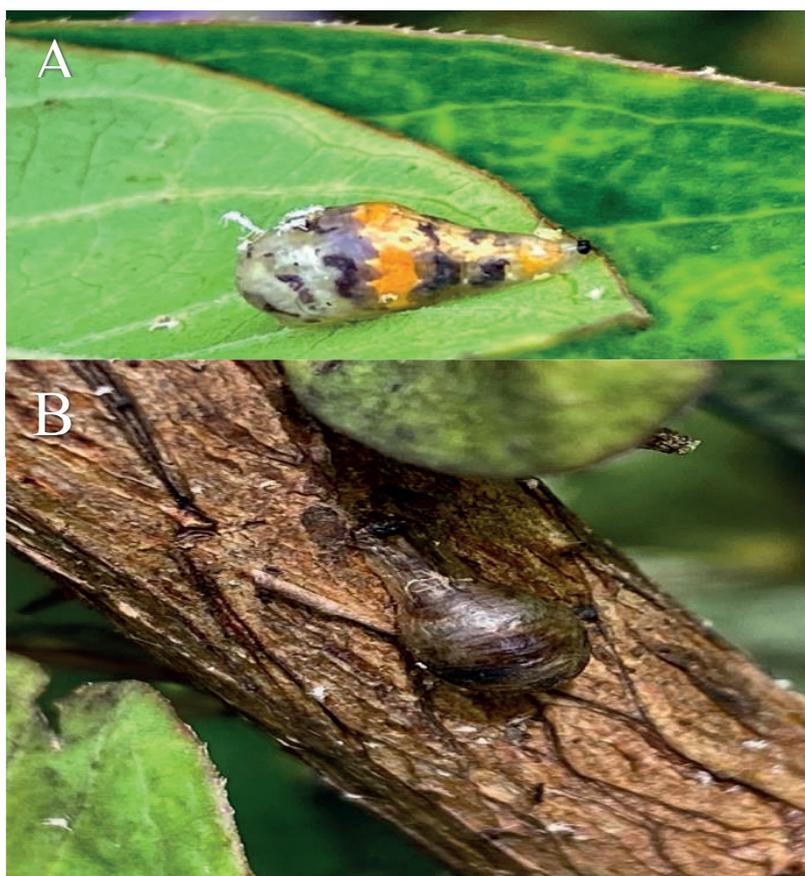


Figura 3. A. Pre-pupa de *Ocyptamus gastrostactus*, en el envez de la hoja de *L. indica*. B. Pupa de *Ocyptamus gastrostactus* sobre rama de *L. indica*.



Figura 4. Macho de *Ocyptamus gastrostactus*.



Figura 5. Hembra de *Pachyneuron albutius* Walker, 1843 (Hymenoptera: Pteromalidae), parasitando una pupa de *Ocyptamus gastrostactus*.



Figura 6. Pupa vacía de *Ocyptamus gastrostactus*, orificio por donde salieron los parasitoides *Pachyneuron albutius*.



Figura 7. Macho del parasitoides *Pachyneuron albutius*.

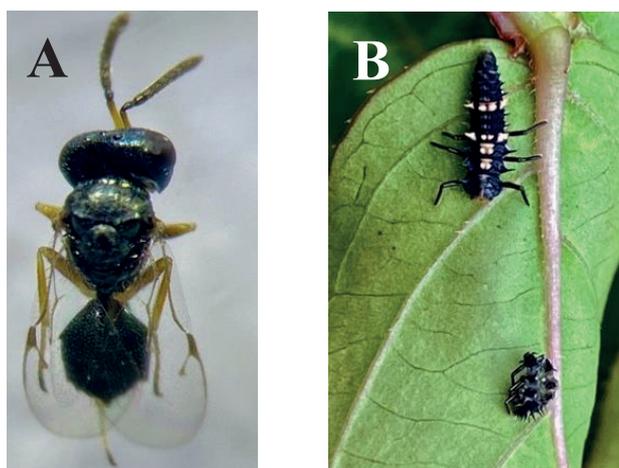


Figura 8. A. Hembra del parasitoides *Pachyneuron albutius*. **B.** Larva de *Eriopsis connexa* Aleman, 1824 (Coleoptera: Coccinellidae).



Figura 9. *Camponotus lindigi* Mayr, 1870 (Hymenoptera: Formicidae), atendiendo áfidos *Sarucallis kahawaluokalani*.

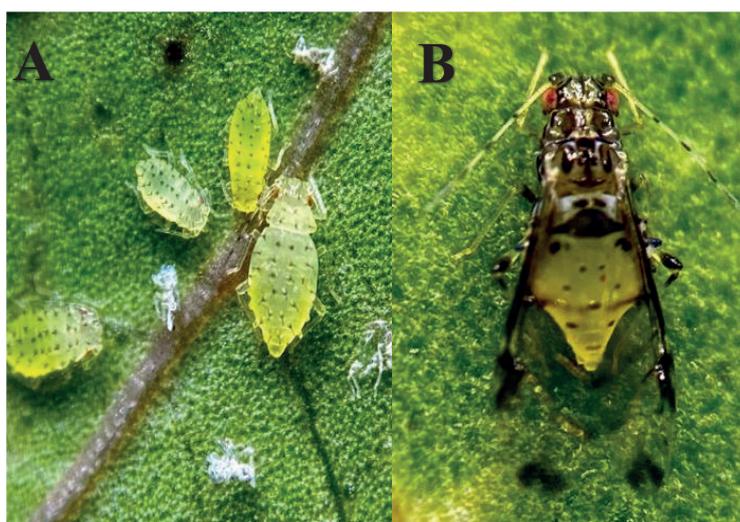


Figura 10. A. Inmaduro de *Sarucallis kahawaluokalani* (Kirkaldy, 1906) (Calaphidinae: Panaphidini: Panaphidina). **B.** Adulto de *Sarucallis kahawaluokalani*.

Author contributions: CRediT (Contributor Roles Taxonomy)

ASM= Alonso Santos-Murgas

Conceptualization: ASM

Data curation: ASM

Formal Analysis: ASM

Funding acquisition: ASM

Investigation: ASM

Methodology: ASM

Project administration: ASM

Resources: ASM

Software: ASM

Supervision: ASM

Validation: ASM

Visualization: ASM

Writing – original draft: ASM

Writing – review & editing: ASM

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguilar, J.D., & Sánchez, E.A. (2021). Aspectos biológicos y capacidad depredadora del sírfido *Ocyrtamus gastrostactus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Syrphidae) alimentado con *Aphis craccivora* Koch, 1854 (Hemiptera: Aphididae)

en condiciones de laboratorio. *Revista chilena de entomología*, 47(1), 105-113.

Arcaya, E. (2012). *Bionomía, diversidad y morfología preimaginal de sírfidos depredadores (Diptera: Syrphidae) en el Estado Lara, Venezuela*. Importancia en el control biológico de plagas. Tesis Doctoral. Universidad de Alicante, España. <http://hdl.handle.net/10045/26778>

Arcaya, E., Pérez-Bañón, C., Mengual, X., Zubcoff-Vallejo, J.J., & Rojo, S. (2017). Life table and predation rates of the syrphid fly *Allograpta exotica*, a control agent of the cowpea aphid *Aphis craccivora*. *Biological Control*, 115(1), 74-84.

Auad, A.M. (2003). Aspectos biológicos dos estágios imaturos de *Pseudodoros clavatus* (Fabricius) (Diptera: Syrphidae) alimentados com *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae) em diferentes temperaturas. *Neotropical Entomology*, 32 (3), 475-480.

Auad, A., & Trevizani, R. (2005). Ocorrência de sírfidos afidófagos (Diptera: Syrphidae), em Lavras, MG. *Revista Brasileira de Entomologia*, 49(3), 425-426.

Cevallos, E. (1973). *Allograpta exotica* Wiedemann y *Syrphus shorae* Fluke, dos Syrphidae (Diptera) predadores de áfidos en maíz. *Revista Peruana de Entomología*, 16 (1), 24-29.

Chambers, R.J., & Adams, T.H.L. (1986). Quantification of the impact of hoverflies (Diptera: Syrphidae)

- on cereal aphids in winter wheat: an analysis of field populations. *Journal of Applied Ecology*, 23 (3), 895-904.
- Cermeli, M. (1983). Lista Preliminar de Insectos de Venezuela. *Agronomía Tropical*, 33, 535-542.
- Emmen, D.A. & Quirós, D.I. (2006) Estudio preliminar sobre la capacidad depredadora de *Ocyptamus gastrostactus* (Diptera: Syrphidae) sobre *Toxoptera citricida* (Homoptera: Aphididae) en cítricos. *Tecnociencia*, 8(1), 153-165.
- Genung, W.G., Guzmán, V.L., Janes, M.J., & Zitter, T.A. (1978). The first four years of integrated pest management in Everglades Celery: part I. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*, 91(1), 275-284.
- Gilbert, F., & Owen, J. (1990). Size, shape, competition, and community structure in hoverflies (Diptera: Syrphidae). *The Journal of Animal Ecology*, 59, 21-39.
- Gilbert, F., Rotheray, G., Emerson, P., & Zafar, R. (1994). *The evolution of feeding strategies*. (pp. 323-333). In Eggleton P., Vane-Wright R., (eds). *Phylogenetics and Ecology, Linnean Society Symposium Series No. 17*. London: Academic Press.
- Girault, A.A. (1917). The North American species of *Pachyneuron* with three new species (chalcidflies). *Psyche*, 24, 88-90.
- Gonçalves, C.R.; Gonçalves, A.J.L. (1976). Observações sobre moscas da família Syrphidae predadores de homópteros. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 5, 3-10.
- Gibson, A.P. (2001). The Australian species of *Pachyneuron* Walker (Hymenoptera: Chalcidoidea: Pteromalidae). *Journal Hymenoptera Research*, 10, 29-54.
- Holman, J. (1974). *Los áfidos de Cuba*. Instituto Cubano del Libro.
- Leal, C.A., Oliveira, H.C.C., & Smith, J. G. (1976). Syrphidae Predadores dos áfidos de citrus spp. Em Recife. PE. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 5, 138-142.
- Marques, O.M., Santos, F.M. dos & Cardoso, R.M. de CB. (2003). Inimigos naturais de *Myzus nicotianae* Blackman (Hemiptera: Aphididae) em Cruz das almas- Bahia. *Magistra*, 15(1), 107-110.
- Mengual, X., Ståhls, G., & Rojo, S. (2012). Is the mega-diverse genus *Ocyptamus* (Diptera, Syrphidae) monophyletic? Evidence from molecular characters including the secondary structure of 28S rRNA. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 62(1), 191- 205.
- Mengual, X., Miranda, G.F., & Thompson, F.Ch. (2018). Unraveling *Ocyptamus* and the *Baccha* legacy (Diptera: Syrphidae): redefinition of groups and new species descriptions. *Zootaxa*, 4461(1), 1-44.
- Miranda, G.F. (2005). *Taxonomia do gênero Ocyptamus Macquart, 1834 (Diptera: Syrphidae), com ênfase em cinco grupos de espécies*. (Tesis de Maestría. Universidade Federal do Paraná, Faculdade de Biologia. Curitiba, Brasil. 94 pp). <https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/bitstream/handle/1884/1148/Miranda%2c%20Gil%20Felipe.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Missouri Botanical Garden (2023). *Tropicos*. <http://www.tropicos.org/>
- Narendran, T. C., Santhosh, S., Peter, A., Sheeba, M., & Jilcy, M. C. (2007). A review of *Pachyneliron* species (hymenoptera: Pteromalidae) of middle east. *Journal Environmental & Sociobiol*, 4(2), 119-138.
- Noyes, J.S. (1998). Catalogue of the Chalcidoidea of the World. *CD-Rom. Amsterdam, The Netherlands: Expert Center for Taxonomic Information*.
- Quirós, D.I. (1988). *Afidos (Homoptera: Aphididae), de Panamá*. (Tesis. Programa de Maestría Entomología, Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, Universidad de Panamá. SIBIUP-0025255929).
- Quirós, D.I., Remaudière, G., & Nieto, N.J.M. (2009). Contribución al conocimiento de Aphididae y Phylloxeridae (Hemiptera, Sternorrhyncha) de Panamá. *Neotropical Entomology*, 38, 791-800.
- Penney, H.D., Hassall, C., Skevington, J.H., Abbott, K.R., & Sherratt, T.N. (2012). A comparative analysis of the evolution of imperfect mimicry. *Nature*, 483, 461-464.
- Pérez, D., & Iannaccone, J. (2009). Fluctuación y distribución espacio-temporal de *Tuthillia cognata* (Hemiptera, Psyllidae) y de *Ocyptamus persimilis* (Diptera, Syrphidae) en el cultivo de camu-camu *Myrciaria dubia* (Myrtaceae) en Ucayali, Perú. *Revista Brasileira de Entomologia*, 53(4), 635-642.

- Resende, A., Silva, E., Guerra, J., & Aguiar-Menezes, E.L. (2007). Ocorrência de insetos predadores de pulgões em cultivo orgânico de couve em sistema solteiro e consorciado com adubos verdes. Comunicado Técnico 101. *EMBRAPA*, Rio de Janeiro, Brasil, pp. 6.
- Resende, A. L. S., Silva, E. E., Silva, V. B., Ribeiro, R. L. D., Guerra, J. G. M., & Aguiar-Menezes, E. L. (2006). Primeiro registro de *Lipaphis pseudobrassicae* Davis (Hemiptera: Aphididae) e sua associação com insetos predadores, parasitóides e formigas em couve (Cruciferae) no Brasil. *Neotropical Entomology*, 35(4), 551-555.
- Royo, S., Gilbert, F., Marcos-García, Ma. A., Nieto, J.M., & Mier, M.P. (2003). *A world review of predatory hoverflies (Diptera, Syrphidae: Syrphinae) and their prey*. Centro Iberoamericano de la Biodiversidad (CIBIO), Alicante, España. pp. 319.
- Rondón, A., Arnal, E., & Godoy, F. (1983). Comportamiento del *Verticillium lecanii* (Zimm.) Viegas, patógeno del áfido *Toxoptera citricidus* (kirk.) en fincas citrícolas de Venezuela. *Agronomía Tropical*, 30, 201-212.
- Rotheray, G.E., Zumbado, M., Hancock, E.G., & Thompson, F.Ch. (2000). Remarkable aquatic predators in the genus *Ocyptamus* (Diptera, Syrphidae). *Studia Dipterologica*, 7(2), 385-398.
- Schneider, F. (1969). Bionomics and physiology of aphidophagous syrphidae. Fedal Research Station Wandenswill (Zurich). Switzerland. *Annual review of Entomology*, 14, 103-124.
- Smith, C.F., & M. Cermeli. (1979). An annotated list of Aphididae (Homoptera) of the Caribbean islands and South and Central America. *Bulletin Agricultural Research Service, North Carolina*, 259, 1-131.
- Thompson, I. (1987) *La memoria en el aprendizaje de idiomas*. (pp. 43-56). En: Wenden, A. & Rubin, J. (Eds.). *Learner Strategies in Language Learning*, Prentice Hall.
- Thompson, F.C. (1999). A key to the genera of the flower flies (Diptera: Syrphidae) of the Neotropical Region including descriptions of new genera and species and a glossary of taxonomic terms used. *Contributions Entomological International*, 3, 321-378.
- Thompson, F.Ch., & Zumbado, M. (2000). Flower flies of the subgenus *Ocyptamus* (*Mimocalla* Hull) (Diptera: Syrphidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 102(4), 773-793.
- Villalobos, M.W., Pérez, H. N., Mier, D. P., & Nieto, N. J. (2010). Aphididae (Hemiptera: Sternorrhyncha) from Costa Rica, with new records for Central America. *Boletín Asociación especialista Entomológica*, 34 (1-2), 145-182.

Received November 20, 2023.

Accepted January 20, 2024.