

## Insectos herbívoros asociados a *Inga spectabilis* y *Cajanus cajan* (Fabaceae) en Bugaba – Chiriquí, Panamá

Herbivorous insects associated with *Inga spectabilis* and *Cajanus cajan* (Fabaceae) in Bugaba – Chiriquí, Panama

<sup>1</sup>. Rubén Darío Collantes-González, <sup>2</sup>. Maricsa Jerkovic, <sup>3</sup>. Alonso Santos-Murgas

<sup>1</sup>. Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), Estación Experimental de Cerro Punta – Chiriquí. Panamá. [rdcg31@hotmail.com](mailto:rdcg31@hotmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-6094-5458>

<sup>2</sup>. Universidad Tecnológica OTEIMA. Panamá. [maricsajerkovic@gmail.com](mailto:maricsajerkovic@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0003-0982-9088>

<sup>3</sup>. Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología – Panamá. [santosmurgasa@gmail.com](mailto:santosmurgasa@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0001-9339-486X>

**Recibido: 24/8/2023 - Aceptado: 27/12/2023**

**DOI: <https://doi.org/10.48204/j.guacamaya.v8n2.a5006>**

### Resumen

Leguminosas como la guaba machete (*Inga spectabilis* [Vahl] Willd.) y el guandú (*Cajanus cajan* [L.] Huth), contribuyen con la diversificación productiva y sostenible del agroecosistema; sin embargo, también suelen ser afectados por insectos herbívoros. El objetivo del estudio fue identificar insectos herbívoros asociados a estos cultivos en Bugaba – Chiriquí, Panamá. Para ello, se realizaron cinco visitas entre enero de 2022 y julio de 2023 a una finca ubicada en La Estrella, Bugaba; en la cual se dio seguimiento a tres árboles de guaba machete severamente defoliados y cinco plantas de guandú, inspeccionándose follaje, flores y vainas. Se tomó un registro fotográfico y se recolectaron muestras en recipientes plásticos, para luego prepararlas, revisarlas e identificarlas en el laboratorio. Según los resultados, la especie responsable de la defoliación en guaba machete fue *Megalopyge lanata* (Stoll, 1780) (Lepidoptera: Megalopygidae), conocida comúnmente como larva pollito o polilla de franela; también se encontró en esta planta a *Membracis mexicana* (Guerin-Meneville, 1829) (Hemiptera: Membracidae). En el caso del guandú, las especies encontradas correspondieron a *Crypticerya* sp. (Hemiptera: Monophlebidae), *Guayaquila gracilicornis* (Stål, 1869) (Hemiptera: Membracidae) asociada con *Camponotus* sp. (Hymenoptera: Formicidae) y *Trigona* sp. (Hymenoptera: Apidae). Especies como *M. lanata* pueden ocasionar accidentes por erucismo (larvas) y lepidopterismo (adultos); además de que en investigaciones previas se han reportado larvas urticantes del género *Automeris* (Lepidoptera: Saturniidae) asociadas al guandú. En síntesis,

existen al menos dos especies de insectos herbívoros asociados a la guaba machete y tres al guandú en La Estrella, Bugaba; sobre las cuales debe continuarse investigando.

**Palabras clave:** agroecosistema, cultivo, follaje, Hemiptera, Lepidoptera.

### Abstract

Legumes like machete ice-cream-bean (*Inga spectabilis* [Vahl] Willd.) and pigeon pea (*Cajanus cajan* [L.] Huth) contribute to the productive and sustainable diversification of the agroecosystem; however, they are often affected by herbivorous insects. The aim of the study was to identify herbivorous insects associated with these crops in Bugaba – Chiriquí, Panama. For this, five visits were made between January 2022 and July 2023 to a farm located in La Estrella, Bugaba; in which three severely defoliated machete ice-cream-bean trees and five pigeon pea plants were followed up, inspecting foliage, flowers and pods. A photographic record was taken and samples were collected in plastic containers, to later prepare, review and identify them in the laboratory. According to the results, the species responsible for the defoliation in machete ice-cream-bean was *Megalopyge lanata* (Stoll, 1780) (Lepidoptera: Megalopygidae), commonly known as puss larva or flannel moth; *Membracis mexicana* (Guerin-Meneville, 1829) (Hemiptera: Membracidae) was also found on this plant. In the case of the pigeon pea, the species found corresponded to *Crypticerya* sp. (Hemiptera: Monophlebidae), *Guayaquila gracilicornis* (Stål, 1869) (Hemiptera: Membracidae) associated with *Camponotus* sp. (Hymenoptera: Formicidae) and *Trigona* sp. (Hymenoptera: Apidae). Species like *M. lanata* can cause accidents due to erucism (larvae) and lepidopterism (adults); in addition, previous research has reported stinging larvae of the genus *Automeris* (Lepidoptera: Saturniidae) associated with pigeon peas. In summary, there are at least two species of herbivorous insects associated with the machete ice-cream-bean and three with the pigeon pea in La Estrella, Bugaba; which should be further investigated.

**Keywords:** agroecosystem, crop, foliage, Hemiptera, Lepidoptera.

### Introducción

La seguridad alimentaria es comprendida como el logro de que todas las personas tengan acceso constante y suficiente de manera física, social y económica a alimentos inocuos y nutritivos, para mantener una vida saludable y activa; habiendo especies de leguminosas (Fabales: Fabaceae), de importancia estratégica para la seguridad alimentaria y nutricional (SAN) y siendo celebrado el 10 de febrero como el Día Mundial de las Legumbres (FAO, 2021).

El género *Inga* comprende especies cuyas vainas contienen semillas recubiertas por un arilo dulce, el cual es consumido; sin embargo, en estudios desarrollados en *Inga paterno* en México por Sánchez et al. (2016), demostraron que la composición nutricional de la semilla de esta planta es similar a la de otras leguminosas consumidas, habiendo potencial como alimento alternativo. Adicionalmente, las especies de *Inga* suelen ser incluidas en sistemas agroforestales, por una serie de beneficios que brindan como el aporte de nutrientes, servir como sombra para cultivos que la requieren, prevenir la erosión del suelo, servir como refugio de fauna benéfica, etc. (Carrera et al., 2022).

Si bien todos los beneficios previamente enunciados motivan el establecimiento de estos cultivos, las plantas de *Inga* son susceptibles de ser afectadas por insectos defoliadores, algunos de los cuales pueden inclusive ser larvas urticantes. En varios países de América (incluyendo Panamá), se encuentra la especie *Podalia orsilochus* (Cramer, 1775) (Lepidoptera: Megalopygidae), la cual ha sido registrada alimentándose en plantas de leguminosas como *Inga oerstediana*, *I. spectabilis* y *Chamaecrista adenophora* (Prada-Lara et al., 2020); además, en estudios recientes en el cultivo del guandú (*Cajanus cajan* [L.] Huth), otra leguminosa importante, se registraron tres especies de larvas urticantes del género *Automeris* (Lepidoptera: Saturniidae), que representan un riesgo para la salud de las personas (Santos-Murgas et al., 2022).

Considerando la importancia de estos insectos, recientemente se han desarrollado algunos estudios sobre la materia (Jerkovic et al., 2023). Se ha observado en el área de Bugaba, provincia de Chiriquí, plantas de *Inga spectabilis* (Vahl) Willd. (llamada comúnmente guaba machete), afectadas severamente por defoliación (Figura 1A). Por lo expuesto, el objetivo del presente estudio fue identificar las especies de insectos herbívoros asociados a plantas de guaba machete y guandú en dicha localidad.

### Figura 1.

*Daños en guaba machete en La Estrella, Bugaba: A) Hojas con evidencia de herbivoría; B) Larva de M. lanata por empupar; C) Larva de M. lanata alimentándose del follaje.*



### Materiales y Métodos

La investigación es de naturaleza descriptiva y exploratoria; la cual se desarrolló desde enero de 2022 hasta julio de 2023. La localidad de estudio fue La Estrella, situada en el distrito de Bugaba, provincia de Chiriquí, República de Panamá (8°29'43,32" N 82°39'56,60" O). En el área, destaca la presencia de cultivos de importancia estratégica para la seguridad alimentaria y nutricional, como guandú, plátano, yuca y cítricos.

En la finca seleccionada, se tienen en existencia tres árboles de guaba machete, a los cuales se les dio el respectivo seguimiento con cinco muestreos desarrollados durante el periodo de estudio; también se revisaron cinco plantas de guandú aledañas a donde se encuentran ubicados los árboles en cuestión, considerando que en estudios previos se encontraron tres especies de larvas urticantes en guandú (Santos-Murgas et al., 2022).

Los especímenes encontrados se recolectaron evitando el contacto directo y colocados en recipientes plásticos, para su análisis en el laboratorio. Se consultó literatura especializada (Esquivel, 2015; Neto, 2018; Santos, 2019). Dada la naturaleza del estudio, se registró la frecuencia por muestreo (mínimo un espécimen encontrado por planta), de insectos herbívoros asociados a la guaba machete y al guandú. Los datos fueron tabulados mediante el programa Microsoft Excel.

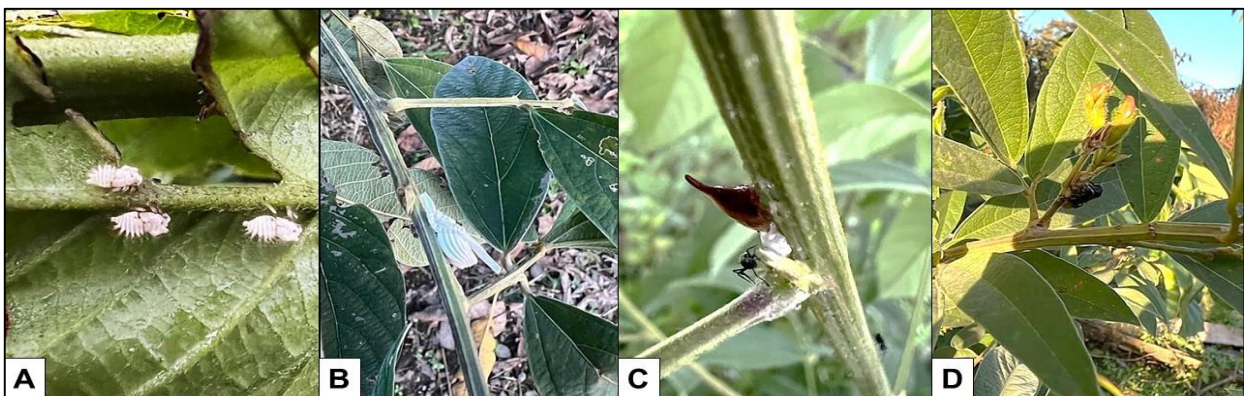
### Resultados y Discusiones

De acuerdo con los resultados, los tres árboles de guaba machete revisados fueron afectados por la misma especie, *Megalopyge lanata* (Stoll, 1780) (Lepidoptera: Megalopygidae); conocida como larva pollito o polilla de franela (Figura 1B, C). También se encontró presencia de *Membracis mexicana* (Guerin-Meneville, 1829) (Hemiptera: Membracidae) (Figura 2A). En el caso del guandú, se encontraron cuatro especies de insectos, *Crypticerya* sp. (Hemiptera: Monophlebidae) (Figura 2B), *Guayaquila gracilicornis* (Stål, 1869) (Hemiptera: Membracidae) asociada con *Camponotus* sp. (Hymenoptera: Formicidae) (Figura 2C) y *Trigona* sp. (Hymenoptera: Apidae). En la Tabla 1, se presenta en detalle el listado de insectos encontrados por cultivo, el estadio de desarrollo y la frecuencia.

De acuerdo con Neto (2018), las larvas de *M. lanata* se alimentan de varias especies como aguacate (*Persea americana*), café (*Coffea arabica*), guayaba (*Psidium guajava*), mango (*Mangifera indica*), durazno (*Prunus persica*), pera (*Pyrus communis*), rosas (*Rosa* sp.), cítricos (*Citrus* spp.) y jabilla (*Hura crepitans*); lo cual confirma su naturaleza polífaga y facilitaría su adaptación a diferentes ecosistemas. Sumado a lo anterior, la expansión del horizonte agrícola y la eliminación de la vegetación silvestre ejerce presión sobre esta y muchas otras especies de insectos que pasan a invadir espacios habitados por las personas (Ávila et al., 2013). Esto también permite comprender por qué los accidentes causados por estas larvas son frecuentes tanto en zonas urbanas como rurales, concordando con lo mencionado por Gómez (2014).

#### Figura 2.

*Insectos asociados a guaba machete y guandú en La Estrella, Bugaba: A) Ninfas de M. mexicana; B) Crypticerya sp.; C) G. gracilicornis y Camponotus sp.; D) Trigona sp.*



**Tabla 1.**

*Insectos asociados a guaba machete y guandú en La Estrella, Bugaba.*

Cultivo	Especie	Estadio	Frecuencia
<i>Inga spectabilis</i>	<i>Megalopyge lanata</i>	Larva	40%
	<i>Membracis mexicana</i>	Ninfas	40%
<i>Cajanus cajan</i>	<i>Crypticerya</i> sp.	Adulto	20%
	<i>Guayaquila gracilicornis</i>	Adultos	60%
	<i>Camponotus</i> sp.	Adultos	60%
	<i>Trigona</i> sp.	Adultos	60%

En cuanto a los síntomas que pueden ocasionar el contacto con los pelos urticantes de las larvas del género *Megalopyge*, Avilán et al. (2010), describieron el envenenamiento causado por *M. opercularis*, el cual consistió en reacciones sistémicas, dolor intenso en la zona de contacto el cual asciende a la parte superior del miembro, edema restringido, dolor de cabeza, mareo, opresión retroesternal (similar a un choque), requiriéndose hospitalización y mejorando la evolución del cuadro mediante el suministro de opiáceos y analgésicos fuertes. Esto concuerda con lo reportado por Collantes et al. (2022), quienes además listaron otros síntomas como fiebre y en algunos casos secuelas (irritación en la zona de contacto al incrementarse la temperatura, pese a que han transcurrido varios años después del accidente por erucismo).

Además de evitar el contacto directo con estos insectos, Jerkovic et al. (2023), recomendaron no colocar vegetación que pueda servir como hospedante de estos insectos en las proximidades de las viviendas. Si bien la mayoría de los tratamientos recomendados frente a accidentes causados por erucismo o lepidopterismos únicamente se enfocan en atender los síntomas, estudios como el de Seldeslachts et al. (2022), lograron identificar la composición del veneno de *Automeris zaruma* Schaus, 1898; con lo cual se podría mejorar la eficacia de los tratamientos empleados. En casos más extremos, como *Lonomia obliqua* Walker, 1855 y *L. achelous* Cramer, 1777 (Lepidoptera: Saturniidae), es necesario suministrar el suero antilonómico para garantizar la mejoría del paciente, dado que la sintomatología causada por estos insectos incluye problemas de coagulación, daño en los capilares, hemorragia, insuficiencia renal aguda, entre otros (Ávila et al., 2013).

En el caso de la familia Membracidae, son plagas de importancia menor y se les encuentra en diversos cultivos como el café, guandú, guaba, guanábana, entre otros (Zumbado y Azofeifa, 2018). El mutualismo observado entre *G. gracilicornis* y *Camponotus* sp. es concordante con lo reportado en el cultivo del marañón (*Anacardium occidentale* L.), por Atencio-Valdespino et al. (2022). Respecto al género *Crypticerya*, Esquivel (2015), reportó a la especie *C. genistae* en *Arachis pintoi* (Fabaceae) en Panamá Oeste; además dicho autor indicó que entre los hospedantes del insecto figura el guandú y menciona su parecido con el hábito de *Icerya purchasi* (Maskell, 1878); especie de la misma familia y que Korytkowski y Torres (1966), reportaron como plaga importante del guandú en Perú. Por su parte, Kondo et al. (2013), señalaron que las especies *Crypticerya similis* y *C. zeteki* fueron descritas en

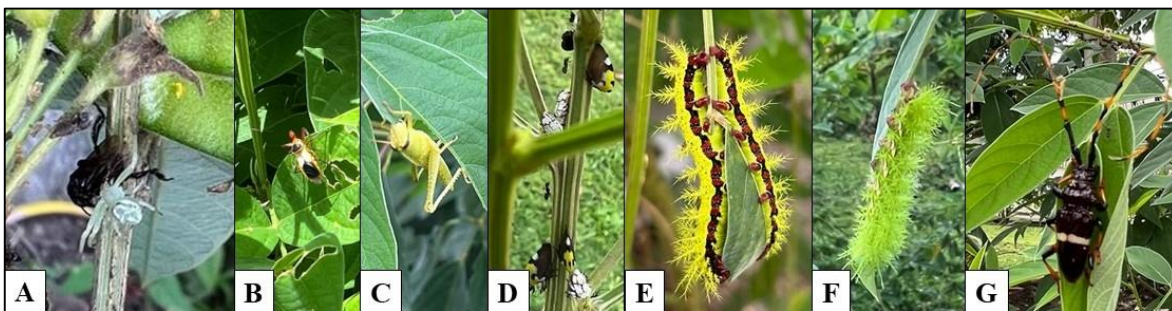
Panamá y que ambas guardan similitud entre sí, diferenciándose por el número de cicatrices. Considerando estos antecedentes, es meritorio a futuro estudiar en mayor detalle estos insectos en el área de estudio para determinar si hay una sola especie o un complejo de especies.

Si bien las abejas del género *Trigona* son consideradas plaga en cultivos como el guandú y el plátano, en años recientes se ha incrementado el consumo de miel de abeja, lo cual incluye la miel de abejas sin aguijón (Meliponini), grupo al cual pertenece *Trigona* y del cual la miel tiene mercado potencial por los beneficios nutraceuticos que posee, pero amerita seguirse trabajando sobre estándares de calidad (Reyes-Salas et al., 2014). Sin embargo, los consumidores están más familiarizados con los atributos propios de la miel de *Apis mellifera* L., 1758, como el aroma, dulzor, viscosidad y acidez, entre otros; mientras que, si bien el sabor floral y el aroma frutal de la miel de *Trigona* puede ser atractivo, otros atributos de dicha miel como la acidez, la textura y el regusto pueden desanimar al consumidor (Melina et al., 2023).

Durante el periodo de estudio no se encontró presencia de otros artrópodos asociados a leguminosas en Bugaba; sin embargo, el primer autor ha observado una diversidad interesante de estos organismos en otras localidades de la provincia de Chiriquí, los cuales comprenden especies depredadoras (Figuras 3A y 3B) y herbívoras (Figuras 3C-G). Al respecto, las arañas (Araneae) y los chinches asesinos (Hemiptera: Reduviidae), son depredadores generalistas que pueden aportar al control biológico natural de especies plaga, en especial al desarrollarse alternativas de manejo más amigables con el ambiente (Sahayaraj, 2014; Sangavi et al., 2023).

### Figura 3.

Otros artrópodos asociados a *Cajanus cajan* en Chiriquí: A) Thomisidae depredando *Trigona* sp.; B) *Zelus* sp.; C) Acrididae; D) Adultos y ninfas de *Membracis mexicana*; E) Larvas de *Automeris io*; F) Larva de *Automeris zozine*; G) *Trachyderes succinctus*.



Estas observaciones complementarias confirman lo reportado sobre las larvas urticantes de la familia Saturniidae que pueden encontrarse en el cultivo del guandú; porque *Automeris io* Fabricius, 1775 se encontró en Cerro Turega, provincia de Coclé y *Automeris zozine* Druce, 1886 en Coquito, provincia de Chiriquí (Santos-Murgas et al., 2022). También es importante recordar que existen varias especies de leguminosas que pueden ser afectadas por diversos insectos herbívoros (Dellapé et al., 2023), por lo que se deben implementar estrategias de manejo integrado de plagas (MIP), para poder mantener los niveles

poblacionales de organismos perjudiciales por debajo del umbral permisible. Adicionalmente, siempre es recomendable antes de contemplar el control químico como alternativa, asesorarse con un profesional idóneo en la materia.

### Conclusiones

De la presente investigación se puede concluir que, se encontraron dos especies de insectos herbívoros asociados a la guaba machete y tres al guandú en La Estrella, Bugaba – Chiriquí, Panamá. El principal insecto responsable del daño por defoliación en la guaba machete fue *Megalopyge lanata* en su estado larvario, el cual representa un riesgo para la salud de las personas por las afectaciones que causa al entrar en contacto con sus pelos urticantes. Además, existen otras especies de larvas urticantes previamente reportadas en Panamá y que también pueden ocasionar accidentes por erucismo y lepidopterismo.

Por otra parte, las leguminosas son susceptibles de ser afectadas por insectos picadores-chupadores, que pueden establecer relaciones mutualistas con hormigas; además de que otras especies consideradas como plagas en cultivos representan un potencial de aprovechamiento sostenible mediante otros recursos como la miel, el cual puede aportar beneficios para la salud de las personas.

### Agradecimientos

Al Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) y a la Fundación Hrvatska, por el apoyo logístico brindado. Al Señor Franklin Guerra, por colaborar con la colecta de los especímenes. A los estudiantes Yoiri Guerra, Farieth Lara y Fermín Caballero (Universidad Tecnológica OTEIMA), por la asistencia brindada durante el estudio.

### Referencias

- Atencio-Valdespino, R., Collantes-González, R., Jaén, M. y Aguilera-Cogley, V. (2022). Inventory of arthropods associated with cashew (*Anacardium occidentale* L.) in Panama. *International Journal of Tropical Insect Science*, 42, 3661–3669. <https://doi.org/10.1007/s42690-022-00882-8>
- Ávila, A., Moreno, A., Garzón, A. y Gómez, A. (2013). Accidente lonómico: Lonomiasis. *Acta Médica Colombiana*, 38(2), 95-100. Recuperado el 22 de agosto de 2023 de <http://www.scielo.org.co/pdf/amc/v38n2/v38n2a12.pdf>
- Avilán, L., Guerrero, B., Álvares, E. y Rodríguez-Acosta, A. (2010). Description of envenomation by the “gusano-pollo” caterpillar (*Megalopyge opercularis*) in Venezuela. *Invest Clin*, 51(1), 127-132. Recuperado el 22 de agosto de 2023 de <http://ve.scielo.org/pdf/ic/v51n1/art12.pdf>
- Carrera, D., Carrera, B., Pilaloe, W. y Fernández, M. (2022). Beneficios del establecimiento de *Inga* spp en sistemas agroforestales de la zona agrícola del cantón El Triunfo. *Pro Sciences: Revista De Producción, Ciencias E Investigación*, 6(43), 1-11. <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol6iss43.2022pp1-11>

- Collantes, R., Santos, A., Pittí, J., Atencio, R., Barba, A. y Cardona, J. (2022). Larvas urticantes (Lepidoptera) asociadas con cultivos hortícolas en Cerro Punta, Chiriquí, Panamá. *Manglar*, 19(2), 161-166. <http://doi.org/10.17268/manglar.2022.020>
- Gómez, J. (2014). Lepidopterismo y erucismo en Colombia. *Revista Biosalud*, 13(2), 59-83. Recuperado el 22 de agosto de 2023 de <http://www.scielo.org.co/pdf/biosa/v13n2/v13n2a06.pdf>
- Dellapé, P., Melo, M., Dellapé, G. y Olivera, L. (2023). *Pachylis argentinus* Berg, 1879. Pentatomorpha (Hemiptera: Heteroptera) especies de Argentina y Uruguay. Recuperado el 22 de enero de 2024 de <https://biodar.unlp.edu.ar/pentatomomorpha/>
- Esquivel, E. (2015). *Crypticerya genistae* Hempel (Hemiptera: Margarodidae) sobre *Mani forrajero Arachis pintoi* (Fabaceae) en Panamá Oeste. Agrocienza Panamensis. Recuperado el 22 de agosto de 2023 de <http://agrocienza-panama.blogspot.com/2015/06/crypticerya-genistae-hempel-hemiptera.html>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2021). *Las legumbres contribuyen a la seguridad alimentaria*. Global Pulse Confederation. Recuperado el 21 de agosto de 2023 de <https://www.fao.org/3/c0063s/C0063S.pdf>
- Jerkovic, M., Collantes, R. y Santos-Murgas, A. (2023). Larvas urticantes (Lepidoptera) y sus potenciales riesgos para la salud de las personas. *Llalliq*, 3(2), 364-377. Recuperado el 24 de agosto de 2024 de <https://revistas.unasam.edu.pe/index.php/llalliq/article/view/1050>
- Kondo, T., Gullan, P. y Ramos, A. (2012). Report of new invasive scale insects (Hemiptera: Coccoidea), *Crypticerya multicatrices* Kondo and Unruh (Monophlebidae) and *Maconellicoccus hirsutus* (Green) (Pseudococcidae), on the islands of San Andres and Providencia, Colombia, with an updated taxonomic key to iceryine scale insects of South America. *Insecta Mundi*, 0265, 1-17. Recuperado el 22 de agosto de 2023 de [https://www.researchgate.net/publication/233980115\\_Report\\_of\\_new\\_invasive\\_scale\\_insects\\_Hemiptera\\_Coccoidea\\_Crypticerya\\_multicatrices\\_Kondo\\_Unruh\\_Monophlebidae\\_and\\_Maconellicoccus\\_hirsutus\\_Green\\_Pseudococcidae\\_on\\_the\\_islands\\_of\\_San\\_Andres\\_and\\_Provid](https://www.researchgate.net/publication/233980115_Report_of_new_invasive_scale_insects_Hemiptera_Coccoidea_Crypticerya_multicatrices_Kondo_Unruh_Monophlebidae_and_Maconellicoccus_hirsutus_Green_Pseudococcidae_on_the_islands_of_San_Andres_and_Provid)
- Korytkowski, C. y Torres, M. (1966). Insectos que Atacan al Cultivo del Frijol de Palo (*Cajanus cajan*) en el Perú. *Revista Peruana de Entomología*, 9(1), 3-9. Recuperado el 22 de agosto de 2023 de <https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/entomologia/v09/pdf/a01v09.pdf>
- Melina, M., Adawiyah, D. R. y Hunaefi, D. (2023). Indonesian Honey Consumers' Behavior and Sensory Preference for Commercial Trigona Honey. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 34(1), 86-97. <https://doi.org/10.6066/jtip.2023.34.1.86>
- Polar, P., Cock, M. y Seales, T. (2011). Painful Encounters with Caterpillars of *Megalopyge lanata* (Stoll) (Lepidoptera: Megalopygidae) in Tobago, Trinidad and Tobago, West Indies. *Living World, Journal of the Trinidad and Tobago Field Naturalists' Club*, 2011, 1-5. Recuperado el 21 de agosto de 2023 de [https://www.researchgate.net/publication/260937727\\_Painful\\_encounters\\_with\\_cate](https://www.researchgate.net/publication/260937727_Painful_encounters_with_cate)



[pillars of Megalopyge lanata Stoll Lepidoptera Megalopygidae in Tobago Trinidad and Tobago West Indies](#)

- Prada-Lara, L., Amarillo-Suárez, A. R. y Fagua, G. (2020). *Podalia orsilochus* (Lepidoptera: Megalopygidae): Confirmación de su presencia en Colombia y primer registro en el Chocó. *Biota colombiana*, 21(2), 94-100.  
<http://doi.org/10.21068/c2020.v21n02a06>
- Reyes-Salas, E. O., Gazcón-Orta, N. E., Manzanilla-Cano, J. A., Reyes-Salas, A. M., Camou, A., Reyes-González, A. y Caballero-Puente, H. D. (2014). Electrochemical evaluation of quality characteristics in honey from Meliponini and *Apis mellifera* bees. *Annals. Food Science and Technology*, 15(1), 35-40. Recuperado el 15 de abril de 2024 de  
[https://www.researchgate.net/publication/272352748\\_ELECTROCHEMICAL\\_EVALUATION\\_OF\\_QUALITY\\_CHARACTERISTICS\\_IN\\_HONEY\\_FROM\\_Meliponini\\_AND\\_Apis\\_mellifera\\_BEES](https://www.researchgate.net/publication/272352748_ELECTROCHEMICAL_EVALUATION_OF_QUALITY_CHARACTERISTICS_IN_HONEY_FROM_Meliponini_AND_Apis_mellifera_BEES)
- Sahayaraj, K. (2014). Reduviids and Their Merits in Biological Control. En: K. Sahayaraj (ed.) *Basic and Applied Aspects of Biopesticides*. Springer, New Delhi.  
[http://doi.org/10.1007/978-81-322-1877-7\\_10](http://doi.org/10.1007/978-81-322-1877-7_10)
- Sánchez, N., Jiménez, C., Cardador, A., Martín del Campo, S. y Dávila, G. (2016). Caracterización física, nutricional y no nutricional de las semillas de *Inga paterno*. *Rev Chil Nutr*, 43(4), 400-407. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182016000400010>
- Sangavi, D., Anisha, P. S., Vinothini, G. y Tiruchenthil Nathan, P. (2023). Spiders as a potential insect pest controller in different agricultural ecosystems of Salem district, Tamil Nadu. En: *Advances in Insect Sciences, Chapter 4* [pp. 57-72]. ISBN 978-81-961520-0-0. Recuperado el 15 de abril de 2024 de  
[https://www.researchgate.net/publication/371313873\\_CHAPTER\\_4\\_SPIDERS\\_AS\\_A\\_POTENTIAL\\_INSECT\\_PEST\\_CONTROLLER\\_IN\\_DIFFERENT\\_AGRICULTURAL\\_ECOSYSTEMS\\_OF\\_SALEM\\_DISTRICT\\_TAMIL\\_NADU](https://www.researchgate.net/publication/371313873_CHAPTER_4_SPIDERS_AS_A_POTENTIAL_INSECT_PEST_CONTROLLER_IN_DIFFERENT_AGRICULTURAL_ECOSYSTEMS_OF_SALEM_DISTRICT_TAMIL_NADU)
- Santos, A. (2019). Lepidoptera. En: O. López y M. Mainieri (eds.), *Importancia médica de la flora y la fauna Panameña*, Capítulo 6 [pp. 162-179]. Primera Edición. Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) – Panamá.
- Santos-Murgas, A., Atencio, R. y Collantes, R. (2023). Potenciales insectos plaga persistentes en cultivos de traspatio de guanábana en Panamá. *Revista Semilla Del Este*, 4(1), 9-19. <https://doi.org/10.48204/semillaeste.v4n1.4425>
- Santos-Murgas, A., Jerkovic, M., Atencio, R. y Collantes, R. (2022). Larvas urticantes *Automeris* (Lepidoptera: Saturniidae) en *Cajanus cajan*: riesgo para la salud de productores panameños. *Revista Peruana de Ciencias de la Salud*, 4(4), 226-231.  
<https://doi.org/10.37711/rpcs.2022.4.4.390>
- Seldeslachts, A., Peigneur, S., Mebs, D. y Tytgat, J. (2022). Unraveling the venom chemistry with evidence for histamine as key regulator in the envenomation by caterpillar *Automeris zaruma*. *Front. Immunol.* 13, 972442.  
<https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.972442>

Zumbado, M. A., y Azofeifa, D. (2018). Insectos de Importancia Agrícola. Guía Básica de Entomología. Heredia, Costa Rica. Programa Nacional de Agricultura Orgánica (PNAO). 204 pp. Recuperado el 15 de abril de 2024 de <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/H10-10951.pdf>