

ARTRÓPODOS PLAGAS Y BENÉFICOS EN CAMPOS DE TOMATE EN FRUCTIFICACIÓN EN LOS SANTOS, PANAMÁ¹

**Randy Atencio-Valdespino²; Vidal Aguilera-Cogley³; José Ángel Herrera-Vásquez⁴;
Alex Vásquez-Osorio⁵; Yolany Valderrama-Macías⁶**

RESUMEN

El tomate (*Solanum lycopersicum* L.) constituye uno de los rubros de mayor producción en la provincia de Los Santos con un estimado de 177,7 ha. El rubro disminuye su producción por diversos factores que incluyen desde aspectos fitosanitarios hasta manejo post cosecha. El objetivo de este estudio fue determinar los principales artrópodos presentes en campos de tomate en fructificación en nueve localidades de la provincia de Los Santos. Se realizaron muestreos en campo en los distritos de Guararé, Los Santos y Tonosí, en plantaciones de diversas variedades e híbridos de tomate en período de fructificación y cosecha en abril de 2024. Se realizó un esfuerzo de muestreo por cada campo de 1 hora en trazos de surcos total de 50 m de largo por localidad. Los especímenes capturados fueron llevados a condiciones de laboratorio para su identificación. Según los resultados, se identificaron siete artrópodos, de los cuales los fitófagos de mayor relevancia encontrados fueron la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) y el minador de las hojas *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae). Las crisopas *Chrysoperla* sp. (Neuroptera: Chrysopidae), arañas de jardín *Argiope* sp. (Araneae: Araneidae) y la mariquita *Cheilomenes sexmaculata* F. (Coleoptera: Coccinellidae) fueron los depredadores de mayor relevancia encontrados en al menos una localidad de las nueve visitadas. La información generada puede ser utilizada dentro de los componentes de manejo integrados de plagas de tomate en la región de Azuero.

Palabras clave: Azuero, depredadores, fitófagos, insectos, *Solanum lycopersicum* L.

¹Recepción: 29 de abril de 2024. Aceptación: 25 de octubre de 2024. Estudio realizado dentro de la segunda gira técnica de seguimiento de la problemática fitosanitaria del tomate en la provincia de Los Santos.

²Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), Centro de Innovación Agropecuaria Divisa (CIA Divisa). Entomólogo. e-mail: randy.atencio@gmail.com; ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-8325-9573>

³IDIAP, CIA Divisa. Laboratorio de Protección Vegetal. Micología. e-mail: vidalaguilera@gmail.com; ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-7647-3208>

⁴IDIAP, CIA Divisa. Laboratorio de Protección Vegetal. Virología. e-mail: oshervs11@gmail.com; ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-8437-5920>

⁵Centro Regional Universitario de Azuero, Universidad de Panamá. e-mail: hoolie2917@gmail.com; ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-2145-1957>

⁶Centro Regional Universitario de Coclé, Universidad de Panamá. e-mail: yolanysc29@gmail.com; ORCID iD: <https://orcid.org/0009-0008-4306-1993>



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

ARTHROPODS PESTS AND BENEFICIALS IN FRUITING TOMATO FIELDS IN LOS SANTOS, PANAMA

ABSTRACT

Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) is one of the most productive crops in the province of Los Santos, with an estimated 177.7 hectares. The sector decreases its production due to various factors that include crop protection aspects and post-harvest management. The aim of this study was to determine the main arthropods present in fruiting tomato fields in nine locations in the province of Los Santos. Field sampling was carried within the districts of Guararé, Los Santos, and Tonosí in plantations of various tomato varieties and hybrids during the fruiting and harvest period in April 2024. An effort was made to sample each field for 1 hour in total furrow traces of 50 meters long per location. The specimens captured were taken to laboratory conditions for identification. According to the results, seven arthropods were identified, of which the most relevant phytophagous arthropods were the whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) and the leaf miner *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae). Lacewings *Chrysoperla* sp. (Neuroptera: Chrysopidae), garden spiders *Argiope* sp. (Araneae: Araneidae), and the lady beetle *Cheilomenes sexmaculata* F. (Coleoptera: Coccinellidae) were the most relevant predators found in at least one locality out of the nine visited. The information generated can be used within the components of integrated pest management of tomatoes in the Azuero region.

Keywords: Azuero, predators, phytophagous, insects, *Solanum lycopersicum* L.

INTRODUCCIÓN

La producción de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) (Solanaceae) industrial en Panamá se concentra en la actualidad en las provincias de Los Santos (177,7 ha) y Herrera (15,55 ha) con una productividad de 10 092 337 kg (222 499) con un promedio estimada en 1 151 qq/ha, con híbridos y variedades de tomate tipo perita y de mesa como el caso de IDIAP T-8 e IDIAP T-9 que incluyen el uso del sistema de riego por goteo y las herramientas de fertilización por el sistema (Ministerio de Desarrollo Agropecuario [MIDA], 2023).

El rubro de tomate presenta en Panamá dificultades que incluyen el aumento de los insumos agrícolas (hasta en un 11%), debilidad en capacitación y transferencia de tecnologías por los escasos recursos en inversión, tomando en cuenta que es un rubro que



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

contribuye en la economía nacional con 1,9 millones de balboas en bienes y servicios agropecuarios (MIDA, 2023).

La producción de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) (Solanaceae) industrial en Panamá se concentra en la actualidad en las provincias de Los Santos (177,7 ha) y Herrera (15,55 ha) con una productividad de 10 092 337 kg (222 499) con un promedio estimada en 1 151 qq/ha, con híbridos y variedades de tomate tipo perita y de mesa como el caso de IDIAP T-8 e IDIAP T-9 que incluyen el uso del sistema de riego por goteo y las herramientas de fertilización por el sistema (Ministerio de Desarrollo Agropecuario [MIDA], 2023).

En Panamá de manera general se había reportado la disminución en la producción de tomate debido a factores fitosanitarios tales como malezas, enfermedades (por hongos, bacterias y virus) e insectos, dentro de estos últimos con mayor potencial de daños plagas tales como la mosca blanca (*Bemisia tabaci* [Gennadius]), gusanos del fruto (*Helicoverpa zea* [Boddie] y *Heliothis virescens* [Fabricius]), gusano del fruto (género *Spodoptera* Guenée), minador (género *Liriomyza* Mik), enrollador (*Keiferia licopersicella* [Wals.]), picudo del tomate (*Faustinus rhombifer* [Champion]) y la polilla del tomate (*Tuta absoluta* [Meyrick]) (Guerra et al., 2016).

Desde hace años el Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) en el área del arco seco de Panamá (que incluye la provincia de Los Santos) ha contribuido con avances en el manejo de aspectos fitosanitarios con variedades de tomate como IDIAP-T-7 donde sobresale el rendimiento superior a 68,18 t/ha, alta tolerancia a marchitez bacteriana, virosis y altas temperaturas. El objetivo de este estudio fue determinar los principales artrópodos plagas y benéficos presentes en campos de tomate en fructificación en localidades de la provincia de Los Santos.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

MATERIALES Y MÉTODOS

Las capturas fueron realizadas en nueve localidades dentro de los distritos de Guararé, Los Santos y Tonosí de la provincia de Los Santos en plantaciones de diversas variedades e híbridos de tomate en período de fructificación y cosecha en abril de 2024.

El esfuerzo de muestreo por cada campo fue de 1 hora tiempo en trazos de surcos total de 50 m de largo por localidad.

Las capturas se realizaron de forma directa con la utilización de bolsas con cierre mágico de 1 galón tomando las muestras de 10 brotes terminales por localidad visitada. Los especímenes capturados fueron introducidos en viales de 4 Dram (8 ml) con alcohol a 70%. Se determinó presencia o ausencia por sitio de las especies de artrópodos capturados por localidad. Los especímenes capturados fueron trasladados al Laboratorio de Protección Vegetal del Centro de Innovación Agropecuaria de Divisa del IDIAP para su identificación taxonómica utilizando como referencia las claves taxonómicas de Johnson y Triplehorn (2004) y Jones et al. (2016). Para el caso de los géneros encontrados se utilizó las claves taxonómicas y referencias de caracteres morfológicos disponibles de Patel et al. (2012) y Baig et al. (2015) para el género *Bemisia* Gennadius; Spencer (1989) y Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO]/ International Plant Protection Convention [IPPC] (2016) para el género *Liriomyza* Mik: Fauske (2004), Borges y Marreno (2012) y Dubatolov (2016) para el género *Estigmene* Hübner; Brooks (1994) y Valencia et al. (2006) para el género *Chrysoperla* Steinmann: Coscarón y Pall (2015) para el género *Phthiacnemia*; Kerr (2018) y Wang et al. (2021) para el género *Argiope* Audouin; Ramírez et al. (2017) y Al Ansi et al. (2020) para el género *Cheilomenes* Chevrolat.

Estos especímenes formaran parte de la Colección de Entomología del centro. Las fotografías a nivel de campo fueron captadas utilizando una cámara Sony Cyber-shot DSC-WX350 y las fotografías de laboratorio con un estereomicroscopio Leica S9i con cámara incorporada.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Principales artrópodos encontrados

Se identificaron siete artrópodos, de los cuales los artrópodos fitófagos de mayor relevancia encontrados en nueve localidades de las nueve muestreadas fueron la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) y el minador de las hojas *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae). Las crisopas *Chrysoperla* sp. (Neuroptera: Chrysopidae) arañas de jardín *Argiope* sp. (Araneae: Araneidae) y el coccinélido *Cheilomenes sexmaculata* F. (Coleoptera: Coccinellidae) fueron los depredadores de mayor relevancia encontrados en al menos una localidad por las nueve visitadas (Cuadro 1 y Cuadro 2).

Cuadro 1. Presencia de especies de artrópodos por sitio visitado durante muestreos en tomate en fructificación en la provincia de Los Santos.

Nombre común	Nombre científico	Hábito	Impacto en plantas de tomate	Presencia (Presencia / Sitios visitados)
Mosca blanca	<i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae)	Fitófago	Vector de <i>Begomovirus</i> de plantas en campo.	9 / 9
Mosca minadora	<i>Liriomyza huidobrensis</i> (Diptera: Agromyzidae)	Fitófago	Hojas minadas son más susceptibles al daño por viento lo que ocasiona la defoliación completa del cultivo.	9 / 9
Polilla blanca	<i>Estigmene acrea</i> (Drury) (Lepidoptera: Erebidae)	Fitófago	Larvas se alimentan del follaje tierno de las plantas.	4 / 9
Crisopas	<i>Chrysoperla</i> sp. (Neuroptera: Chrysopidae)	Depredador	Huevos de crisopas distribuidos dentro del follaje de las plantas.	4 / 9
Chinche del tomate	<i>Phthiacnemis picta</i> (Drury) (Hemiptera: Coreidae)	Fitófago	Presentes en la sección inferior del follaje de la planta.	1 / 9
Araña de jardín	<i>Argiope</i> sp. (Araneae: Araneidae)	Depredador	Presentes dentro de follaje de plantas y entrelazando follaje de distintas plantas. Con capturas estimadas entre 30 y 40 especímenes adultos de mosca blanca.	1 / 9
Coccinélido	<i>Cheilomenes sexmaculata</i> F. (Coleoptera: Coccinellidae)	Depredador	Observada visitando el follaje de tomate. Su presencia está relacionada a estadios inmaduros de mosca blanca.	1 / 9



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Cuadro 2. Localidades de muestreo de artrópodos relacionados al cultivo de tomate en fructificación en la provincia de Los Santos.

Localidad	Varietades – Híbridos	Artrópodos Plagas	Artrópodos Depredadores	Coordenadas de localidad
El Bebedero de Tonosí	IDIAP T7, IDIAP T8, IDIAP T9 y Kiara	Mosca blanca, minador y polilla blanca		7,410053 - 80,461399; 20 msnm
Puerto Piña de Tonosí	IDIAP T8, Kiara, Vanessa, Nazaret y Red Master	Mosca blanca, minador y polilla blanca		7,38585 - 80,41042; 10 msnm
Puerto Piña de Tonosí	IDIAP T8, IDIAP T9 y Kiara	Mosca blanca, minador, polilla blanca y	Coccinélidos	7,385243 - 80,411450; 10 msnm
Puerto Piña de Tonosí	IDIAP T8, IDIAP T9, Kiara y Vanessa	Mosca blanca, minador, polilla blanca	Huevos de crisopas	7,383704 - 80,409090; 10 msnm
Tres Quebrada de Los Santos	IDIAP T8, IDIAP T9, Nazaret, Kiara y Vanessa	Mosca blanca, minador	Huevos de crisopas y arañas	7,857437 - 80,389242; 65 msnm
Las Guabas de Los Santos	IDIAP T9	Mosca blanca y minador		7,820146 - 80,484939; 72 msnm
Las Guabas de Los Santos	IDIAP T8, IDIAP T9, Kiara y Vanessa	Mosca blanca, minador	Huevos de crisopas	7,824586 - 80,485316; 72 msnm
Llano Abajo de Guararé	IDIAP T8, IDIAP T9, Vanessa y Red master	Mosca blanca, minador, chinche patón y	Huevos de crisopas	7,784159 - 80,415043; 57 msnm
Llano Abajo de Guararé	IDIAP T9	Mosca blanca y minador		7,787624 - 80,411397; 57 msnm

Las poblaciones de mosca blanca *B. tabaci* (Figura 1) han sido reportadas en plantaciones de tomate en la provincia de Los Santos (Herrera Vásquez et al., 2022), asociadas a la transmisión de *Begomovirus* que incluyen: virus del mosaico amarillo de la papa de Panamá (PYMPV), virus del moteado amarillo del tomate (TYMoV) y virus del enrollamiento de la hoja de tomate de Sinaloa (ToLCSiV) que causan pérdidas en la productividad de tomate en Panamá (Herrera-Vásquez et al., 2016; Jaén-Sanjur y Herrera-Vásquez, 2018).



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

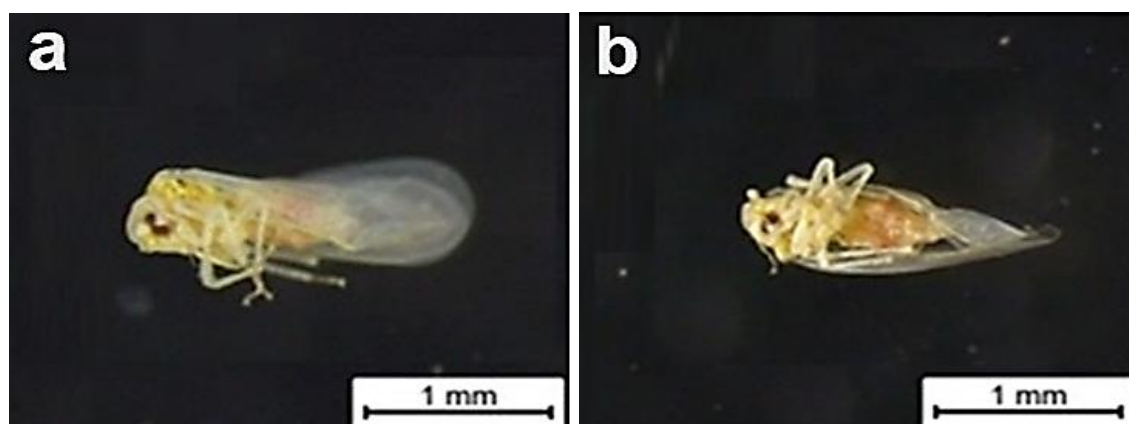


Figura 1. Mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) en cultivo de tomate en Los Santos, Panamá. Lateral con el dorso hacia arriba (a) y lateral con el dorso hacia abajo (b).

La mosquita minadora *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzida) ha causado daños en follaje de hortalizas (Figura 2), especialmente en papa (*Solanum tuberosum* L.), en Cerro Punta en la provincia de Chiriquí (Lezcano et al., 2005). La especie se encuentra reportada en Panamá y distribuida en cinco continentes donde mantiene sus hábitos de alimentación polífaga, que incluye el tomate, y la habilidad para desarrollar resistencia a insecticidas de forma rápida con un amplio rango de plantas hospederas que les permite la migración entre diferentes cultivos y plantas hospedantes silvestres (Reitz y Trumble, 2002; Dirección General de Sanidad Vegetal – Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria [DGSV-CNRF], 2020).



Figura 2. Planta de tomate con ataque del minador de la hoja.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

El chinche del tomate *Phthiacnemia picta* (Drury) es una especie fitófaga presente en Panamá (Smithsonian Tropical Research Institute, 2024) con un reporte de más de 30 plantas hospederas y considerada importante en diversas regiones de Suramérica (Dellapé et al., 2024), incluyendo el tomate donde tiene relevancia debido a los daños que produce en hojas y frutos (Alarcón y Cazorla, 2022).

La polilla blanca *Estigmene acrea* (Drury) presenta estadios larvales que dañan las hojas del tomate dejándolas completamente defoliadas, con reportes en tomate en Panamá (Corro, 2021). La especie tiene reporte como polífaga en diversos cultivos en América, incluyendo el tomate, cuyo establecimiento requiere aspectos variables y asociados a temperatura, precipitaciones y vegetación como en otras latitudes donde la especie se encuentra distribuida (Capinera, 2001), elementos que potencialmente han logrado que se establezca la población en Tonosi, pero para demostrarlo se requieren estudios con una mayor frecuencia de meses y en algunos casos años, no en muestreos puntuales como el presente estudio.

Durante el presente estudio fueron colectados artrópodos depredadores tales como crisopas, coccinélidos y arañas asociadas al control biológico natural estadios inmaduros y adultos de mosca blanca (Carreiro, 1994; Vázquez et al., 2007). El coccinélido *C. sexmaculata* (Figura 3) tiene reportes depredando ninfas, pupas y adultos de *B. tabaci* en estudios asociados a berenjena (*Solanum melongena* L.) desarrollados en India (Kumar et al., 2023), es una especie cuyos estadios adulto y larvales ejercen una alta tasa de depredación con registros por ejemplo del instar IV de larvas un consumo de hasta 77 áfidos (*Aphis* spp.) (Hemiptera; Aphididae) por día (Aguilar-Menacho et al., 2024).



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

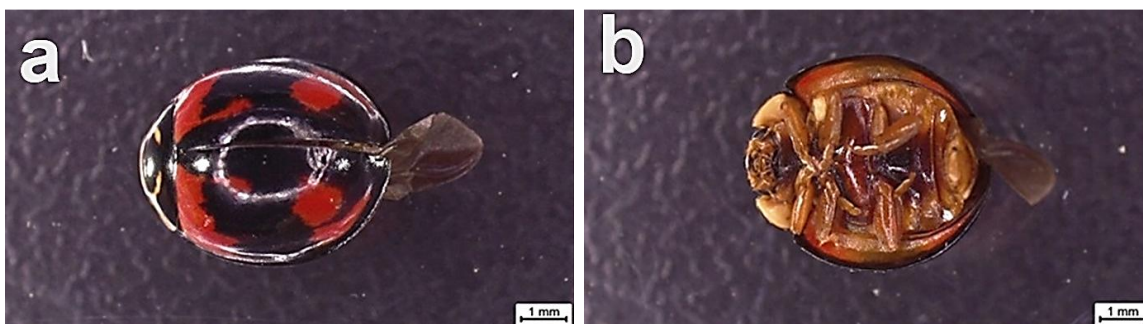


Figura 3. *Cheilomenes sexmaculata* F. (Coleoptera: Coccinellidae) en cultivo de tomate en Los Santos, Panamá. Dorsal (a) y ventral (b).

Las crisopas (Figura 4) han sido reportadas depredando huevos de *B. tabaci* en cultivo de tomate en estudios desarrollados en Argentina (Ortega et al., 2017). Es conocido el caso de tasas de depredación del género *Ceraeochrysa* (Neuroptera: Chrysopidae) que reporta una tasa de consumo de hasta 258 ninfas de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) en cítricos en México (Palomares-Pérez et al., 2016).



Figura 4. Huevos de crisopas en cultivo de tomate en Los Santos, Panamá.

Existen evidencias del impacto de las arañas, como el caso de *Argiope* sp. (Figura 5), por consumo de manera directa y por captura en las telarañas de adultos de *B. tabaci* en estudios realizados en España (Rodríguez et al., 2018). Existen evidencias de que el género *Argiope* es depredador generalista, con potencial de depredar especies de diversos órdenes considerados plagas (Velásquez Escalante et al., 2016). En Panamá el género había sido



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

reportado en diversos agroecosistemas incluyendo cebolla y plátanos en la provincia de Chiriquí (Collantes et al., 2021). Los reportes indican que el género puede capturar en sus telarañas especies de los órdenes de Diptera, Odonata, Lepidoptera, Hymenoptera, Coleoptera, Orthoptera y Hemiptera, especímenes que si no logran escapar la telaraña terminarían muertos o depredados en todo caso por la araña (Velásquez et al., 2016).

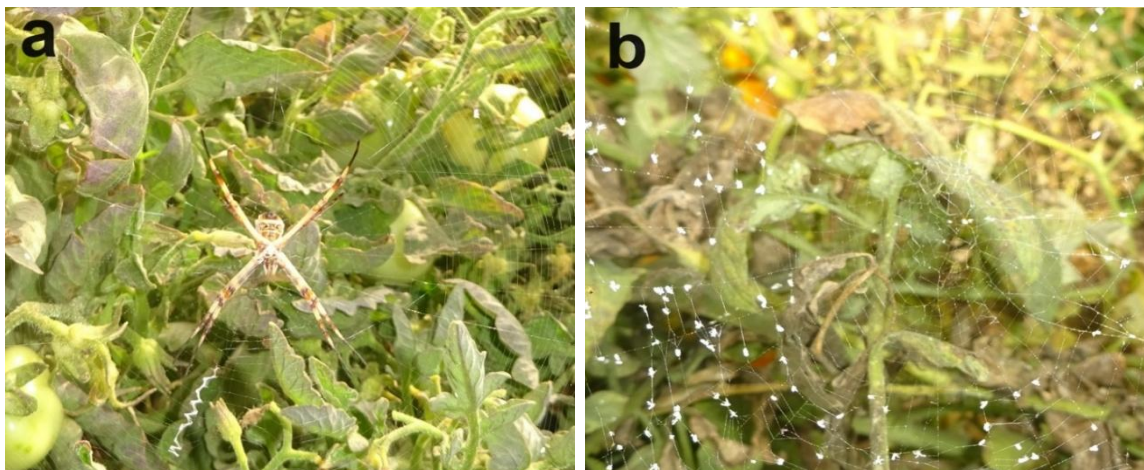


Figura 5. Telarañas de *Argiope* sp. en cultivo de tomate en Los Santos, Panamá. Telaraña con araña (a) y telaraña con moscas blancas capturadas (b).

CONCLUSIONES

- Las principales plagas de tomate registradas durante el muestreo, independientemente de la variedad e híbridos fue la mosca blanca y el minador de la hoja.
- El estudio marca la necesidad de evaluar la dinámica poblacional en frecuencia de tiempo para conocer la existencia de complejos de géneros como *Liriomyza* y biotipos de *B. tabaci* que no se establecen por muestreos puntuales.
- Se establece la necesidad de estudios regionales para determinar la tasa de depredación de coccinélidos, crisopas y arañas por períodos del año dentro de los agroecosistemas de tomate con el fin de determinar el aporte de estos depredadores al manejo integrado de plagas.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

REFERENCIAS

- Aguilar-Menacho, E. E., Paucar-Amado, D. S., & Vilca-Mallqui, K. S. (2024). Aspectos biológicos y capacidad predadora de *Cheilomenes sexmaculata* (Fabricius, 1781) (Coleoptera: Coccinellidae) sobre *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus, 1758) (Hemiptera: Aphididae). *Revista Chilena de Entomología* (2024), 50 (2), 115-125. https://www.insectachile.cl/rchen/pdfs/2024v50-2/Aguilar-Menacho_et_al_2024.pdf
- Al Ansi, A., Alkhalaf, A. A., Fadl, H., Rasool, I., & Al Dhafer, H. (2020). An annotated checklist of Coccinellidae (Insecta, Coleoptera) with eight new records from the Kingdom of Saudi Arabia. *ZooKeys*, 1006, 35-89. <https://doi.org/10.3897/zookeys.1006.59123>
- Alarcón, M., & Carzola, D. (2022). Descripción de casos teratológicos en dos especies de Coreidae (Hemiptera: Heteroptera) de la región Andina de Venezuela. *Revista Nicaraguense de Entomología*, 281, 40 p. <http://www.bio-nica.info/RevNicaEntomo/281-Anomalias-Coreidae-Venezuela.pdf>
- Baig, M. M., Dubeym A. K., & Ramamurthy, V. V. (2015). Biology and morphology of life stages of three species of whiteflies (Hemiptera: Aleyrodidae) from India. *The Pan-Pacific Entomologist*, 91(2), 168-183. <https://doi.org/10.3956/2015-91.2.168>
- Brooks, S. J. (1994). A taxonomic review of the common green lacewing genus *Chrysoperla* (Neuroptera: Chrysoperla). *Bull. Br. nat. Hist. (Ent.)*, 63(2), 137-210. https://lacewing.tamu.edu/neuropterida/neur_bibliography/edoc12/brooks1994ref7592s-13768.pdf
- Borges Álvarez, A., & Marreno Artabe, L. (2012). Clave ilustrada de *Estigmene acrea* (Lepidoptera: Arctiidae): notas de su etología en el cultivo de la soya (*Glycine max*). *Fitosanidad*, 16(3), 125-127. <https://www.redalyc.org/pdf/2091/209126907001.pdf>



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

- Capinera, J. (2001). *Estigmene acrea* (Drury) (Insecta: Lepidoptera: Erebidae: Arctiinae). Featured Creatures. Entomology & Nematology. UF / IFAS. University of Florida. <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/IN375>
- Carreiro, R. (1994). Análisis del complejo de enemigos naturales de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae), en la península de Azuero, Panamá. [Tesis de Maestro en Ciencias con especialización en Entomología General, Universidad de Panamá]. https://up-rid.up.ac.pa/3016/3/rossana_carreiro.pdf
- Collantes, R. D., Pittí Caballero, J. E., Santos Murgas, A., y Jerkovic, M. (2021). El género *Argiope* (Araneae: Araneidae) en la Provincia de Chiriquí, Panamá. *Aporte Santiaguino*, 14(2), 190-200. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8460592>
- Corro Chang, P. E. (2021). Sinopsis de la Tribu Gnorimoschemini (Lepidoptera: Gelechiidae), con especial enfoque a la fauna de América central y región norte de sudamérica. [Tesis de Doctor en Ciencias con énfasis en Entomología, Universidad de Panamá]. https://up-rid.up.ac.pa/3861/1/patricia_corro.pdf
- Coscarón, M. C. & Pall, J. L. (2015). The Tribe Anisoscelini (Hemiptera: Heteroptera, Coreidae) in Argentina. *Zootaxa*, 4033(3), 411-426. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4033.3.6>
- Dellapé, P. M., Melo, M. C., Dellapé, G. & Olivera, L. (2024). Pentatomomorpha (Hemiptera: Heteroptera) species from Argentina and Uruguay. <https://biodar.unlp.edu.ar/pentatomomorpha/index-es.html>
- Dirección General de Sanidad Vegetal – Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. (2021). Minador de la hoja de frijol *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae). SaderSenasica. Dirección General de Sanidad Vegetal-Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. Ficha técnica. Tecámac, Estado de México, 27 p.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/635232/Minador_de_la_hoja_del_frijol.PDF

Dubatolov, V. V. (2006). New genera and species of Arctiinae from the Afrotropical fauna (Lepidoptera: Arctiidae). *Nachr. entomol. Ver. Apollo, N. F.*, 27(3), 139-152
https://www.zobodat.at/pdf/NEVA_27_0139-0152.pdf

Food and Agriculture Organization of the United Nations/International Plant Protection Convention. (2016). DP 16: Genus *Liriomyza*. Diagnostic Protocols. International Standard for phytosanitary measures 27.
https://www.ippc.int/static/media/files/publication/en/2017/01/DP_16_2016_En_2017-01-30.pdf

Fauske, G. M. (2004). Identification key to the Arctiidae occurring in the Dakotas
<https://www.ndsu.edu/ndmoths/ndmoths/howto.htm>

Guerra Murillo, J. Á., Villarreal Núñez, J. E., Herrera Vásquez, J. Á., Aguilera, V., y Osorio B., O. (2016). Manual técnico. Manejo integrado del cultivo de tomate industrial. Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá. 59 p.
<http://www.idiap.gob.pa/download/manual-tecnico-manejo-integrado-del-cultivo-de-tomate-industrial/?wpdmdl=3309>

Herrera-Vásquez, J. A., Ortega, D., Romero, A. B., Davino, S., Mejía, L. C., Panno, S., & Davino, M. (2016). Begomoviruses infecting tomato crops in Panama. *Journal of Phytopathology*, 164, 102-113. <https://doi.org/10.1111/jph.12436>

Herrera Vásquez, J. Á., Jaén Sanjur, J. N., Zachrisson Salamina, B. A., Rubio Miguélez, L., Barba Alvarado, A. A., Aguilera Cogley, V. A., Atencio Valdespino, R., Galipienso Torregrosa, L. y Mejía Franco, L. C. (2022). Ocurrencia y distribución de *Bemisia tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum* (Hemiptera: Aleyrodidae) en cultivos de tomate en Panamá. *Acta Agronómica*, 71(1), 96-105.
<https://doi.org/10.15446/acag.v71n1.96974>



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Him, P., de Gutiérrez, G., García, N., & Castillo, A. (2004). Nueva alternativa para la producción industrial de tomate. IDIAP-T-7. Azuero, Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, (16), 121.

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/425>

Jaén-Sanjur, J., & Herrera-Vásquez, J. (2018). Begomovirus que infectan tomate en la provincia de Los Santos, Panamá: situación actual y manejo. *Ciencia Agropecuaria*, (29), 140-153. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/160>

Johnson, N., & Triplehorn, C. A. (2004). Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects. 7th ed. Florence, KY: Brooks/Cole.

Jones, J. B., Zitter, T. A., Momol, T. M., & Miller, S. A. (2016). Compendium of Tomato Diseases and Pests, Second Edition. <https://doi.org/10.1094/9780890544341>

Kerr, A. M. (2018). Illustrated field guide to the Argiope spiders (Araneidae) of the western Pacific islands, including a bibliography of web-decorating behaviour in orb-weaving spiders. University of Guam Marine Laboratory Technical Report 164 https://www.uog.edu/resources/files/ml/technical_reports/UOGML_TechRep164_Kerr_2018.pdf

Kumar, R., Suroshe, S., Venkanna, &, Keerthi, M. C., Kumar, A., & Chander, S. (2023). Feeding potential and foraging behaviour of *Cheilomenes sexmaculata* (F.) against cotton whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius). *International Journal of Tropical Insect Science*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3291520/v1>

Lezcano, J., Saavedra, N., y Serrano, C. (2005). Susceptibilidad de la mosquita minadora *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae) a cuatro insecticidas comerciales en Volcancito, Boquete, Panamá. 2002. *Ciencia Agropecuaria*, (18), 104-112.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

<http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/408>

Ministerio de Desarrollo Agropecuario. (2023). Cierre Agrícola. Año Agrícola 2022-2023. Dirección de Agricultura. Unidad de Planificación. Programas Agrícolas. <https://mida.gob.pa/wp-content/uploads/2023/09/Cierre-Agricola-2022-2023.pdf?csrt=6436099449304115878>

Ortega, E. S., Veggiani-Aybar, C., Ávila, A. L., & Reguilón, C. (2017). New records of predation on eggs of *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) by chrysopodes (Chrysopodes) Lineafrons (Neuroptera: Chrysopidae) in northwestern Argentina. *Rev. Intropica*, 12(2), 101-108. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6769198>

Palomares-Pérez, M., Ayala-Zermeño, M. A., Rodríguez-Vélez, B., de la Cruz-Llanas, J. de J., Sánchez-González, J. A., Arredondo-Bernal, H. C., y Córdoba-Urtiz, E. G. (2016). Abundancia y depredación de *Ceraeochrysa valida* (Neuroptera: Chrysopidae) sobre *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae) en Colima, México. *Chilean journal of agricultural & animal sciences*, 32(3), 234-243. <https://dx.doi.org/10.4067/S0719-38902016005000008>

Patel, C., Srivastava, R. M., & Samraj, J. M. (2022). Comparative Study of Morphology and Developmental Biology of Two Agriculturally Important Whitefly Species *Bemisia tabaci* (Asia II 5) and *Trialeurodes vaporariorum* from North-Western Himalayan Region of India. *Braz. arch. biol. Technol*, 65, e22210034. <https://doi.org/10.1590/1678-4324-2022210034>

Ramírez, J., González, G., & Sánchez, Y. (2017). First record of *Cheilomenes sexmaculata* (Fabricius, 1781) (Coleoptera: Coccinellidae) from Colombia. *Check List*, 14(1), 77-80. <https://doi.org/10.15560/14.1.77>



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Reitz, S. R., & Trumble, J. T. (2002). Interspecific and intraspecific differences in two *Liriomyza* leafminer species in California. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 102, 101–113.

<https://www.ars.usda.gov/ARUserFiles/11884/INTERSPECIFIC%20AND%20INTRASPECIFIC.pdf>

Rodríguez, E., González, M., Cotes, B., Benítez, E., Campos, M., & de Mas, E. (2018). Estudio de Diversidad en la Horticultura Protegida: Arañas y Control Biológico (II)./– Almería. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera, 2018. – 1-13 p. Formato digital (e-book) – (Área de Protección Vegetal Sostenible).

<https://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/servifapa/registro-servifapa/bf8b3432-7fe4-44e4-8e53-4a41400f635c>

Smithsonian Tropical Research Institute. (2024). *Phthiacnemia picta* (Drury, 1773).

<https://panamabiota.org/stri/taxa/index.php?taxon=182902>

Spencer, K. A. (1989). Leaf miners. In Plant Protection and Quarantine. Selected Pests and Pathogens of Quarantine Significance (ed. Kahn RP). CRC Press, Boca Raton, pp. 77-98.

Valencia Luna, L. A., Romero Nápoles, J., Valdez Carrasco, J., Carrillo Sánchez, J. L., y López Martínez, V. (2006). Taxonomía y registros de Chrysopidae (Insecta: Neuroptera) en el estado de Morelos, México. *Acta zoológica mexicana*, 22(1), 17-61.

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372006000100003&lng=es&tlng=es

Vázquez, L., Murguido, C., Elizondo, A. Elósegui, O., y Morales, F. J. (2007). Control biológico de la mosca blanca *Bemisia tabaci*. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV) / Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) / Department of International Development (DFID).

<https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/REH10C397c.pdf>



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Velásquez Escalante, R., Cornejo-Escobar, P., & Saenz, R. (2016). Biología y ecología de la araña plateada *Argiope argentata* (Fabricius, 1775) (Araneidae) en un sector xerófilo del noreste de la Península de Araya, Venezuela. *Saber*, 28(3), 471-479. https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1315-01622016000300004&script=sci_abstract

Wang, C., Gan, J., & Mi, X. (2021) On four species of the genus *Argiope* Audouin, 1826 (Araneae, Araneidae) from China. *ZooKeys* 1019, 15-34. <https://doi.org/10.3897/zookeys.1019.59521>

AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen al Doctor Arnulfo Gutiérrez, Doctor Ismael Camargo e Ingeniero José Guerra en el IDIAP por motivar el desarrollo y producción del rubro tomate en Panamá. Se agradece a los productores de tomate de la provincia de Los Santos por su aporte a la seguridad alimentaria en Panamá.



Este trabajo está licenciado bajo una [licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)