

Una población de *Frankliniella insularis* (Franklin) (Thysanoptera: Thripidae) asociada con flores de *Gliricidia sepium* (Jacq.) (Fabaceae) en Panamá

A population of *Frankliniella insularis* (Franklin) (Thysanoptera: Thripidae) associated with *Gliricidia sepium* (Jacq.) (Fabaceae) flowers in Panama

 RANDY ATENCIO-VALDESPINO^{1, 2}  IVÁN ALEXIS RAMOS-ZACHRISSON¹  ANOVEL AMET BARBA-ALVARADO^{1, 2 *}

¹ Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), Centro de Innovación Agropecuaria de Divisa (CIAD), Ciudad de Panamá, Panamá. randy.atencio@gmail.com, iarz1103@gmail.com

² Sistema Nacional de Investigación (SNI), Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), Ciudad de Panamá, Panamá. anovelbarba@gmail.com

* Autor de correspondencia

Centro de Innovación Agropecuaria de Divisa (CIAD), Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), Ctra. Panamericana, Los Canelos, Santa María, Estafeta de Divisa, 0619 Herrera, Panamá. - Sistema Nacional de Investigación (SNI), SENACYT, Panamá. anovelbarba@gmail.com

Citación sugerida

Atencio-Valdespino, R., Ramos-Zachrisson, I. A., & Barba-Alvarado, A. A. (2023). Una población de *Frankliniella insularis* (Franklin) (Thysanoptera: Thripidae) asociada con flores de *Gliricidia sepium* (Jacq.) (Fabaceae) en Panamá. *Revista Colombiana de Entomología*, 49(1), e12069. <https://doi.org/10.25100/socolen.v49i1.12069>

Recibido: 03-Abr-2022

Aceptado: 10-Feb-2023

Publicado: 19-Abr-2023

Revista Colombiana de Entomología

ISSN (Print): 0120-0488

ISSN (On Line): 2665-4385

<https://revistacolombianaentomologia.univalle.edu.co>

Open access



BY-NC-SA 4.0
creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Publishers: Sociedad Colombiana de Entomología
SOCOLEN (Bogotá, D. C., Colombia)
<https://www.socolen.org.co>
Universidad del Valle (Cali, Colombia)
<https://www.univalle.edu.co>

Resumen: *Gliricidia sepium* (Jacq.) (Fabales: Fabaceae) es utilizada como cerca viva y forraje para ganado vacuno en Panamá. Presenta flores que constituyen albergue y alimentación para diversas especies de insectos, principalmente de trips (Thysanoptera) que se asocian como plaga a cultivos de la familia Cucurbitaceae y Solanaceae, lo que justifica el presente estudio. El estudio se realizó en el pacífico de Coclé en Panamá durante el periodo lluvioso de diciembre de 2021, hasta el período seco de marzo de 2022, que se asocia con la floración de las plantas. Para ello se eligieron 10 localidades en un tramo de 103 kilómetros donde se encuentran plantas de *G. sepium* establecidas como cercas vivas, seleccionando en cada localidad un árbol del cual se tomaron cuatro flores, que fueron introducidas en viales de vidrio con alcohol al 70 % para colectar los trips presentes cada quince días. Los especímenes capturados de trips fueron preparados en laminas fijas para su respectiva identificación con claves dicotómicas disponibles y se procedió al registro de los especímenes capturados para obtener el total y sexo de estos. Los resultados de los muestreos indican la presencia de poblaciones de *Frankliniella insularis* (Franklin) (Thysanoptera: Thripidae) en las flores de *G. sepium*. Esta especie es considerada plaga de especies de las familias Fabaceae y Rutaceae que como resultado del cambio climático y la expansión geográfica de sus plantas hospederas como es el caso de *G. sepium*, podría potencialmente adquirir un estatus de plaga primaria en agroecosistemas y cultivos sensitivos a la seguridad alimentaria en diferentes regiones del país.

Palabras clave: Balo, Coclé, planta hospedera, trips.

Abstract: *Gliricidia sepium* (Jacq.) (Fabales: Fabaceae) is used as a live fence and fodder for cattle in Panama. It has flowers that provide shelter and food for various species of insects, mainly thrips (Thysanoptera) that are associated as pests of crops of the Cucurbitaceae and Solanaceae families, which justifies the present study. The study was conducted in the Pacific of Coclé in Panama during the rainy period of December 2021, until the dry period of March 2022, which is associated with plant flowering. For this purpose, 10 localities were chosen in a 103 km stretch where *G. sepium* plants are established as live fences, selecting in each locality a tree from which four flowers were taken, which were placed in glass vials with 70 % alcohol to collect the thrips present every fifteen days. The captured thrips specimens were prepared in fixed slides for their respective identification with available dichotomous keys and the captured specimens were registered to obtain their total and sex. The results of the samplings indicate the presence of populations of *Frankliniella insularis* (Franklin) (Thysanoptera: Thripidae) in the flowers of *G. sepium*. This species is considered a pest of species of the Fabaceae and Rutaceae families that as a result of climate change and the geographic expansion of its host plants, as is the case of *G. sepium*, could potentially acquire a primary pest status in agroecosystems and crops sensitive to food security in different regions of the country.

Keywords: Balo, Coclé, host plant, trips.

Introducción

La especie *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp. (Fabales: Fabaceae), conocida en Panamá como balo (es conocida en Colombia como matarratón y en Costa Rica como madero negro), es un árbol que puede llegar a medir entre 5,0 y 15,0 metros de alto y crece a bajas elevaciones en lugares secos o húmedos, principalmente de

las provincias de Coclé, Herrera y Los Santos (Arco Seco de Panamá) donde la planta se destina en diversos usos entre los cuales se incluyen postes de cercas vivas, forraje para ganado vacuno, agroforestería, remedios medicinales caseros y rodentizada en las áreas secas (Pérez & Condit, 2020).

Debido a sus altos niveles de proteína y aceptable valor nutritivo, *G. sepium* se ha transformado en una planta forrajera fuente de suplementación para alimentación animal que ha sido incluida dentro de prácticas silvopastoriles en la región del trópico (Cuervo-Jiménez et al., 2013). La planta es una excelente fuente de leña además de ofrecer un servicio como barreras rompevientos y como planta para controlar la erosión en zonas de laderas (Pizarro, 2005). A pesar de los diversos usos que presenta este árbol, no existe un registro formal de la población de árboles de la especie en Panamá (INEC, 2021; MIDA, 2021).

El árbol de *G. sepium* se caracteriza por florecer y fructificar de diciembre a mayo. Sus flores, por su color rosa, púrpura o blancas durante el período seco, son atractivas para abejas, mariposas y otros insectos (Pérez & Condit, 2020). La especie *G. sepium* está incluida dentro de la flora medicinal de interés humano y veterinario en Panamá. Sus principios activos curativos, que incluyen saponósido, taninos, flavonoides, vitamina C, sales minerales silícicas, potásicas, magnésicas y de aluminio, proveen a la planta de propiedades terapéuticas dentro de la actividad fungicida antiparasitaria orientada a resolver problemas de sarnas, hongos, urticarias, infecciones cutáneas y quemaduras en humanos y animales (García, 2008).

Los árboles de *G. sepium* pueden presentar hasta 295 racimos de flores con hasta 34 flores promedio por racimo, llegando a presentarse hasta 10.030 flores por árbol (Fonte et al., 2013). Las flores de *G. sepium* pueden presentar contenidos de azúcares simples tales como glucosa (4,82 %), fructosa (10,36 %) y sacarosa (1,73 %), además pueden presentar porcentajes considerables de materia seca (8,69 %), fibra bruta (32,57 %), lignina de Klason (28,80 %), proteína bruta (7,04 %) y calcio (0,99 %) (Fonte et al., 2013). Entre los grupos de insectos que son atraídos por las flores de esta especie se encuentran los trips (orden Thysanoptera) que previamente reportaban preferencia por las flores de una gran diversidad de especies de plantas, incluyendo flores de café (*Coffea* spp.), mango (*Mangifera indica* L.), sandía (*Citrullus lanatus* [Thunb.] Matsum. y Nakai) y arvenses asociadas, entre otras (Barba & Suris, 2015; Infante et al., 2017; Rocha et al., 2012).

Para el caso del *G. sepium* reportes previos en Colombia asocian sus flores a diversas especies de Thysanoptera, destacando la preferencia del género *Frankliniella* Karny, 1910, incluyendo *Frankliniella insularis* (Franklin), 1908 (Thysanoptera: Thripidae) (Ebratt, 2020), así como la especie *Scirtothrips dorsalis* Hood, 1919 (Thysanoptera: Thripidae) (Ebratt et al., 2018). En Cuba, *G. sepium* ha sido relacionada con poblaciones de *Frankliniella schultzei* (Trybom), 1910 (Thysanoptera: Thripidae) (Jiménez et al., 2006) y *F. insularis* (González et al., 2011). En México se ha reportado *G. sepium* como planta hospedera del trips depredador *Frankliniella vespiformis* (Crawford, 1909) (Thysanoptera: Aeolothripidae) que ha sido reportado como depredador de otras especies de artrópodos que incluyen larvas y adultos de la especie de trips *Selenothrips rubrocinctus* (Giard, 1901) (Thysanoptera: Thripidae) (Sánchez, 1999).

En Costa Rica, *G. sepium* se ha reportado como planta hospedera de *Hydatothrips gliricidia* Mound & Marullo, 1996 (Thysanoptera: Thripidae) (Lima & Mound, 2016),

F. insularis (Retana-Salazar & Rodríguez-Arrieta, 2012) y *Frankliniella caribae* Retana-Salazar, 2010 (Thysanoptera: Thripidae) (Retana-Salazar, 2015), está última especie definida por otros investigadores como una sinonimia de *F. insularis* (Mound, 2015). En India, las flores de *G. sepium* han sido asociadas con la presencia de especies de trips *Megalurothrips distalis* (Karny), 1913 (Thysanoptera: Thripidae), *F. schultzei* (Trybom) y *Haplothrips ganglbaueri* Shmutz, 1913 (Thysanoptera: Phlaeothripidae) (Viswanathan & Ananthakrishnan, 1974).

El principal daño directo de los trips sobre las plantas hospederas está concentrado sobre el tejido vegetal de la superficie epidérmica incluyendo brotes, floración y fruto (Duran et al., 2017; Grové et al., 2001). Aunado a los daños directos sobre plantas, sobre todo aquellas con un estatus de cultivos agrícolas, se suma su capacidad de ser insectos vectores, como ocurre con el reporte de 15 especies de trips con la habilidad de transmitir Tospovirus que afectan un amplio rango de más de 500 especies dentro de 50 familias de plantas (Moritz et al., 2009; Mound, 1996; Rotenberg et al., 2015; Ullman, 1996; Whitfield et al., 2005). De estas especies de trips vectores, *Frankliniella cephalica* (Crawford, 1910) (Thysanoptera: Thripidae) y *F. schultzei*, han sido reportadas en *G. sepium* (Ebratt, 2020; González et al., 2011), pero sin reportes actualmente sobre esta planta en Panamá (Goldarazena et al., 2012). En Panamá, reportes previos indican la asociación de la especie *Caliothrips nanus* (Hood, 1928) (Thysanoptera: Thripidae) con el árbol de *G. sepium* (Goldarazena et al., 2012; Sánchez-Monge et al., 2011). El objetivo de este estudio fue estimar la presencia de adultos de la especie *F. insularis* asociados con flores de *G. sepium* en el pacífico de Coclé, Panamá.

Materiales y métodos

Se realizaron colectas quincenalmente durante el periodo de diciembre de 2021 (período lluvioso) hasta marzo de 2022 (período seco) asociadas con la etapa de floración en las plantas de *G. sepium* en la región pacífica de la provincia de Coclé, Panamá.

El estudio fue descriptivo. El tamaño de muestra fue en 10 localidades en un transecto de 103 kilómetros próximos a la carretera Panamericana en la provincia de Coclé. Las localidades se georreferenciaron con un GPS portátil para obtener los datos de latitud, longitud y altitud de las localidades y el tramo de colecta fue presentado en un mapa creado con el software QGIS 3.22.0 (Fig. 1). En cada localidad se seleccionó un árbol de la línea de cerca viva establecida de *G. sepium* modificando la metodología utilizada por Barba y Suris (2015).

En cada uno de los árboles seleccionados, con alturas entre 1,5 metros y 2,0 metros, se eligieron al azar cuatro flores dentro de cuatro diferentes racimos (Fig. 2), que se ingresaron dentro de viales de 4 Dram de vidrio con tapa, que contenían alcohol al 70 % según la metodología de Retana-Salazar y Rodríguez-Arrieta (2012). Los viales fueron llevados al Laboratorio de Protección Vegetal del Centro de Innovación Agropecuaria de Divisa (CIAD) del Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) donde se procedió a contabilizar y a separar por morfo especies los especímenes de trips adultos capturados. Se procedió al montaje de láminas fijadas siguiendo la metodología propuesta por Mound y Kibby (1998) y modificada por Barba y Suris (2015), la cual consiste



Figura 1. Recorrido de sitios de muestreo de *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp. a lo largo de las tierras bajas del pacifico de la provincia de Coclé, Panamá.



Figura 2. Árboles (A), racimo (B) y flor (C) de *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.

en colocar inicialmente los especímenes en una solución de KOH al 10 % durante 60 minutos, para posteriormente tratar los insectos con un gradiente de alcoholes de 70 % a 100 %. Posteriormente, con una gota del medio de montaje conocido como bálsamo de Euparal y la ayuda de microalfileres se procedió a extender las alas, extremidades y antenas de los especímenes. Las láminas preparadas se colocaron en un horno a una temperatura aproximada de 40 °C durante 12 horas, para ser selladas posteriormente con esmalte.

Las observaciones se realizaron con ayuda de un microscopio Leica DM 1000 LED, con aumento de 40 a 100 X, mientras que su procesamiento se realizó con la ayuda del software Leica Application Suite (LAS). Para la identificación de la especie de trips se utilizó la clave taxonómica de Mound y Marullo (1996) y la clave lucida de Thysanoptera de Mound et al. (2017). Los trips identificados como referencia se depositaron en la colección de Entomología del Laboratorio de Protección Vegetal (LPV) del Centro de Innovación Agropecuaria Divisa (CIAD), Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), ubicado en Los Canelos, Santa María, Herrera, Panamá.

Resultados y discusión

Se capturaron 975 especímenes de la especie *F. insularis*, conocido como el trips de las flores (CABI, 2022; EPPO, 2022), en flores de *G. sepium*, con un promedio de captura total de $3,05 \pm 0,84$ especímenes/flor, distribuidos en machos de $0,47 \pm 0,15$ y de hembras de $2,58 \pm 0,72$ por flor (tabla 1).

La especie *F. insularis* (Fig. 3) se caracteriza dentro del género *Frankliniella*, entre otros caracteres, por presentar una coloración general del cuerpo del insecto de color marrón; con la base del sensorio en el segmento antenal VI con no más de 2 veces más ancho que la base de la seta más cercana; con una distancia entre bases de setas oclares III mayor que el ancho del primer ocelo; la endofurca mesotorácica con espínula mediana; con el peine del tergito posteromarginal VIII con microtrichia presente lateralmente pero incompleto medialmente (Moritz et al., 2009).

La especie *F. insularis* se encuentra distribuida en diversas regiones en el continente americano, que van desde el sur de Norteamérica (sur de los Estados Unidos de América y México), Centroamérica hasta Suramérica desarrollándose en un amplio rango de especies de plantas de diversas familias, que incluyen Fabaceae y Malvaceae (Mound et al., 2017).

Dentro de la familia Fabaceae, la especie *F. insularis* ha sido reportada en Centroamérica como plaga menor en los géneros *Cajanus* y *Pachyrhizus* (Fabaceae) (Goldarazena et al., 2012; Hoddle et al., 2012; Mound & Marullo, 1996); en Brasil ha sido reportada sobre las especies *Cajanus cajan* (L.), *Phaseolus lunatus* L. y *Vigna unguiculata* (Lima et al., 2013).

La especie *F. insularis* ha sido reportada en México, en frutos y follaje de limón mexicano (*Citrus x aurantiifolia* (Christm.) Swingle) (Rutaceae), ocasionando daños e incrementando sus poblaciones en los períodos más secos del año (Miranda-Salcedo & Loera-Alvarado, 2019; Miranda-Salcedo et al., 2021a, b).

Tabla 1. Número promedio de especímenes de *Frankliniella insularis* (Franklin) asociados a flores de *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp. en el pacífico de Coclé, Panamá.

Sitio	Flores	Especímenes ♂	Promedio ♂ / total	Especímenes ♀	Promedio ♀ / total	Especímenes totales	Promedio flor / total
1	32	20	0,63	103	3,22	123	3,84
2	32	15	0,47	93	2,91	108	3,38
3	32	25	0,78	120	3,75	145	4,53
4	32	17	0,53	76	2,38	93	2,91
5	32	15	0,47	98	3,06	113	3,53
6	32	14	0,44	76	2,38	90	2,81
7	32	12	0,38	95	2,97	107	3,34
8	32	10	0,31	52	1,63	62	1,94
9	32	12	0,38	58	1,81	70	2,19
10	32	10	0,31	54	1,69	64	2,00
	320	150	0,47	825	2,58	975	3,05

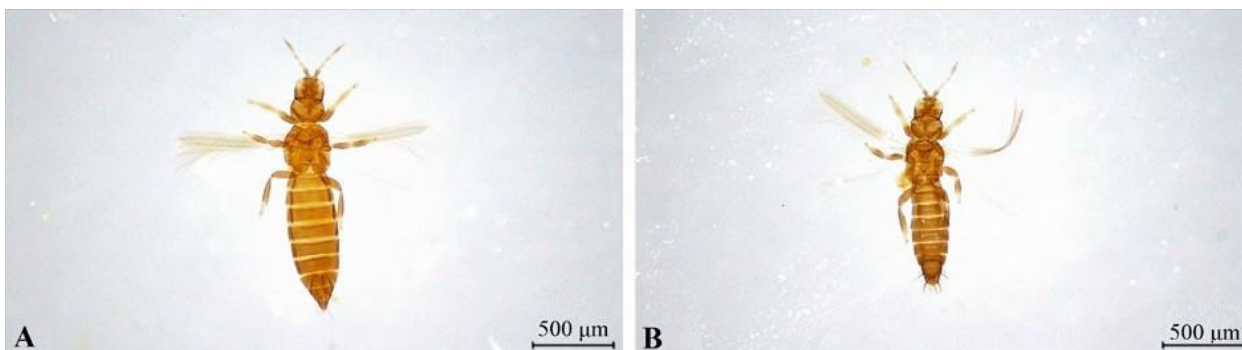


Figura 3. Especímen hembra (a) y macho (b) de *Frankliniella insularis* (Franklin) (Thysanoptera: Thripidae).

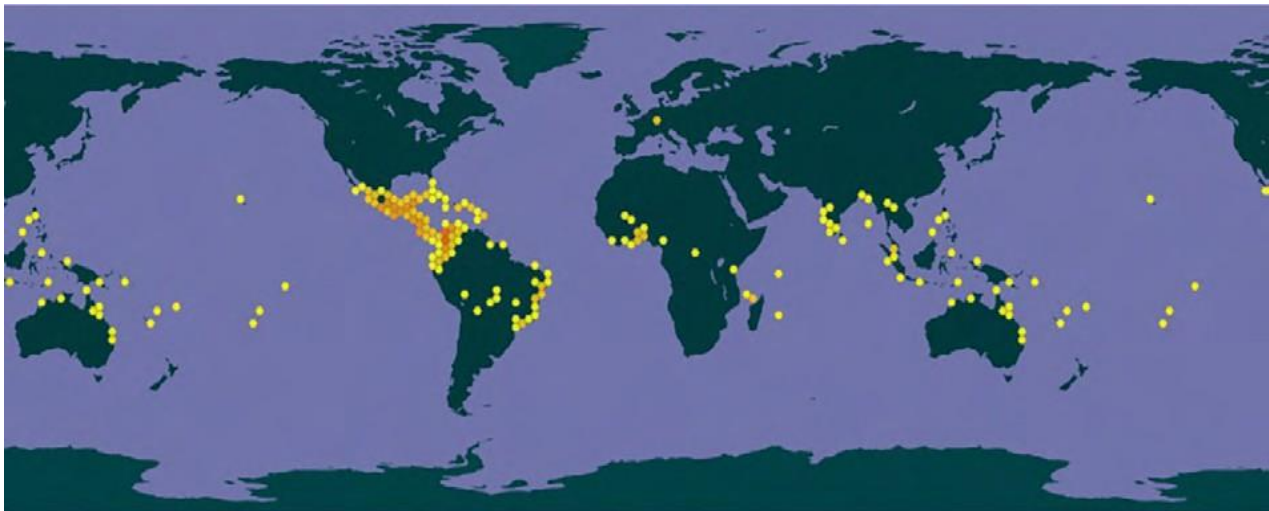


Figura 4. Distribución mundial de *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp. Fuente: GBIF Secretariat (2021).

La asociación de la especie *F. insularis* a flores de *G. sepium* expande la capacidad de dispersión de dicha especie de trips, si se considera que *G. sepium* se encuentra establecida en la región Neotropical y se ha registrado como especie invasora en más de 79 países o islas, que incluyen a Australia, Sudáfrica e India, dentro de un rango altitudinal que abarca de 5 m s.n.m. a 1900 m s.n.m. (metros sobre el nivel del mar) (Fig. 4) (GBIF Secretariat, 2021). La expansión de *G. sepium*, se debe también al incremento en el uso de esta planta para cerca viva, horcones, construcción de casas, postes de corral, forraje para alimentación animal y diversos usos medicinales (GBIF Secretariat, 2021).

Aunque *F. insularis* se considera una plaga secundaria en la actualidad, este estatus, puede modificarse por factores asociados al cambio climático, como el incremento de las temperaturas, la pérdida de la biodiversidad de plantas por concentración y aumento de monocultivos, la aplicación desmedida de pesticidas químicos, así como la expansión y distribución de sus plantas hospederas (Amat-García et al., 2011; González-Tokman et al., 2020). La asociación de *F. insularis* con *G. sepium*, hace obligatorio considerar futuros escenarios, por su influencia directa sobre la distribución geográfica, mecanismos fisiológicos, adaptación ecológica y evolución de *F. insularis*, que hacen necesarios replantear su estatus de plaga secundaria a plaga primaria en atención a daños que se logren registrar en cultivos de interés económico, así como su clasificación como insecto nativo o insecto invasor exótico en atención al historial de presencia en la región donde sea localizada (Amat-García et al., 2011; González-Tokman et al., 2020).

Conclusiones

La especie *F. insularis* está asociada con flores de *G. sepium* en la región pacífico de Coclé en Panamá sin reportar daños sobre la planta. Sin embargo, *F. insularis* requiere observación por ser reportada como plaga de diversas especies de plantas cultivadas de las familias Fabaceae y Rutaceae, aunado al hecho paulatino de los efectos del cambio climático y expansión geográfica de sus plantas hospederas, que la pueden transformar en una plaga secundaria y primaria de cultivos agrícolas de importancia en Panamá.

Literatura citada

- Amat-García, G., Amat-García, E., & Ariza-Marín, E. (2011). *Insectos invasores en los tiempos del cambio climático*. Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia. <https://dspace.tdea.edu.co/handle/tdea/1209>
- Barba, A., & Suris, M. (2015). Presencia de *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) en arvenses asociadas al cultivo de la sandía para la región de Azuero, Panamá. *Revista de Protección Vegetal*, 30(3), 171-175. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-27522015000300002&lng=es&tlng=es
- CABI. (2022). *Invasive Species Compendium*. Wallingford, UK: CAB International. <https://www.cabidigitallibrary.org/product/qi>
- Cuervo Jiménez, A., Narváez Solarte, W., & Hahn von Hessberg, C. (2013). Características Forrajeras de la especie *Gliricidia sepium* (Jacq.) Stend, Fabaceae. *Boletín Científico Centro de Museos Museo de Historia Natural*, 17(1), 33-45. <https://revistasojs.ucaldas.edu.co/index.php/boletincientifico/article/view/4513>
- Duran Trujillo, Y., Otero-Colina, G., Ortega-Arenas, L. D., Arriola Padilla, V. J., Mora-Aguilera, J. A., Damián-Nava, A., & García-Escamilla, P. (2017). Evaluación de insecticidas para control de trips y ácaros plagas del mango (*Mangifera indica* L.) en Tierra Caliente, Guerrero, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 20(3), 381-394. <http://www.revista.ccbba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/article/view/1688>
- Ebratt Ravelo, E., Vaca, J. U., Arévalo, E. P., Delgado, L., Díaz, M. F., Piñeros, L., Castro, Á. P., Brochero, H., & Goldarazena, A. (2018). Presence and distribution of *Scirtothrips dorsalis* Hood (Thysanoptera: Thripidae) in Colombia. *Journal of Insect Science*, 18(5), 7. <https://doi.org/10.1093/jisesa/iey092>
- Ebratt Ravelo, E. R. (2020). *Riqueza y distribución geográfica de Thysanoptera: Thripinae con énfasis en Frankliniella Karny, en especies de plantas cultivadas y no cultivadas en las regiones Andina, Orinoquía y Caribe de Colombia*. [Tesis de Doctorado en Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia] <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/76105>
- EPPO. (2022). EPPO Global Database. <https://gd.eppo.int/>
- Fonte, L., Machado, R., Díaz, M., & Blanco, D. (2013). Caracterización morfológica de *Gliricidia sepium*, composición bromatológica y proporción de azúcares en sus flores. *Pastos y Forrajes*, 36(4), 423-428. <https://payfo.ihatuey.cu/index.php?journal=pasto&page=article&op=view&path%5B%5D=1667>
- García, C. (2008). *Fitoterapia en Ganadería Ecológica / Orgánica. Flora Medicinal de España y Panamá*. Fondo Mixto Hispano-Panameño de Cooperación. Editorial Agrícola Española, S.A. Madrid, España. <https://core.ac.uk/download/pdf/224994423.pdf>

- GBIF Secretariat. (2021). GBIF Backbone Taxonomy. <https://www.gbif.org/>
- Goldarazena, A., Gattesco, F., Atencio, R., & Korytowski, C. (2012). An updated checklist of the Thysanoptera of Panama with comments on host associations. *Check List*, 8(6), 1232-1247. <http://dx.doi.org/10.15560/8.6.1232>
- González Coello, K., Naranjo López, C., & Granda Giro, C. (2011). Especies de trips de importancia económica (Thysanoptera: Insecta) en Santiago de Cuba, Cuba. *Centro Agrícola*, 38(2), 21-28. http://cagricola.uclv.edu.cu/descargas/pdf/V38-Numero_2/cag052111787.pdf
- González-Tokman, D., Córdoba-Aguilar, A., Dáttilo, W., Lira-Noriega, A., Sánchez-Guillén, R. A., & Villalobos, F. (2020). Insect responses to heat: physiological mechanisms, evolution and ecological implications in a warming world. *Biological Reviews*, 95(3), 802-821. <https://doi.org/10.1111/brv.12588>
- Grové, T., Giliomee, J.H., & Pringle, K. L. (2001). Thrips (Thysanoptera) species associated with mango trees in South Africa. *African Entomology*, 9(2), 153-162. <https://hdl.handle.net/10520/EJC32954>
- Hoddle, M. S., Mound, L. A., & Paris, D. L. (2012). *Thrips of California*. CBIT Publishing, Brisbane, Australia. https://keys.lucidcentral.org/keys/v3/thrips_of_california/authors/authors.html
- INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censo). (2021). *Explotaciones y número de plantas de guayaba y marañón en la República, según provincia, comarca indígena, distrito y corregimiento año agrícola 2010 / 2011*. https://www.inec.gob.pa/publicaciones/Default3.aspx?ID_PUBLICACION=481&ID_CATEGORIA=15&ID_SUBCATEGORIA=60
- Infante, F., Ortíz, J. A., Solís-Montero, L., Mound, L. A., & Vega, F. E. (2017). Thrips (Thysanoptera) of coffee flowers. *Annals of the Entomological Society of America*, 110(3), 329-336. <https://doi.org/10.1093/aesa/saw101>
- Jiménez Jiménez, S. F., Pérez López, L.T., Toro, M., Granda, C., Mateo, A., Sariol, H., Rodríguez, E., Pérez, R., Jiménez, R., Pérez-Alejo, Á., & Vázquez, R. (2006). Dispersión, distribución actual y nuevos reservorios de *Frankliniella schultzei* Trybom (Thysanoptera: Thripidae) en Cuba. *Fitosanidad*, 10(4), 273-278. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=209116183004>
- Lima, E. F. B., Monteiro, R. C., & Zucchi, R. A. (2013). Espécies de trips (Insecta: Thysanoptera) associadas a Fabaceae de importância agrícola em Cerrado e ecótono Amazônia-Caatinga do Meio-Norte Brasileiro. *Biota Neotropica*, 13(2), 283-289. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032013000200027>
- Lima, É. F., & Mound, L. (2016). Species-richness in Neotropical Sericothripinae (Thysanoptera: Thripidae). *Zootaxa*, 4162(1), 1-45. <http://doi.org/10.11646/zootaxa.4162.1.1>
- MIDA (Ministerio de Desarrollo Agropecuario). (2021). *Cierre Agrícola Año 2020-2021. Documentos de Actividades*. <https://mida.gob.pa/wp-content/uploads/2021/10/CIERREAGRICOLA2020-2021-modificado.pdf>
- Miranda-Salcedo, M. A., & Loera-Alvarado, E. (2019). Bioecología de especies de trips (Thysanoptera: Thripidae) asociados a limón mexicano en Michoacán. *Entomología Mexicana*, 6, 146-150.
- Miranda-Salcedo, M. A., Perales-Segovia, C., Miranda-Ramírez, J. M., Castañeda-Cabrera, C., & González-Gaona, E. (2021a). Control de trips (Thysanoptera, Thripidae) con productos biorracionales y atrayentes, para lima mexicana en Michoacán. *Real Sociedad Española de Historia Natural*, 115, 83-93. <http://www.rsehn.es/cont/public/boletines/515.pdf>
- Miranda-Salcedo, M. A., López-Arroyo, J., Perales-Segovia, C., Hurtado-Crisóstomo, S., Miranda-Ramírez, J. M., & González-Gaona, E. (2021b). *Evaluación de insecticidas biorracionales para el control de trips (Thysanoptera, Thripidae) en limón mexicano*. Sociedad Mexicana de Control Biológico, A.C., Chihuahua, México. 10-12 de noviembre.
- Moritz, G., O'Donnell, C., & Parrella, M. (2009). *Thrips of North America - associated with domestic and imported crops*. CDRM, CBIT Publishing, Queensland, Australia. <https://thripsnet.zoologie.uni-halle.de/key-server-neu/data/0a08090e-0e03-4a0e-8502-070105080e05/media/Html/ProInt01.htm>
- Mound, L. A. (1996). The Thysanoptera vector species of Tospoviruses. *Acta Horticulturae*, 431, 298-309. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1996.431.26>
- Mound, L. A., & Marullo, R. (1996). The Thrips of Central and South America: An introduction. *International Memoirs on Entomology*, 6, 1-488.
- Mound, L. A., & Kibby, G. (1998). *Thysanoptera: An Identification Guide*. 2 ed. CAB International, Wallingford, UK. <https://doi.org/10.1079/9780851992112.0000>
- Mound, L. A. (2015). Problems in Costa Rican thrips taxonomy and systematics (Insecta: Thysanoptera). *Florida Entomologist*, 98(1), 27-31. <https://journals.flvc.org/flaent/article/view/84335/81446>
- Mound L. A., Nielsen, M., & Hastings, A. (2017). *Thysanoptera Aotearoa – Thrips of New Zealand*. Lucidcentral.org, Identic Pty Ltd, Queensland, Australia. https://keys.lucidcentral.org/keys/v3/nz_thrips/authors.html
- Pérez, R., & Condit, R. (2020). *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp. Árboles, Arbustos y Palmas de Panamá. <http://ctfs.si.edu/PanamaAtlas/findinfo.php?specid=416&leng=spanish>
- Pizarro, E. A. (2005). *Especies Arbustivas, Gramíneas y Leguminosas para el Trópico Americano*. Memoria del IX Seminario de Pastos y Forrajes. Universidad Federal de Curitiba, Paraná, PR, Brasil. http://nutriciondebovinos.com.ar/MD_upload/nutriciondebovinos_com_ar/Archivos/ESPECIES_ARBUSTIVAS_GRAM%3C%3DNEAS_Y_LEGUMINOSAS_WWW.pdf
- Retana-Salazar, A., & Rodríguez-Arrieta. (2012). Aspectos de la biología de *Frankliniella insularis* Franklin 1908 (Thysanoptera: Thripidae) con especial énfasis en el sitio de pupación en la flor de *Tabebuia rosea* (Bertol) en el Valle Central de Costa Rica. *Revista Gaditana de Entomología*, 3(1-2), 69-84. <https://www.biotaxa.org/RGDE/article/view/3243>
- Retana-Salazar, A. (2015). *Frankliniella*, dos nuevos registros en México y Costa Rica: distribución y sus implicaciones en ecología y taxonomía (Thysanoptera: Thripidae). *Revista Gaditana de Entomología*, 6(1), 159-175. zoobank.org:pub-306C778E-5176-47A6-9C76-C6FEFED4B32A
- Rocha, F., Infante, F., Quilantán, J., Goldarazena, A., & Funderburk, J. (2012). 'Ataulfo' mango flowers contain a diversity of thrips (Thysanoptera). *Florida Entomologist*, 95(1), 171-178. <https://doi.org/10.1653/024.095.0126>
- Rotenberg, D., Jacobson, A.L., Schneweis, D. J., & Whitfield, A. E. (2015). Thrips transmission of tospoviruses. *Current Opinion in Virology*, 15, 80-89. <https://doi.org/10.1016/j.coviro.2015.08.003>
- Sánchez Soto, S. (1999). Plantas hospederas de *Frankliniella vespiformis* (D.L. Crawford) (Thysanoptera: Aeolothripidae) en Tabasco, México. *Folia Entomológica Mexicana*, 107, 35-40. <https://biblat.unam.mx/en/revista/fovia-entomologica-mexicana/articulo/plantas-hospederas-de-frankliniella-vepiformis-d-l-crawford-thysanoptera-aeolothripidae-en-tabasco-mexico>
- Sánchez-Monge, A., Retana-Salazar, A., Brenes, S., & Agüero, R. (2011). A contribution to thrips-plant associations records (Insecta: Thysanoptera) in Costa Rica and Central America. *Florida Entomologist*, 94(2), 330-339. <https://doi.org/10.1653/024.094.0228>
- Ullman, D. E. (1996). Thrips and Tospoviruses: Advances and future directions. *Acta Horticulturae*, 431, 310-323. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1996.431.27>
- Viswanathan, T. R., & Ananthakrishnan, T. N. (1974). Population fluctuations of 3 species of anthophilous Thysanoptera in relation to the numerical response of their predator, *Orius minutus* L. (Anthoridae: Hemiptera). *Current Science*, 43(1), 19-20. <https://www.jstor.org/stable/24075433>
- Whitfield A. E., Ullmann, D. E., & German, T. L. (2005). Tospovirus-Thrips interactions. *Annual Review of Phytopathology*, 43, 459-489. <https://doi.org/10.1146/annurev.phyto.43.040204.140017>

Origen y financiación

La presente investigación forma parte del trabajo de investigación de diversas especies de insectos fitófagos que interactúan en sistemas agroecológicos en Panamá, estudiados dentro del Laboratorio de Protección Vegetal del Centro de Innovación Agropecuaria de Divisa (CIAD) del Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Los autores Randy Atencio Valdespino y Anovel Amet Barba Alvarado agradecen al Sistema Nacional de Investigación (SNI) de la SENACYT (Secretaría Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación) de Panamá.

Contribución de los autores

Los autores Randy Atencio-Valdespino y Anovel Amet Barba-Alvarado colaboraron por igual en la conceptualización y desarrollo de la metodología, incluyendo colecta de muestras, revisión de material entomológico capturado, clasificación taxonómica de los especímenes en las muestras obtenidas en campo, análisis de los resultados y redacción de manuscrito. El coautor Iván Ramos contribuyó con aspectos de georreferenciación, mapeo y figuras integradas dentro del manuscrito.

Conflictos de interés

Los autores declaramos no tener conflictos de intereses.