

Especies de trips (Insecta: Thysanoptera) asociados con flores de *Canavalia ensiformis* (L.) (Fabaceae) en Coclé, Panamá

Species of thrips (Insecta: Thysanoptera) associated with flowers of *Canavalia ensiformis* (L.) (Fabaceae) in Coclé, Panama

 Anovel Amet Barba-Alvarado ^{1,2}  Randy Atencio-Valdespino ^{1,2*}

¹ Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), carretera Panamericana, Los Canelos, Santa María, Herrera, Panamá.

² Sistema Nacional de Investigación (SNI), (Secretaría Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación) de Panamá, Clayton Panamá, República de Panamá.

*Autor de correspondencia: Randy Atencio-Valdespino, Grupo de Investigación de Protección Vegetal, Centro de Innovación Agropecuaria de Divisa (ciad), Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), carretera Panamericana, Los Canelos, Santa María, Herrera, Panamá. randy.atencio@gmail.com

Recibido: 02 de mayo de 2022

Aprobado: 22 de noviembre de 2022

Publicado: 08 de mayo de 2023

Editor temático: John Diaz Montaña, (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria [AGROSAVIA]), Antioquia, Colombia.

Para citar este artículo: Barba-Alvarado, A., & Atencio-Valdespino, R. (2023). Especies de trips (Insecta: Thysanoptera) asociadas con flores de *Canavalia ensiformis* (L.) (Fabaceae) en Coclé, Panamá. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 24(2), e3028. https://doi.org/10.21930/rcta.vol24_num2_art:3028

Resumen: La *Canavalia ensiformis* (L.) DC. (Fabales: Fabaceae) presenta legumbres con granos de color blanco y su cultivo se ha desarrollado con fines de consumo humano, forraje de alto valor nutritivo y como abono verde para determinados suelos. Los estudios de entomofauna asociados a esta destacada planta son muy escasos.

El objetivo del trabajo fue identificar las especies de trips asociadas a flores de *C. ensiformis* en Coclé, República de Panamá. Los muestreos se realizaron cada dos semanas desde noviembre del 2021 hasta febrero del 2022, en la localidad de Río Hato en la provincia de Coclé, República de Panamá. El estudio se desarrolló en una superficie plantada de *C. ensiformis* estimada en 1000 m², con la finalidad de ser utilizada como abono verde, donde se establecieron 10 puntos distribuidos en zigzag a una distancia de 10 metros de distancia entre cada uno. En cada punto fue seleccionada una inflorescencia por planta que se ingresó en un vial de vidrio de 4 Dram con tapa, conteniendo alcohol al 95 %. Los ejemplares de trips recolectados fueron contados e identificados sobre la base de preparaciones microscópicas y claves de identificación específicas. Se cita por primera vez la presencia de las especies *Frankliniella cephalica* (Crawford), *Frankliniella gossypina* Hood, *Frankliniella insularis* (Franklin) y *Frankliniella williamsi* Hood de Thripidae (Insecta: Thysanoptera) en inflorescencias de *C. ensiformis* en Panamá y se amplía el número de plantas hospederas de estas especies de trips en América. Durante los cuatro meses de estudio *F. insularis* fue la especie más abundante.

Palabras clave: agroecosistemas, Fabaceae, inflorescencias, muestreo aleatorio, Terebrantia.

Abstract: *Canavalia ensiformis* (L.) DC. (Fabales: Fabaceae) exhibits legumes with white grains. Its cultivation has been developed for human consumption, forage with high nutritional value, and as green manure for certain soils. Entomofauna studies associated with this outstanding plant are very scarce. Entomofauna studies associated with this outstanding plant are very scarce. The objective of the work was to identify the species of thrips associated with flowers of *C. ensiformis* Coclé, Republic of Panama. The samplings were carried out every two weeks from November 2021 to February 2022, in the town of Río Hato in the province of Coclé, Republic of Panama. The study was carried out on an area planted with *C. ensiformis* estimated at 1 000 m², with the purpose of being used as green manure, where 10 points distributed in a zig-zag were established at a distance of 10 meters from each other. At each point, one inflorescence per plant was selected and placed in a 4 Dram glass vial with a lid containing 95% alcohol. The collected thrips specimens were counted and identified based on microscopic preparations and specific identification keys. The presence of the species *Frankliniella cephalica* (Crawford), *Frankliniella gossypina* Hood, *Frankliniella insularis* (Franklin) and *Frankliniella williamsi* Hood of the family Thripidae (Insecta: Thysanoptera) in inflorescences of *C. ensiformis* in Panama is reported for the first time, and the number of host plants of these thrips species in America has increased. During the four months of study, *F. insularis* was the most abundant species.

Keywords: agroecosystems, Fabaceae, inflorescence, sampling, Terebrantia.



Introducción

La *Canavalia ensiformis* (L.) DC. (Fabales: Fabaceae) es una planta anual o bianual, herbácea, de alrededor de 1 metro de altura y muy ramificada que produce legumbres (30 cm de largo y 3,50 cm de ancho) con granos de color blanco (Cáceres et al., 1995). Su cultivo se desarrolló inicialmente con fines de consumo humano y como forraje de alto valor nutritivo para sistemas de producción animal (Cáceres et al., 1995). En los últimos años adquirió importancia como abono verde para determinados suelos, que se incrementa cuando se inocula con especies de hongos micorrizados arbusculares (Martín et al., 2009; Ojeda-Quintana et al., 2019) y por el efecto insecticida de sus semillas (Defferrari et al., 2011). En Panamá, la importancia de *C. ensiformis* se ha hecho relevante en los últimos años como abono verde, sobre todo para el incremento del rendimiento de biomasa y materia seca de determinados pastos (Guerrero-Rojas et al., 2016).

Con respecto a las interacciones de *C. ensiformis* con los insectos, al presente, los escasos antecedentes se refieren a especies de Tortricidae (Lepidoptera) que dañan las vainas y los granos del cultivo (San Martín-Romero et al., 2020) e investigaciones que la señalan como una planta adecuada que brinda condiciones para el establecimiento y la cría de trips como *Frankliniella occidentalis* (Pergande) y *Caliothrips phaseoli* (Hood) (Thysanoptera: Thripidae) (Lopes & Alves, 2000; Mendes & Bueno, 2001). También ha sido reportada como planta hospedera de *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera: Thripidae) (European and Mediterranean Plant Protection Organization, 2022).

Thysanoptera constituye uno de los órdenes de insectos de mayor diversidad dentro del neotrópico, que incluye a más de dos mil especies (Hoddle et al., 2012; Cluever & Smith, 2017) con diversos hábitos alimenticios (especies fungívoras, polinizadoras, fitófagas y depredadoras), además de un importante impacto dentro de diversos ecosistemas naturales y agroecosistemas donde inciden (Cambero-Campos et al., 2011; Varatharajan et al., 2016).

Diversas especies de trips se pueden alimentar de hojas, frutos y brotes terminales de las plantas en crecimiento, causando severos daños a las mismas (Mound, 2002; Cambero et al., 2010) y también se relacionan a daños indirectos, como vectores en la transmisión de *Tospovirus* sobre plantas de interés agrícola (Mound, 2002; Hoddle et al., 2012).

Los trips son atraídos por las flores de una gran diversidad de plantas, donde cumplen papeles específicos como fitófagos y polinizadores, incluyendo flores de café (*Coffea* spp.) (Gentianales: Rubiaceae) y mango (*Mangifera indica* L.) (Sapindales: Anacardiaceae), entre otras plantas (Arévalo et al., 2003; Atencio, 2008; Barba & Suris, 2015; Retana-Salazar & Rodríguez-Arrieta, 2012; Cao et al., 2022).

A la fecha, estudios previos sobre la diversidad del orden Thysanoptera en Panamá no reportan la existencia de estos insectos sobre *C. ensiformis*, aunque existen antecedentes sobre las flores de las plantas de la familia Fabaceae como *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp. (con la presencia del trips *Caliothrips fasciatus* [Pergande]) y *Mimosa pudica* L. (con la presencia del trips *Frankliniella cephalica* [Crawford DL]) (Mound & Palmer, 1992; Goldarazena et al., 2012). En Panamá y en la

región neotropical no existen estudios de la asociación entre trips y flores de *C. ensiformis*, por tal razón se realizó el presente estudio.

Por lo anterior, el objetivo de este estudio fue identificar las especies de trips asociadas a flores de *C. ensiformis* en Coclé, República de Panamá.

Materiales y métodos

Los muestreos se realizaron cada dos semanas desde noviembre del 2021 hasta febrero del 2022 en la localidad de Río Hato en la provincia de Coclé, República de Panamá. La zona del estudio presenta un clima tropical de sabana, con una temperatura anual media de 25,9 °C y, de acuerdo con la clasificación climática de Köppen y Geiger como Am, tiene periodos secos cortos y una precipitación anual estimada en 2322 mm (Autoridad Nacional del Ambiente, 2010; Climate Data, 2022).

El estudio se desarrolló en una superficie plantada de *C. ensiformis* estimada en 1000 m², con la finalidad de ser utilizada como abono verde, donde se establecieron 10 puntos distribuidos en zigzag a una distancia de 10 metros entre cada uno, siguiendo la metodología de Barba y Suris (2015). En cada punto fue seleccionada una inflorescencia por planta (figura 1) que se ingresó en un vial de vidrio de 4 Dram con tapa, conteniendo alcohol al 95 %, de acuerdo con la metodología utilizada por Retana-Salazar y Rodríguez-Arrieta (2012).

Las muestras se trasladaron al Laboratorio de Protección Vegetal (LPV) del Centro de Innovación Agropecuaria Divisa (CIAD) del Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (Idiap), en la localidad de Los Canelos, provincia de Herrera, Panamá. La identificación de los adultos de las especies de Thysanoptera recolectadas se realizó sobre la base de preparaciones microscópicas, siguiendo las técnicas propuestas por Mound y Kibby (1998).

El proceso de identificación se realizó bajo microscopio Leica® DM 1000 LED, con aumento de 40 a 100 X, mientras que el procesamiento de imágenes para observar con mayor detalle los caracteres de los especímenes se realizó con la ayuda del *software* Leica® Application Suite (LAS). Asimismo, se utilizaron las claves taxonómicas de Mound y Marullo (1996), Hoddle et al. (2012) y Cluever y Smith (2017), finalmente, todas las preparaciones microscópicas se depositaron en la colección de Entomología del LPV del CIAD-IDIAP.

Los datos obtenidos de las recolecciones de especímenes de trips sobre las flores de *C. ensiformis* fueron tabulados, analizados y graficados aplicando estadística descriptiva a través del cálculo de porcentajes totales y gráfica de especímenes capturados mensuales con el uso del programa Microsoft Excel 2016.



Figura 1. Flores de *Canavalia ensiformis* (L.)
Fuente: Elaboración propia

Resultados y discusión

En total se recolectaron 343 adultos de trips de las flores de *C. ensiformis* y se dan a conocer las primeras asociaciones con las especies *Frankliniella cephalica* (Crawford) (figura 2), *Frankliniella gossypiana* Hood (figura 3), *Frankliniella insularis* (Franklin) (figura 4) y *Frankliniella williamsi* Hood (figura 5) (tabla 1), todas las especies pertenecen a Thripidae (Thysanoptera: Terebrantia). La especie *F. insularis* fue la más abundante, alcanzando el 71,14 % (244 individuos) del total recolectado, en comparación con las otras tres especies, las que en conjunto representaron el 28,86 % y cada una no superó los 37 especímenes recolectados (tabla 1).

Tabla 1. Especies de trips identificadas y frecuencias de recolección por flor de *C. ensiformis* en Río Hato, Panamá, desde noviembre del 2021 hasta febrero del 2022

Trips	Sexo	Frecuencia	Trips / flor*
<i>Frankliniella cephalica</i> (Crawford)	Hembra	28	1
	Macho	4	1
<i>Frankliniella gossypiana</i> Hood	Hembra	35	1
	Macho	2	1
<i>Frankliniella insularis</i> (Franklin)	Hembra	219	2
	Macho	25	1
<i>Frankliniella williamsi</i> Hood	Hembra	28	1
	Macho	2	1

Nota: * Número de especímenes adultos presentados por flor.

Fuente: Elaboración propia



Figura 2. Espécimen de *Frankliniella cephalica* (Crawford) recolectado en inflorescencias de *C. ensiformis* en Coclé, Panamá.

Fuente: Elaboración propia



Figura 3. Espécimen de *Frankliniella gossypiana* Hood recolectado en inflorescencias de *C. ensiformis* en Coclé, Panamá.

Fuente: Elaboración propia



Figura 4. Espécimen de *Frankliniella insularis* (Franklin) recolectado en inflorescencias de *C. ensiformis* en Coclé, Panamá.

Fuente: Elaboración propia



Figura 5. Especímen de *Frankliniella williamsi* Hood recolectado en inflorescencias de *C. ensiformis* en Coclé, Panamá.

Fuente: Elaboración propia

Durante los cuatro meses de muestreo, *F. insularis* fue la especie más abundante, con un promedio de captura que varió de 53 a 65 especímenes, el resto de las especies no superó los 11 especímenes recolectados por mes (figura 6), siendo de relevancia el hecho que durante los cuatro meses se encontró la presencia de adultos de las cuatro especies asociadas con el periodo de floración de la planta de *C. ensiformis*.

La frecuencia más alta de trips recolectados fue de adultos, principalmente de *F. insularis*, especie polífaga ampliamente distribuida en Panamá (Goldarazena et al., 2012), donde fue reportada también dentro de flores de *Cajanus cajan* (L.) Huth (Fabaceae), *Lagerstroemia speciosa* (L.) Pers. (Lythraceae), *Phryganocydia corymbosa* (Vent.) Bureau ex K. Schum., *Arrabidaea candicans* (Rich.) DC., *Ceratophyllum tetragonolobum* (Jacq.) Sprague & Sandwith (Bignoniaceae), *Maripa panamensis* Hemsl. (Convolvulaceae), *Tabernaemontana arborea* Rose (Apocynaceae), *Gustavia superba* (Kunth) O. Berg (Lecythidaceae) e *Hibiscus* sp. (Malvaceae).

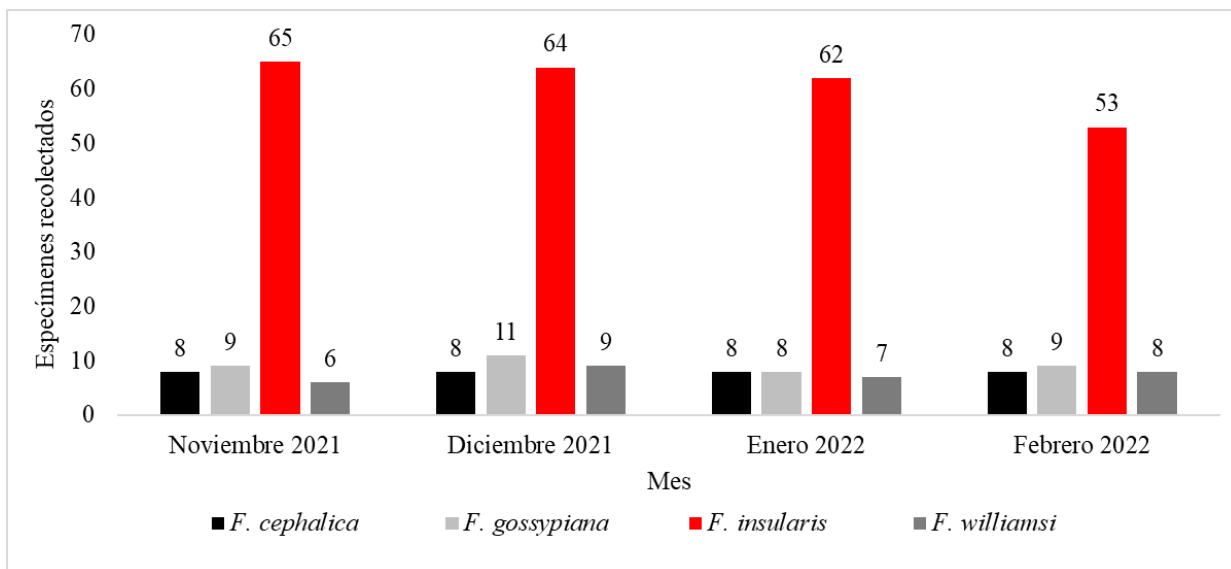


Figura 6. Especímenes de cuatro especies de trips recolectados durante cuatro meses en flores de *C. ensiformis* en Coclé, Panamá

Fuente: Elaboración propia

En América, *F. insularis* también fue citada en Cuba (Suris & González, 2008) sobre *Carica papaya* L. (Brassicales: Caricaceae), *Citrus aurantifolia* Swingle (Sapindales: Rutaceae), *Citrus aurantium* L. (Sapindales: Rutaceae), *Citrus reticulata* Blanco (Sapindales: Rutaceae), *Citrus sinensis* Osbeck (Sapindales: Rutaceae), *C. paradisi* x *C. reticulata* (Sapindales: Rutaceae) y *Psidium guajava* L. (Myrtales: Myrtaceae).

Dentro del neotrópico, *F. insularis* ha sido reportada en un amplio rango de especies de plantas, principalmente de Fabaceae, que incluye las especies: *C. cajan*, *Phaseolus lunatus* L., *Vigna unguiculata* (L.) Walp. y especies del género *Pachyrhizus* (Mound & Marullo, 1996; Goldarazena et al., 2012; Hoddle et al., 2012; Lima et al., 2013).

La especie *F. cephalica* fue reportada en Panamá (Goldarazena et al., 2012) sobre flores de *Clibadium surinamense* L., *Melanthera aspera* (L.) Small y *Wedelia trilobata* (L.) Hitchc. (Compositae), *M. pudica*, *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng. (Cochlospermaceae), *Dioclea panamensis* Duchass. & Walp. (Boraginaceae) y *Lagerstroemia speciosa* (L.) Pers. (Lythraceae). Su presencia entre Colombia y México fue reportada por Mound y Marullo (1996) en flores de un amplio rango de plantas, principalmente *M. indica*, además de reportes en *C. paradisi* y *P. guajava* (Suris & González, 2008).

En el caso de *F. gossypiana*, esta fue reportada en Panamá sobre flores de *Heterocondylus vitalbae* (DC.) R.M. King & H. Rob. (Asteraceae) y en Costa Rica en flores del género *Ipomoea* (Convolvulaceae) (Mound & Marullo, 1996; Rodríguez-Romero et al., 2011; Goldarazena et al., 2012).

En Panamá, *F. williamsi* fue reportada asociada con maíz (*Zea mays* L.) (Poaceae) (Mound & Marullo, 1996; Goldarazena et al., 2012), pero dicha especie presenta reportes en Cuba asociada con diversas especies de plantas cultivadas de Cucurbitaceae, Fabaceae y Poaceae (Rodríguez-Romero et al., 2011), además de cultivos frutales tales como *C. sinensis*, *M. indica*, *Passiflora caerulea* L. (Violales: Passifloraceae), *P. americana* y *P. guajava* (Suris & González, 2008).

Conclusiones

Se cita por primera vez la presencia de *F. cephalica*, *F. gossypina*, *F. insularis* y *F. williamsi* en inflorescencias de *C. ensiformis* en Panamá y se amplía el número de plantas hospederas de estas especies de trips en América.

Contribución de los autores

Anovel Amet Barba-Alvarado: análisis de datos, identificación de especímenes, escritura y revisión del artículo. Randy Atencio-Valdespino: concepción del estudio, diseño de los muestreos aleatorios, escritura y revisión del artículo.

Implicaciones éticas

No existen implicaciones éticas.

Conflicto de interés

Los autores manifiestan que no existen conflictos de interés en este estudio.

Financiación

El trabajo fue realizado dentro del Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá y los autores recibieron el apoyo del Sistema Nacional de Investigación (SNI), (Secretaría Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación) de Panamá.

Referencias

- Arévalo, E., Quintero, O., & Correa, G. (2003). Reconocimiento de trips (Insecta: Thysanoptera) en floricultivos de tres corregimientos del municipio de Medellín, Antioquia (Colombia). *Revista Colombiana de Entomología*, 29(2), 169-175.
<http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v29n2/v29n2a09.pdf>

- Atencio, R. (2008). *Análisis de comunidades del orden Thysanoptera en plantas cucurbitáceas de Panamá* [tesis de Magister en Ciencias con especialización en Entomología Agrícola, Universidad de Panamá]. <http://up-rid.up.ac.pa/681/1/632758at2.pdf>
- Autoridad Nacional del Ambiente. (2010). *Atlas ambiental de la República de Panamá: Características físicas*. <https://www.sinia.gob.pa/index.php/atlas-ambientales>
- 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://revistas.censa.edu.cu/index.php/RPV/article/view/604/552>
- Cáceres, O., González García, E., & Delgado, R. (1995). *Canavalia ensiformes*: Leguminosa forrajera promisorio para la agricultura tropical. *Pastos y Forrajes*, 18(2), 107-119. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01190073/document>
- Camero, O. J., Johansen, R., Retana, A., García, O., Cantú, M., & Carvajal, C. (2010). Thrips (Thysanoptera) del aguacate (*Persea americana*) en Nayarit, México. *Revista Colombiana de Entomología*, 36(1), 47-51. <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v36n1/v36n1a09.pdf>
- Camero-Campos, J., Johansen-Naime, R., García-Martínez, O., Cantu-Sifuentes, M., Cerna-Chavez, E., & Retana-Salazar, A. (2011). Especies depredadoras de trips (Thysanoptera) asociadas a huertas de aguacate en Nayarit, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 27(1), 115-121. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372011000100009&lng=es&tlng=es
- Cao, Y., Reitz, S. R., Germinara, G. S., Wang, C., Wang, L., Yang, S., Gao, Y., Zhang, W., & Li, C. (2022). Host preference of Thrips hawaiiensis for different ornamental plants. *Journal of Pest Science*, 95, 761-770. <https://doi.org/10.1007/s10340-021-01402-2>
- Climate Data. (2022). *Clima: Río Hato (Panamá)*. Datos climáticos mundiales. <https://es.climate-data.org/america-del-norte/panama/rio-hato/rio-hato-700679/>
- Cluever, J. D., & Smith, H. A. (2017). A Photo-Based Key of Thrips (Thysanoptera) Associated with Horticultural Crops in Florida. *Florida Entomologist*, 100(2), 454-467. <https://doi.org/10.1653/024.100.0208>
- Defferrari, M. S., Demartini, D. R., Marcelino, T. B., Pinto, P. M., & Carlini, C. R. (2011). Insecticidal effect of *Canavalia ensiformis* major urease on nymphs of the milkweed bug *Oncopeltus fasciatus* and characterization of digestive peptidases. *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, 41(6), 388-399. <https://doi.org/10.1016/j.ibmb.2011.02.008>
- European and Mediterranean Plant Protection Organization. (2022). *EPPO Global Database*. <https://gd.eppo.int/>
- 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>
- Guerrero-Rojas, B., Herrera-Domínguez, D., Frías-De León, J., & Ramos-Batista, D. (2016). *Canavalia ensiformis* como abono verde en el establecimiento de *Brachiaria brizantha* cv. Toledo. *Ciencia Agropecuaria*, 24, 93-102. <http://www.revistacienciaagropecuaria.ac.pa/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/117>
- Hodde, M. S., Mound, L. A., & Paris, D. L. (2012). *Thrips of California*. Brisbane, Australia: CBIT Publishing. https://keys.lucidcentral.org/keys/v3/thrips_of_california/authors/authors.html

- Lima, E. F., Monteiro, R. C., & Zucchi, R. A. (2013). Espécies de tripes (Insecta: Thysanoptera) asociadas a Fabaceae de importância agrícola em Cerrado e ecótono Amazônia-Caatinga do Meio-Norte Brasileiro. *Biota Neotropica*, 13(2), 283-289. <http://www.biotaneotropica.org.br/v13n2/pt/abstract?identification-key+bn03713022013>
- Lopes, R. B., & Alves, S. B. (2000). Criação e observações preliminares da biologia de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) em feijão-de-porco *Canavalia ensiformis* (L.). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 29(1), 39-47. <https://doi.org/10.1590/S0301-80592000000100005>
- Martín, G. M., Rivera, R., Arias, L., & Rentería, M. (2009). Efecto de la *Canavalia ensiformis* y micorrizas arbusculares en el cultivo del maíz. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 43(2), 191-199. <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193015425017.pdf>
- Mendes, S., & Vanda, B. (2001). Biología de *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Anthocoridae) alimentado com *Caliothrips phaseoli* (Hood) (Thysanoptera: Thripidae). *Neotropical entomology*, 30(3), 423-428. <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2001000300014>
- Mound, L. A., & Palmer, J. M. (1992). Thrips of Panama: A biological catalogue and bibliography (Thysanoptera). En D. Quintero & A. Aiello (Eds.), *Insects of Panama and Mesoamerica* (pp. 321-332). Reino Unido: Oxford Science Publications. <https://www.semanticscholar.org/paper/INSECTS-OF-PANAMA-AND-MESOAMERICA-Selected-Studies-Quintero-Aiello/b96497abbf9194bf4de9fb09b81c3a3b024fe53f>
- Mound, L. A., & Marullo, R. (1996). The Thrips of Central and South America: An introduction. *International Memoirs on Entomology*. Gainesville, Florida. <https://www.biotaxa.org/RSEA/article/view/33681>
- Mound, L. A., & Kibby, G. (1998). *Thysanoptera: An Identification Guide*. Reino Unido: CAB International.
- Mound, L. A. (2002). Thysanoptera biodiversity in the Neotropics. *Revista de Biología Tropical*, 50(2), 477-484. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/16425/15941>
- Ojeda-Quintana, L. J., Rivera-Espinosa, R., González-Cañizares, P. J., de la Rosa-Capote, J. J., Arteaga-Rodríguez, O., & Hernández-Rodríguez, C. (2019). Efecto del abono verde de *Canavalia ensiformis* (L.) micorrizada en el cultivo sucesor *Cenchrus purpureus* (Schumach.) Morrone Cuba CT-169. *Pastos y Forrajes*, 42(4), 277-284. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942019000400277&lng=es&tlng=es
- Retana-Salazar, A., & Rodríguez-Arrieta, J. A. (2012). Aspectos de la biología de *Frankliniella insularis* Franklin 1908 (Thysanoptera: Thripidae) con especial énfasis en el sitio de pupación en la flor de *Tabernaia 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>
- Rodríguez-Romero, A., Posos Ponce, P., Castillo Duvergel, Y., & Suris Campos, M. (2011). Especies de los géneros *Thrips* y *Frankliniella* (Thysanoptera: Thripidae) asociadas a cultivos en la provincia de Guantánamo. *Revista de Protección Vegetal*, 26(3), 144-148. <http://scielo.sld.cu/pdf/rpv/v26n3/rpv02311.pdf>
- San Martín-Romero, E., Martínez-Rosas, R., Espinosa-Mendoza, M., Landa-Cadena, G., Morales-Báez, M., & Salinas-Castro, A. (2020). Complex of borers: *Ecdytolopha fabivora* (Meyrick), *Cydia deshaisiana* (Lucas) and *Cydia pomonella* (L.) in crops of creole bean

- (*Phaseolus lunatus* L.) and canavalia (*Canavalia ensiformis* L.) in México. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 79(1), 1-10.
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0373-56802020000100003&lng=es&tlng=
- Suris, M., & González, C. (2008). Especies de trips asociadas a hospedantes de interés en las provincias habaneras. II. Plantas frutales. *Revista de Protección Vegetal*, 23(2), 85-89.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-27522008000200004&lng=es&tlng=es
- Varatharajan, R., Maisnam, S., Shimray, C. V., & Rachana, R. R. (2016). Pollination Potential of Thrips (Insecta: Thysanoptera) - an overview. *ZOO's PRINT*, 31(4), 6-12.
<https://www.zoosprint.zooreach.org/index.php/zp/article/view/631>