

## DISTRIBUCIÓN DE *Corynothrips stenopterus* Williams (THYSANOPTERA: THIRIPIDAE) EN YUCA EN PROVINCIAS CENTRALES DE PANAMÁ<sup>1</sup>

**Randy Atencio-Valdespino<sup>2</sup>; Alex Vásquez-Osorio<sup>3</sup>;  
Iván Alexis Ramos-Zachrisson<sup>4</sup>; Anovel Amet Barba-Alvarado<sup>5</sup>**

### RESUMEN

Los trips (Thysanoptera) incluyen especies que ocasionan pérdidas en la producción de yuca (*Manihot esculenta* Crantz, 1766), uno de los rubros de importancia estratégica en Panamá. El objetivo del presente estudio fue determinar los caracteres morfológicos, daño y distribución geográfica de *Corynothrips stenopterus* Williams (Thysanoptera: Thripidae) en yuca en la región pacífica de provincias centrales de Panamá. La investigación se desarrolló durante el periodo de enero a diciembre de 2023. Se realizaron muestreos en 20 localidades distribuidas en provincias centrales de Panamá (Coclé, Herrera, Los Santos y Veraguas). Dentro de cada localidad se seleccionaron al azar 20 plantas, de las cuales se colectó las hojas de la parte media de las plantas dentro de una bolsa plástica de cierre hermético. Las muestras fueron trasladadas al laboratorio para examinar el daño en las hojas, el número de estados inmaduros y adultos del insecto. Se procedió al montaje en láminas fijas de adultos de trips para la identificación de la especie, con el uso de claves taxonómicas. La especie *C. stenopterus* se identifica porque posee una cabeza y pronoto de color oscuros, pero también los tergitos III-IV y VII-X, con otras áreas amarillas. Los adultos e inmaduros causan síntomas de decoloración en el envés de la hoja. Este insecto se encuentra distribuido geográficamente en la región pacífica de provincias centrales de Panamá, asociado a la clorosis en hojas de yuca, pero deben ser preparados en láminas fijas para observar sus caracteres y poder hacer una correcta identificación.

**Palabras clave:** Clorosis, identificación, *Manihot esculenta*, montaje, trips.

<sup>1</sup>Recepción: 04 de julio de 2024. Aceptación: 13 de mayo de 2025. Este trabajo formó parte de los estudios asociados a Entomología Agrícola en Panamá realizados dentro del Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP).

<sup>2</sup>IDIAP, Centro de Innovación Agropecuaria Divisa (CIAD), Herrera, Panamá/Sistema Nacional de Investigación (SNI), Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), Ciudad de Panamá, Panamá. e-mail: [randy.atencio@gmail.com](mailto:randy.atencio@gmail.com); ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-8325-9573>

<sup>3</sup>Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Azuero, Chitré, Panamá. e-mail: [hoolie2917@gmail.com](mailto:hoolie2917@gmail.com); ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-2145-1957>

<sup>4</sup>IDIAP, CIAD, Herrera, Panamá. e-mail: [jarz1103@gmail.com](mailto:jarz1103@gmail.com); ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-5939-070X>

<sup>5</sup>IDIAP, CIAD, Herrera, Panamá/SNI, SENACYT, Ciudad de Panamá, Panamá.

e-mail: [anovelbarba@gmail.com](mailto:anovelbarba@gmail.com); ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-5182-1667>



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

## DISTRIBUTION OF *Corynothrips stenopterus* Williams (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) IN CASSAVA IN THE CENTRAL PROVINCES OF PANAMA

### ABSTRACT

Thrips (Thysanoptera) include species that cause losses in the production of cassava (*Manihot esculenta* Crantz, 1766), one of the strategic important crops in Panama. The aim of this research was to determine the morphological characters, damage, and geographical distribution of *C. stenopterus* in cassava in the Pacific region of the central provinces of Panama. The study was developed during the period from January to December 2023. Sampling was carried out in 20 locations distributed in the central provinces of Panama (Coclé, Herrera, Los Santos, and Veraguas). Within each location, 20 plants were randomly selected, from which the leaves of the middle part of the plants were collected inside a plastic bag with hermetic seal. The samples were transferred to the laboratory to examine the damage on leaves and the number of immature instars and adults of the insect. Adult thrips were mounted on microslides to identify the species by using taxonomic keys. The species *C. stenopterus* was identified because it has got a dark head and pronotum, but also tergites III–IV and VII–X, with other yellow areas. Adults and immatures cause discoloration symptoms on the underside of the leaf. *C. stenopterus* is geographically distributed in the Pacific region of the central provinces of Panama and is also associated with the chlorosis of cassava leaves, but for its correct identification, it must be prepared on microslides to observe its characters.

**Keywords:** Chlorosis, identification, *Manihot esculenta*, mounting, thrips.

### INTRODUCCIÓN

La producción de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) (Malpigiiales: Euphorbiaceae) es uno de los principales rubros agrícolas en Panamá (Ministerio de Desarrollo Agropecuario [MIDA], 2022). Durante la cosecha 2021-2022 se produjo un estimado de 21 835,8 toneladas provenientes de 1 598,96 hectáreas, donde solo la región de provincias centrales (Coclé, Herrera, Los Santos y Veraguas) produjo 3 479,69 toneladas en 216,63 hectáreas (Ministerio de Desarrollo Agropecuario [MIDA], 2022). A nivel internacional en cifras al cierre del año 2020 los principales productores del rubro incluyen Nigeria (60 millones de toneladas), República Democrática del Congo (41,01 M t), Tailandia (29 M t), Ghana (21,81 M t), Indonesia (18,30 M t) y Brasil (18,21 M t) (Tridge, 2022).



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

La yuca se clasifica dentro del rubro de raíces y tubérculos por su importancia para la seguridad alimentaria (sus raíces contienen más de almidón 30%), especialmente en las regiones propensas a la sequía y de suelos áridos (Aristizábal & Sánchez, 2007). La yuca es afectada por diversas enfermedades (fungosas y bacterianas que causan manchas foliares, necrosis del tallo o pudriciones radicales) e insectos plagas (tales como el gusano cachón [*Erinnyis ello* [L.]] [Lepidoptera: Sphingidae], la chinche subterránea de la viruela [*Cyrtomenus bergi* F.] [Hemiptera: Cydnidae], y algunas especies de trips [*Frankliniella williamsi* Hood y *Scirtothrips manihoti* [Bondar] [Thysanoptera:Thripidae]) (Aristizábal y Sánchez, 2007; Jiménez y Hernández, 2013).

En Panamá las especies de trips de la familia Thripidae que incluyen *Corynothrips stenopterus* Williams, *Neohydatothrips williamsi* (Hood) y *Scirtothrips panamensis* Hood fueron asociadas a yuca (Goldarazena et al., 2012), pero sin registros de la distribución geográfica de dicha especie en plantaciones de yuca. El objetivo del estudio fue determinar los caracteres morfológicos, daño y distribución geográfica de *C. stenopterus* en yuca en la región pacífica de provincias centrales de Panamá.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron muestreos durante el período de enero hasta diciembre de 2023 en la región pacífica de provincias centrales (Coclé, Herrera, Los Santos y Veraguas) (Figura 1). Estas localidades se caracterizan por presentar un clima tropical de sabana, con periodos secos que van de enero a abril, así como precipitaciones de mayo a diciembre, con un promedio anual de 1 300 mm. Las elevaciones de estas regiones geográficas varían entre 0 y 300 msnm (Autoridad Nacional del Ambiente [ANAM], 2010).



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



Fuente: Google Earth, 2023.

**Figura 1. Localización geográfica del área de muestreo de yuca en la región pacífico central de Panamá.**

Se seleccionaron por provincia (Coclé, Herrera, Los Santos y Veraguas) cinco localidades (20 en total) con productores con al menos 20 plantas de yuca, para coleccionar al azar de 20 plantas una hoja del estrato medio de las plantas de yuca (la hoja incluyó el peciolo y la lámina) que fueron introducidas dentro de una bolsa con cierre hermético con capacidad de 1 galón. Las muestras fueron trasladadas al Laboratorio de Protección Vegetal (LPV) del Centro de Innovación Agropecuaria Divisa (CIAD) del Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Se examinó daño en hojas, número de inmaduros y adultos del insecto en un microscopio de disección (100 x de aumento), cámara digital e iluminación LED 5000 SLI.



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

Para determinar la especie *C. stenopterus* se realizó el montaje en láminas fijadas de adultos a partir de la metodología propuesta por Barba & Suris (2015) y Mound & Kibby (1998). Las observaciones se realizaron con ayuda de un estereomicroscopio y microscopio, con aumento de 40 a 100 X. Para la identificación de la especie *C. stenopterus* se utilizó la clave taxonómica de Cavalleri et al. (2018) y Mound & Marullo (1996). Los insectos colectados se depositaron en la colección de Entomología del CIAD-IDIAP.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el período de muestreo se identificó la presencia de *C. stenopterus* en agroecosistema de yuca (*Manihot esculenta* Crantz), dentro de las veinte localidades seleccionadas, fueron capturados 729 adultos y 274 inmaduros. Todos los adultos fueron hembras. El promedio de captura de adultos por hoja fue de dos adultos. Los insectos se encontraron en plantas de yuca entre cuatro y doce meses.

### Identificación de *C. stenopterus*

Para la identificación a través de los caracteres morfológicos fueron seleccionados 12 especímenes adultos (12♀, 17.v.2023). Los caracteres morfológicos que identificaron a *C. stenopterus* (Figura 2) incluyen que la cabeza y pronoto son oscuros, pero también los tergitos III-IV y VII-X, con otras áreas amarillas; la cabeza es prolongada en frente de los ojos, con antenas de nueve segmentos y las setas mayores son muy prolongadas y con flecos pinnados, que son caracteres correspondientes a los presentados en las claves taxonómicas de Cavalleri et al. (2018) y Mound & Marullo (1996).

### Daño de *C. stenopterus*

Durante los muestreos realizados se pudo observar en el follaje, que tanto adultos como inmaduros causan daños en los tejidos terminales en crecimiento y hojas, donde ocasionan manchado, decoloración y amarillamiento de las hojas (Figura 3).



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

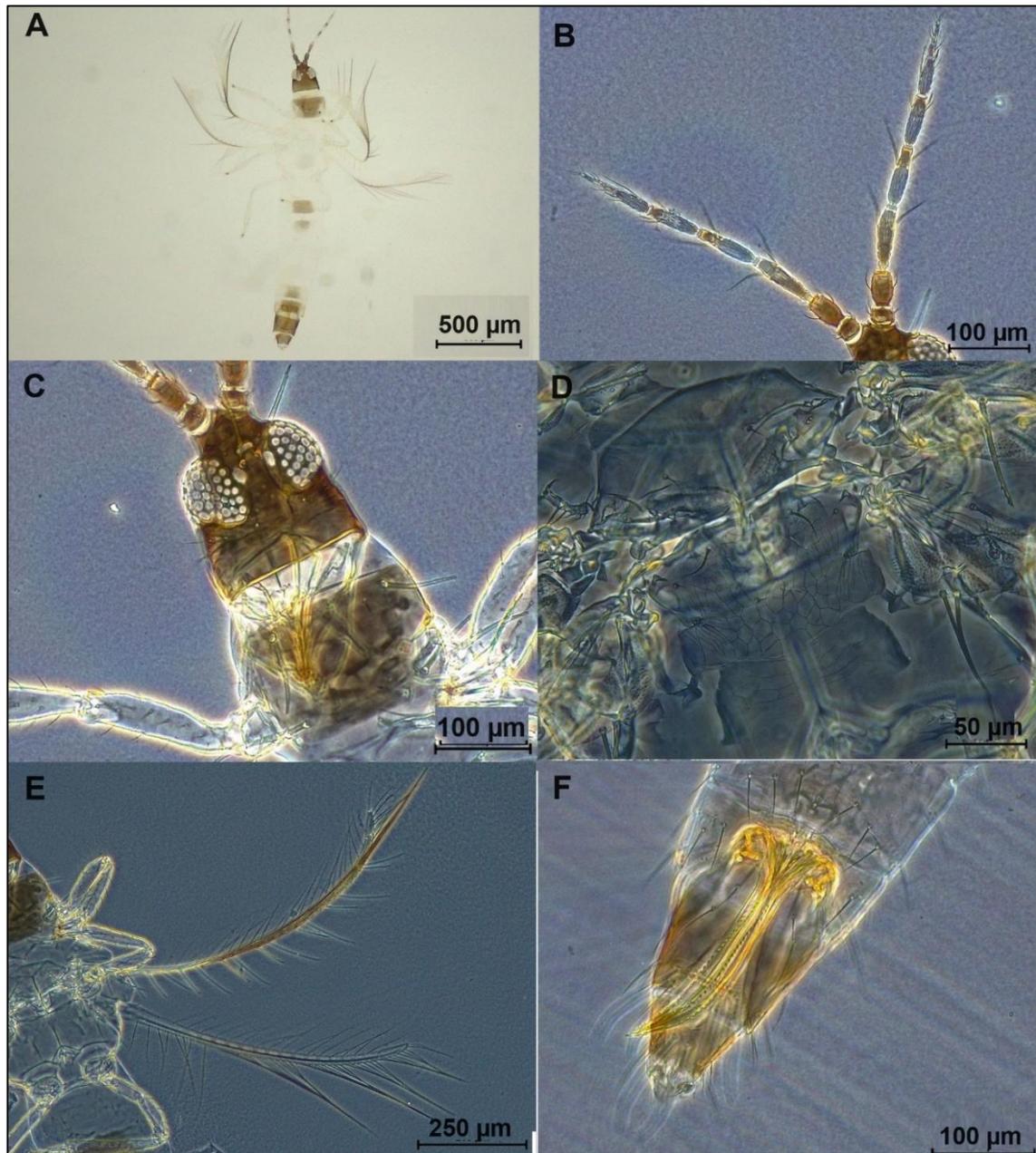
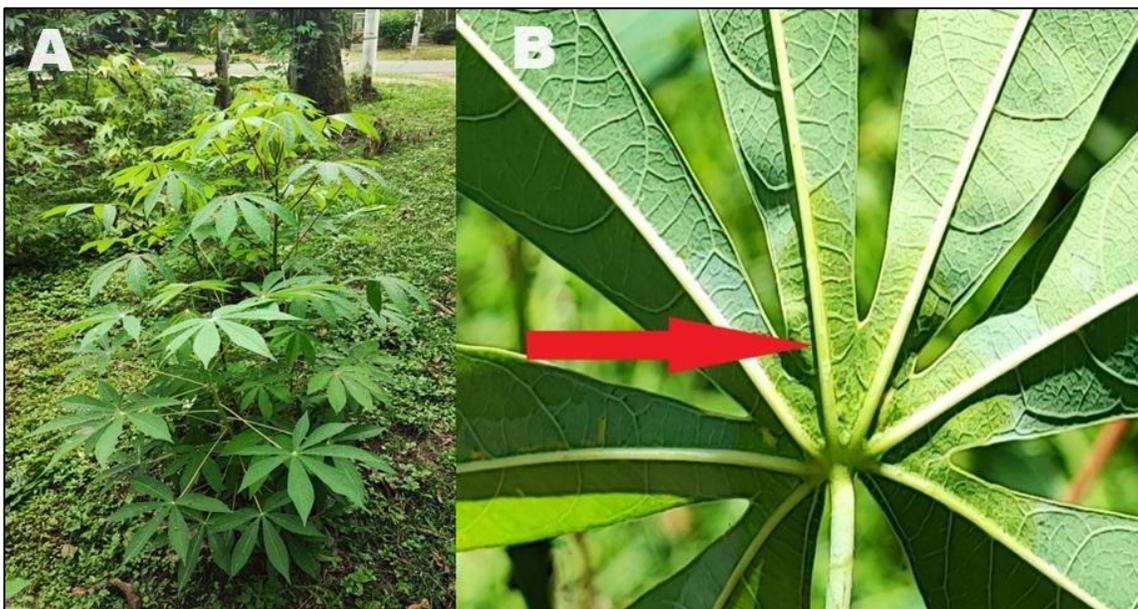


Figura 2. Especimen hembra de *Corynothrips stenopterus* Williams. (A) Cuerpo entero; (B) Antenas de 9 segmentos; (C) Cabeza y pronoto; (D) Metanoto ; (E). Alas anteriores y posteriores (F) Ovipositor.



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. Plantas de yuca con síntomas de decoloración en el envés de la hoja (A y B) ocasionadas por *Corynothrips stenopterus* Williams.**

### **Distribución geográfica de *C. stenopterus***

Los muestreos realizados indican que la especie se encuentra distribuida en plantas de yuca ubicadas en las provincias de Coclé, Herrera, Los Santos y Veraguas, conocidas como las provincias centrales de Panamá.

La identificación de la especie *C. stenopterus* presenta caracteres morfológicos distintivos como los observados en el presente estudio, que incluyen la cabeza y pronoto oscuros, pero también los tergitos III-IV y VII-X, con otras áreas amarillas; la cabeza es prolongada en frente de los ojos, y las setas mayores son muy prolongados y con flecos pinnados (Mound & Marullo, 1996; Cavalleri et al., 2018).

Los daños por trips en yuca se concentran en los tejidos terminales en crecimiento y hojas donde ocasionan manchado, decoloración y amarillamiento de las hojas, todos estos elementos causados por la succión de los contenidos de las células de las hojas, que pueden ocasionar pérdida de vigor de la hoja, caída de la hoja y reducción de la producción



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

de yuca, con ataques sobre todo en período seco y las infestaciones generalmente iniciando de los bordes de la plantación (Walter et al., 2018).

Reportes de daños en yuca por trips en América y África (Schoonhoven, 1977) indicaron que las especies de trips predominantes fueron *F. williamsi*, *C. stenopterus* y *Caliothrips masculinus* (Hood). En Colombia (Peña & Schoonhoven, 1976) señalan que las tres especies mencionadas causaron daño principalmente cuando las plantas no habían alcanzado los tres meses de edad, siendo el factor pluviométrico decisivo por un efecto marcado en el grado de daño y el incremento en el número de tricomas se opone al grado de daño. Estudios realizados sobre *C. stenopterus* reportan su preferencia para atacar las partes bajas y centrales de la planta de las plantas de yuca (Bellotti et al., 2012).

Reportes generados en América (Bellotti et al., 2012) indicaron que las especies *F. williamsi*, *Scirtothrips manihoti* (Bondar) y *C. stenopterus* son trips plaga más importantes en yuca en el continente, porque dañan brotes en crecimiento, deforman las hojas, causan manchas cloróticas amarillas y rasgaduras en las hojas debido al uso de su aparato raspador chupador al punto de deformar los lóbulos completos de las hojas. Debido a ello se realizaron estudios de pruebas de resistencia a daños por trips en yuca (Schoonhoven, 1974) en 1 254 clones del banco de germoplasma de yuca en el Centro Internacional de Agricultura Tropical, donde alrededor del 20% de los clones evaluados no mostraron síntomas de daño por trips.

Estudios realizados sobre las pérdidas en yuca por *C. stenopterus* y *F. williamsi* en época seca estiman pérdidas de rendimiento entre el 11 y el 15,4 % para los cultivares de resistencia intermedia y susceptibles, pero los cultivares susceptibles se estimaron en un 17,2 % (Schoonhoven & Peña, 1976). Los daños ocasionados por *C. stenopterus*, sobre todo en período seco se estiman entre 5 % y 30 % (Caribbean Agricultural Research and Development Institute [CARDI], 2021), cifra cercana a la de Bellotti et al. (2012) que reportó daños entre 5,6 % y 28,4 % en atención a la variedad de yuca, sobre todo cuando la planta tiene tres meses sus ataques pueden reducir en promedio 17,2 % de la producción.



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

La especie *C. stenopterus* fue reportada en yuca en Panamá (Goldarazena et al., 2012), pero sin reportes sobre su distribución en plantaciones de yuca en determinadas regiones. La especie *C. stenopterus* fue reportada como una plaga ampliamente distribuida en yuca en en Puerto Rico, Trinidad, Costa Rica, Perú, Panamá, Surinam, Guyana y Brasil (Mound & Marullo, 1996; Ortiz, 1973). En Costa Rica además de *C. stenopterus* a en yuca se reportan las especies *Frankliniella cephalica* Crawford (Thripidae) y *Thrichinothrips strasseni* Retana y Soto (Phlaeothripidae), siendo las dos primeras especies asociadas a ataques severos durante los periodos secos, y ocasionalmente confundidas con la enfermedad conocida como sarna de la yuca (Aguilar Brenes et al., 2017; Retana-Salazar & Soto-Rodríguez, 2002).

De igual manera, se reportó en yuca en Cuba las especies de *F. cephalica*, *Frankliniella insularis* Hood y *Frankliniella tritici* Hood (Rodríguez-Romero et al., 2011) y Brasil las especies *C. stenoptera* y *Scirtothrips manihoti* (Bondar) (Monteiro, 2001). Los muestreos realizados en el presente estudio indican que la especie se encuentra distribuida y asociada a la presencia de las plantas de yuca, por el hecho de ser la principal planta hospedera de esta especie de trips (Bellotti et al., 2012; Walter et al., 2018).

### CONCLUSIONES

- La especie *C. stenopterus* se identifica principalmente por poseer una cabeza y pronoto de color oscuros. Los adultos e inmaduros causan síntomas de decoloración en el envés de la hoja de plantas de yuca.
- El trips *C. stenopterus* se encuentra distribuida geográficamente en la región pacífica de provincias centrales (Coclé, Herrera, Los Santos y Veraguas) de Panamá y su presencia está asociada a la presencia de la yuca, como planta hospedera.



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 Brenes, E., Segreda Rodríguez, A., Saborío Argüello, D., Morales González, J., Chacón Lizano, M., Rodríguez Rojas, L., Acuña Chinchilla, P., Torres Portuguez, S., & Gómez Bonilla, Y. (2017). *Manual del cultivo de yuca (Manihot esculenta Crantz)*. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-10918.pdf>
- Aristizábal, J., & Sánchez, T. (2007). *Guía técnica para la producción y análisis de almidón de yuca.*, Boletín de servicios agrícolas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma. <https://www.fao.org/4/a1028s/a1028s.pdf>
- Autoridad Nacional del Ambiente. (2010). *Atlas ambiental de la República de Panamá: Características físicas*. Autoridad Nacional del Ambiente. <https://sinia.gob.pa/atlas-ambiental-de-la-republica-panama/>
- 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. <https://revistas.censa.edu.cu/index.php/RPV/article/view/604>
- Bellotti, A., Arias, B., Vargas, O., & Peña, J. (2012). Insects and mites causing yield losses in Cassava. In B. Ospina Patiño, & H. Ceballos (Eds.), *Cassava in the third millennium: modern production, processing, use, and marketing systems*, (pp. 251-264). Centro Internacional de Agricultura Tropical; Latin American and Caribbean Consortium to support Cassava Research and Development; Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation. Publicación Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation, Cali. <https://cgspace.cgiar.org/items/10bbd76a-01e7-4b3c-b8c3-97015f36aec5>



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

Cavalleri, A., Mound, L.A., Lindner, M.F., Botton, M., & Mendonça Jr, M.S. (2018). *The Thrips of Brazil*. <https://www.thysanoptera.com.br/>

Caribbean Agricultural Research and Development Institute. (2021). *Growing Cassava. Pest and disease management*. Ministry of Blue and Green Economy, Agriculture and National Food Security / Caribbean Agricultural Research and Development Institute. Commonwealth of Dominica.  
<https://www.cardi.org/wp-content/uploads/2021/12/Fact-sheet-07-Growing-Cassava--Pest-and-Disease-Management--Final.pdf>

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. <https://doi.org/10.15560/8.6.1232>

Google Earth. (2023). *Mapa de Panamá*.  
<https://earth.google.com/web/search/panam%c3%a1>

Jiménez, D., & Hernández, R. (2013). *Recomendaciones para el cultivo de yuca (Manihot esculenta)*. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá.  
<http://www.idiap.gob.pa/download/recomendaciones-para-el-cultivo-de-yuca/?wpdmdl=1362>

Ministerio de Desarrollo Agropecuario. (2022). *Cierre agrícola 2021-2022*.  
<https://mida.gob.pa/wp-content/uploads/2024/02/CierreAgricola-2021-2022.pdf?csrt=5402823834812921058>

Monteiro, R. (2001, July 2-7). The Thysanoptera fauna of Brazil. In Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (Ed.), *Thrips and Tospoviruses: Proceedings of the 7th International Symposium on Thysanoptera* (pp. 325-340). CSIRO, Australia. <https://www.ento.csiro.au/thysanoptera/Symposium/Section9/49-Monterio.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/)

- Mound, L. A., & Marullo, R. (1996). The Thrips of Central and South America: An introduction (Insecta: Thysanoptera) *International Memoirs on Entomology*, 6, Associated Publishers, Gainesville, Fla.
- Mound, L. A., & Kibby, G. (1998). *Thysanoptera: An identification guide* (2<sup>nd</sup> ed.). CAB International-
- Ortiz, M. (1973). Contribución al conocimiento de los Thysanoptera del Perú. *Revista Peruana de Entomología*, 16, 111-114.
- Peña, J. E., & Schoonhoven, A. V. (1976). Fluctuación de poblaciones de insectos y acarinos en yuca en la zona de Palmira, Valle del Cauca. *Revista Colombiana de Entomología*, 2(4), 115-132. <https://doi.org/10.25100/socolen.v2i4.10420>
- Retana-Salazar, A., & Soto-Rodríguez, G. (2002). *Trichinothrips strasseni*: nueva especie de trips asociada al cultivo de yuca en Costa Rica. *Manejo Integrado de Plagas*, 63, 71-72.  
<https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/6862/A2104e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 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.  
<https://revistas.censa.edu.cu/index.php/RPV/article/view/145>
- Schoonhoven, A. V. (1974). Resistance to Thrips damage in Cassava, *Journal of Economic Entomology*, 67, 6(1), 728-730, <https://doi.org/10.1093/jee/67.6.728>
- Schoonhoven, A. V., & Peña, J. E. (1976). Estimation of Yield Losses in Cassava Following Attack from Thrips. *Journal of Economic Entomology*, 69(4), 514-516, <https://doi.org/10.1093/jee/69.4.514>



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

Schoonhoven, A. V. (1977, November 7-12). Thrips on cassava: economic importance, sources and mechanisms of resistance. In T. Brekelbaum, A. C. Bellotti, y J. C. Lozano (Eds.), *Proceedings Cassava Protection Workshop*. (pp. 177-180). Centro Internacional de Agricultura Tropical.

<http://ciat->

[library.ciat.cgiar.org/Articulos\\_Ciat/Digital/SB211.C3\\_C302\\_1977\\_Cassava\\_Protection\\_Workshop\\_1977\\_Cali\\_Colombia\\_Proceedings.pdf](http://library.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/Digital/SB211.C3_C302_1977_Cassava_Protection_Workshop_1977_Cali_Colombia_Proceedings.pdf)

Tridge. (2022). *Producción de Mandioca (yuca)*.

<https://www.tridge.com/es/intelligences/mandioca/production>

Walter, N. T., Adeleye, V. O., Muthomi, P. K., Rojas, R. J. O., Strzyzewski, I., Funderburk, J., & Martini, X. (2018). Toxicity of different insecticides against two thrips (Thysanoptera: Thripidae) pests of concern in Central America. *Florida Entomologist*, 101(4), 627-633. <https://doi.org/10.1653/024.101.0426>

### AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen a la Dirección del Instituto de Innovación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Los autores Randy Atencio-Valdespino y Anovel Amet Barba-Alvarado son apoyados con fondos del Sistema Nacional de Investigación (SNI) de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Panamá (SENACYT).



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