

Inventario de insectos plaga y patógenos presentes en un cultivo de marañón *Anacardium occidentale* L. en el centro de investigación Caribia, Zona Bananera, Magdalena

Inventory of insect pests and pathogens present in a cashew crop *Anacardium occidentale* L. in Caribia research center, Zona Bananera, Magdalena

Carlos Brochero-Bustamante^{1*}, Yesith Montero Cantillo¹, Francisco Carrascal Perez¹, Isueh Arenas-Rubio¹

Recibido para publicación: 02 de agosto de 2023 - Aceptado para publicación: 25 de septiembre de 2023

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue identificar las plagas y enfermedades asociadas al cultivo de marañón en el centro de investigación Caribia de Agrosavia. Durante 24 meses se realizó monitoreo mensual de las diferentes estructuras de la planta, se colectaron los artrópodos encontrados causando daño, y muestras de los tejidos con síntomas o signos de alguna enfermedad. Se identificaron 11 géneros de artrópodos, los cuales se agruparon en siete familias y cuatro órdenes. Además, se identificaron seis patógenos relacionados con el síntoma de la enfermedad. De los problemas fitosanitarios encontrados, el artrópodo *Leptoglossus zonatus* Dallas (Hemiptera: Coreidae) y la enfermedad antracnosis *Colletotrichum gloeosporioides* están reportados como los de mayor relevancia para este cultivo.

Palabras clave: Antracnosis, fitosanidad, insectos, *Leptoglossus zonatus*.

ABSTRACT

The purpose of this work was to identify pests and diseases associated to cashew crop in Caribia research center of Agrosavia. For 24 months, a monthly monitoring of the different structures of the plant was carried out and the arthropods found to cause damage were collected, as well as tissue samples with symptoms or signs of any disease. Eleven species of pest insects were identified, grouped into seven families and four orders. In addition, six pathogens that caused diseases in different tree structures were identified. Of the phytosanitary problems found, *Leptoglossus zonatus* Dallas (Hemiptera: Coreidae) and anthracnose are reported as the most relevant for this crop.

Key words: Anthracnose, insects, *Leptoglossus zonatus*, phytosanity.

Cómo citar

Brochero-Bustamante, C., Montero Cantillo, Y., Carrascal Perez, F. y Arenas-Rubio, I. 2023. Inventario de insectos plaga y patógenos presentes en un cultivo de marañón *Anacardium occidentale* L. en el centro de investigación Caribia, Zona Bananera, Magdalena. Temas Agrarios 28(2): 208-219. <https://doi.org/10.21897/8mnqgh69>



Temas Agrarios 2023. Este artículo se distribuye bajo los términos de la Licencia Creative Commons Attribution 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es>), que permite copiar, redistribuir, remezclar, transformar y crear a partir del material, de forma no comercial, dando crédito y licencia de forma adecuada a los autores de la obra.

INTRODUCCIÓN

Anacardium Occidentale L, es una especie frutal silvestre, nativa de América tropical con centro de origen la zona central de Brasil, considerada como el centro de mayor diversidad de esta especie con el 98% de su producción, además, es muy cultivada en las regiones tropicales de América, África, Asia y Australia (FAO, 2021).

Del fruto y pseudofruto de marañón se pueden obtener una importante variedad de productos, como la almendra, aceites, jugos, conservas, etc. (Jeyavishnu *et al.*, 2021). Colombia presenta un alto potencial para producir marañón de forma competitiva en regiones como el Vichada, Meta, Norte de Santander, Atlántico, Magdalena, Córdoba, Cesar y Tolima (Orduz-Rodríguez y Rodríguez-Polanco, 2022).

A nivel mundial el cultivo de marañón presenta una alta incidencia de plagas, según Nair (2010) se reportan más de 190 especies de insectos que pueden llegar afectar el árbol, flores, nuez y pseudofrutos entre las que se pueden mencionar el barrenador de tallo (*Plocaederus ferrugineus*), mosquito del té (*Helopeltis antonii*), trips (*Holopothrips fulvas*), chinche patas de hoja (*Leptoglossus zonatus*), abejita negra o congo (*Trigona* sp.), las cuales pueden llegar a causar daño y afectar los rendimientos en el cultivo de marañón (Dendena y Corsi, 2014; Wonni *et al.*, 2017; Lima *et al.*, 2017). Las enfermedades comunes reportadas por Arango y Roman (2007) en el cultivo de marañón son; la antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*), oídio (*Oidium anacardii*) y resinosis (*Lasiodiplodia theobromae*) que pueden generar pérdidas considerables en el cultivo en cuanto a rendimiento y calidad del fruto (Coto, 2003).

El cultivo de marañón presenta limitantes que afectan su crecimiento, desarrollo, rendimiento y calidad de fruto, dentro de estas limitantes se encuentran las de origen biótico, donde se destacan plagas fitófagas del género *Leptoglossus* sp, trips, hormiga arriera, además de algunas especies de áfidos que disminuyen el crecimiento de los árboles, y enfermedades como antracnosis (*Colletotrichum* sp.), mancha café del follaje (*Cladosporium* sp), Fumagina (*Fumago* sp), mancha afelpada por alga roja (*Cephaleuros virescens*) y el mildew polvoriento (*Oidium* sp.), las cuales generan un impacto negativo si no se hace un manejo adecuado (Freire *et al.*, 2002; Jiménez-Martínez y Gómez-Martínez, 2012a).

La región caribe posee una importante área sembrada con el cultivo de marañón, principalmente en los departamentos de Córdoba y Atlántico (MADR, 2020). Entre los principales factores que han propiciado la expansión del cultivo, se encuentran los desarrollos tecnológicos (clones mejorados), demanda creciente a nivel nacional e internacional, acompañamiento e inversión del estado a largo plazo, entre otros. Sin embargo, se conoce poco acerca de los problemas fitosanitarios que afectan este sistema productivo en esta zona del país, por lo que se hace necesario realizar un inventario de los artrópodos plagas y microorganismos fitopatógenos que estén asociados a los árboles de marañón en esta región productora.

El objetivo principal de este trabajo fue identificar las diferentes plagas y enfermedades asociadas al cultivo de marañón (*Anacardium occidentale* L), establecido en el centro de investigación Caribia (Agrosavia), ubicado en el corregimiento de Sevilla, Zona Bananera, Magdalena (Colombia).

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se realizó en una parcela experimental de marañón de ocho años ubicada en el lote 14 del Centro de Investigación Caribia de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA)

que cuenta con 1,54 hectáreas, establecido con los clones 4851, Mapiria y Yopare (figura 1) a una distancia de siembra de 10 x 10 m, en el municipio de Zona Bananera, Magdalena (10°46'8,4 N, 74°8'52,799 O). El manejo de plagas y enfermedades en el lote se realizó principalmente con productos químicos, basado en monitoreos.



Figura 1. a. Fruto de marañón del clon Mapiria. b. fruto de marañón del clon 4851 y c. fruto de marañón del clon Yopare. Fuente propia

Se realizaron muestreos mensuales, desde enero de 2021 a diciembre de 2022, para la colecta de artrópodos plaga y toma de muestras de enfermedades se seleccionaban aleatoriamente siete árboles de cada clon, y en cada uno se inspeccionaron las diferentes estructuras: tronco, ramas, hojas, inflorescencias y frutos.

La evaluación se realizó teniendo en cuenta la presencia o ausencia de las plagas, de acuerdo a los criterios propuestos por Arango (2012):

Muestreo de plagas

Se colectaron los individuos reportados como plagas del cultivo o aquellos que se encontraron causando daño a alguna de las estructuras muestreadas. Los insectos se colectaron usando pinceles y pinzas entomológicas, se conservaron en alcohol

al 70% y se etiquetaron con los datos de colecta. Las muestras obtenidas fueron enviadas al laboratorio de diagnóstico fitosanitario del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) de Soledad (Atlántico) para su determinación taxonómica, el cual reportó el uso de las siguientes claves para la identificación de los especímenes: Watts (2005), Agrain *et al.* (2017) y Girón (2020) para las especies de coleópteros; Coscarón y Pall (2015), Fernandes *et al.* (2015) y Flórez *et al.* (2015) para los hemípteros; Carpenter (2004) y Sarmiento y Carpenter (2006) para los especímenes del orden himenóptera; y Constantino (2002a; 2002b) para las termitas.

Muestreo de enfermedades

Se colectaron estructuras de la planta que presentaran síntomas de una enfermedad o signos de la presencia del patógeno, utilizando tijeras o serruchos de poda, y

guardando las muestras en bolsas de papel debidamente marcadas. Para el transporte de las muestras, las bolsas de papel se colocaron en bolsas plásticas, para ser depositadas en neveras plásticas con geles refrigerantes, y fueron enviadas al laboratorio de diagnóstico fitosanitario del ICA para su determinación taxonómica, donde realizaron el aislamiento de hongos fitopatógenos a partir de tejido vegetal, elaboraron montajes temporales para microscopía de hongos e hicieron aislamiento e identificación de microorganismos a nivel de género a partir de muestras de tejidos con infecciones sistémicas o localizadas mediante morfometría.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Plagas:

De las muestras de insectos colectadas se identificaron 11 géneros, pertenecientes a 7 familias, distribuidas en 4 órdenes (Tabla 1). Cinco pertenecen al orden Hymenoptera, se encontraron alimentándose de los pseudofrutos. Los tres géneros de coleópteros reportados se encontraron causando daño a las hojas en desarrollo o brotes tiernos de los árboles. *Leptoglossus zonatus* Dallas (Hemiptera: Coreidae) se encontró sobre los frutos, este insecto ha sido reportado como una plaga de importancia del cultivo de marañón en diferentes países productores por el daño que causa en las nueces (Jiménez-Martínez y Gómez-Martínez, 2012a).

Tabla 1. Insectos colectados causando daño en el cultivo de marañón en el centro de investigación Caribia (Zona Bananera), durante el periodo muestreado (2021-2022).

Orden	Familia	Género	Estructura afectada
	Apidae	<i>Trigona</i> sp.	Pseudofruto
	Vespidae	<i>Synoeca septentrionalis</i>	Pseudofruto
Hymenoptera	Vespidae	<i>Polybia</i> sp.1	Pseudofruto
	Vespidae	<i>Polybia</i> sp.2	Pseudofruto
	Vespidae	<i>Polybia</i> sp.3	Pseudofruto
	Curculionidae	<i>Compsus</i> sp.	Hojas - Brotes
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Coscinoptera</i> sp.	Hojas – Brotes
	Chrysomelidae	<i>Pachybrachis</i> sp.	Hojas – Brotes
	Coreidae	<i>L. zonatus</i>	Fruto
Hemiptera	Membracidae	<i>Aconophora</i> sp.	Pedúnculo fruto
Blattodea	Termitidae	<i>Microcerotermes arboreus</i>	Tronco

Una especie de Membracidae fue encontrada alimentándose de los pedúnculos de los frutos. En los troncos de varios árboles se hallaron estructuras de nidificación de termitas, *Microcerotermes arboreus* Emerson (Blattodea: Termitidae),

que han sido reportadas como plagas en otros frutales (Arcila Cardona, 2015), por lo que hay que hacer seguimiento de la interacción de estos artrópodos con los árboles del cultivo de marañón.

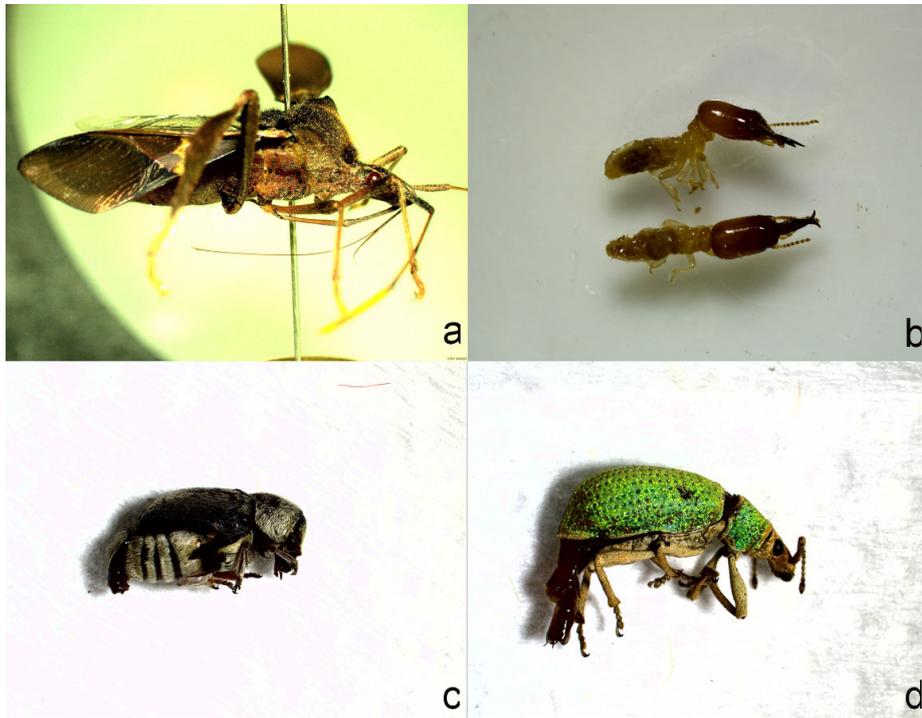


Figura 2. Insectos plaga asociados al cultivo de marañón en el centro de investigación Caribia (Zona Bananera), durante el periodo muestreado (2021-2022). **a.** *Leptoglossus zonatus* (en frutos). **b.** *Microcerotermes arboreus* (en tronco). **c.** *Coscinoptera* sp. (en hojas y brotes) **d.** *Compsus* sp. (en hojas y brotes). Fuente propia.

L. zonatus es un insecto polífago (figura 2a), reportado como plaga en cultivos de algodón, almendra, berenjena, cítricos, durazno, granada, marañón, pecán, pistachos, tomate y sandía (Daane *et al.*, 2019; Jiménez-Martínez y Gómez-Martínez, 2012a; Xiao y Fadamiro, 2009), el daño directo de este tipo de insecto lo causan al alimentarse introduciendo su estilete en los tejidos de la planta, también pueden causar daño indirecto por la infección de patógenos en las heridas hechas al alimentarse (Joyce *et al.*, 2019), producto de este daño puede haber decoloración, pudrición o caída de los frutos (Díaz Romero y Orellana Larreynaga, 2000). Se estima que en el cultivo de marañón este insecto puede causar pérdidas hasta del 80% de la producción por el daño que causa a la nuez en formación (Campo y Echeverría, 2004). La presencia de este artrópodo en la región Caribe colombiana genera implicaciones para

el manejo integrado del cultivo, ya que podría convertirse en una plaga de importancia económica para los productores de marañón en esta zona del país (Brochero-Bustamante *et al.*, 2022).

Son diversas las especies de termitas que se han encontrado asociadas a los árboles de marañón, en algunos casos causando daño a los troncos y raíces (Atencio *et al.*, 2021). En Nicaragua se reporta que las termitas pueden causar pérdidas de hasta el 25% de la producción (Jiménez-Martínez y Gómez Martínez, 2012b). La especie *M. arboreus* es considerada plaga en el cultivo de cítricos en la región caribe colombiana (figura 2b), debido al daño que causan al alimentarse del tronco y las raíces (Arcila Cardona, 2015). La presencia de esta especie en el área de estudio crea la necesidad de realizar seguimiento a la interacción de este artrópodo con los árboles

de marañón, y determinar si existe daño en alguna estructura.

Especies del género *Trigona* son reconocidas como visitantes florales o polinizadores en diversos cultivos (López-Guillón *et al.*, 2019), sin embargo pueden llegar a convertirse en un problema al extraer tejido vegetal de diversas estructuras de la planta para la construcción de sus nidos (Sánchez *et al.*, 2022). Este género ha sido reportadas como plaga de importancia en el cultivo de marañón en Nicaragua, donde se ha encontrado alimentándose de flores, pseudofrutos y nueces en formación (Jiménez-Martínez y Gómez Martínez, 2012a).

Avispas de la familia Vespidae han sido reportadas como visitantes florales del cultivo de marañón (Tuo *et al.*, 2022), sin embargo, al igual que como encontramos durante nuestros muestreos, en el estado Anzoátegui, en Venezuela, se reportó especies de esta familia causando daño directo a los Pseudofrutos, al causarle perforaciones, y daños indirectos por favorecer la infestación por microorganismos, llegando a contribuir con pérdidas importantes en el rendimiento del cultivo (Bertorelli y Sindoni, 2004).

Compsus sp. es un insecto polífago (Figura 2d), y está considerado como plaga en el

cultivo de los cítricos, las larvas de este insecto se alimentan de raíces, y los adultos de las hojas, flores y frutos (Muñoz y Cardona, 2019). La parcela de marañón donde se realizaron los muestreos está delimitado al sur por un cultivo de cítricos y al oeste por un cultivo de mango, que es un anacardiáceo hospedero de este insecto. En nuestro caso solo detectamos al adulto alimentándose de las hojas, son necesarios más estudios para determinar si las larvas usan las raíces de marañón como sustrato de alimentación. Con respecto a los otros coleópteros encontrados defoliando los árboles, especies de Chrysomelidae como las encontradas en este estudio son comunes en esta zona del país alimentándose de hojas tiernas en frutales (Gómez-Ramírez *et al.*, 2022).

Enfermedades:

Se encontraron seis patógenos causando enfermedad en algunas de las estructuras de las plantas (Tabla 2). El mayor número de patógenos se registraron causando síntomas en las hojas, principalmente manchas necróticas. En las inflorescencias se hallaron patógenos causando necrosis. Otras estructuras afectadas fueron los frutos con manchas necróticas, y las ramas, con chancros y exudados de goma.

Tabla 2. Agentes causales identificados causando enfermedades en el cultivo de marañón en el centro de investigación Caribia (Zona Bananera), durante el periodo muestreado (2021-2022).

Género	Enfermedad	Estructura afectada
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	Antracnosis	Hojas – inflorescencias - frutos
<i>Lasiodiplodia</i> sp.	Gomosis	Inflorescencias – frutos - ramas
<i>Phomopsis</i> sp.	Infecciones foliares	Hojas
<i>Cercospora</i> sp.	Mancha angular en hojas	Hojas
<i>Fusarium</i> spp.		Inflorescencias
<i>Cladosporium</i> sp.	Moho	Frutos

La antracnosis, causada por el hongo *C. gloeosporioides*, es considerada una de las enfermedades más importantes para el

cultivo de marañón. Este patógeno puede afectar hojas, ramas, inflorescencias y frutos, causando pérdidas de hasta del 50% de la

producción (Freire *et al.*, 2002). Los síntomas presentan manchas oscuras y hundidas de color oscuro en la superficie de la estructura afectada, pudiendo causar la caída de las hojas y las flores (Ngho Dooh *et al.*, 2020). En los árboles muestreados se observaron estos síntomas en las hojas, inflorescencias y frutos (figura 3a), se hace necesario determinar la severidad de esta enfermedad en las condiciones de cultivo de la Costa Norte del país.

La gomosis es otra importante enfermedad que fue encontrada durante los muestreos

afectando las ramas de varios árboles (figura 3b), el patógeno fue identificado como *Lasiodiplodia* sp., las estructuras de las plantas con síntomas fueron podadas, y los árboles tratados con fungicidas sistémicos. Esta enfermedad se caracteriza por la aparición de chancros en el tronco y las ramas, que luego tendrán la característica exudación de goma (Murcia Riaño *et al.*, 2020). Esta patología puede llegar a causar la muerte del árbol si la infección en el tronco es muy avanzada (Freire *et al.*, 2002).



Figura 3. Síntomas de enfermedades encontradas en el cultivo de marañón del centro de investigación Caribia (Zona Bananera), durante el periodo muestreado (2021-2022). **A.** Manchas necróticas con leve depresión en frutos ocasionadas por antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*). **B.** frutos momificados por antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*). **C.** exudación de resina en ramas causada por la gomosis (*Lasiodiplodia* sp.).

Fusarium sp. fue encontrado asociado a inflorescencias necrosadas durante los muestreos, especies de este género están relacionadas con diversas enfermedades en frutales, como la muerte regresiva y la necrosis de flores en mango (Matos *et al.*, 2016). En el cultivo de marañón se ha encontrado asociado al deterioro de la nuez (Freire *et al.*, 2002). Para el caso del patógeno encontrado en los lotes de marañón en el CI Caribia, es importante lograr la identificación a nivel de especie, de manera que se pueda determinar la relación

de esta especie con los árboles, y su impacto potencial en la producción.

El daño causado por el hongo *Cladosporium* sp en los frutos de marañón y las infecciones foliares generadas por *Phomopsis* sp. son consideradas como de baja relevancia para la producción de marañón (Freire *et al.*, 2002).

CONCLUSIONES

Se encontraron insectos y hongos que están reportados como problemas

fitosanitarios de importancia para el cultivo de marañón en otras regiones del mundo, entre los que destaca la antracnosis, que es considerada la enfermedad más importante para este cultivo en otros países productores, y el hemíptero *L. zonatus*, que ha sido reportado como el insecto plaga con mayor impacto sobre la producción.

El muestreo de plagas es una herramienta que le permite a los productores conocer los problemas fitosanitarios en el sistema productivo del marañón y este aspecto debe fortalecerse a futuro por medio del desarrollo de técnicas sencillas de monitoreo y evaluación de umbrales de daño económico que permitan a los productores tomar decisiones en el control y manejo de las plagas para mejorar la producción y por consecuente la calidad del pseudofruto, la nuez y la almendra.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), por financiar este estudio con recursos recibidos en el marco de la Ley 1731 de 2014 para realizar los análisis del diagnóstico con el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Asimismo, agradecen a la investigadora Laura Victoria Arango Wisner quien liderando el proyecto “Recomendaciones de uso de Clones de Marañón para regiones potenciales del Caribe y Valles interandinos de Colombia” con inicio en marzo de 2015 dio la posibilidad de tener la parcela experimental en el Centro de Investigación Caribia por medio de la transferencia variable TV15 con recursos del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) de Colombia y al investigador Cesar Elías Baquero Maestre quien nos dejó el legado de su experiencia con el cultivo como nueva generación de investigadores.

Conflictos de intereses

La preparación y revisión del presente manuscrito contó con la participación de todos los autores, quienes declaramos que no existe ningún conflicto de intereses que ponga en riesgo la validez de los resultados presentados

REFERENCIAS

- Agrain, F. A., Chamorro, M. L., Cabrera, N., Sassi, D. y Roig-Juñent, S. 2017.** A comprehensive guide to the Argentinian case-bearer beetle fauna (Coleoptera, Chrysomelidae, Camptosomata). *ZooKeys* (677): 11–88. <https://doi.org/10.3897/zookeys.677.10778>
- Arango Wiesner, L. V. y Romám Hoyos, C. A. 2007.** Marañón (*Anacardium occidentale* L.) tecnologías de producción e industrialización (No. Doc. 22043) CO-BAC, Bogotá). <http://hdl.handle.net/20.500.12324/13263>
- Arango Wiesner, L. V. 2012.** Clones de marañón de alto rendimiento y calidad exportable para el aprovechamiento sostenible de la nuez y otros subproductos de la planta en Colombia. Documento Interno de Trabajo, Informe técnico final durante el 2008 al 2021 en la Estación Experimental La Libertad, Villavicencia, Meta (Colombia). Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica). 134 p.
- Arcila Cardona, A. 2015.** Termitas asociadas a cultivos de frutales en la región caribe colombiana. In Memorias y Resúmenes Congreso Colombiano de Entomología. 42, Congreso SOCOLEN. SOCOLEN. Medellín, Antioquia, 29 al 31 de julio de 2015. (p. 224). https://www.socolen.org.co/files/ugd/040ab7_6b334223a7b-940b69a150d4b514039b3.pdf

- Atencio, R., Jaén, M., y Aguilera, V. 2021.** Nidos de termitas arbóreas asociadas al marañón (*Anacardium occidentale*) en Río Hato, Coclé, Panamá. *Ciencia Agropecuaria*, 33: 15–31. http://200.46.165.126/index.php/ciencia-agropecuaria/article/view/486#.Y0cx_JR8qvQ.mendeley
- Bertorelli, M. y Sindoni, M. 2004.** Efecto de *Polybia ignobilis* y *Polistes versicolor* sobre la pérdida de pseudofrutos de merey enano precoz, al Sur del estado Anzoátegui, Venezuela. *Revista De La Facultad De Agronomía De La Universidad Del Zulia* 21(4): 15–24. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/agronomia/article/view/26534>
- Brochero-Bustamante, C. E., Carrascal Perez, F., Arenas-Rubio, I., Montero Cantillo, Y. D. y Arango Wiesner, L. 2022.** Insectos plaga asociados al cultivo de Marañón (*Anacardium occidentale*) en Zona Bananera, Magdalena (Colombia). Presentado al 49 Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología (SOCOLEN), realizado del 6 al 8 de julio de 2022 en la ciudad de Bogotá. p 295. https://www.socolen.org.co/congresosanteriores?utm_campaign=8910154b-92c4-4b74-9184-ff391a3e6c5a&utm_source=so&utm_medium=mail&cid=ab2b6523-62b9-4a6f-aef4-fc2d4daaf033
- Campo, A. y Echeverría, C. 2004.** Evaluación de la actividad tóxica de seis plaguicidas naturales sobre la chinche pata de hoja *Leptoglossus zonatus* que dañan el falso fruto del Marañón *Anacardium occidentale*. <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/161460>
- Carpenter, J. M. 2004.** Synonymy of the genus *Marimbonda* Richards, 1978, with *Leipomeles Möbius*, 1856 (Hymenoptera: Vespidae; Polistinae), and a new key to the genera of paper wasps of the New World. *American Museum Novitates* 2004(3465): 1-16. [https://doi.org/10.1206/0003-0082\(2004\)465<0001:SOT-GMR>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1206/0003-0082(2004)465<0001:SOT-GMR>2.0.CO;2)
- Constantino, R. 2002a.** An illustrated key to Neotropical termite genera (Insecta: Isoptera) based primarily on soldiers. *Zootaxa* 67(1): 1-40. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.67.1.1>
- Constantino, R. 2002b.** The pest termites of South America: taxonomy, distribution and status. *Journal of Applied Entomology* 126(7-8): 355-365. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0418.2002.00670.x>
- Coscarón, M. D. C. y 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>
- Coto Amaya, O. M. 2003.** Guía Técnica: Cultivo del Marañón (No. 16143/I). CENTA.
- Daane, K., Yokota, G. y Wilson, H. 2019.** Seasonal Dynamics of the Leaf-footed Bug *Leptoglossus zonatus* and Its Implications for Control in Almonds and Pistachios. *Insects* 2019, Vol. 10, Page 255 10(8): 255. <https://doi.org/10.3390/INSECTS10080255>
- Dendena, B., y Corsi, S. 2014.** Cashew, from seed to market: a review. *Agronomy for sustainable development* 34(4): 753-772.
- Díaz Riveros, G. y Peñaloza C. 2004.** Así se maneja y controla el picudo de los cítricos *Compsus sp.* <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/18956#.Y21X6p4s7Hk.mendeley>
- Díaz Romero, J. y Orellana Larreynaga, P. 2000.** Evaluación de extractos botánicos para el control de la chinche (*Leptoglossus zonatus*) del fruto del marañón (*Anacardium occidentale*) en el departamento de San Miguel, El Salvador. Tesis Ingeniero agrónomo. Universidad de El Salvador. San Salvador. <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/21073/1/13100529.pdf>

- dos Santos, A., Broglio, S., da Silva Dias-Pini, N., de Souza, L. y de Araújo Barbosa, T. 2012.** Stingless bees damage broccoli inflorescences when collecting fibers for nest building. *Scientia Agricola* 69(4): 281–283. <https://doi.org/10.1590/S0103-90162012000400008>
- FAO. 2021.** FAOSTAT, Data, Crops, Cashew nuts, with shell. <http://data.un.org/Data.aspx?d=FAOyf=itemCode%3A217>
- Fernandes, J. A. M., Mitchell, P. L., Livermore, L. y Nikunlassi, M. 2015.** Leaf-Footed Bugs (Coreidae). En: Panizzi, A., Grazia, J. (Ed) True Bugs (Heteroptera) of the Neotropics. *Entomology in Focus*, vol 2. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9861-7_19
- Flórez, C., Wolff, M. I. y Cardona-Duque, J. 2015.** Contribution to the taxonomy of the family Membracidae Rafinesque (Hemiptera: Auchenorrhyncha) in Colombia. *Zootaxa* 3910(1): 1-261. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.3910.1.1>
- Freire, F., Cardoso, J., dos Santos, A. y Viana, F. 2002.** Diseases of cashew nut plants (*Anacardium occidentale* L.) in Brazil. *Crop Protection* 21(6): 489–494. [https://doi.org/10.1016/S0261-2194\(01\)00138-7](https://doi.org/10.1016/S0261-2194(01)00138-7)
- Girón, J. C. 2020.** Status of knowledge of the broad-nosed weevils of Colombia (Coleoptera, Curculionidae, Entiminae). *Neotropical Biology and Conservation* 15(4): 583-674. <https://doi.org/10.3897/neotropical.15.59713>
- Gómez-Ramírez, L., Sierra-Baquero, P. y Rubiano-Rodríguez, J. 2022.** *Megalostomis anachoreta* y *Euryscopa* spp.: Nuevas plagas potenciales en el cultivo de mango en el Caribe seco colombiano. Memorias congreso sociedad colombiana de entomología, 49 Congreso SOCOLEN “Un reencuentro entomológico desde Colombia para el mundo”. SOCOLEN. Bogotá, julio 2022. (p. 307).
- Guerra, F. 1992.** Polinización entomófila em cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) no litoral de Pacajus-CE. Tesis master en ciencias. Universidade de São Paulo. São Paulo. <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11146/tde-20191108-104940/publico/PaulinoFranciscoDeoclecioGuerra.pdf>
- Jeyavishnu, K., Thulasidharan, D., Sher-een, M. F. y Arumugam, A. 2021.** Increased Revenue with High Value-Added Products from Cashew Apple (*Anacardium occidentale* L.)—Addressing Global Challenges. *Food and Bioprocess Technology* 14(6): 985–1012. <https://doi.org/10.1007/S11947-021-02623-0>
- Jiménez-Martínez, E. y Gómez-Martínez, J. 2012a.** Insectos plagas y benéficos asociados al marañón (*Anacardium occidentale* L.) orgánico y convencional, en León, Nicaragua. *La Calera* 12(18): 9–17. <https://doi.org/10.5377/CALERA.V12I18.1120>
- Jiménez-Martínez, E. y Gómez Martínez, J. 2012b.** Insecticidas botánicos y biológicos en el manejo del chinche patas de hoja (*Leptoglossus zonatus*, Dallas. Hemiptera: Coreidae) y la mosquita negra (*Trigona silvestrianun*, Vachall. Himenoptera: Apidae) y su efecto sobre los enemigos naturales. *La Calera*, 11(17 SE-Protección de Plantas): 14–25. <https://doi.org/10.5377/calera.v11i17.773>
- Joyce, A., Barman, A., Doll, D. y Higbee, B. 2019.** Assessing Feeding Damage from Two Leaf-footed Bugs, *Leptoglossus clypealis* Heidemann and *Leptoglossus zonatus* (Dallas) (Hemiptera: Coreidae), on Four Almond Varieties. In *Insects* 10(10). <https://doi.org/10.3390/insects10100333>

- Lima, M. G., Dias-Pini, N. S., Lima, É. F., Maciel, G. P. y Vidal-Neto, F. C. 2017.** Identification and pest status of *Holopothrips fulvus* (Thysanoptera: Phlaeothripidae) on dwarf-cashew crops in northeastern Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia* 61(4): 271-274
- López-Guillón, G., Chamó-Vázquez, E., Ruiz, J. y Barrera, J. 2019.** First Report of *Trigona fuscipennis* and *T. nigerrima* Chewing Tissues of *Jatropha curcas* L. in Southern Chiapas, Mexico 44(2): 503–507. <https://doi.org/10.3958/059.044.0216>
- Matos, K., Almeida, L., Nascimento, A., Hanada, R. y da Silva, G. 2016.** Inflorescence Oversprouting and Vascular and Rachis Necrosis Caused by *Fusarium decemcellulare* in *Anacardium occidentale* in Brazil. *Plant disease* 100(8): 1781–1781. <https://doi.org/10.1094/PDIS-01-16-0015-PDN>
- Melissa, K. y López, G. 2015.** Opciones de escalamiento para los productores de marañón orgánico de El Salvador en la cadena global. *Economía y Sociedad*, 20(47): 1–25. <https://doi.org/10.15359/EYS.20-47.4>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR. 2020.** Evaluaciones Agropecuarias del Sector Agropecuario (EVA) y Anuario Estadístico del Sector Agropecuario. Agronet. <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=59>
- Murcia Riaño, N., Betancourt Vásquez, M., Pérez Artilles, L., Rodríguez Mora, D. M., Ríos-Rojas, L., Pisco Ortiz, Y. y Martínez, M. 2020.** Capítulo XII Principales enfermedades en el cultivo de lima ácida Tahití. En Modelo productivo de lima ácida Tahití (*Citrus × latifolia* Tanaka ex Q. Jiménez) para Colombia (pp. 257–325). Editorial AGROSAVIA. <https://doi.org/10.21930/agrosavia.model.7403435>
- Nair, K. P. 2010.** Cashew Nut (*Anacardium occidentale* L.). The Agronomy and Economy of Important Tree Crops of the Developing World, 21–66. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384677-8.00002-3>
- Ngoh Dooh, J., Djoumba Asta, C., Djile, B., Tsouala Tchoupou, D., Heu, A., Mboussi, S., Tueguem Kuate, W., y Ambang, Z. 2020.** Major Fungi Diseases of Cashew Trees (*Anacardium occidentale* L.) in Cameroon. *Journal of Agricultural Science* 13(3): 124. <https://doi.org/10.5539/jas.v13n3p124>
- Ordúz-Rodríguez, J., y Rodríguez-Polanco, E. 2022.** El marañón (*Anacardium occidentale* L.) un cultivo con potencial productivo: desarrollo tecnológico y perspectivas en Colombia. <https://doi.org/10.15517/am.v33i2.47268>
- Sánchez, D., Hernández, F., Sánchez, P. y Gómez, E. 2022.** When friends become unfriendly: testing repellents against a stingless bee (*Trigona corvina* Cockerell) that damages medfly-monitoring traps. *International Journal of Tropical Insect Science* 42(1): 977–982. <https://doi.org/10.1007/s42690-021-00547-y>
- Sarmiento, C. E. y Carpenter, J. M. 2006.** Familia Vespidae. En: Nieves-Aldrey, J. L., Fontal-Cazalla, F. y Fernández, F. (Ed) Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical. Sociedad Colombiana de Entomología y Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 539-556.
- Tuo, Y., Coulibaly, D., Koné, M., Traoré, S., Koné, K. y Koua, K. 2022.** Diversity of Insects on Four Cashew Nut Varieties Inflorescences “*Anacardium occidentale* L.” in Niofoin “Côte d’Ivoire.” <https://doi.org/10.51847/ikQ2Hu7Kcp>

- Watts, J. R. 2005.** A new genus and species of Cryptocephaline leaf beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) from Costa Rica. *Insecta Mundi*, 100.
- Wonni, I., Sereme, D., Ouedraogo, I., Kas-sankagno, A., Dao, I., Ouedraogo, L. y Nacro, S. 2017.** Diseases of cashew nut plants (*Anacardium Occidentale* L.) in Burkina Faso. *Advances in Plants Agriculture Research*, 6, 00216
- Xiao, Y. y Fadamiro, H. Y. 2009.** Host Preference and Development of *Leptoglossus zonatus* (Hemiptera: Coreidae) on Satsuma Mandarin. *J. Econ. Entomol* 102(5): 1908–1914. <https://academic.oup.com/jee/article/102/5/1908/2199240>