



Plagas y enfermedades del mango *(Mangifera indica* L.*)* en el departamento del Magdalena










Agricultura
AGROSAVIA EDITORIAL
SGR SISTEMA GENERAL DE REGALÍAS
Gobernación del MAGDALENA

Plagas y enfermedades del mango *(Mangifera indica* L.*)* en el departamento del Magdalena

Ángela María Arcila Cardona
Lumey Pérez Artiles
Erika Johana Arango Duque
Luisa Fernanda Guzmán Sánchez
Carlos Esteban Brochero Bustamante
Eliana Vanesa Castaño Domínguez
Héctor Fabián Yela Correa
Madeleyne Parra Fuentes
Juan Camilo Gómez-Correa

Agricultura
AGROSAVIA EDITORIAL
SGR SISTEMA GENERAL DE REGALÍAS
Gobernación del MAGDALENA

Plagas y enfermedades del mango (*Mangifera indica* L.) en el departamento del Magdalena. / Ángela María Arcila Cardonav [y otros ocho] – Mosquera, (Colombia): AGROSAVIA, 2026.

106 páginas (Colección Alianzas AGROSAVIA).

Incluye referencias bibliográficas, ilustraciones y gráficos.

ISBN e-Book: 978-958-740-918-5

1. *Mangifera indica* 2. Plaga de plantas 3. Enfermedades de las plantas 4. Muestreo 5. Control de plagas 6. Magdalena (Colombia).

Palabras clave normalizadas según Tesauro Multilingüe de Agricultura -Agrovoc

Catalogación en la publicación – Biblioteca Agropecuaria de Colombia

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA
Centro de Investigación Tibaitatá. Kilómetro 14 vía Mosquera-Bogotá, Mosquera. Código postal 250047, Colombia.
Centro de Investigación Caribia. Corregimiento de Sevilla, municipio Zona Bananera, departamento del Magdalena, a 65 km al sur de la capital de Santa Marta. Código postal 478037, Colombia.

Esta publicación se deriva del proyecto "Desarrollo de estrategias de manejo integrado del cultivo de mango para incrementar la competitividad del sistema productivo en el departamento del Magdalena". Código BPIN 2020000100404, financiado con recursos del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías (SGR), Gobernación del Magdalena y Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Colección: Alianzas AGROSAVIA
Tipología: Manual

Fecha de recepción: 28 de noviembre de 2025
Fecha de evaluación: 30 de marzo de 2026
Fecha de aceptación: 8 de abril de 2026

Publicado: septiembre de 2026
Preparación editorial:
Editorial AGROSAVIA
editorial@agrosavia.co
Dirección editorial: Astrid Verónica Bermúdez Díaz
Edición: Nathalie De la Cuadra N.
Corrección de estilo: Osmar Peña
Diseño de pauta: Boga Visual
Diagramación: Boga Visual

https://co.creativecommons.org/?page_id=13



Citación sugerida:
Citación sugerida: Arcila Cardona, A. M., Pérez Artiles, L., Arango Duque, E. J., Guzmán Sánchez, L. F., Brochero Bustamante, C. E., Castaño Domínguez, E. V., Yela Correa, H. F., Parra Fuentes, M., & Gómez-Correa, J. C. (2026). *Plagas y enfermedades del mango (Mangifera indica L.) en el departamento del Magdalena*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA). https://doi.org/10.21930/agrosavia.manual.7409185

Cláusula de responsabilidad:
AGROSAVIA no es responsable de las opiniones y de la información recogida en el presente texto. Los autores asumen de manera exclusiva y plena toda responsabilidad sobre su contenido, ya sea este propio o de terceros, declarando en este último supuesto que cuentan con la debida autorización de terceros para su publicación. Igualmente, expresan que no existe conflicto de interés alguno en relación con los resultados de la investigación propiedad de tales terceros. En consecuencia, los autores serán responsables civil, administrativa o penalmente, frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros, relativa a los derechos de autor u otros derechos que se vulneren como resultado de su contribución.

Línea de atención al cliente: 018000121515
atencionalcliente@agrosavia.co
www.agrosavia.co

Tabla de contenidos

Agradecimientos 13

Presentación 15

Introducción 17

CAPÍTULO 1. Monitoreo y muestreo de plagas en cultivos de mango: metodologías y técnicas empleadas 21

Muestreo visual 22

Golpeteo de ramas e inflorescencias 23

Trampas de luz 23

Trampas de feromonas 23

Trampas con cebo alimenticio 24

Almacenamiento y conservación de muestras 25

Cálculo de la incidencia de plagas 26

Cálculo del índice de moscas por trampa por día (MTD) 28

CAPÍTULO 2. Principales insectos y ácaros plaga que afectan al cultivo de mango en el departamento del Magdalena 31

Raspadores y succionadores de hojas 35

Comedores y cortadores de hojas 42

Perforadores de ramas y troncos 45

Insectos en frutos 49

CAPÍTULO 3. Principales enfermedades que afectan al cultivo de mango en el departamento del Magdalena 57

Enfermedades causadas por hongos 61

Enfermedades causadas por bacterias 66

Enfermedades secundarias 68

CAPÍTULO 4. Estrategias de manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE) 75

Estrategias de manejo integrado de artrópodos plaga y enfermedades en el ciclo del cultivo. Monitoreo de poblaciones, nivel de daño y condiciones climáticas 75

Estrategias de manejo de plagas y enfermedades en poscosecha 87

Referencias 91

Anexos 105

Lista de figuras

Figura 1 Trampas empleadas para el monitoreo de insectos plaga en el cultivo de mango **24**

Figura 2 Diagrama del proceso de muestreo para el cálculo de la incidencia de plagas en el cultivo de mango **27**

Figura 3 Escamas y cochinillas (Hemiptera) en el cultivo de mango en el departamento del Magdalena **38**

Figura 4 Hongos e insectos asociados a escamas y cochinillas en el cultivo de mango en el departamento del Magdalena **39**

Figura 5 Ácaros en el cultivo de mango en el departamento del Magdalena. Arañita roja del cafeto (*Oligonychus yothersi*) **41**

Figura 6 Trips en el cultivo de mango en el departamento del Magdalena **42**

Figura 7 Hormigas arrieras en el cultivo de mango en el departamento del Magdalena **44**

Figura 8 Coleópteros cortadores de hojas en el cultivo de mango en el departamento del Magdalena **45**

Figura 9 Coleópteros perforadores en el cultivo de mango en el departamento del Magdalena **46**

Figura 10	Comejenes o termitas en el cultivo de mango en el departamento del Magdalena	**48**
Figura 11	Escamas y cochinillas observadas en frutos de mango en el departamento del Magdalena	**50**
Figura 12	Mosca de la fruta en frutos de mango en el departamento del Magdalena	**51**
Figura 13	Sintomatología de antracnosis (*Colletotrichum* spp.) en mango en el departamento del Magdalena	**61**
Figura 14	Síntomas de malformación causada por *Fusarium* sp. en mango en el departamento del Magdalena	**62**
Figura 15	Síntomas ocasionados por *Lasiodiplodia* spp. y *Neofusicoccum* spp. en mango en el departamento del Magdalena	**64**
Figura 16	Síntomas ocasionados por *Pestalotiopsis* sp. en mango en el departamento del Magdalena	**65**
Figura 17	Síntomas de roña (*Elsinoë* sp.) en frutos de mango en el departamento del Magdalena	**66**
Figura 18	Necrosis apical bacteriana en mango (complejo *Pseudomonas syringae*, *Pantoea* spp.) en el departamento del Magdalena	**67**
Figura 19	Plagas secundarias en mango en el departamento del Magdalena	**68**
Figura 20	Principales artrópodos plaga y enfermedades del cultivo de mango en edad productiva en el departamento del Magdalena, en función de las etapas fenológicas predominantes y secundarias, y de la tendencia de la precipitación mes a mes	**77**
Figura 21	Aumentorio instalado en campo.	**84**
Figura 22	Estación de cebo tóxico	**85**

Lista de tablas

Tabla 1	Características funcionales de las diferentes técnicas de muestreo de artrópodos plaga y enfermedades en el cultivo de mango	**25**
Tabla 2	Conteo de frutos afectados por antracnosis (*Colletotrichum* spp.) por árbol y cuadrante para el cálculo de la incidencia global en un cultivo de mango (<5 ha)	**28**
Tabla 3	Principales artrópodos plaga del mango en el departamento del Magdalena	**32**
Tabla 4	Recomendaciones de manejo para los principales grupos de artrópodos plaga del cultivo de mango en el departamento del Magdalena	**52**
Tabla 5	Principales enfermedades del mango en el departamento del Magdalena	**58**
Tabla 6	Recomendaciones de manejo para las principales enfermedades del cultivo de mango en el departamento del Magdalena	**70**
Tabla 7	Principales técnicas de muestreo sugeridas para el monitoreo de artrópodos plagas y enfermedades en cultivos de mango	**76**

Tabla 8	Fungicidas con registro ICA para el cultivo de mango	**80**
Tabla 9	Insecticidas con registro ICA para el cultivo de mango	**81**
Tabla 10	Bioinsumos con registro ICA para el manejo y monitoreo de plagas en el cultivo de mango	**82**
Tabla 11	Calendario del manejo fitosanitario del mango (Magdalena) por etapas fenológicas. Guía práctica de actividades para el control integrado de plagas, sincronizadas con el desarrollo del cultivo	**86**

Autores

Ángela María Arcila Cardona

Correo: aarcila@agrosavia.co
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7353-5207

Bióloga con doctorado en Ciencias Biológicas-Entomología, directora del Grupo de Investigación en Sistemas Agrícolas del Trópico (SAT), gestora de innovación de la red de frutales de AGROSAVIA e investigadora PhD asociada de AGROSAVIA, con experiencia de 18 años de investigación en cultivos frutales en Colombia. Sus líneas de investigación son en biología y ecología de insectos, ecología del paisaje y especies invasoras, control biológico, monitoreo y manejo integrado de especies plaga en frutales.

Lumey Pérez Artiles

Correo: lpereza@agrosavia.co
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8192-1896

Bióloga egresada de la Universidad de La Habana, Cuba, magíster en Fruticultura Tropical y doctora en Entomología Agrícola de la Universidad Estatal Paulista Júlio de Mesquita Filho, Brasil. Es investigadora PhD de AGROSAVIA, con más de 15 años de experiencia en el manejo integrado de plagas y enfermedades, manipulación del hábitat y control biológico y manejo de insectos vectores de fitopatógenos, principalmente en frutales.

Erika Johana Arango Duque

Correo: earango@agrosavia.co

ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5272-1756

Ingeniera agrónoma de la Universidad de Caldas, con experiencia en propagación *in vitro* de hortalizas, frutales y tubérculos, taxonomía de artrópodos, *Darwin Core* y *software* estadístico, conocimientos en rosas de exportación, cítricos (monitoreo de *Diaphorina citri* y mosca de la fruta), aguacate y mango, redacción y fotografía científica, manejo seguro y eficaz de agroquímicos, tópicos en seguridad alimentaria y desarrollo sostenible, agricultura urbana y *microgreens*. Desde el 2022 está vinculada a AGROSAVIA en el Centro de Investigación Caribia, en el área de entomología del proyecto "Desarrollo de estrategias de manejo integrado del cultivo de mango para incrementar la competitividad del sistema productivo en el departamento del Magdalena".

Luisa Fernanda Guzmán Sánchez

Correo: lfguzman@agrosavia.co

ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4774-1474

Ingeniera agrónoma de la Universidad del Tolima. Tiene experiencia en la ejecución de proyectos de investigación enfocados en las limitantes fitosanitarias de los cultivos de palma de aceite, mango, cítricos y hortalizas de clima cálido. Está vinculada desde 2019 a AGROSAVIA en el Centro de Investigación Caribia y ejecuta los proyectos del Plan Nacional de Semillas para la especie guandul, el manejo del patosistema Huanglongbing de los cítricos (HLB) - *Diaphorina citri* y las estrategias de manejo integrado del cultivo de mango en el departamento del Magdalena, Colombia.

Carlos Esteban Brochero Bustamante

Correo: cbrochero@agrosavia.co

ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4897-7016

Ingeniero agrónomo, magíster en Fisiología y Producción Vegetal con énfasis en Protección Vegetal de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Con experiencia en proyectos de investigación relacionados con el control biológico y monitoreo de plagas, así como en la cría de insectos plagas y sus enemigos naturales. Actualmente es investigador máster del Centro de Investigación Caribia de AGROSAVIA.

Eliana Vanesa Castaño Domínguez

Correo: evcastano@agrosavia.co

ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5047-9898

Bióloga e ingeniera agrónoma de la Universidad de Caldas, con especialización en Sistemas de Información Geográfica de la Universidad de Manizales. Cuenta con experiencia práctica en biología molecular e investigación, producción *in vitro* y manejo fitosanitario de material vegetal, con énfasis en fitopatología, diagnóstico y control de enfermedades en cultivos agrícolas. Ha trabajado en el monitoreo, control de plagas y enfermedades en frutales mediante herramientas SIG y metodologías de agricultura de precisión. Actualmente, se desempeña como profesional de apoyo a la investigación en el componente fitosanitario en el Centro de Investigación Caribia de AGROSAVIA.

Héctor Fabián Yela Correa

Correo: hyela@agrosavia.co

ORCID: https://orcid.org/0009-0003-5043-2047

Ingeniero agrónomo de la Universidad del Magdalena, con experiencia en el cultivo de *Cannabis* spp. y producción a nivel farmacéutico. Tiene conocimientos en fisiología y nutrición vegetal, diseño de cultivos y habilidades en *software* estadísticos y SIG. Actualmente, es profesional de apoyo a la investigación de AGROSAVIA, en el proyecto "Desarrollo de estrategias de manejo integrado del cultivo de mango para incrementar la competitividad del sistema productivo en el departamento del Magdalena", en el área de fitopatología.

Madeleyne Parra Fuentes

Correo: mparra@agrosavia.co

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2761-2328

Ingeniera de producción biotecnológica de la Universidad Francisco de Paula Santander y máster en Biología Aplicada de la Universidad Militar Nueva Granada. Es investigador máster de AGROSAVIA, con más de 10 años de experiencia en la formulación, gestión y ejecución de proyectos de investigación, desarrollo e innovación en producción de semilla vegetativa de alta calidad. Es integrante del componente fitosanitario del Centro de Investigación Caribia, en áreas de diagnóstico para los sistemas productivos de cítricos, con participación en el desarrollo de estrategias para el manejo del patosistema Huanglongbing (HLB) - *Diaphorina citri*, musáceas en la evaluación de los esquemas de bioseguridad y mango en la determinación de la patogenicidad de diferentes microorganismos.

Juan Camilo Gómez-Correa

Correo: jcgomez@agrosavia.co

ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8363-6597

Ingeniero agrónomo y máster en Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Colombia. Investigador máster asociado de AGROSAVIA, con más de 10 años de experiencia en la formulación, gestión y ejecución de proyectos de investigación, desarrollo e innovación en fitopatología y manejo integrado de plagas y enfermedades, e investigador principal del proyecto "Desarrollo de estrategias de manejo integrado del cultivo de mango para incrementar la competitividad del sistema productivo en el departamento del Magdalena".

Agradecimientos

La investigación que da origen a este manuscrito fue obtenida por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA en desarrollo del proyecto "Desarrollo de estrategias de manejo integrado del cultivo de mango para incrementar la competitividad del sistema productivo en el departamento del Magdalena", código BPIN 2020000100404. Los autores agradecen al Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías (SGR), a la Gobernación del Magdalena y al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, por la financiación del proyecto.

De igual manera, agradecen a los productores de mango ubicados en los municipios de Ciénaga, Santa Marta y Zona Bananera (Magdalena), quienes mostraron una completa disposición durante el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto en sus fincas.



Presentación

El cultivo de mango representa un pilar fundamental en la economía del departamento del Magdalena. Este sistema productivo no solo impulsa el desarrollo social, agroindustrial y la generación de empleo en la región, sino que también ha permitido posicionar al departamento como líder nacional en exportaciones y ocupar el tercer lugar en producción a nivel país. De acuerdo con lo anterior y para atender la necesidad de actualizar el inventario de artrópodos asociados al cultivo, y también validar la presencia de nuevos patógenos, se hizo necesario desarrollar procesos de investigación orientados a dicho propósito, en las variedades de mango Azúcar, Hilaza y Tommy Atkins. Este manual surge como resultado de dichas acciones, con el propósito de ofrecer herramientas técnicas que contribuyan a la identificación, la prevención, el monitoreo y la comunicación del riesgo fitosanitario. Asimismo, busca promover la adopción de medidas de control integradas, especialmente frente a plagas de alta capacidad de diseminación y severidad, lo que garantiza la sostenibilidad, competitividad y seguridad fitosanitaria de la cadena productiva en el departamento del Magdalena, así como mejorar los rendimientos y la calidad de la producción.

María Elena Noreña Triana

Secretaría técnica de la Cadena Productiva del Mango



Introducción

El mango es una fruta tropical de gran valor nutricional que desempeña un papel importante en la seguridad alimentaria de muchas comunidades (Sossah et al., 2024). El árbol de mango, conocido científicamente como *Mangifera indica* L., se cultiva en más de 39.000 hectáreas (ha) en las diversas regiones de Colombia. Los departamentos de Cundinamarca (10.163 ha), Tolima (6.564 ha) y Magdalena (5.298 ha) se destacan en la producción del cultivo en el país (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria [UPRA], 2025).

El cultivo de mango enfrenta desafíos constantes, entre ellos, los artrópodos plaga (ácaros e insectos) y las enfermedades son unos de los principales factores que limitan la producción, rentabilidad y sostenibilidad (González-Fernández & Hormaza, 2020; Sossah et al., 2024). En el Magdalena, el clima tropical favorece la proliferación de especies como moscas de la fruta, ácaros, trips y escamas, entre otros, y enfermedades fúngicas como antracnosis, muerte descendente, malformación floral y roña, que afectan el rendimiento, la supervivencia de los árboles y la calidad de los frutos, lo cual incide en la productividad y rentabilidad del sistema.

La implementación de un manejo integrado de plagas y enfermedades en los cultivos de mango del Magdalena se considera crucial, dada la problemática sanitaria que estos organismos generan. El enfoque integrado implica la utilización de diversas técnicas, tales como el monitoreo permanente, el control cultural y biológico, y el uso responsable de productos químicos, con el fin de minimizar los impactos negativos

en la producción y el medio ambiente, garantizar la sostenibilidad y competitividad de los cultivos y la rentabilidad para los productores.

El presente manual tiene como objetivo proporcionar información actualizada sobre los principales artrópodos y enfermedades que afectan el cultivo de mango en el departamento del Magdalena. Se describen las especies y los daños ocasionados, así como también los síntomas y las afectaciones causadas por los diferentes patógenos. Asimismo, se proporcionan herramientas de muestreo y metodologías de monitoreo para la recolección y el análisis de datos enfocados en la toma de decisiones fitosanitarias. Adicionalmente, se abordan las estrategias de control bajo un enfoque sistémico y se brindan pautas para el manejo en la poscosecha.

Si bien el presente manual es de carácter regional y se enfoca en las variedades Azúcar, Hilaza y Tommy Atkins, constituye una hoja de ruta que podrán utilizar también diferentes tipos de productores, asistentes técnicos, extensionistas agropecuarios y la academia, a nivel nacional, para realizar la identificación y el monitoreo de artrópodos plaga y enfermedades en estas u otras variedades, e identificar estrategias de manejo y control a implementar en sus predios.





CAPÍTULO 1

Monitoreo y muestreo de plagas en cultivos de mango: metodologías y técnicas empleadas

El concepto de plaga, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), se refiere a cualquier especie, raza, biotipo vegetal, animal o agente patógeno dañino para las plantas o los productos vegetales (Secretaría de la Convenio Internacional de Protección Fitosanitaria, 2024). En el contexto agrícola, el monitoreo de plagas se establece como una estrategia fundamental para la detección temprana y el manejo eficiente de organismos perjudiciales, lo que minimiza su impacto en la productividad y reduce la necesidad de intervenciones químicas intensivas (Pedigo et al., 2021).

El monitoreo es un proceso que consiste en la recolección periódica y continua de información sobre la incidencia o abundancia de una plaga en un cultivo y la severidad o cantidad de daño ocasionado, y utiliza métodos de muestreo estandarizados para la toma de decisiones respecto a su manejo. El muestreo es la acción de seleccionar partes representativas de tejido vegetal, suelo, agua, etc., de acuerdo con el objeto o intención de la evaluación.

El monitoreo adecuado de insectos, ácaros y enfermedades en los cultivos de mango es fundamental para detectar la presencia de plagas de manera temprana, evaluar su densidad poblacional y daño generado, y tomar decisiones sobre las estrategias de manejo que se implementarán. Este capítulo presenta diversas técnicas y métodos de muestreo utilizados en el monitoreo del cultivo del mango, así como su importancia en la implementación de estrategias de manejo eficaces.

Muestreo visual

La observación directa de los diferentes órganos o estructuras de los árboles de mango (hojas, brotes, inflorescencias, frutos, ramas y tallos) es una técnica comúnmente utilizada para el monitoreo de plagas. Los agricultores y técnicos agrícolas inspeccionan visualmente los árboles en busca de huevos, larvas, adultos, excrementos y signos de daños en los órganos como tejidos cloróticos o necróticos. Esta técnica es económica y puede proporcionar información útil sobre la presencia de plagas en el campo, sin embargo, el muestreo visual puede ser subjetivo, depende de la experiencia del observador, es difícil de estandarizar y no siempre detecta plagas en etapas tempranas o en lugares de difícil acceso dentro del dosel del árbol, además, puede no ser preciso cuando se dan infecciones simultáneas, como es el caso de la antracnosis y la mancha negra bacteriana (Crane & Gazis, 2020; Sossah et al., 2024).

Es importante que la implementación de la técnica de muestreo visual sea realizada por personal capacitado, entrenado y con experiencia en la detección e identificación de artrópodos, signos y síntomas generados por las plagas de interés para el sistema productivo.

Con el muestreo visual se pueden determinar los niveles de incidencia y severidad de una plaga, a fin de establecer medidas de control adecuadas. Por ejemplo, para calcular la incidencia de termitas dentro de un lote de mango, se recomienda el monitoreo de al menos el 12 % de los árboles del cultivo, con la búsqueda de nidos o túneles de forrajeo de estas (Arcila Cardona et al., 2013). Para la identificación de termitas, se colectan los soldados de forma directa en el tronco y las ramas con una pinza plana de punta roma, y en el caso de la presencia de nido se busca a la reina.

En ocasiones es útil apoyarse en escalas de medición que permitan realizar una estimación rápida y confiable del nivel de infestación, severidad o daño en las estructuras revisadas, como las escalas propuestas por Alemayehu y Tomas (2025) y Fita et al., (2023), para clasificar los niveles de infestación de la escama blanca [*Aulacaspis tubercularis* (Newstead, 1906) (Hemiptera: Diaspididae)] y el daño sobre hojas y frutos de mango, ya que agrupa la infestación en 4-5 grados, de acuerdo con el número de colonias de la escama que se encuentren en la hoja. Las escalas desarrolladas por Corkidi et al. (2006) y Zapata-Narváez et al. (2021) clasifican el área afectada de frutos (severidad) de la antracnosis en las variedades de mango Manila y Azúcar; y la escala propuesta por Molina-Cárdenas et al. (2021), Nega et al. (2025) y Verma et al. (2022), para determinar la severidad de antracnosis en hojas y frutos, fumagina en hojas y de malformación vegetativa y floral.

Los organismos de tamaño muy pequeño, como trips y ácaros, usualmente son identificados por los síntomas de los daños que ocasionan, por ejemplo, muchas especies de ácaros fitófagos infestan principalmente la superficie de las hojas y les dan un aspecto de color rojizo o bronceado, debido a la succión de savia celular contenida en

las hojas. Para realizar el muestreo de este tipo de insectos, es fundamental reconocer adecuadamente esta clase de daños y utilizar lupa con aumento de por lo menos 10x.

Golpeteo de ramas e inflorescencias

La técnica de golpeteo de ramas e inflorescencias se recomienda para insectos y ácaros plaga. Esta técnica consiste en golpear una rama con un listón de madera o sacudir una inflorescencia sobre una superficie blanca para colectar y contar ácaros y otras formas móviles. El golpeteo es uno de los métodos más usados para el muestreo de trips en inflorescencias, ya que permite el recuento de ninfas y adultos (Aguirre et al., 2013).

Trampas de luz

La base del uso de trampas de luz es la capacidad de los insectos para detectar longitudes de onda cortas, especialmente en el rango ultravioleta. Su máxima sensibilidad y, por lo tanto, el punto de mayor atracción, se produce a 365 nm, una frecuencia característica de la denominada luz negra (Bustillo, 1989). Las trampas de luz son eficaces para monitorear poblaciones de insectos nocturnos, como polillas y escarabajos, que pueden ser plagas del mango (figura 1a). Estas son especialmente útiles para monitorear la presencia de polillas de la familia Erebidae (Lepidoptera), como la polilla perforadora los frutos (*Eudocima* sp.), que pueden causar daños significativos a los frutos de mango.

Trampas de feromonas

Para entender cómo funcionan estas trampas, primero es útil saber qué son las feromonas. Se trata de señales químicas naturales, como un "perfume" o "mensaje olfativo", que los insectos y muchos otros animales producen y liberan para comunicarse con otros de su misma especie. Estos mensajes pueden servir para diferentes propósitos, como atraer a una pareja (feromonas sexuales), avisar de un peligro (feromonas de alarma) o señalizar un sitio para agruparse (feromonas de agrupación).

Las trampas de feromonas son dispositivos que emiten versiones sintéticas de estas señales, específicamente las que atraen a los insectos hacia una fuente de captura. Estas herramientas son de gran utilidad para el monitoreo de la presencia y abundancia de insectos plaga, como la mosca de la fruta y otros dípteros. Al capturar especímenes, las trampas proporcionan información clave sobre la actividad de la población, lo que permite determinar el momento óptimo para implementar medidas de control. Además, facilitan la detección temprana de especies invasoras y la evaluación de la eficacia de los programas de manejo integrado.

En la práctica, para el monitoreo de *Ceratitis capitata* (Wiedemann, 1824) (Diptera: Tephritidae), conocida como mosca del Mediterráneo, se emplean trampas Jackson cargadas con Trimedlure, una paraferomona sintética específica para machos de esta especie (figura 1b). De manera similar, para la vigilancia de especies del género

Bactrocera en puntos de entrada como puertos y aeropuertos, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) utiliza trampas Jackson cebadas con atrayentes como el metil eugenol y el Cuelure.

Trampas con cebo alimenticio

El monitoreo de moscas de la fruta del género *Anastrepha* se realiza mediante el uso de trampas McPhail, con atrayentes alimenticios como la proteína hidrolizada y borizada de maíz (por ejemplo: Cebofrut®) y otras proteínas hidrolizadas (por ejemplo: Cera Trap®). La trampa se divide en dos partes, una superior compuesta por una tapa de color transparente, que protege el interior de esta de la lluvia y el sol, y la parte inferior de color amarillo, que es hueca en el centro y es el depósito para el atrayente (figura 1c) (Arcila Cardona, Castillo Urquiza et al., 2022).

En cada trampa McPhail se adicionan 30 mL de proteína hidrolizada y borizada de maíz y 220 mL de agua, además, se le cambia la solución cebadora cada 8 días, previa limpieza con alcohol al 70 %. En una trampa McPhail se capturan más hembras que machos, debido a que las hembras necesitan una alimentación alta en proteína para la maduración de los huevos, mientras que los machos pueden recurrir a otras fuentes alimenticias como azúcares y néctares (Calkins et al., 1984; Malo & Zapien, 1994).

Las trampas deben instalarse con una densidad de una (1) trampa por cada dos (2) hectáreas (ha) o fracción en fincas de ocho (8) o más ha sembradas. En fincas menores a ocho (8) ha, se recomienda colocar cuatro (4) trampas. Las trampas McPhail se deben ubicar en los árboles de mango, específicamente en las ramas del tercio medio, a una altura de 1,6 a 2 m. La inspección se debe realizar semanalmente y las muestras recolectadas se deben conservar en recipientes herméticos con alcohol al 70 % (Arcila Cardona, Castillo Urquiza et al., 2022).



Figura 1. Trampas empleadas para el monitoreo de insectos plaga en el cultivo de mango.
a. Trampa de luz; **b.** Trampa Jackson; **c.** Trampa McPhail.

Fotos: Erika Johana Arango Duque, Juan Camilo Gómez-Correa y Ángela María Arcila Cardona

En la tabla 1 se resumen algunas características funcionales de las diferentes técnicas de muestreo.

Tabla 1. Características funcionales de las diferentes técnicas de muestreo de artrópodos plaga y enfermedades en el cultivo de mango

Técnica	Tiempo invertido	Especificidad	Nivel de conocimiento de las plagas	Equipamiento	Costo
Muestreo visual	Alto	Media	Alto	Lupa	Bajo
Golpeteo de ramas e inflorescencias	Medio-alto	Media	Alto	Lupa, superficie rígida blanca y listón de madera	Bajo
Trampa de luz	Medio	Media	Medio-alto	Trampa de luz, baterías, agua y jabón	Medio
Trampa de feromonas	Bajo	Alta	Bajo	Trampa Jackson y feromonas	Alto
Trampa con cebo alimenticio	Medio	Media	Medio	Trampa McPhail y cebo alimenticio	Alto

Fuente: Elaboración propia

Almacenamiento y conservación de muestras

Los insectos recolectados deben conservarse en recipientes herméticos de plástico o vidrio con alcohol al 70 %. En el caso de muestras vegetales, estas deben almacenarse en bolsas de papel, las cuales se introducirán a su vez en bolsas plásticas sellables y se mantienen bajo refrigeración a 4 °C.

Todas las muestras deben incluir una identificación detallada con los siguientes datos: nombre de la finca, municipio, departamento, coordenadas geográficas, lote, variedad del cultivo, edad de la plantación, fecha de muestreo, nombre del colector y teléfono de contacto. Esta información es esencial para garantizar la trazabilidad y facilitar el posterior envío de las muestras a un laboratorio de diagnóstico para su identificación.

Cálculo de la incidencia de plagas

Se propone emplear la metodología descrita por De H. Tavares & de Oliveira Costa (2002) y seguir estos pasos (figura 2):

1. **Determinación del tamaño de la muestra:** establezca el número de árboles a muestrear según el área del predio:
   - 10 árboles para parcelas menores a 5 ha.
   - 14 árboles para parcelas entre 5 y 10 ha.
   - 18 árboles para áreas entre 10 y 15 ha.
2. **Selección de árboles:** los árboles deben seleccionarse al azar mediante un recorrido en zigzag, a lo largo de la parcela.
3. **División del árbol para el muestreo:** cada árbol se dividirá en cuatro secciones o cuadrantes. De cada cuadrante se seleccionarán dos ramas para la evaluación.
4. **Evaluación de la primera rama por cuadrante:** en la primera rama seleccionada, revise los siguientes órganos:
   - 5 hojas del primer flujo de crecimiento.
   - 1 transecto de la rama.
   - 1 inflorescencia.
   - 1 fruto.
5. **Evaluación de la segunda rama por cuadrante:** en la segunda rama seleccionada, revise los siguientes órganos:
   - 5 hojas del segundo flujo de crecimiento.
   - 1 transecto de la rama.
   - 1 inflorescencia.
   - 1 fruto.
6. **Registro de datos:** registre el número de órganos afectados por plaga (según los criterios del anexo 1) para cada rama evaluada en los cuatro cuadrantes.
7. **Cálculo final:** calcule la incidencia de cada plaga y utilice la ecuación 1 con los datos recolectados.

Ecuación 1

$$\text{Incidencia (\%)} = \frac{\text{Número total de órganos afectados}}{\text{Número total de órganos evaluados}} \times 100$$

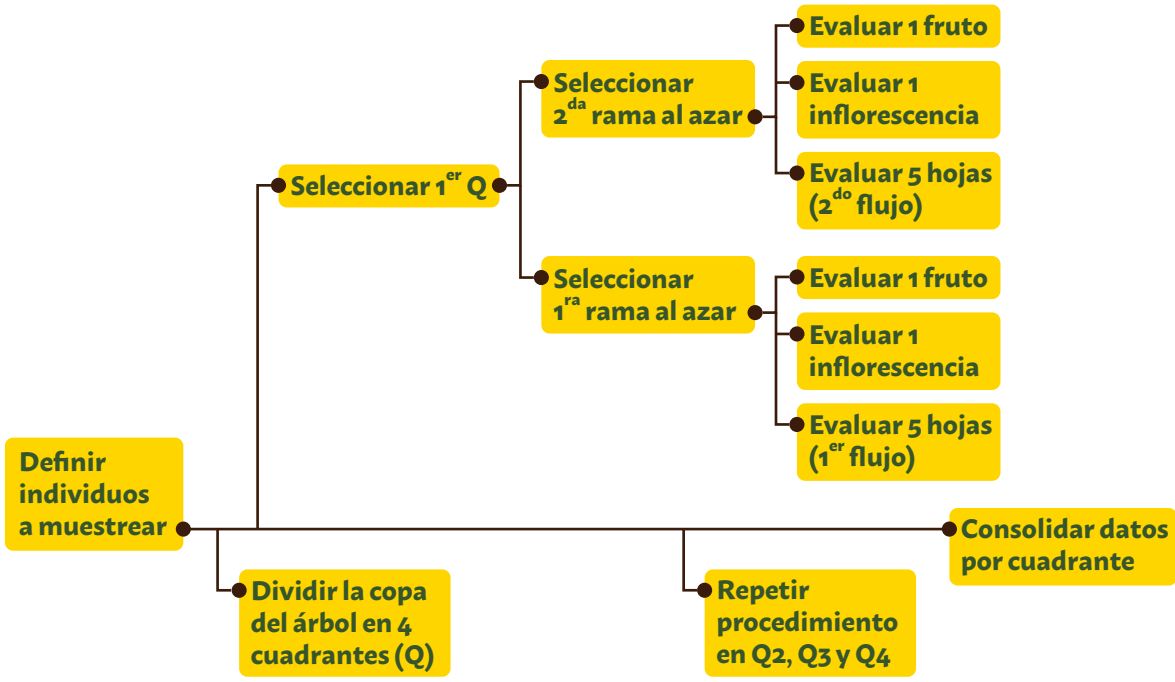


Figura 2. Diagrama del proceso de muestreo para el cálculo de la incidencia de plagas en el cultivo de mango.
Nota: Cuadrante 1: Q1; cuadrante 2: Q2; cuadrante 3: Q3; y cuadrante 4: Q4.

Fuente: Elaboración propia a partir de De H. Tavares & de Oliveira Costa (2002)

Durante las etapas de floración, fructificación y cosecha, se sugiere el monitoreo semanal de los predios. El muestreo debe iniciarse por diferentes partes del lote, con el propósito de que no se evalúen siempre los mismos árboles.

Ejemplo de cálculo de incidencia de plagas

A continuación, se presenta un ejemplo del cálculo de incidencia para frutos afectados por antracnosis (*Colletotrichum* spp.) en una finca de menos de 5 ha. De acuerdo con la metodología establecida, se evaluaron 10 árboles y se examinaron 8 frutos por árbol, lo que resultó en un total de 80 frutos muestreados. Del total evaluado, 42 frutos presentaron síntomas característicos de la enfermedad.

El cálculo de la incidencia se realizó mediante la siguiente fórmula:

Incidencia (%) = (número de frutos afectados/total de frutos evaluados) × 100

Al sustituir los valores obtenidos: **incidencia = (42/80) × 100 = 52,5 %**

Los resultados detallados del muestreo y el cálculo se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Conteo de frutos afectados por antracnosis (*Colletotrichum* spp.) por árbol y cuadrante para el cálculo de la incidencia global en un cultivo de mango (<5 ha)

Enfermedad	Árbol		1	2	3	4	5	6	7	8	10	Total
Antracnosis	Frutos con antracnosis (valor: de 0 a 2)	Q1	0	1	2	0	1	2	2	1	2	11
		Q2	1	2	0	1	2	0	1	2	0	9
		Q3	2	0	1	2	0	1	2	0	1	9
		Q4	0	1	2	2	1	2	2	1	2	13
		Total	3	4	5	5	4	5	7	4	5	42

Nota: Q: cuadrante.

Fuente: Elaboración propia

Cálculo del índice de moscas por trampa por día (MTD)

El MTD es un índice de población que indica el número promedio de moscas de la fruta de la especie objetivo capturadas por trampa y por día, durante el tiempo que las trampas estén expuestas en el campo (Instituto Colombiano Agropecuario [ICA], 2020), y una medida comparativa o de referencia del tamaño de la población adulta de la plaga antes, durante y después de la aplicación de un programa de control de moscas de la fruta (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2018).

Con el conteo de las moscas de la fruta de la especie de interés capturadas en el total de trampas revisadas, se realiza el cálculo del MTD (ecuación 2).

Ecuación 2

$$MTD = \frac{M}{T \times D}$$

Donde: M es el número de moscas de la fruta capturadas, T es el número de trampas revisadas y D es el número de días que la trampa estuvo expuesta en campo.





CAPÍTULO 2

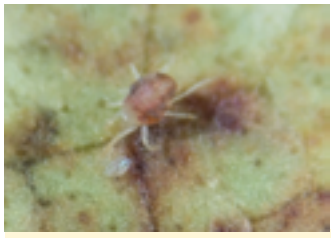
Principales insectos y ácaros plaga que afectan al cultivo de mango en el departamento del Magdalena

Llevar un registro de los insectos y ácaros que atacan el cultivo de mango es un paso esencial para protegerlo. El "inventario de plagas" permite saber qué especies están presentes, en qué cantidad y dónde se encuentran. Cuando las plagas atacan con fuerza, debilitan al árbol, dañan sus ramas, tallos, hojas, flores y frutos, y pueden reducir significativamente la cantidad y la calidad de la cosecha. Además, las heridas que causan en la planta facilitan la entrada de hongos y bacterias, lo que aumenta el riesgo de enfermedades.

Este registro también es una herramienta de alerta temprana: ayuda a detectar a tiempo la llegada de nuevas plagas invasoras, a identificar insectos benéficos que actúan como controladores naturales, y a evaluar si las estrategias de control que se usan son realmente efectivas.

En este capítulo conoceremos las principales plagas que afectan a las variedades de mango Azúcar, Hilaza y Tommy Atkins en el departamento del Magdalena (tabla 3). Aprenderemos a reconocerlas e identificarlas correctamente como el primer paso para un manejo sostenible y rentable de este importante cultivo tropical.

Tabla 3. Principales artrópodos plaga del mango en el departamento del Magdalena

Plaga (nombre común/ nombre científico)	Parte de la planta afectada	Impacto principal	Condiciones favorables
Escamas y cochinillas (varias especies: *Asterolecanium, Ceroplastes, Milviscutulus, Coccus, Ferrisia, Aulacaspis, Crypticerya,* etc.)  *Crypticerya multicicatrices*	Hojas, ramas y frutos.	Debilitamiento del árbol, reducción de la fotosíntesis, deformación de frutos y producción de melaza (miel de rocío) que favorece la aparición de fumagina. Pérdidas en cosecha y rechazo de fruta para exportación.	Transición de sequía a lluvias; alta humedad relativa y presencia de hormigas (para algunas especies).
Ácaros (*Aceria mangiferae, Oligonychus yothersi,* etc.)  *Oligonychus yothersi*	Brotes tiernos, hojas jóvenes, botones florales y frutos.	Deformación de hojas y brotes, aborto floral, frutos con piel corchosa y manchada. Dispersión del hongo que causa la malformación vegetativa y floral ("escoba de bruja").	Condiciones cálidas y secas, y árboles con estrés hídrico.
Trips (*Frankliniella* y *Dolichothrips*)  *Frankliniella cf. gardeniae*	Inflorescencias, hojas y frutos.	Manchas plateadas en frutos, deformaciones y reducción del cuajado de frutos. Disminuye la calidad comercial.	Temperaturas cálidas, hábitos crípticos dentro de flores y brotes, y presencia de otras plantas hospederas dentro del cultivo.

Plaga (nombre común/ nombre científico)	Parte de la planta afectada	Impacto principal	Condiciones favorables
Hormiga arriera (*Atta cephalotes, A. colombica*)  *Atta colombica*	Hojas y brotes jóvenes.	Su impacto es mayor en material de siembra o árboles muy jóvenes <2 años. Pueden causar defoliación parcial o total, reduce drásticamente la capacidad fotosintética y debilita o mata el árbol.	Áreas de transición entre zonas abiertas y zonas de cobertura arbórea, como claros en la plantación o bordes arbolados; disponibilidad de material vegetal fresco; y suelos adecuados para anidar, aireados y sin compactar.
Escarabajos cortadores (*Compsus* sp., *Megalostomis anachoreta* y *Euryscopa* spp.)  *Megalostomis anachoreta*	Hojas tiernas y brotes jóvenes.	Reducción del área foliar, debilitamiento del árbol y afectación del crecimiento.	Lluvias (para *M. anachoreta* y *Euryscopa* spp.) y actividades diurnas o nocturnas, según la especie.
Taladrador de la madera (*Mallodon chevrolatii*)  *Mallodon chevrolatii*	Troncos y ramas principales.	Debilitamiento estructural, galerías en la madera y muerte regresiva de ramas.	Árboles debilitados, seniles o estresados.

Plaga (nombre común/ nombre científico)	Parte de la planta afectada	Impacto principal	Condiciones favorables
Barrenadores (*Curculionidae: Scolytinae*)  *Hypothenemus birmanus*	Ramas y troncos.	Vectores de hongos que pueden ocasionar enfermedad en los árboles.	Condiciones cálidas y secas, y árboles con estrés hídrico.
Termitas (varias especies: *Microcerotermes arboreus, Heterotermes tenuis, Nasutitermes nigriceps, Amitermes foreli*, etc.)  *Microcerotermes arboreus*	Troncos, ramas y raíces.	Debilitamiento estructural, creación de galerías en la madera y posible muerte del árbol.	Alta humedad y temperaturas cálidas; madera en descomposición, árboles débiles o con heridas, y suelos de textura suelta (arenosos).
Mosca de la fruta (*Anastrepha obliqua* y *Ceratitis capitata*)  *Anastrepha obliqua*	Frutos (pulpa).	Daño directo: pudrición interna y caída prematura. Principal barrera cuarentenaria para la exportación.	Temperaturas cálidas y alta humedad; y estaciones lluviosas con disponibilidad de frutos hospedantes.

Fuente: Elaboración propia

Fotos: Erika Johana Arango Duque y Ángela María Arcila Cardona

Raspadores y succionadores de hojas

Escamas y cochinillas (orden: Hemiptera)

Estos pequeños insectos se adhieren a las hojas y ramas, especialmente a las más maduras, y clavan en ellas un pico fino con el que absorben la savia de la planta. El daño es visible: la zona afectada primero se vuelve amarilla, luego se seca y adquiere un color café oscuro. Si la infestación es grave, puede provocar la caída de las hojas y debilitar seriamente al árbol.

Las cochinillas están presentes durante todo el año, pero sus poblaciones suelen aumentar notablemente al pasar de la temporada de seca a la lluviosa. El impacto económico es significativo y según estudios de campo realizados en Etiopía, estos insectos pueden causar pérdidas de más del 30 % de la cosecha (Arato et al., 2025). Además, para el mango de exportación, cualquier mancha o imperfección en la cáscara significa un grave problema: entre el 50 % y el 100 % de la fruta afectada puede ser rechazada para la venta internacional (Muñoz Espinel, 2023).

A continuación, se presenta una descripción de las especies de escamas y cochinillas más comunes en los cultivos de mango del departamento del Magdalena.

Familia: Asterolecaniidae

Las especies de esta familia son particularmente dañinas, ya que provocan un crecimiento anormal en las ramas jóvenes (agallas o hinchazones) que puede deformar los brotes nuevos de la planta (Granara de Willink et al., 2023).

Escama estrellada del café (*Asterolecanium coffeae* Newstead, 1911)

Apariencia: se distingue por su cuerpo de color rojizo del que salen unos apéndices blancos y alargados, lo que le da una forma característica de estrella.

Comportamiento y ubicación: suele encontrarse de forma aislada (solitarias) en el envés de las hojas, especialmente sobre las nervaduras (figura 3a).

Familia: Coccidae

Las especies de esta familia, conocidas como cochinillas de cuerpo blando, se protegen mediante una capa gruesa de cera que cubre su dorso (Cuellar Yanes & Suris Campos, 2021).

Cochinilla cerosa (*Ceroplastes* sp. Gray, 1828)

Apariencia: el cuerpo de la hembra está cubierto por una densa capa de cera secretada que forma un escudo característico. Este escudo suele ser de color blanco, rosado o grisáceo, y su forma es altamente variable. Su forma puede ser estrellada en las ninfas jóvenes y luego volverse irregularmente convexa. Debajo de esta cera, el cuerpo del insecto es blando y de color rojizo.

Comportamiento y ubicación: viven de forma aislada en el haz de las hojas, especialmente sobre las nervaduras principales (figura 3b). Su presencia suele ir acompañada de fumagina (figura 4e).

Escama blanda del mango (*Milviscutulus mangiferae* Green, 1889)

Apariencia: el cuerpo de la hembra está protegido por un escudo o testa aplanado, de forma circular a ovalada, de unos 2-3 mm de diámetro. Este escudo es de color marrón claro a oscuro, semitransparente, lo que permite ver el cuerpo amarillento del insecto en su interior. La superficie del escudo tiene una textura arrugada o reticulada característica.

Comportamiento y ubicación: a diferencia de otras, esta especie suele agruparse en colonias y se localiza en el envés de las hojas (figura 3c).

Escama suave marrón (*Coccus hesperidum* Linnaeus, 1758)

Apariencia: su cuerpo es aplanado, de forma ovalada y bastante irregular, adaptándose a la superficie de la hoja o el tallo. Miden entre 3 y 4 mm de largo. El color es altamente variable, desde amarillo-verdoso hasta marrón claro, a menudo con motas o manchas oscuras irregulares. Una característica diagnóstica clave es la presencia de un patrón distintivo en forma de "H" en el dorso, visible con aumento y formado por surcos más claros.

Comportamiento y ubicación: se encuentra sobre las nervaduras de las hojas y en los frutos (figura 3d). Además, suele estar asociada con hormigas (figura 4a).

Escama verde (*Coccus viridis* Green, 1889)

Apariencia: el cuerpo de la hembra adulta es aplanado, de forma oval-elíptica, mide entre 2,5 y 4 mm de largo y como todas las escamas son blandas, carece de un escudo rígido separable. La coloración es su característica más distintiva: es de un verde oliva o verde amarillento brillante, a menudo con una mancha oscura irregular en el centro del dorso. El cuerpo es semitransparente y, cuando está bien alimentada, se pueden observar los órganos internos.

Comportamiento y ubicación: se ubica sobre las nervaduras y los frutos (figura 3e). Esta especie suele atraer hormigas (figura 4b) y su presencia genera el desarrollo de fumagina (figura 4d).

Familia: Diaspididae

Esta familia incluye a las comúnmente llamadas "cochinillas acorazadas". Su característica principal es un escudo protector rígido que funciona como una armadura. Este escudo, compuesto de cera y de las mudas de sus primeras etapas de vida, crece junto con el insecto y lo protege de depredadores y condiciones ambientales adversas (Dos Santos Martins et al., 2022).

Escama blanca del mango (*Aulacaspis tubercularis* Newstead, 1906)

Apariencia: el cuerpo del insecto está protegido por un escudo o armadura separable, característico de la familia Diaspididae. El escudo de la hembra es circular, de unos 2-2,5 mm de diámetro, de color blanco puro o grisáceo y de textura algodonosa o cerosa. Los machos son más pequeños y su escudo es alargado, blanco y con surcos longitudinales paralelos, y forman grandes agregaciones que parecen "motas de algodón" alargadas sobre las hojas y ramas.

Comportamiento y ubicación: forman colonias agrupadas en el frente de las hojas (sobre las venas secundarias) y en los frutos (figura 3f).

Familia: Pseudococcidae

Las especies de esta familia, conocidas como cochinillas harinosas, se cubren con una capa de secreciones cerosas de textura polvorienta o harinosa. Suelen tener filamentos o prolongaciones laterales y en la parte posterior del cuerpo (Gill, 1994).

En el trabajo realizado por Kondo et al. (2018) sobre el mango Azúcar en el departamento del Magdalena, se reportó la presencia de los géneros *Dysmicoccus*, *Ferrisia*, *Plotococcus*, *Nipaecoccus*, *Paracoccus* y *Pseudococcus,* y se destacaron por su abundancia las especies *Ferrisia kondoi* (Kaydan & Gullan) y *Ferrisia dasylirii* (Cockerell).

Cochinillas harinosas (*Ferrisia* spp. Fullaway, 1923)

Apariencia: el cuerpo de la hembra es de forma oval-alargada, blando y está cubierto por una secreción cerosa de color blanco. Una característica diagnóstica clave del género es la presencia de un par de filamentos cerosos largos en el extremo posterior del cuerpo, que son claramente más largos que el resto de los filamentos laterales. Otra característica importante es la presencia de una franja longitudinal oscura (a veces interrumpida) en el dorso, visible a través de la cera, lo que le da el nombre común de "striped mealybug" (cochinilla rayada). Su cuerpo mide entre 3 y 4 mm de largo.

Comportamiento y ubicación: se localiza en el haz de las hojas y en los frutos (figura 3g). Su presencia favorece el desarrollo de fumagina (figura 4f).

Familia: Monophlebidae

Conocidas como "cochinillas acorazadas gigantes", esta familia se distingue por el gran tamaño de sus individuos, en comparación con otras cochinillas. Son más comunes en regiones tropicales y presentan características morfológicas únicas (Gullan & Cook, 2007).

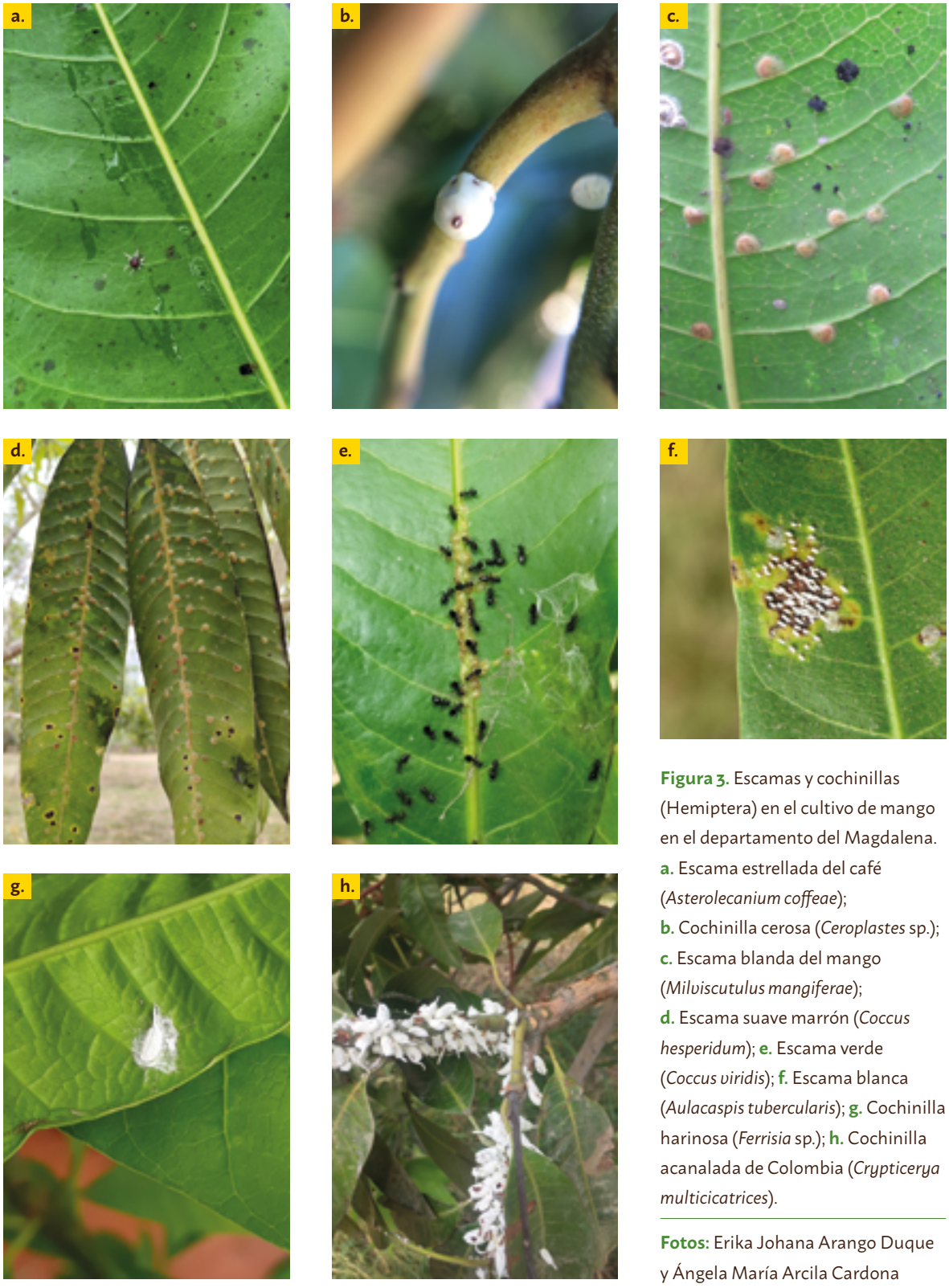


Figura 3. Escamas y cochinillas (Hemiptera) en el cultivo de mango en el departamento del Magdalena. **a.** Escama estrellada del café (*Asterolecanium coffeae*); **b.** Cochinilla cerosa (*Ceroplastes* sp.); **c.** Escama blanda del mango (*Milviscutulus mangiferae*); **d.** Escama suave marrón (*Coccus hesperidum*); **e.** Escama verde (*Coccus viridis*); **f.** Escama blanca (*Aulacaspis tubercularis*); **g.** Cochinilla harinosa (*Ferrisia* sp.); **h.** Cochinilla acanalada de Colombia (*Crypticerya multicicatrices*).

Fotos: Erika Johana Arango Duque y Ángela María Arcila Cardona



Figura 4. Hongos e insectos asociados a escamas y cochinillas en el cultivo de mango en el departamento del Magdalena. **a.** Hormigas asociadas con *Coccus hesperidum*; **b.** Hormigas asociadas con *Coccus viridis*; **c.** Hormigas asociadas con *Crypticerya multicicatrices*; **d.** Fumagina asociada a la presencia de *C. viridis*; **e.** Fumagina asociada a la presencia de *Ceroplastes* sp.; **f.** Fumagina asociada a la presencia de *Ferrisia* sp.

Fotos: Erika Johana Arango Duque, Ángela María Arcila Cardona y Juan Pastrana

Cochinilla acanalada de Colombia (*Crypticerya multicicatrices* Kondo & Unruh, 2009)

Apariencia: el cuerpo de la hembra está cubierto por una capa de cera blanca. Posee una prolongación en la parte posterior del cuerpo (ovisaco), adornada por canales longitudinales, lo cual explica su nombre común. Este ovisaco protege los huevos de los factores ambientales y de los depredadores. Bajo la capa de cera, el cuerpo de

las hembras es de un llamativo color naranja rojizo, con antenas, ojos y patas de color marrón a negro, y su forma general es elíptica.

Comportamiento y ubicación: forma grandes agrupaciones de adultos y ninfas en hojas, ramas, peciolos y eventualmente en los frutos (figura 3h). Suele estar asociada con hormigas (figura 4c).

Ácaros

El cultivo de mango es atacado por diferentes ácaros, principalmente de las familias Eriophyidae y Tenuipalpidae. Uno de los más importantes es el "ácaro del mango" *Aceria mangiferae* Sayed, 1946 (Acari: Eriophyidae), conocido por dispersar el hongo *Fusarium* (Gamliel-Atinsky et al., 2009), el cual es el causante de la malformación de los brotes, también llamada "escoba de bruja".

Estos ácaros suelen atacar los brotes tiernos, los cogollos y las hojas jóvenes, lo que frena su crecimiento rápidamente. Cuando invaden hojas maduras, les dan un aspecto rojizo o bronceado. El daño más grave se da en los botones florales, que a menudo se secan y mueren. Si los ácaros (de las familias Eriophyidae o Tenuipalpidae) atacan los frutos, la piel se vuelve áspera, corchosa y con manchas tostadas o raspones, lo que arruina por completo la apariencia y calidad de la fruta, y reduce también su tamaño (Martínez Chiguachi et al., 2020; Mesa, 1999). Además, la presencia de ácaros empeora el problema de la malformación. Al alimentarse, debilitan el tejido de la planta y crean pequeñas heridas que facilitan la entrada de hongos como *Fusarium*, lo que hace los síntomas aún más severos (Misra et al., 2012; Ploetz, 2003).

En Colombia, se han reportado varias especies de ácaros fitófagos asociados al mango: la arañita roja del cafeto (*Oligonychus yothersi* McGregor, 1914) (figura 5), el ácaro plano (*Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939)), el ácaro blanco tropical (*Polyphagotarsonemus latus* Banks, 1904) y el ácaro tostador (*Eriophyes* sp.) (Mesa, 1999; Posada Ochoa, 1989; Sepasgozarian, 1971; Toro & Mesa, 1997).

Trips

Los trips son insectos muy pequeños, pertenecientes al orden Thysanoptera (alas con flecos) que se encuentran en gran variedad de especies de plantas silvestres y cultivadas. Su principal característica es que sus cuerpos son alargados, sumado a la presencia de dos pares de alas estrechas y rodeadas de finos filamentos. Cuentan con un aparato bucal único, asimétrico y raspador-chupador, que les permite alimentarse de tejidos vegetales (o de otros insectos, en el caso de especies depredadoras). Las especies que se alimentan de plantas perforan las células y succionan su contenido, esto causa daños como manchas plateadas, deformaciones en hojas y frutos, y pueden transmitir virus devastadores para los cultivos. A menudo se agrupan en colonias, son de alta movilidad y se encuentran activos principalmente en el día.

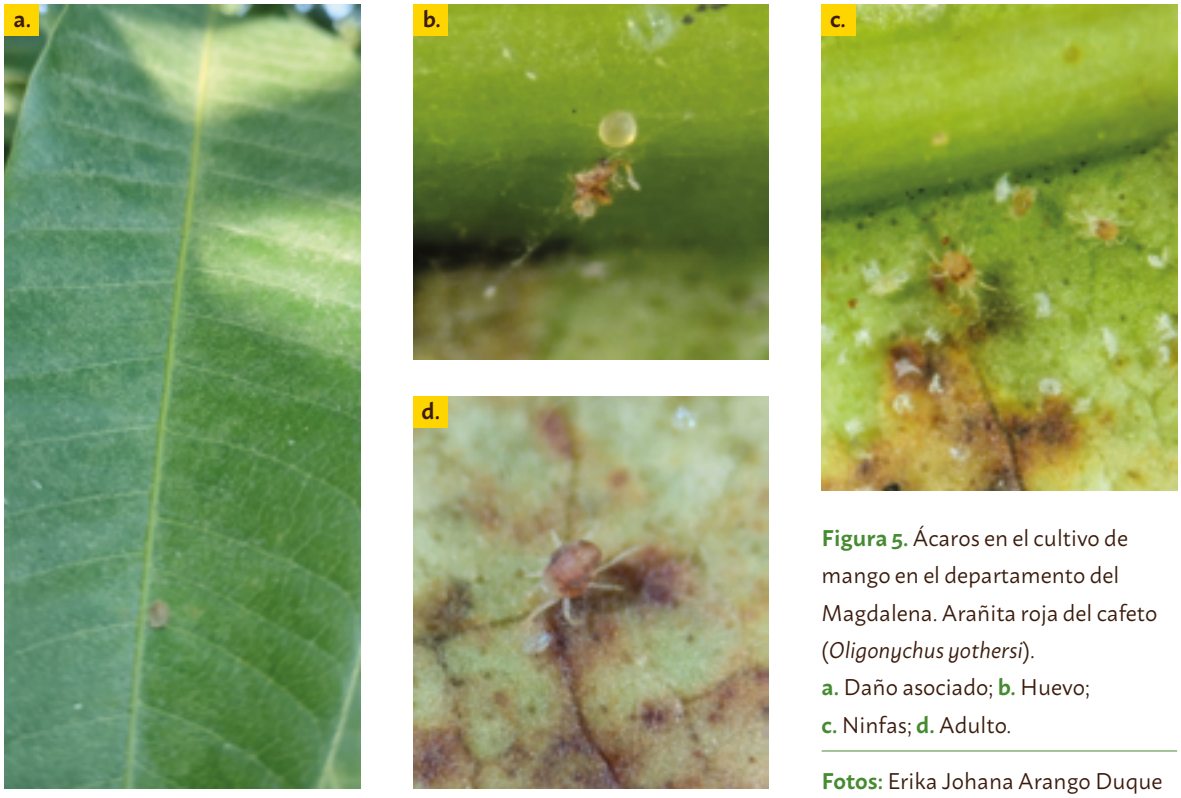


Figura 5. Ácaros en el cultivo de mango en el departamento del Magdalena. Arañita roja del cafeto (*Oligonychus yothersi*).
a. Daño asociado; **b.** Huevo;
c. Ninfas; **d.** Adulto.

Fotos: Erika Johana Arango Duque

Estudios realizados en el mango Azúcar en el departamento del Magdalena reportaron la presencia de por lo menos cuatro morfoespecies de trips asociadas a las inflorescencias y frutos, y se halló una correlación negativa entre la abundancia de trips y el número de frutos cuajados por panícula (Parra Fuentes et al., 2018). En una confirmación posterior de la identidad de las especies de trips halladas (datos sin publicar), se verificó la presencia de las especies *Frankliniella invasor* Sakimura, 1972, *F. distinguenda* Bagnall, 1919, *F. brevicaulis* Hood, 1937 y *F. gardeniae* Moulton, 1948 (Thysanoptera: Thripidae), así como también la especie no fitófaga *Dolichothrips indicus* (Thysanoptera: Phlaeothripidae), y fue este el primer reporte de la especie para Colombia (Parra-Fuentes et al., 2023).

Entre los trips del género *Frankliniella* se encuentran varias especies de importancia económica, y se caracterizan por su amplia gama de hospederos, entre los cuales destacan el pimentón, el pepino, la berenjena, las plantas ornamentales y también los frutales como el mango, los cítricos, el aguacate, el banano, los manzanos y los durazneros (Mound & Marullo, 1996). En los trópicos, el manejo de las especies de trips es particularmente desafiante, debido a su alta tasa reproductiva, hábitos crípticos (a menudo dentro de las flores o brotes) y el rápido desarrollo de resistencia a insecticidas (Mouden et al., 2017).

Las hembras depositan huevos en el tejido vegetal, y durante la alimentación, las larvas y los adultos de *F.* cf. *gardeniae* (figura 6a) raspan la superficie de hojas, flores y frutos, lo que genera manchas plateadas o bronceadas en las hojas y deformaciones en hojas y frutos (figura 6b). Los daños generados reducen la calidad comercial de los frutos de mango y pueden favorecer la entrada de enfermedades secundarias.

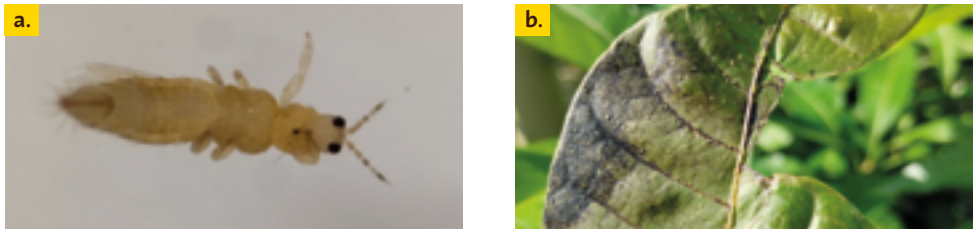


Figura 6. Trips en el cultivo de mango en el departamento del Magdalena.
a. *Frankliniella* cf. *gardeniae*; **b.** Daño asociado.

Fotos: Erika Johana Arango Duque

Comedores y cortadores de hojas

Los insectos cortadores de hojas representan un grupo crítico, pues su actividad afecta directamente el área foliar, lo que reduce la capacidad fotosintética del árbol y, por ende, su productividad.

Hormigas arrieras o cortadoras de hojas (*Atta cephalotes* Linnaeus, 1758; *Atta colombica* Guérin-Méneville, 1844) (Hymenoptera: Formicidae)

Las hormigas arrieras son insectos que forman colonias multigeneracionales, con una estricta división del trabajo basada en castas. Son hormigas cultivadoras de hongos y el material vegetal que forrajean es macerado y mezclado con su propia saliva, para formar el sustrato en el cual los hongos, de los cuáles se alimentan, son sembrados. Las obreras estériles, que son la casta más numerosa y con formas más diversas, se dedican al cuidado cooperativo de la cría y al mantenimiento del nido (Hölldobler & Wilson, 1990; Wetterer et al., 1998). Las obreras menores desempeñan labores dentro del nido y suelen ser más pequeñas, mientras que las medias participan en el traslado de material vegetal (Wilson, 1980).

En las áreas de producción de mango del departamento del Magdalena se encuentran principalmente *Atta cephalotes* y *Atta colombica*, y la forma de la cabeza de las obreras mayores (soldados) diferencia a ambas especies. *Atta cephalotes* tiene la cabeza cubierta de pelos largos y densos, si bien la cabeza tiene forma de corazón, la hendidura del medio no es tan pronunciada como en las otras especies de *Atta* (figura 7a), vista de perfil, el cuerpo está igualmente cubierto por pelos largos y densos, principalmente en el dorso (figura 7b); en contraste, la cabeza de *Atta colombica* no está cubierta por pelos tan largos y densos, y la hendidura en la mitad es muy pronunciada (figura 7c);

de perfil, el cuerpo no está cubierto por pelos densos y erectos, pero su pilosidad corta y pegada al cuerpo le da un aspecto mate, además, suelen tener espinas largas y delgadas en el tórax (figura 7d).

En campo, los hormigueros son identificables porque ocupan áreas extensas y carentes de vegetación, y presentan múltiples entradas por las que las obreras circulan constantemente. Desde el nido se extiende una red de senderos que las hormigas utilizan para buscar provisiones. La mayor actividad de las obreras ocurre durante el amanecer y el atardecer, cuando se puede observar que transportan fragmentos de hojas, tallos y flores a lo largo de estos caminos. Los nidos de las dos especies se distinguen fácilmente, ya que *A. colombica* suele formar montículos de desperdicios en el exterior (figura 7e), mientras que en los nidos de *A. cephalotes* los basureros son subterráneos.

Los daños causados por estas hormigas varían desde una defoliación moderada hasta una intensa, e incluso pueden llegar a cortar plántulas jóvenes en los viveros. Un signo distintivo de su actividad son los cortes con forma semicircular y bordes regulares que dejan en las hojas (figura 7f-i). Estudios indican que las obreras de *A. colombica* seleccionan preferentemente hojas de plantas que han sufrido estrés hídrico, ya que estos tejidos presentan niveles más elevados de nutrientes como aminoácidos (por ejemplo, prolina) y carbohidratos. La intensidad del forrajeo es mayor en plantas con un alto valor nutritivo y una menor concentración de compuestos defensivos (Howard, 1988). En el caso del mango, también pueden alimentarse de los brotes tiernos y afectan negativamente la producción del cultivo.

Coleoptera: *Compsus* sp. (Curculionidae), *Megalostomis anachoreta* Lacordaire, 1848 y *Euryscopa* spp. (Chrysomelidae)

Los adultos se alimentan principalmente de hojas tiernas y brotes jóvenes, dejan patrones de masticación irregulares en los bordes de las hojas (figura 8a, c y d) y son más activos durante las horas diurnas o nocturnas, según la especie, mientras que durante el día se esconden en el follaje o debajo de la corteza.

Los adultos de *Compsus* sp. son de color blanco aperlado, sus élitros presentan una morfología esculpida, cuya tonalidad puede variar entre verde, azul y marrón (Cano-L. et al., 2002) (figura 8a y b).

Los coleópteros *Megalostomis anachoreta* y *Euryscopa* spp. han sido reportados en la región Caribe de Colombia como defoliadores del cultivo, donde los picos de incidencia se presentaron en los meses de lluvia en el Caribe seco (mayo 2020 y 2021), en árboles de más de cuatro (4) años (Gómez-Ramírez, Sierra-Baquero, Sánchez et al., 2022). Los adultos de *M. anachoreta* presentan una longitud aproximada de 9 mm y 5 mm de ancho, y élitros negros con dos bandas rojas transversales rectas, sin embargo, se ha reportado que su coloración puede llegar a variar (Agrain, 2013) (figura 8c y d). *Euryscopa* spp. tiene el cuerpo más esbelto o delgado, su cabeza presenta una proyección hacia arriba y presenta élitros negros con dos bandas rojas transversales irregulares (figura 8e y f).

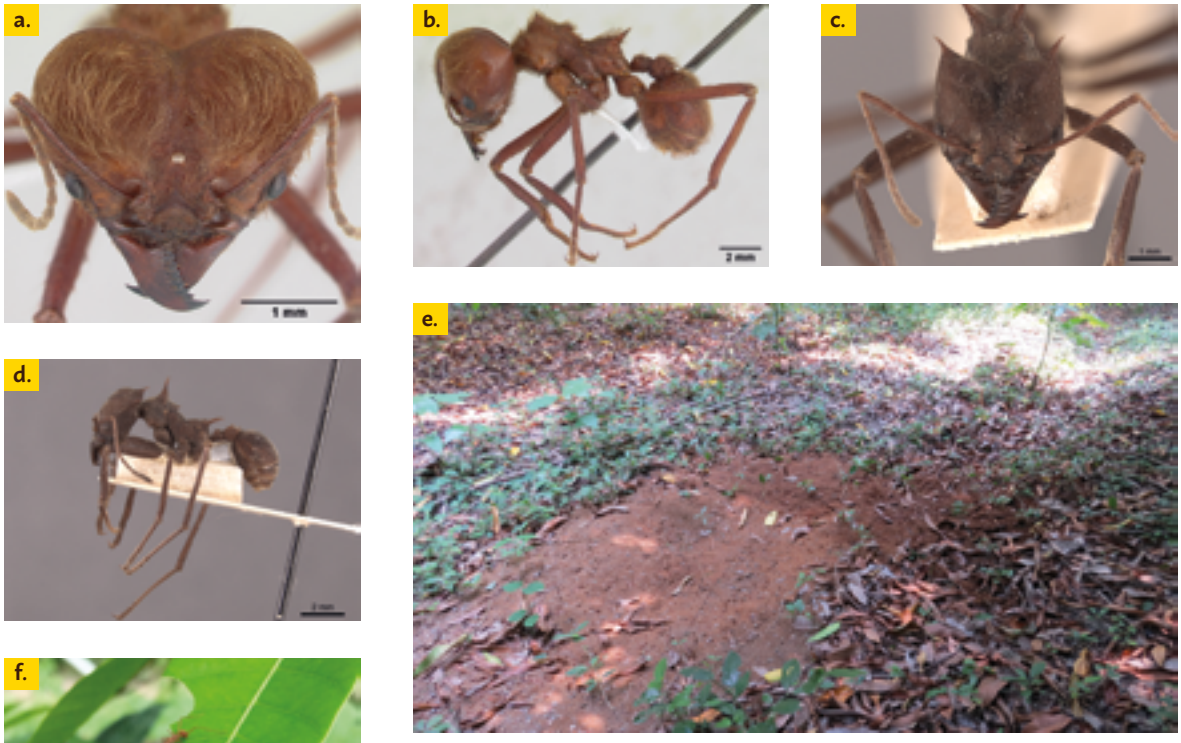


Figura 7. Hormigas arrieras en el cultivo de mango en el departamento del Magdalena. **a.** Cabeza de soldado de *Atta cephalotes*; **b.** Vista de perfil de soldado de *A. cephalotes*; **c.** Cabeza de soldado de *A. colombica*; **d.** Vista de perfil de soldado de *A. colombica*; **e.** Basurero externo del nido de *A. colombica*; **f.** Obreras de *A. cephalotes* realizando cortes en forma de medialuna en hojas de mango; **g.** Transporte de material vegetal; **h.** Camino de forrajeo; **i.** Árbol defoliado.

Fotos: April Nobile (Antweb, s. f.), Alexandra Westrich (Antweb, s. f.), Ángela María Arcila Cardona y Erika Johana Arango Duque

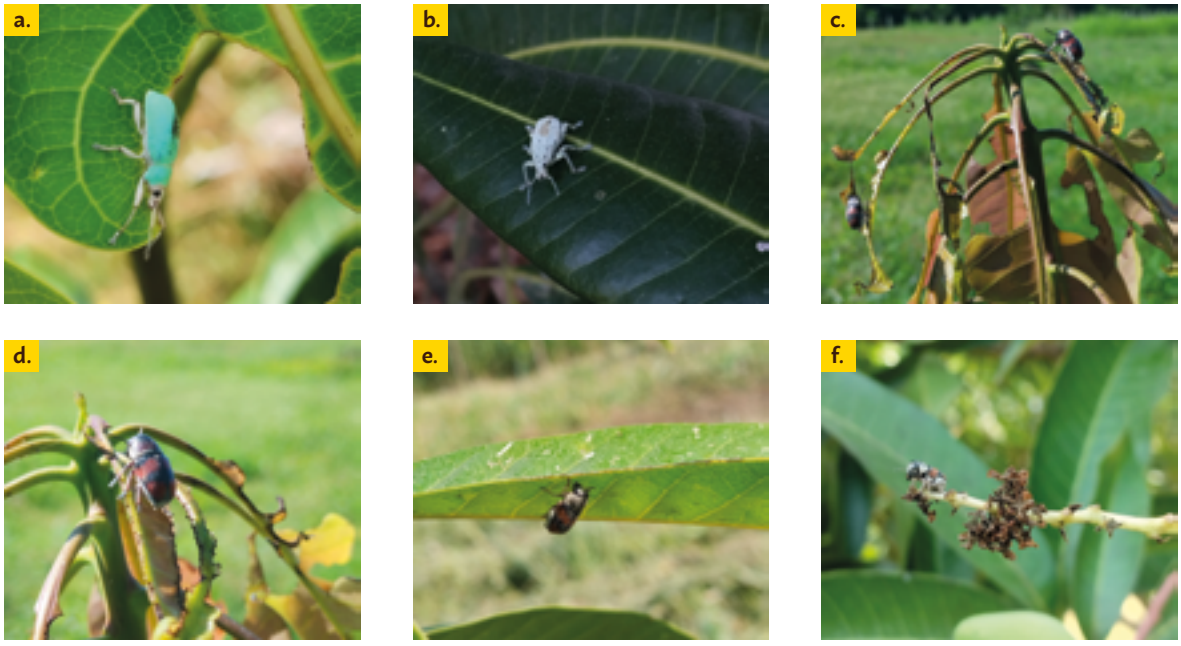


Figura 8. Coleópteros cortadores de hojas en el cultivo de mango en el departamento del Magdalena. **a.** Daño asociado a *Compsus* sp.; **b.** Adulto de *Compsus* sp.; **c.** Daño asociado a *Megalostomis anachoreta*; **d.** Adulto de *Megalostomis anachoreta*; **e.** Adulto de *Euryscopa* spp.; **f.** Adulto de *Euryscopa* spp.

Fotos: Erika Johana Arango Duque

Perforadores de ramas y troncos

El daño causado por este tipo de insectos, especializados en perforar plantas leñosas para alimentarse y reproducirse, debilita el árbol, aumenta el riesgo de quiebre y reduce la capacidad de transporte de nutrientes y agua.

Coleoptera: *Mallodon chevrolatii* Thomson, 1867 (Cerambycidae) y Scolytinae (Curculionidae)

Las larvas de *Mallodon chevrolatii* se alimentan de la madera y perforan galerías en los troncos y las ramas principales (figura 9a y b). Los adultos son nocturnos y se alimentan de manera limitada (figura 9c), mientras que las larvas pasan la mayor parte de su desarrollo dentro de la madera; prefieren los árboles debilitados o envejecidos, aunque también pueden afectar a individuos saludables bajo condiciones de alta densidad poblacional.

Los Scolytinae son una subfamilia de escarabajos de 1 a 3 mm de longitud, cuerpo cilíndrico y color café, amarillento o negro. Diversas especies actúan como plagas en cultivos forestales, frutales y ornamentales, y algunas transmiten hongos patógenos.

Un ejemplo destacado es *Hypocryphalus mangiferae* (Stebbing, 1914) (figura 9e), vector de *Ceratocystis manginecans*, causante del decaimiento súbito o marchitez del mango (Al Adawi et al., 2013; Atkinson, 2017).

En campo, estos insectos dejan orificios de 2-4 mm en la corteza (figura 9d), a menudo con tubos de aserrín (figura 9f). Internamente, construyen galerías donde se desarrollan sus crías, los hongos simbiontes de estos insectos obstruyen los haces vasculares



Figura 9. Coleópteros perforadores en el cultivo de mango en el departamento del Magdalena. **a.** Daño asociado a *Mallodon chevrolatii*; **b.** Larva de *Mallodon chevrolatii*; **c.** Adulto de *Mallodon chevrolatii*; **d.** Orificio de entrada de Scolytinae en rama de mango; **e.** Adulto de Scolytinae ; **f.** Túnel de aserrín en entrada recién excavada por Scolytinae; **g.** Síntoma de taponamiento de haces vasculares por hongos asociados a Scolytinae en árbol de mango.

Fotos: Erika Johana Arango Duque y Ángela María Arcila Cardona

y se observan síntomas como el de la figura 9g. Dependiendo de la patogenicidad del hongo, el árbol puede enfermar y morir. Para su identificación, es necesario recolectar los especímenes adultos y contar con la ayuda de un taxónomo experto, se recomienda el uso de trampas atrayentes de alcohol y muestreos específicos para capturarlos.

En Colombia, *H. mangiferae* se ha registrado en cultivos de mango del departamento del Magdalena y en Viotá, Cundinamarca (Colección Entomológica Nacional de Insectos - CTNI Luis María Murillo de AGROSAVIA). Dado el aumento de síntomas como el secamiento descendente en zonas productoras del país, agravado por factores como estrés hídrico y deficiencias nutricionales, es fundamental reforzar la vigilancia para confirmar la relación entre el insecto y la enfermedad.

Estudios realizados en las áreas de producción de mango Azúcar del departamento del Magdalena reportan una alta incidencia de Scolytinae, entre el 27 % y el 60 % de los árboles (Arcila Cardona, Castillo Urquiza et al., 2022). La identificación posterior de los escarabajos resultó en 8 géneros (*Cryptocarenus, Dryocoetoides, Hypocryphalus, Hypothenemus, Microcorthylus, Premnobius, Xyleborinus* y *Xyleborus*) y por lo menos 23 morfoespecies, entre las cuales se destacan por su abundancia *H. mangiferae*, *H. birmanus* (Eichhoff, 1879) e *H. eruditus* Westwood, 1936 (datos sin publicar).

Comejenes o termitas (Blattodea)

Las termitas pertenecen al orden Blattodea, el cual agrupa diversas familias, entre ellas Termitidae y Rhinotermitidae (figura 10a-h), que son comúnmente asociadas a cultivos arbóreos. Estas plagas atacan principalmente la madera y los tejidos leñosos del mango, y crean galerías internas que debilitan la estructura del árbol. En algunos casos, también afectan las raíces, lo que puede comprometer la estabilidad y el transporte de nutrientes. Estos son insectos sociales que trabajan en colonias organizadas, que son más activas en condiciones de alta humedad y temperaturas cálidas. Además, construyen nidos en el suelo o dentro de los troncos, y su actividad puede pasar desapercibida hasta que el daño es severo (Jones et al., 2017).

Carrascal Pérez et al. (2018) reportan la presencia de 13 especies de termitas asociadas a cultivos de mango en 23 fincas productoras de los municipios de Santa Marta, Ciénaga y Zona Bananera (Magdalena), entre las cuáles se destacaron por su abundancia en orden descendente de incidencia: *Microcerotermes arboreus* Emerson, 1925 (25,4 %), *Nasutitermes nigriceps* (Haldeman, 1853) (4,6 %), *Amitermes foreli* Wasmann, 1902 (4,3 %) y *Heterotermes tenuis* (Hagen, 1858) (3,2 %). Se debe resaltar que, en fincas ubicadas en ambientes más secos y con suelos con textura arenosa, puede ser común encontrar termitas subterráneas como *H. tenuis* y *M. arboreus* con mayor frecuencia (Arcila Cardona, Castillo Urquiza et al., 2022). En estos casos debe reforzarse el monitoreo con cebos enterrados, tal como se describe en Arcila Cardona et al. (2013).

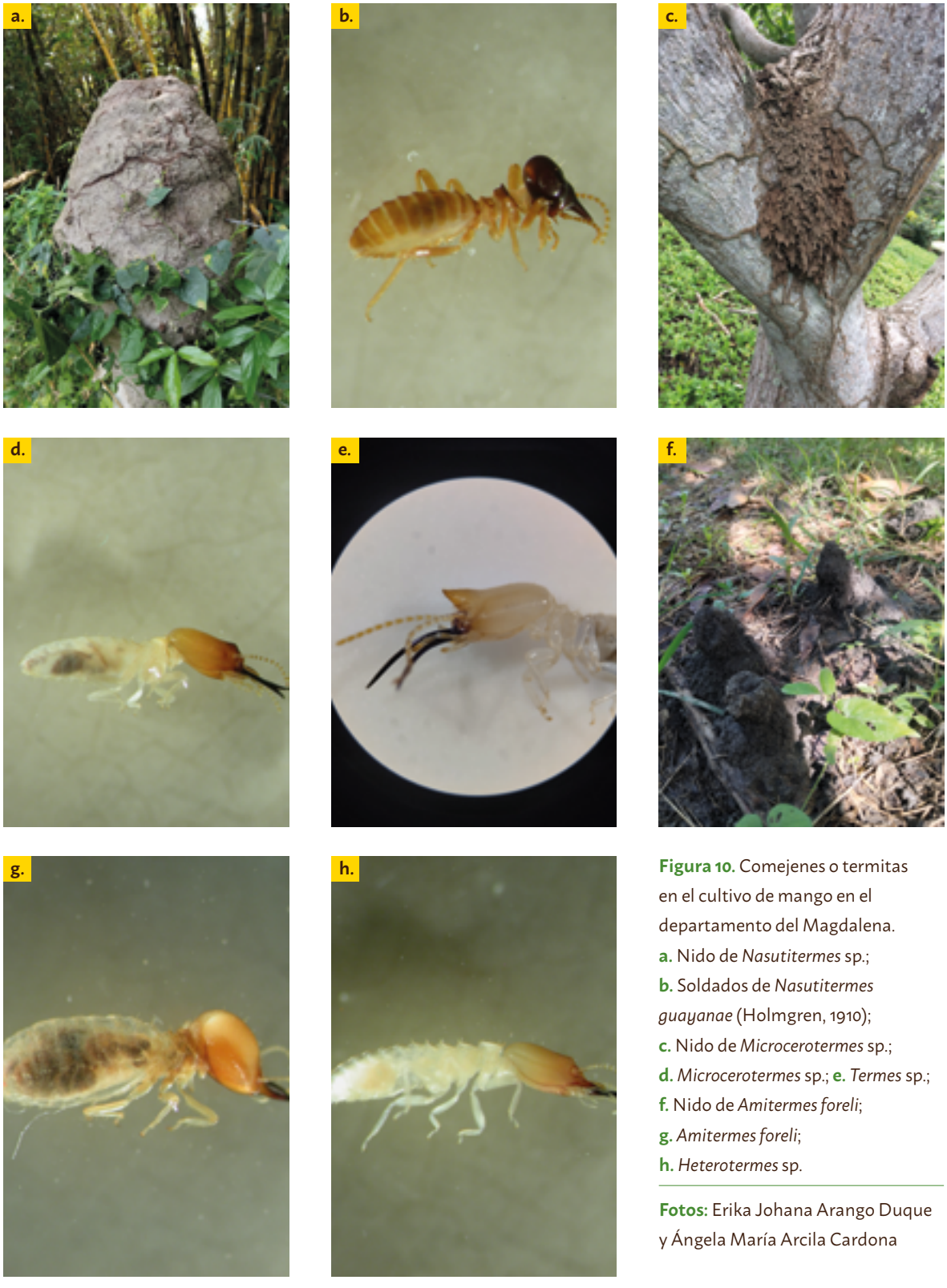


Figura 10. Comejenes o termitas en el cultivo de mango en el departamento del Magdalena.
a. Nido de *Nasutitermes* sp.;
b. Soldados de *Nasutitermes guayanae* (Holmgren, 1910);
c. Nido de *Microcerotermes* sp.;
d. *Microcerotermes* sp.; **e.** *Termes* sp.;
f. Nido de *Amitermes foreli*;
g. *Amitermes foreli*;
h. *Heterotermes* sp.

Fotos: Erika Johana Arango Duque y Ángela María Arcila Cardona

Insectos en frutos

Escamas y cochinillas

Las escamas blandas (Coccidae) son de mayor tamaño que las escamas protegidas y las cochinillas harinosas (Pseudococcidae), además, son de diferentes formas y colores, según la especie. Estos insectos se pueden encontrar de forma individual o en colonias sobre la superficie de los frutos (figuras 4 y 11), los daños provocados por su actividad alimenticia pueden manifestarse como decoloraciones, manchas superficiales en los frutos, deformaciones morfológicas o incluso la caída prematura de los mismos.

Moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae)

La mosca de la fruta es una de las mayores limitantes fitosanitarias del cultivo de mango. Las principales especies de moscas de las frutas que afectan al mango son *Anastrepha obliqua* (Macquart, 1835) (figura 12a) y *Ceratitis capitata* (figura 12c). La primera por daño directo, y la segunda, si bien sus larvas no han sido recuperadas a partir de frutos de mango muestreados en el departamento del Magdalena (Brochero Bustamante et al., 2018), los adultos sí pueden ser capturados en trampas en algunas fincas productoras (Arcila Cardona, Gómez-Correa et al., 2022), razón por la cual estos predios tienen dificultades para acceder a mercados de exportación en fresco, debido al carácter cuarentenario de la especie.

Las hembras de la mosca de la fruta generan daños directos al perforar la piel del fruto para depositar los huevos; posteriormente, las larvas que se desarrollan dentro de la pulpa causan cavernas y generan podredumbre interna, ablandamiento y caída prematura del fruto (figura 12b).

Los daños directos reducen significativamente el valor comercial de los mangos o causan la pérdida total de los frutos, mientras que los daños indirectos incrementan los costos de producción y generan restricciones de comercialización en los mercados internacionales (Castañeda et al., 2010, Castañeda et al., 2015).

Las temperaturas cálidas y la alta humedad favorecen la reproducción y el desarrollo de las especies, además, las estaciones lluviosas también están asociadas con el aumento de la incidencia de la plaga debido a la disponibilidad de frutos hospedantes (Aluja & Mangan, 2008; White & Elson-Harris, 1992).

En un trabajo realizado por Arcila Cardona, Gómez-Correa et al. (2022) en el departamento del Magdalena, se encontró que la precipitación fue el factor determinante en la distribución de *A. obliqua* en los cultivos de mango. Las áreas con menor lluvia presentaron una baja incidencia de la mosca, independientemente del manejo aplicado. Por el contrario, en las zonas más lluviosas, incluso las fincas con medidas de control registraron infestaciones elevadas (MTD >0,5).

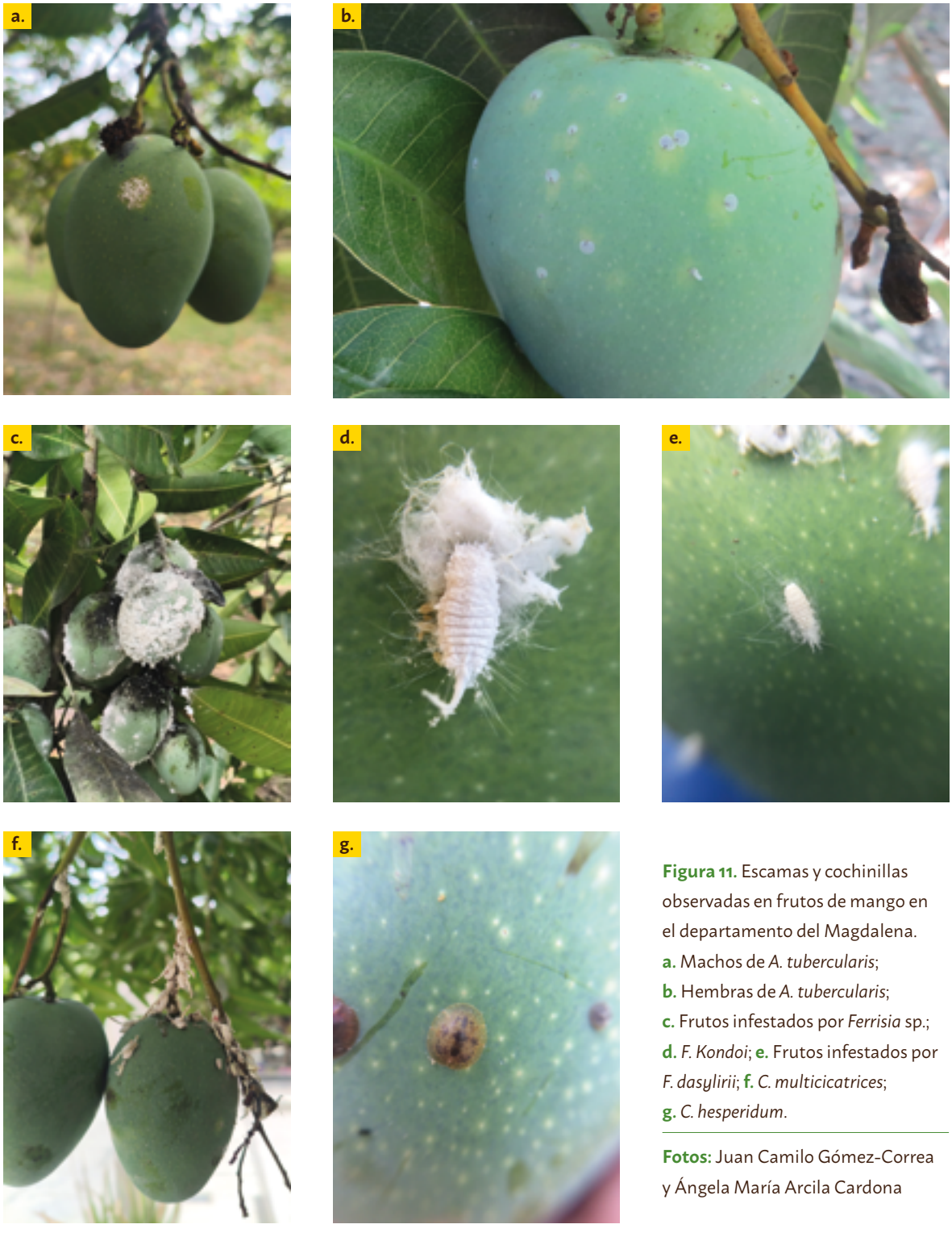


Figura 11. Escamas y cochinillas observadas en frutos de mango en el departamento del Magdalena. **a.** Machos de *A. tubercularis*; **b.** Hembras de *A. tubercularis*; **c.** Frutos infestados por *Ferrisia* sp.; **d.** *F. Kondoi*; **e.** Frutos infestados por *F. dasylirii*; **f.** *C. multicicatrices*; **g.** *C. hesperidum*.

Fotos: Juan Camilo Gómez-Correa y Ángela María Arcila Cardona







Figura 12. Mosca de la fruta en frutos de mango en el departamento del Magdalena. **a.** Hembra de *Anastrepha obliqua* ovipositando un fruto de mango; **b.** Daño ocasionado por una larva de la mosca de la fruta; **c.** *Ceratitis capitata*

Fotos: Erika Johana Arango Duque y Luisa Fernanda Guzmán Sánchez

Se finaliza este capítulo con un resumen de los principales grupos de artrópodos plaga identificados en el cultivo de mango en el departamento del Magdalena y se hace énfasis en algunas medidas preventivas y de manejo (tabla 4).

Tabla 4. Recomendaciones de manejo para los principales grupos de artrópodos plaga del cultivo de mango en el departamento del Magdalena

Grupo de artrópodos	Etapa fenológica en la cual se presentan	Medidas preventivas
Escamas y cochinillas	Vegetativa, floración y producción	Mantener al día las labores de poda del cultivo, crear un ambiente con baja humedad, buena aireación y entrada de luz. Monitoreo permanente para la detección de focos de infestación. Poda y eliminación de ramas, hojas y frutos fuertemente infestados. La mayoría de estas especies tiene un buen control natural que se debe proteger al evitar las aplicaciones generalizadas o calendarizadas con productos de amplio espectro. Si es posible, mantener franjas de arvenses florales para incrementar el control biológico y la polinización natural.
Ácaros	Vegetativa y producción	La prevención es clave, se deben realizar las acciones de monitoreo para detectar a tiempo focos de altas poblaciones y se deben vigilar los bordes del cultivo y los árboles cercanos a las vías de acceso. Se deben manejar las podas para controlar el exceso de humedad. En las épocas secas, suministrar el riego adecuado al cultivo.
Coleópteros defoliadores	Vegetativa, floración y producción	Realizar las acciones adecuadas de monitoreo para detectar focos de altas poblaciones, especialmente en áreas de producción de material de siembra y en lotes con árboles muy jóvenes que pueden verse afectados por la defoliación. Mantener las labores de poda fitosanitaria que eliminan ramas muertas o débiles y reducen los lugares de refugio y oviposición. Nutrición adecuada del cultivo para evitar el exceso de fertilización nitrogenada y la proliferación de brotes tiernos.

Grupo de artrópodos	Etapa fenológica en la cual se presentan	Medidas preventivas
Coleópteros barrenadores de ramas y troncos	Vegetativa, floración y producción	Monitoreo constante, inspeccionar troncos y ramas, buscar señales de perforaciones, aserrín o exudación de savia. Realizar podas fitosanitarias regulares para eliminar ramas muertas, debilitadas o infestadas por barrenadores. Proteger los cortes con pasta cicatrizante y disponer adecuadamente de los residuos de poda.
Termitas	Vegetativa, floración y producción	El manejo preventivo de termitas en el cultivo de mango se fundamenta en prácticas culturales que eliminan las condiciones favorables para la plaga. Es crucial mantener el cultivo libre de malezas, especialmente en la zona de plateo, y evitar acumulaciones de agua para reducir la humedad. Se deben retirar y destruir los residuos de podas y los restos vegetales en descomposición alrededor de los árboles, ya que son focos potenciales de infestación. Realizar podas sanitarias y aplicar pasta cicatrizante en los cortes previene que las heridas atraigan a las termitas. Además, se recomienda el monitoreo periódico con cebos de madera o cartón para detectar de forma temprana especies subterráneas, especialmente en épocas de lluvia tras una sequía, cuando las termitas expanden sus colonias. La aplicación de ceniza de hornos domésticos en el plateo puede actuar como un repelente efectivo. La vigilancia continua y la eliminación física de nidos, cuando las infestaciones son pequeñas y localizadas, completan esta estrategia de prevención.

Grupo de artrópodos	Etapa fenológica en la cual se presentan	Medidas preventivas
Hormiga arriera	Vegetativa, floración y producción	El manejo preventivo de la hormiga arriera (*Atta* spp.) en el cultivo de mango se centra en la vigilancia activa y la eliminación temprana de nuevas colonias. La estrategia fundamental es el monitoreo constante de los lotes, especialmente en los bordes y claros, entre 60 y 90 días después de los vuelos nupciales (que ocurren al inicio de las lluvias), para identificar y destruir manualmente las galerías fundacionales al excavar hasta 20 cm de profundidad y extraer a las reinas, cuando las colonias son más vulnerables. Complementariamente, se recomienda el uso de trampas de luz para detectar la presencia de reinas y machos alados, mapear los nidos existentes para cuantificar la infestación y evitar el estrés hídrico en los árboles, ya que las plantas estresadas son forrajeadas con mayor intensidad. Esta aproximación proactiva es crucial, ya que los nidos maduros son extremadamente difíciles de erradicar.
Trips	Floración y producción	Monitoreo constante y prácticas culturales que reducen los focos de infestación. Se recomienda realizar inspecciones semanales de los brotes vegetativos, inflorescencias y frutos recién cuajados, y utilizar trampas adhesivas azules para detectar la presencia de adultos de manera temprana. Es crucial mantener el cultivo libre de malezas hospedantes y eliminar los residuos de cosecha que puedan servir como refugio. La promoción de enemigos naturales como ácaros depredadores (por ejemplo: *Amblyseius* spp.) y chinches depredadores (por ejemplo: *Orius* spp.), mediante el establecimiento de bordes florales diversificados, contribuye al control biológico. En casos de alta presión, la aplicación de insecticidas de origen botánico o biorracionales como jabones potásicos puede ser una alternativa, además de priorizar siempre la protección de la fauna benéfica.

Grupo de artrópodos	Etapa fenológica en la cual se presentan	Medidas preventivas
Mosca de la fruta	Floración y producción	El manejo preventivo de la mosca de la fruta *Anastrepha obliqua* en mango se fundamenta en un sistema integrado que busca reducir la población de la plaga antes de que ataque los frutos. La estrategia central es la recolección y el entierro profundo o la solarización de todos los frutos caídos y remanentes en el árbol, con el fin de eliminar larvas y pupas e interrumpir su ciclo biológico. Complementariamente, se debe realizar un monitoreo semanal con trampas McPhail o Jackson, cebadas con atrayentes alimenticios como proteína hidrolizada, para detectar la presencia de adultos y determinar los picos poblacionales. El empajado o uso de coberturas vegetales bajo la copa del árbol puede dificultar que las pupas emergentes lleguen a la superficie.

Fuente: Elaboración propia



CAPÍTULO 3

Principales enfermedades que afectan al cultivo de mango en el departamento del Magdalena

El sistema productivo del mango durante todas las etapas de desarrollo fenológico (reposo, vegetativo, floración y fructificación), cosecha y poscosecha, y en todos sus órganos, se ve afectado por microorganismos causantes de enfermedades, tales como hongos, algas y bacterias (Ploetz, 2003). La antracnosis, la pudrición peduncular y la roña son las enfermedades más limitantes durante el desarrollo y llenado de los frutos, y durante la cosecha y poscosecha. Asimismo, la incidencia de enfermedades como la muerte descendente y la necrosis apical bacteriana han aumentado en diferentes cultivares, hasta el punto de convertirse en amenazas para el cultivo, debido a que causan la muerte de los árboles, incluso un mes después de haberse observado los primeros síntomas (Gómez-Ramírez, Sierra-Baquero, Salgado-Torres et al., 2022).

La correcta identificación de los síntomas asociados a cada enfermedad, así como de las condiciones ambientales y las interacciones con otros organismos que favorecen su aparición y desarrollo epidémico, es fundamental (tabla 5). Este análisis constituye el punto de partida para implementar, a partir del monitoreo regular de enfermedades, estrategias de manejo y control, orientadas a maximizar el aprovechamiento de los sistemas productivos de manera sostenible y competitiva (Arcila Cardona, Castillo Urquiza et al., 2022). Por esta razón, a continuación, se presenta una descripción de los síntomas característicos de las enfermedades que afectan a diversas variedades de mango en el departamento del Magdalena, junto con los factores bióticos y abióticos que contribuyen a su desarrollo epidémico.

Tabla 5. Principales enfermedades del mango en el departamento del Magdalena

Enfermedad (nombre común/científico)	Parte de la planta que afecta	Impacto principal	Condiciones favorables
Antracnosis  *Colletotrichum* spp.	Hojas, inflorescencias, flores y frutos	Disminución de la producción y daño de frutos en cosecha y poscosecha	Temperatura >30 °C, humedad relativa >65 %, lluvias frecuentes y agua libre sobre las hojas
Malformación de brotes vegetativos y florales  *Fusarium* sp.	Brotes vegetativos e inflorescencias	Disminución de la producción	Presencia de ácaros fitófagos dispersores de la enfermedad, temperaturas cálidas y alta humedad relativa
Muerte descendente y pudrición peduncular  *Lasiodiplodia* spp. y *Neofusicoccum* spp.	Hojas, ramas, tronco y frutos	Muerte regresiva de ramas y del árbol, y daño de frutos en cosecha y poscosecha	Temperatura >30 °C, estrés hídrico, deficiencias nutricionales y heridas

Enfermedad (nombre común/científico)	Parte de la planta que afecta	Impacto principal	Condiciones favorables
Mancha parda  *Pestalotiopsis* sp.	Hojas	Disminución del área fotosintéticamente activa	Temperaturas cálidas y alta humedad relativa
Roña  *Elsinoë* sp.	Frutos, hojas y tallos	Daño de frutos en cosecha y poscosecha	Temperaturas cálidas, alta humedad relativa y agua libre sobre los tejidos
Necrosis apical bacteriana  Complejo *Pseudomonas syringae* y *Pantoea* spp.	Brotes vegetativos y hojas	Muerte regresiva de ramas y del árbol	Temperaturas frescas y periodos húmedos

Enfermedad (nombre común/científico)	Parte de la planta que afecta	Impacto principal	Condiciones favorables
Mancha de hollín  *Meliola* sp.	Hojas, ramas y frutos	Disminución del área fotosintéticamente activa y de la calidad cosmética del fruto	Deficiencias nutricionales, suelos con escaso drenaje, temperaturas cálidas, alta humedad relativa, precipitaciones frecuentes y la presencia de escamas y cochinillas
Fumagina  *Capnodium* sp.		Disminución del área fotosintéticamente activa	
Mancha algácea  *Cephaleuros* sp.			

Fuente: Elaboración propia

Enfermedades causadas por hongos

Antracnosis (*Colletotrichum* spp.)

La antracnosis, ocasionada por múltiples especies dentro del complejo *Colletotrichum gloeosporioides* y *C. karstii* (Hio et al., 2024; Páez-Redondo et al., 2024), es una de las enfermedades más limitantes en el sistema productivo del mango a nivel mundial, afecta principalmente a hojas jóvenes, inflorescencias y frutos, y ocasiona pérdidas directas durante la cosecha y la poscosecha (Arcila Cardona, Castillo Urquiza et al., 2022; Ploetz, 2003).

En cuanto a los síntomas, en las hojas aparecen manchas redondeadas u ovaladas de color marrón oscuro o negro, las cuales a menudo están rodeadas por un borde amarillento y no se encuentran limitadas por las venas; a medida que avanza la enfermedad, pueden mostrar deformaciones y, en casos severos, las hojas infectadas pueden caer prematuramente, mientras que en condiciones de alta humedad pueden aparecer masas de esporas en la superficie de las manchas, lo que les da un aspecto polvoriento (Gamboa Porras & Mora Montero, 2010; Ploetz, 2003) (figuras 13a y b). En los frutos, se observan lesiones hundidas de color marrón oscuro o negro, que pueden extenderse rápidamente; en condiciones de alta humedad se puede observar pudrición, lo que puede llevar a la caída prematura de los frutos (Gamboa Porras & Mora Montero, 2010) (figuras 13c y d).



Figura 13. Sintomatología de antracnosis (*Colletotrichum* spp.) en mango en el departamento del Magdalena. **a.** Síntomas iniciales en hojas jóvenes; **b.** Síntomas avanzados en hojas jóvenes **c.** Síntomas en frutos jóvenes; **d.** Síntomas en frutos maduros.

Fotos: Juan Pastrana, Juan Camilo Gómez-Correa y Ángela María Arcila Cardona

Factores bióticos y abióticos predisponentes. Condiciones ambientales como temperatura superior a 30 °C, humedad relativa mayor al 65 % y altas precipitaciones son favorables para su propagación, y se da la dispersión de conidias por el salpiqueo de gotas, sin embargo, la mayor producción de conidias se genera entre los 25 y 30°C, en presencia de agua libre o humedades relativas entre el 95 % y 97 % (Ploetz, 2003).

Malformación de brotes vegetativos y florales (*Fusarium* sp.)

La malformación del mango, atribuida a *Fusarium* sp., es una enfermedad que afecta tanto la etapa vegetativa como floral de la planta, y causa deformaciones significativas (Misra et al., 2012; Ploetz, 2003). En plántulas jóvenes, la malformación vegetativa se caracteriza por el crecimiento anómalo de brotes cortos y de entrenudos engrosados, lo que genera agrupaciones compactas de hojas pequeñas y deformes (figura 14a) (Zakaria, 2023). Estos brotes son más gruesos que el eje principal y le dan a la planta un aspecto de "copa abultada" (Ploetz, 2003).

La malformación floral, por su parte, se presenta en las panículas, donde se observa una reducción en la longitud de los ejes primarios y secundarios, y se forman racimos compactos (Misra et al., 2012). Las flores pueden transformarse en hojas pequeñas o brotes vegetativos, y otorgan a la inflorescencia un aspecto de escoba, de allí su nombre común "escoba de bruja" (Zakaria, 2023). En algunos casos, los botones florales permanecen cerrados y verdes, sin abrirse (Ploetz, 2003) (figura 14b). Las panículas afectadas suelen persistir en el árbol por largos periodos, se secan y se vuelven oscuras, lo que puede durar hasta la siguiente temporada de floración (Misra et al., 2012). Estas estructuras malformadas rara vez fructifican y, cuando lo hacen, los frutos son pequeños y no superan el tamaño de una arveja, lo que limita el potencial productivo del árbol (Misra et al., 2012; Zakaria, 2023) (figura 14c).

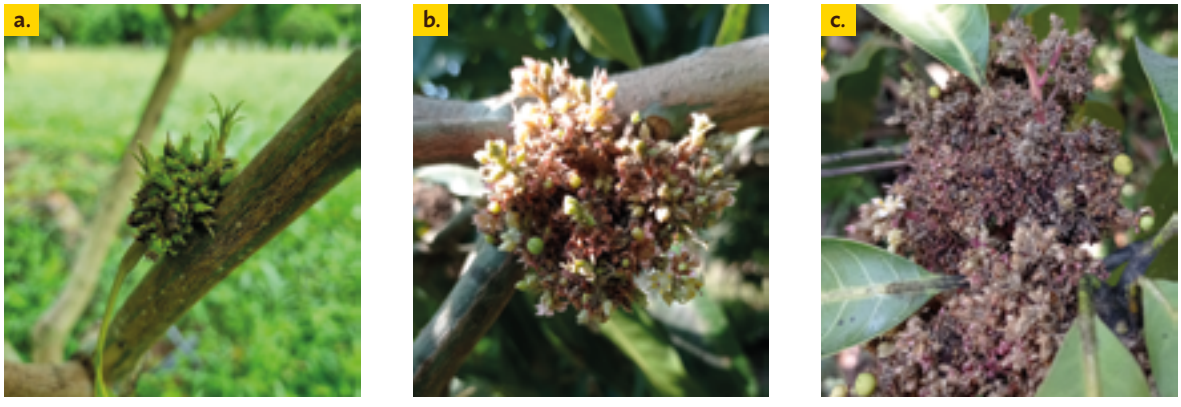


Figura 14. Síntomas de malformación causada por *Fusarium* sp. en mango en el departamento del Magdalena. **a.** Malformación vegetativa; **b.** Síntomas iniciales de la malformación floral; **c.** Síntomas avanzados de la malformación floral.

Fotos: Héctor Fabián Yela Correa y Juan Camilo Gómez-Correa

Factores bióticos y abióticos predisponentes. Entre los factores bióticos, destaca la acción de ácaros que, según Summanwar y Raychaudhuri (1968) citados por Misra et al., (2012), pueden transportar el hongo en su cuerpo y causar irritación y daño en las yemas, lo que genera microheridas que facilitan la colonización del patógeno y agravan la severidad de los síntomas. En cuanto a los factores abióticos, condiciones como temperaturas cálidas y alta humedad favorecen la esporulación, persistencia y diseminación en ambientes tropicales (Ploetz, 2003; Zakaria, 2023).

Muerte descendente y pudrición peduncular (*Lasiodiplodia* spp. y *Neofusicoccum* spp.)

Lasiodiplodia spp. y *Neofusicoccum* spp. son hongos fitopatógenos de la familia Botryosphaeriaceae que se encuentran comúnmente en regiones tropicales y subtropicales, asociados con muchos huéspedes y que causan diversas enfermedades, como muerte descendente y pudrición peduncular, y son responsables de graves daños en cultivos económicamente importantes (Salvatore et al., 2020).

Neofusicoccum parvum y *N. ribis* fueron identificados como unos de los agentes causales de la muerte descendente en el mango Azúcar en el departamento del Magdalena (De la Hoz, 2025); sin embargo, aislamientos de *Lasiodiplodia* spp. y *Neofusicoccum* spp., recuperados de ramas y frutos de mango en Cundinamarca, Tolima y Magdalena, se han encontrado como capaces de generar síntomas en inoculaciones artificiales en frutos y plantas del mango Azúcar y Tommy Atkins, con diferentes niveles de severidad (Zarza et al., 2024, 2025).

Los síntomas incluyen la muerte de las ramas desde la parte superior, la decoloración y muerte de las hojas, las cuales permanecen adheridas al árbol (figura 15a), gomosis en las ramas y oscurecimiento de los tejidos vasculares cuando se realizan cortes transversales en las ramas y troncos principales de mangos enfermos. En las etapas avanzadas de la enfermedad, las ramas se secan una tras otra (muerte descendente), lo que lleva al declive parcial o total de los árboles unos meses después de que aparecen los primeros síntomas (Dianda et al., 2023) (figura 15b). En el fruto se manifiesta en gran medida en poscosecha, con lesiones pardas a cafés en la base del pedúnculo y la pudrición de la zona afectada.

Factores bióticos y abióticos predisponentes. El viento y las gotas de agua transportan las esporas de *Lasiodiplodia* sp. a largas distancias, sin embargo, la transmisión ocurre principalmente a través de heridas en el árbol (Moreira-Morrillo et al., 2021; Picos-Muñoz et al., 2015; Ploetz, 2003). Además, su persistencia en frutos momificados y restos vegetales permite su permanencia en el ambiente, lo que aumenta el riesgo de reinfección (Pegg et al., 2002; Ploetz, 2003).

Las condiciones de estrés hídrico, temperaturas superiores a 30 °C y deficiencias nutricionales favorecen su incidencia en las plantaciones (Picos-Muñoz et al., 2015).

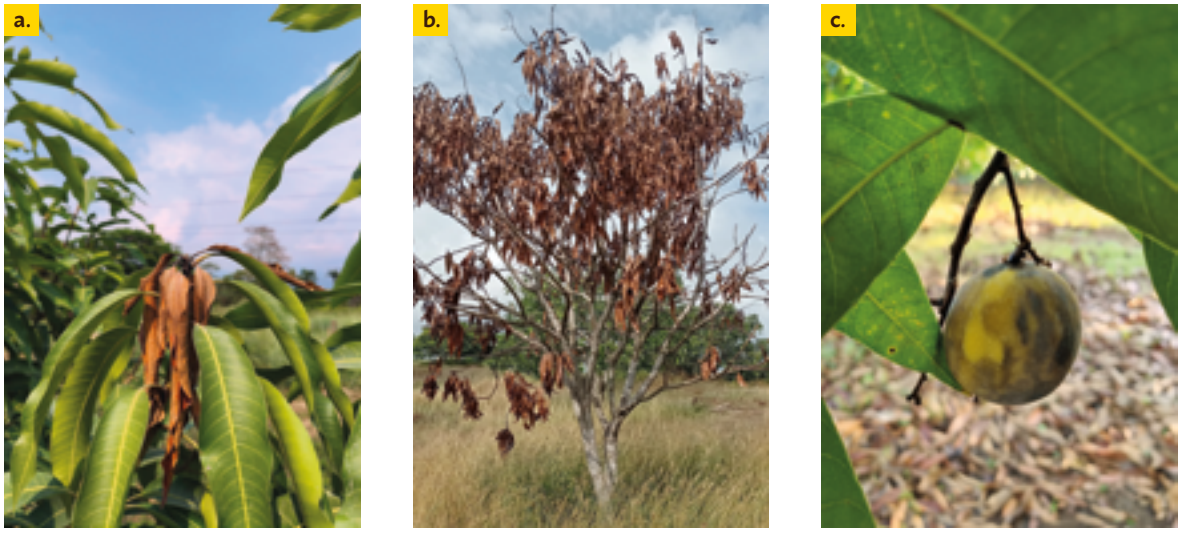


Figura 15. Síntomas ocasionados por *Lasiodiplodia* spp. y *Neofusicoccum* spp. en mango en el departamento del Magdalena. **a.** Síntomas iniciales de muerte descendente; **b.** Árbol afectado por muerte descendente; **c.** Pudrición peduncular.

Fotos: Juan Camilo Gómez-Correa y Héctor Fabián Yela Correa

También se ha identificado que los chinches de la familia Miridae y las herramientas de trabajo contaminadas contribuyen a su diseminación (Moreira-Morrillo et al., 2021).

Mancha parda (*Pestalotiopsis* sp.)

Este patógeno afecta principalmente a las hojas del cultivo, aunque también puede extenderse a ramas y frutos (Farfán et al., 2007). Las hojas desarrollan lesiones gruesas de color marrón oscuro o grisáceo en la lámina, rodeadas por un halo clorótico y, a medida que avanza la enfermedad, las lesiones o manchas tienden a agrandarse, lo que provoca el secado parcial o total de las hojas y crea áreas de necrosis que eventualmente pueden perforar las hojas (Ko et al., 2007). Se ha observado que cuando la enfermedad se propaga desde el ápice, la enfermedad avanza regularmente a ambos lados de la nervadura central (figura 16a); sin embargo, desde el margen, no se extiende más allá de la nervadura central de la hoja (Posada Vélez et al., 2020; Tandon et al., 1955) (figura 16b).

Los daños causados por esta enfermedad reducen la capacidad fotosintética de las hojas y provocan clorosis en los tejidos cercanos a las lesiones. En casos severos, se puede observar una caída prematura de las hojas y un debilitamiento general de la planta, lo cual compromete el crecimiento sano del árbol, reduce su producción y lo vuelve vulnerable a otras enfermedades (Kamhawy et al., 2011; Tandon et al., 1955; Toledo-Perdomo, 2024).



Figura 16. Síntomas ocasionados por *Pestalotiopsis* sp. en mango en el departamento del Magdalena. **a.** Desarrollo de la lesión desde el ápice; **b.** Desarrollo de la lesión desde los márgenes.

Fotos: Juan Camilo Gómez-Correa

Factores bióticos y abióticos predisponentes. El hongo *Pestalotiopsis* sp. prolifera en condiciones de alta humedad y temperaturas cálidas, su diseminación se da a través de esporas transportadas por el viento, la lluvia y por el contacto con herramientas de poda o de recolección contaminadas (Kamhawy et al., 2011; Pandey et al., 2024).

Roña (*Elsinoë* sp.)

La roña del mango, causada por el hongo *Elsinoë* sp., es una enfermedad que afecta principalmente los frutos en todas las etapas de desarrollo, aunque también afecta las hojas, los tallos y las estructuras florales del árbol de mango (Condé et al., 1997; Fan et al., 2017; Pastrana et al., 2024).

Los síntomas varían según la parte de la planta afectada, la variedad y las condiciones ambientales. En las hojas, los síntomas incluyen manchas necróticas con halos, lesiones corchosas en el envés, marcas oscuras a lo largo de la nervadura principal y hojas deformadas. En condiciones de alta humedad, las múltiples lesiones provocan perforaciones en las hojas jóvenes, lo que resulta en una defoliación prematura. En los tallos y las estructuras florales, se manifiesta con lesiones elevadas de color gris o negro (CABI International, 2019; Pham et al., 2025; Ploetz & Freeman, 2009).

En los frutos, los daños suelen ser superficiales, lo que deteriora su apariencia y reduce su valor comercial; sin embargo, cuando las lesiones alcanzan los tejidos internos, los frutos se vuelven inadecuados para el consumo (Arcila Cardona, Castillo Urquiza et al., 2022). En los frutos jóvenes, la infección comienza con pequeñas lesiones negras que pueden confundirse con antracnosis (figura 17a), las lesiones evolucionan en áreas de tejido cicatrizado de color marrón claro y generan superficies ásperas o corchosas a

medida que el fruto crece, además, las lesiones también se expanden y pueden provocar deformaciones en los frutos (figura 17b-c), aunque, a diferencia de otras enfermedades, no conducen a la pudrición blanda en su maduración (CABI International, 2019; Condé et al., 1997; Fan et al., 2017).

Factores bióticos y abióticos predisponentes. El hongo prospera en condiciones de alta humedad y temperaturas cálidas. La dispersión de las esporas ocurre principalmente a través de salpicadura de agua y la severidad de la enfermedad depende de la disponibilidad de agua libre en la superficie del tejido joven, lo que facilita la



Figura 17. Síntomas de roña (*Elsinoë* sp.) en frutos de mango en el departamento del Magdalena. **a.** Lesiones en frutos jóvenes; **b.** Evolución de la lesión y deformación de los frutos; **c.** Colonización del fruto por *Elsinoë* sp.

Fotos: Juan Camilo Gómez-Correa y Luisa Fernanda Guzmán Sánchez

propagación del patógeno en áreas con precipitaciones frecuentes (Condé et al., 1997; Ploetz, 2003; Ploetz & Freeman, 2009).

Enfermedades causadas por bacterias

Necrosis apical bacteriana (complejo *Pseudomonas syringae*, *Pantoea* spp.)

La necrosis apical bacteriana del mango es una enfermedad crítica reportada principalmente en Europa, su incidencia resulta en pérdidas económicas importantes debido a una disminución de la producción. Los agentes causales conocidos de esta enfermedad son las bacterias *Pseudomonas syringae* y *Pantoea* spp., que sobreviven como epífitas en la superficie de las plantas (Gómez-Ramírez, Sierra-Baquero, Salgado-Torres et al., 2022; Gutiérrez-Barranquero et al., 2019a, 2019b; Gutiérrez-Barranquero, Cazorla, & de Vicente, 2019). *Pantoea* es una bacteria ampliamente distribuida en sistemas agrícolas y ambientes naturales (Delétoile et al., 2009), frecuentemente reportada como epífita y endófita, asociada a diferentes especies de plantas y utilizada como posible

agente de control biológico contra hongos fitopatógenos y bacterias (Walterson & Stavrinides, 2015).

Los síntomas corresponden a lesiones necróticas en yemas y hojas, las cuales se extienden a través de los pecíolos hacia los tallos (figura 18a y b). También es común ver un exudado blanco en brotes y tallos, más no en frutos (Gutiérrez-Barranquero et al., 2019; Walterson & Stavrinides, 2015). Síntomas similares se observaron en el cultivar de mango Tommy Atkins, en Zona Bananera, caracterizados por manchas necróticas en los puntos de crecimiento, pecíolos y láminas foliares, que se extendían hasta la rama correspondiente al primer flujo de hojas (figuras 18b y 18c). Se determinó la presencia de necrosis apical bacteriana, cuyo agente causal se asoció con bacterias del género *Pantoea* spp. (Gómez-Ramírez, Sierra-Baquero, Salgado-Torres et al., 2022; Yela-Correa et al., 2025).

Factores bióticos y abióticos predisponentes. Las temperaturas frescas y los periodos húmedos juegan un papel importante en el desarrollo de los síntomas de la enfermedad (Kennelly et al., 2007).

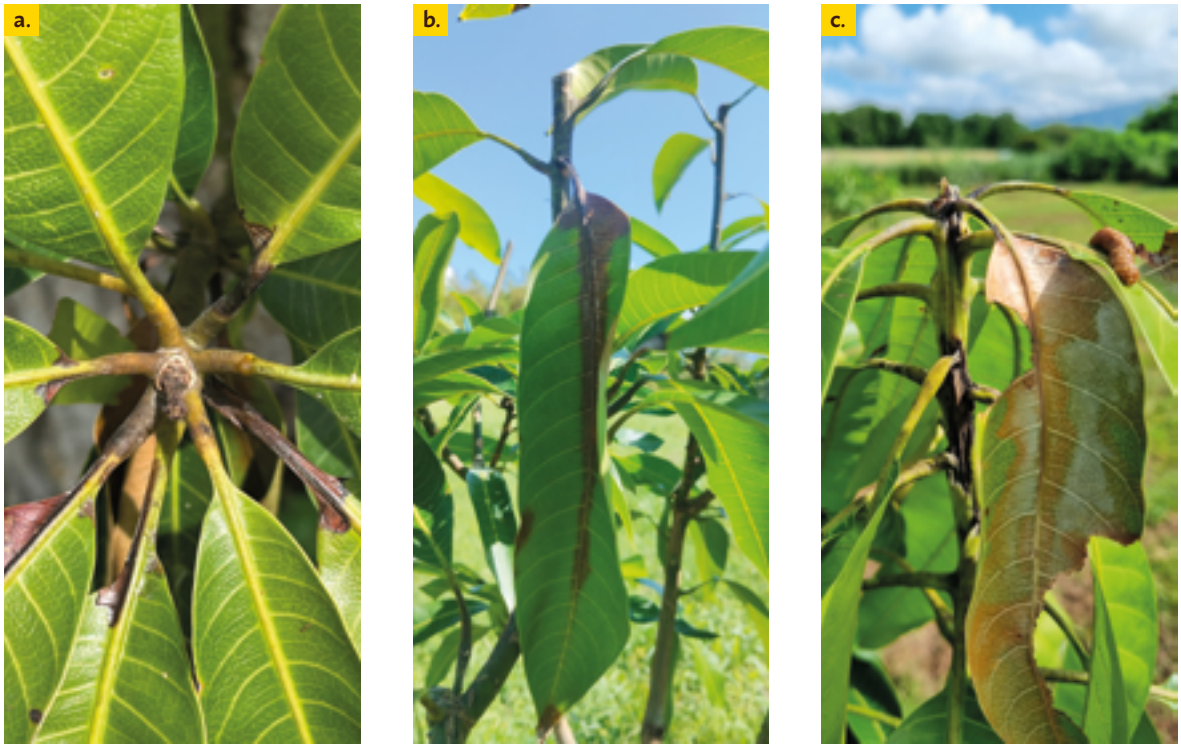


Figura 18. Necrosis apical bacteriana en mango (complejo *Pseudomonas syringae*, *Pantoea* spp.) en el departamento del Magdalena. **a.** Inicio de la enfermedad en los pecíolos de las hojas; **b.** Avance de la enfermedad sobre la nervadura central; **c.** Secamiento total de la hoja.

Fotos: Juan Pastrana y Héctor Fabián Yela Correa

Enfermedades secundarias

La mancha de hollín (*Meliola* sp.) (figura 19a y b), la fumagina (*Capnodium* sp.) (figura 19c) y la mancha algácea (*Cephaleuros* sp.) (figura 19d) son problemas secundarios en sistemas productivos bien manejados; sin embargo, estas enfermedades pueden convertirse en un problema emergente en cultivos con un manejo inadecuado, donde el desarrollo de las estructuras de los microorganismos sobre la superficie vegetal puede obstruir el paso de la luz solar y limitar la fotosíntesis. Esto reduce la producción de compuestos esenciales para la planta, como azúcares, almidón, proteínas y aminoácidos, y puede interferir en procesos fisiológicos como la transpiración y la respiración. Como consecuencia, se produce un debilitamiento de la planta, que puede afectar su crecimiento y disminuir la eficiencia en la producción de frutos, además de ocasionar un deterioro de su calidad estética (Oliver, 2024; Bermúdez-Cova et al., 2022; Martínez Chiguachi et al., 2020; Misra et al., 2012; Parida et al., 2019).



Figura 19. Plagas secundarias en mango en el departamento del Magdalena. **a.** Mancha de hollín (*Meliola* sp.) en hojas; **b.** Mancha de hollín (*Meliola* sp.) en frutos; **c.** Fumagina (*Capnodium* sp.) **d.** Mancha algácea (*Cephaleuros* sp).

Fotos: Juan Camilo Gómez-Correa, Juan Pastrana y Héctor Fabián Yela Correa

Factores bióticos y abióticos predisponentes. Las plantas con deficiencias nutricionales y enfermedades foliares, situadas en suelos con escaso drenaje, son particularmente vulnerables a la colonización por estos patógenos. La arquitectura de los árboles y el clima también juegan un papel determinante: plantaciones densas favorecen condiciones de alta humedad y escasa exposición solar, precipitaciones frecuentes y temperaturas cálidas proporcionan un ambiente óptimo para el desarrollo de las enfermedades (Misra et al., 2012; Ngoh D. et al., 2020; Ploetz, 2003; Quezada Gutiérrez et al., 2009); sin embargo, en ambientes secos, pequeños fragmentos de los patógenos pueden ser arrastrados por el viento (Prakash, 2004).

Mancha de hollín (*Meliola* sp.)

Este hongo se caracteriza por desarrollar una capa superficial oscura (negra) y polvorienta sobre las hojas (figura 19a), ramas y, en ocasiones, los frutos del árbol (figura 19b), que se puede desprender con facilidad de las hojas (Bermúdez-Cova et al., 2022; Misra et al., 2012; Parida et al., 2019).

Fumagina (*Capnodium* sp.)

La fumagina, causada por especies del género *Capnodium*, se caracteriza por la formación de una capa negra sobre hojas, ramas y frutos, que se desprende fácilmente (figura 19b) (Oliver, 2024; Khaskheli, 2020; Ploetz, 2003). Su presencia se encuentra estrechamente asociada con insectos chupadores, particularmente aquellos que se alimentan de la savia del floema y excretan sustancias azucaradas (miel de rocío), las cuales sirven como sustrato para el crecimiento de los hongos causantes de la fumagina. Aunque no penetra los tejidos de la planta, puede ocasionar pérdidas significativas en el rendimiento del cultivo, incluso llega a ser la tercera enfermedad de importancia en el cultivo (Martínez Chiguachi et al., 2020).

Mancha algácea (*Cephaleuros* sp.)

La mancha algácea no es un hongo, como muchas otras enfermedades foliares, sino un alga filamentosa que prospera en condiciones de alta humedad, especialmente en regiones tropicales y subtropicales. Las hojas afectadas desarrollan manchas redondeadas y compactas, de color naranja, ligeramente pronunciadas y con una textura afelpada o aterciopelada (figura 19c), que al fusionarse crean lesiones irregulares que gradualmente adquieren un tono verde grisáceo (Cortés-Martínez et al., 2023). Los daños en hojas, ramas y tallos incluyen la reducción de la superficie fotosintética, necrosis en los tejidos, caída anticipada de hojas y muerte regresiva de brotes (Ngoh D. et al., 2020; Quezada Gutiérrez et al., 2009).

Finalmente, en la tabla 6 se resumen las principales enfermedades identificadas en el cultivo de mango en el departamento del Magdalena, y se realiza énfasis en síntomas claves y algunas medidas preventivas.

Tabla 6. Recomendaciones de manejo para las principales enfermedades del cultivo de mango en el departamento del Magdalena

Enfermedad (nombre común/nombre científico)	Síntomas clave	Medidas de manejo
Antracnosis *Colletotrichum* spp.	**Hojas:** manchas redondeadas u ovaladas, color marrón oscuro/negro y con borde amarillento. Deformación y caída prematura. **Frutos:** lesiones hundidas de color marrón oscuro/negro. Pudrición y caída prematura bajo condiciones de alta humedad.	Realizar podas productivas y fitosanitarias para mejorar la aireación. Desinfectar herramientas. Evitar exceso de nitrógeno, encharcamientos y agua libre sobre el follaje. Aplicar fungicidas protectantes y sistémicos en etapas críticas (floración y fructificación).
Malformación de brotes *Fusarium* sp.	**Vegetativa:** brotes cortos con entrenudos engrosados, hojas pequeñas y deformes ("copa abultada"). **Floral:** panículas compactas y deformes ("escoba de bruja"), con flores que se transforman en hojas. Rara vez fructifica.	Usar varetas (material vegetal) de árboles sanos. Desinfectar herramientas tras cada uso. Realizar podas fitosanitarias para eliminar tejidos infectados. Monitorear y controlar insectos y ácaros. Vestir ropa limpia y de uso exclusivo en la finca.
Muerte descendente y pudrición peduncular *Lasiodiplodia* spp. y *Neofusicoccum* spp.	**Ramas:** secamiento y necrosis progresiva, inicia desde el ápice hacia la base, hojas decoloradas y adheridas, gomosis y oscurecimiento de tejidos vasculares. **Frutos (poscosecha):** lesiones pardas en el pedúnculo y pudrición de la zona.	Evitar el estrés hídrico prolongado. Mantener un buen programa de nutrición. Realizar podas fitosanitarias y desinfectar herramientas. Sellar heridas de poda y asperjar un fungicida e insecticida sistémico. Monitorear y controlar insectos (por ejemplo: chinches de la familia Miridae).

Enfermedad (nombre común/nombre científico)	Síntomas clave	Medidas de manejo
Mancha parda *Pestalotiopsis* sp.	**Hojas**: lesiones gruesas de color marrón oscuro/grisáceo, rodeadas por un halo clorótico. Las manchas se agrandan causando necrosis, perforaciones y caída prematura de hojas.	Realizar podas de aireación. Eliminar y destruir hojas severamente infectadas. Evitar alta humedad dentro del dosel.
Roña *Elsinoë* sp.	**Hojas/tallos:** manchas necróticas con halos, lesiones corchosas, hojas deformadas y perforadas. **Frutos:** lesiones negras que evolucionan a áreas corchosas y ásperas, y causan deformación. No causa pudrición blanda.	Podar para mejorar la circulación de aire y la penetración de luz. Manejar el riego para reducir la humedad foliar. Aplicar fungicidas protectantes durante periodos de crecimiento de tejidos jóvenes y condiciones húmedas.
Necrosis apical bacteriana Complejo *Pseudomonas syringae* y *Pantoea* spp.	**Hojas:** secamiento de las hojas que progresa desde el peciolo y se extiende por la nervadura central, muerte regresiva de brotes y presencia de exudado blanco en brotes y tallos.	Utilizar material vegetal sano. Evitar heridas en la planta. Manejar adecuadamente el riego y el drenaje. En casos confirmados, podar y destruir las ramas afectadas. La desinfección de herramientas es crucial.

Enfermedad (nombre común/nombre científico)	Síntomas clave	Medidas de manejo
Fumagina *Capnodium* sp.	Capa negra y pulverulenta sobre hojas, ramas y frutos, que se desprende fácilmente. No penetra los tejidos, pero reduce la fotosíntesis.	Controlar poblaciones de insectos productores de melaza (por ejemplo: escamas y cochinillas). Realizar podas productivas que mejoren la iluminación y aireación. Evitar el exceso de nitrógeno.
Mancha de hollín *Meliola* sp.	Capa superficial oscura, negra y polvorienta sobre hojas, ramas y frutos. Se desprende con facilidad, pero puede dejar cicatrices en los frutos.	Controlar poblaciones de insectos productores de melaza (por ejemplo: escamas y cochinillas). Realizar podas para aumentar la luz y circulación de aire dentro del dosel.
Mancha algácea *Cephaleuros* sp.	Manchas redondas, compactas, de color naranja y textura aterciopelada en hojas, ramas y tallos. Al unirse, forman lesiones irregulares verde-grisáceas.	Mejorar el drenaje del suelo. Corregir las deficiencias nutricionales. Realizar podas para reducir la humedad y aumentar la luz solar. Aplicar fungicidas/alguicidas a base de cobre en casos severos.

Fuente: Elaboración propia





CAPÍTULO 4

Estrategias de manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE)

Luego de la presentación de las metodologías de monitoreo, las características particulares y comunes de cada uno de los artrópodos plaga y enfermedades, así como de los factores bióticos y abióticos que facilitan el establecimiento y crecimiento de estos, se relacionan y describen los componentes con los que se pueden desarrollar estrategias de manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE) durante el ciclo del cultivo y en poscosecha.

El conocimiento de las diferentes estrategias que se pueden implementar, de acuerdo con las problemáticas sanitarias que se presentan, tiene como propósito garantizar la sostenibilidad productiva y ambiental, y la competitividad de los sistemas productivos de mango en el departamento del Magdalena, ante la demanda de mercados cada día más exigentes en cuanto a sistemas de producción con bajo o nulo uso de pesticidas de amplio impacto sobre la flora, la fauna y la salud humana, y con baja huella hídrica y de carbono.

Estrategias de manejo integrado de artrópodos plaga y enfermedades en el ciclo del cultivo. Monitoreo de poblaciones, nivel de daño y condiciones climáticas

Una de las estrategias del MIPE en los cultivos consiste en el monitoreo de las poblaciones y la determinación del nivel de daño causado por insectos, ácaros y enfermedades, temática que se abordó de manera amplia en el primer capítulo, así como el seguimiento a las condiciones climáticas actuales y futuras, que permiten

tomar decisiones adecuadas acerca de cómo, cuándo y dónde implementar estrategias específicas de control, inocuas y eficientes (Arcila Cardona, Castillo Urquiza et al., 2022; Zapata-Narváez et al., 2021). En la tabla 7 se sugieren las principales técnicas de muestreo para el monitoreo de los diferentes grupos de artrópodos plagas y enfermedades en los cultivos de mango, de acuerdo con las características de estos.

Adicionalmente, a manera de resumen, se esquematizan los artrópodos plagas (figura 20a) y las enfermedades (figura 20b) más limitantes, en cuanto a la presencia e impacto sobre el rendimiento y la calidad de la fruta, en función de las etapas fenológicas predominantes del cultivo y secundarias (en marca de agua), y el comportamiento de la precipitación para los principales municipios productores del mango Azúcar en el departamento del Magdalena. En los esquemas, cuando el color es más intenso, más alto es el valor de la precipitación, artrópodos plaga o enfermedad.

Información general sobre el análisis de las condiciones climáticas actuales y proyectadas para la región Caribe puede ser consultada en los boletines agroclimáticos disponibles en las páginas web del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM] (2025) y la Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite [Cenipalma] (2025).

Tabla 7. Principales técnicas de muestreo sugeridas para el monitoreo de artrópodos plagas y enfermedades en cultivos de mango

Plaga/técnica de muestreo	Visual	Golpeteo	Trampas		
			De luz	Con feromonas	Con cebos alimenticios
Escamas y cochinillas	X				
Ácaros y trips	X	X			
Comedores y cortadores de hojas	X		X		
Perforadores de ramas y troncos	X		X		X
Moscas de la fruta				X	X
Enfermedades	X				

Fuente: Elaboración propia

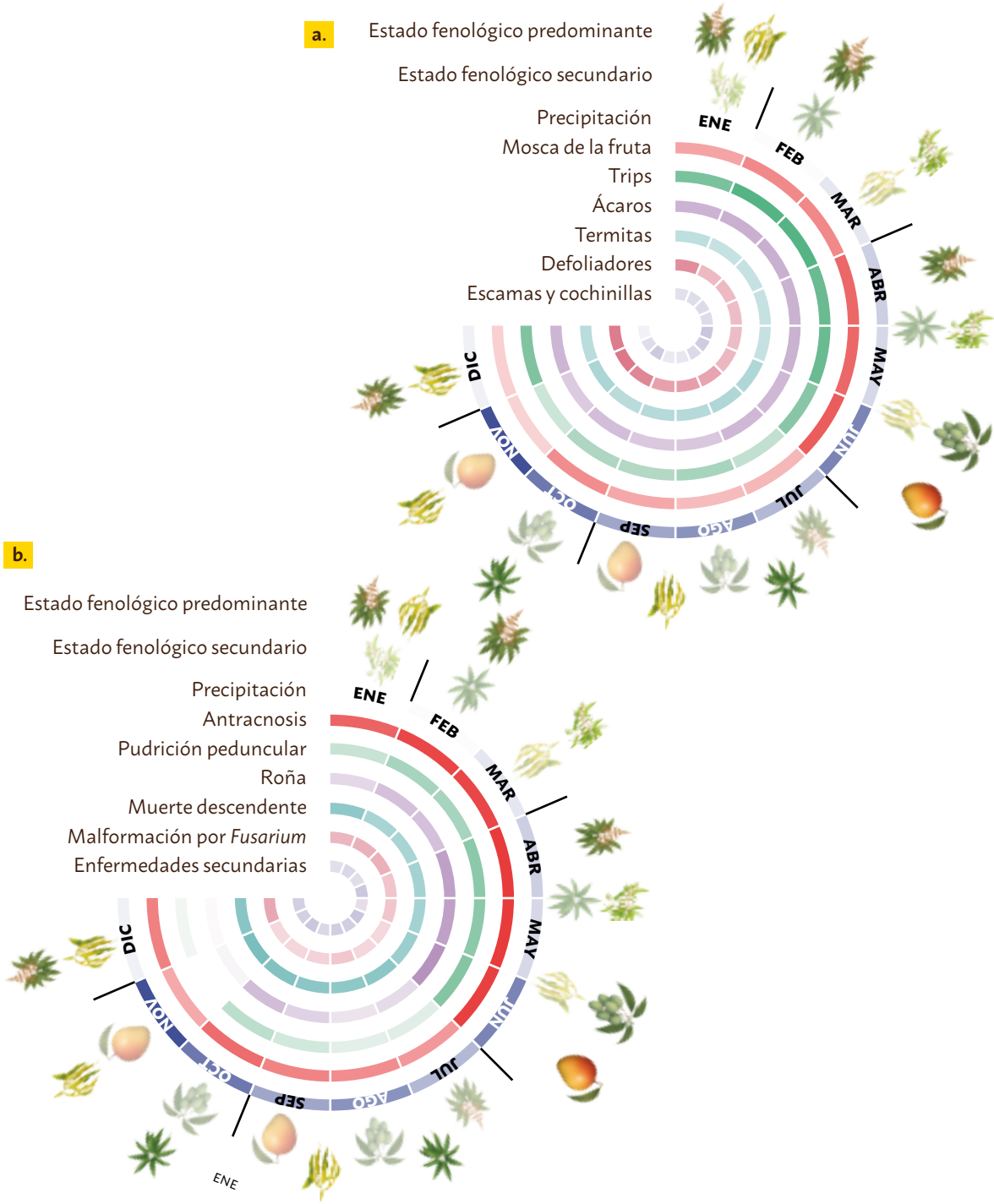


Figura 20. Principales artrópodos plaga y enfermedades del cultivo de mango en edad productiva en el departamento del Magdalena, en función de las etapas fenológicas predominantes y secundarias, y de la tendencia de la precipitación mes a mes. **a.** Artrópodos plagas; **b.** Enfermedades. Cuanto más intenso el color, más alto el valor de la precipitación, plaga o enfermedad.

Fuente: Elaboración propia

Prácticas conjuntas de manejo

Para los artrópodos plaga y enfermedades en general del cultivo, con el objeto de evitar condiciones favorables para el incremento de su incidencia y severidad, y disminuir los efectos adversos en el cultivo, deben implementarse prácticas conjuntas de manejo, tales como riego, drenajes, podas, desinfección de herramientas árbol a árbol, control de arvenses, erradicación de plantas foco, fertilización edáfica y foliar, liberación e incremento de controladores biológicos y aplicación de bioinsumos, fungicidas e insecticidas, al tener en cuenta el monitoreo de las poblaciones y el nivel de daño causado por las plagas, etapas fenológicas del cultivo y mercado, además de establecer el cultivo a partir de plantas libres de daños, ácaros y artrópodos plaga y enfermedades (Arcila Cardona, Castillo Urquiza et al., 2022; Crane & Gazis, 2020; Hio et al., 2024; Sossah et al., 2024).

El riego, los drenajes y la fertilización edáfica y foliar parten de suministrar y administrar la demanda hídrica y de nutrientes al cultivo, que permite alcanzar su potencial productivo sin favorecer la aparición de plagas por déficit o exceso, como se referencia para enfermedades como mancha de hollín, fumagina y mancha algácea, las cuales se ven favorecidas por plantas con deficiencias nutricionales y en suelos con escaso drenaje. En cambio, la poca disponibilidad de agua favorece la incidencia de plagas como escamas, cochinillas y trips (Arcila Cardona, Castillo Urquiza et al., 2022).

Las podas, como prácticas de manejo de plagas y enfermedades (fitosanitarias), se realizan con el propósito de modificar el microclima al interior de la copa del árbol, al favorecer la circulación del aire y el ingreso de la luz, y con el objeto de retirar los órganos que por senescencia, daño o enfermedad son un foco de plagas para el árbol y el cultivo (Arcila Cardona, Castillo Urquiza et al., 2022; CABI International, 2022). Las podas fitosanitarias deben realizarse, por lo menos, 30 cm por debajo del punto de avance de la enfermedad u observación de los síntomas (Pérez Artiles et al., 2023).

La desinfección de herramientas árbol a árbol puede realizarse mediante la aplicación o inmersión de herramientas en soluciones de yodo agrícola, compuestos a base de cloro, glutaraldehído o sales de amonio cuaternario (Betancourt Vásquez et al., 2022), con el propósito de prevenir la dispersión de enfermedades entre plantas (González-Fernández & Hormaza, 2020; Pérez Artiles et al., 2023). Al momento de la elección y el uso de la solución desinfectante, debe tenerse precaución en cuanto al contacto con la piel e inhalación, ya que algunas soluciones pueden generar afectaciones en la salud humana, por lo que se recomienda realizar el uso correcto de los elementos de protección personal (EPP) y realizar un lavado y mantenimiento periódico de las herramientas, puesto que pueden tener efecto corrosivo sobre estas.

El manejo de arvenses debe realizarse en función de favorecer la fauna y la retención de humedad en el suelo, al evitar dejarlo desnudo, y para evitar la competencia con el cultivo principal y la coexistencia con especies hospederas de plagas, como *Desmodium tortuosum* y *Melochia parvifolia*, donde se ha encontrado *F. gardeniae* (Sierra-Baquero et al., 2018). Para favorecer la fauna, se debe priorizar el establecimiento de especies que

sirvan como hospedantes de controladores biológicos y polinizadores, entre ellos, algunos coccinélidos, comúnmente conocidos como mariquitas, que depreden insectos de cuerpo blando a los que se asocia la miel de rocío, donde se desarrollan enfermedades secundarias como la fumagina; sin embargo, la gotera del árbol debe mantenerse limpia con el objeto de facilitar la recolección de frutos caídos y disminuir las condiciones favorables para la proliferación de plagas como las moscas de la fruta (Arcila Cardona, Castillo Urquiza et al., 2022; Gullan & Cranston, 2014).

El manejo de plantas hospederas cercanas, como guayaba, ciruela o jobo (*Spondias*) y otros frutales en el caso de las moscas de la fruta, es fundamental para reducir las fuentes alternativas de infestación.

Entre las estrategias específicas de control, la aplicación de bioinsumos, insecticidas y fungicidas puede ser implementada como medida de manejo preventivo, curativo o erradicante, altamente efectivo (Hio et al., 2024), siempre y cuando se utilice el producto conforme se específica en las fichas técnicas, en cuanto a dosificación (cantidad del producto por volumen de mezcla), orden de la mezcla, compatibilidad con otros productos, número de aplicaciones por ciclo, organismo blanco, etapa fenológica del cultivo, equipo de aplicación, boquilla, volumen de descarga por planta, condiciones climáticas y momento del día para la aplicación, entre otros.

Para el cultivo de mango en Colombia, se encuentran registrados 23 y 19 ingredientes activos (individuales o en mezcla) como fungicidas e insecticidas, respectivamente (Instituto Colombiano Agropecuario [ICA], 2025a, 2025b), donde 24 de los 29 fungicidas (productos comerciales o PC) tienen por enfermedad blanco la antracnosis (tablas 8 y 10); en cuanto a los productos dirigidos a artrópodos plagas, seis (6) ingredientes activos tienen como organismo blanco trips, cinco (5) corresponden a cebos para trampas de moscas de la fruta y cuatro (4) tienen como objetivo especies de ácaros, hormigas (2), moscas de la fruta (2) y chinches (1) (tablas 9 y 10); por lo que el número de moléculas con registro para el cultivo es insuficiente para diseñar un modelo de manejo de plagas a partir de plaguicidas en el que se prevengan o controlen todas las enfermedades y artrópodos plaga de importancia económica, además de los efectos adversos sobre el ambiente, la salud humana y otros organismos (no blanco) benéficos para el agroecosistema (Sossah et al., 2024).

Tabla 8. Fungicidas con registro ICA para el cultivo de mango

Enfermedad/organismo blanco		Ingrediente activo	N.° de PC	Riesgo de que se desarrolle resistencia o resistencia cruzada (Fungicide Resistance Action Committee [FRAC], 2024).
Hongos	Antracnosis *Colletotrichum* spp.	Carbendazim	3	Alta: resistencia cruzada entre miembros del grupo (MBC, metil benzimidazol carbamato)
		Tiabendazol	1	
		Azoxistrobina	1	Alta: resistencia cruzada entre miembros del grupo (inhibidores externos quinona (*QoI*, por sus siglas en inglés)); Media: resistencia cruzada entre miembros del grupo (DMI, inhibidores de la desmetilación)
		Azoxistrobina y flutriafol	2	
		Azoxistrobina y tebuconazole	1	
		Mancozeb y caldo bordelés	1	Baja
		Mancozeb	2	
		Azufre y sulfato de cobre tribásico	2	
		Sulfato de cobre pentahidratado	1	
		Sulfato de cobre pentahidratado y sulfato de calcio	1	
		Óxido cuproso	1	
		Yodo polivinilpirrolidona	1	
	Mildeo polvoso *Oidium* sp.	Polisulfuro de calcio	1	
No identificado		Azufre	1	

Fuente: Elaboración propia a partir de ICA (2025B)

N.° de PC: número de productos comerciales que contienen el ingrediente activo; PC: productos comerciales.

Tabla 9. Insecticidas con registro ICA para el cultivo de mango

Organismo blanco		Ingrediente activo	N.° de PC	Riesgo de que se desarrolle resistencia o resistencia cruzada (Insecticide Resistance Action Committee [IRAC], s. f.)
Ácaros	*Oligonychus yothersi*	Abamectina	1	Baja
	Tetranychus urticae	Azufre	1	
Insectos	Hormiga arriera *Atta cephalotes* y *Acromyrmex octospinosus*	Abamectina (cebo en trozos)	1	
	Hormiga loca *Paratrechina fulva*	Carbaryl	1	
	Mosca de la fruta *Anastrepha obliqua; Ceratitis capitata*	Spinosad	1	
		Fosfuro de magnesio	1	
	Chinche *Monalonion velezangeli*	Tiametoxan	1	

Fuente: Elaboración propia a partir de ICA (2025B)

N.° de PC: número de productos comerciales que contienen el ingrediente activo; PC: productos comerciales.

Tabla 10. Bioinsumos con registro ICA para el manejo y monitoreo de plagas en el cultivo de mango

Organismo blanco		Ingrediente activo	N.° de PC
Enfermedades	Antracnosis *Colletotrichum* spp.	Complejo de extractos de cítricos/ ácido cítrico	1
		Bacillus amyloliquefaciens cepa D747	1
		Bacillus amyloliquefaciens cepa MBI 600	1
		Bacillus amyloliquefaciens cepa QST 724	1
		Extracto de árbol de té (*Melaleuca alternifolia*)	2
		Extracto de limón no comestible (*Swinglea glutinosa*)	1[1]
	Marchitez radicular (*Fusarium* sp., *Cylindrocarpon* sp., *Cylindrocladium* sp., *Rosellinia* sp., *Rhizoctonia* sp., *Phytium* sp., *Verticillium* sp. y *Phytophthora* sp.)	*Streptomyces racemochromogenes*	1
		Trichoderma viride	1
	Botrytis cinérea	*Bacillus amyloliquefaciens* cepa MBI 600	1
Artrópodos	Ácaros *Oligonychus* sp.	Óxido de silicio (tierra de diatomeas)	1
	Arañita roja *Tetranychus urticae*	Ruda (*Ruta graveolens*)	1
	Mosca de la fruta (*Anastrepha* sp.)	Proteína hidrolizada	1[2]
		Nitrógeno orgánico, boro total y carbono orgánico oxidable total	1[2]
	Mosca de la fruta *Bactrocera cucurbitae**	Cuelure 4-p-(acetoxifenil)-2-butanona acetato	1[2]

Organismo blanco		Ingrediente activo	N.° de PC
Artrópodos	Mosca de la fruta *Bactrocera dorsalis**	4-allyl-12-dimetoxibenceno	1[2]
	Mosca del mediterráneo *Ceratitis capitata*	Trimedlure. Mezcla de isómeros de tert-butil-4-cloro-2-metilciclohexano-1-carboxilato y tert-butil-5-cloro-2-metilciclohexano-1-carboxilato	2[2]
	Trips	*Beauveria bassiana* y *Bacillus thuringiensis* var. Kurstaki	1
	Trips *Frankliniella* sp., *F. occidentalis*	Extracto de ajo (*Allium sativum*), extracto de ají (*Capsicum annuum*), limoneno, disulfuro de alilo, capsaicina, ácido nicotínico, carotenoides y otros	1
		Oleorresina de ají y aceite de ajo	1
		Extracto de *Sophora flavescens* (Matrine)	1
	Trips *Heliothrips haemorrhoidalis*	*Beauveria bassiana, Metarhizium anisopliae, Lecanicillium lecanii* y *Bacillus thuringiensis* var. Kurstaki	1
		Extracto de *Capsicum annuum*	1

Fuente: Elaboración propia a partir de ICA (2025a)

*Las especies *Bactrocera cucurbitae* y *B. dorsalis* no se encuentran reportadas en Colombia, pero son objeto de vigilancia por parte del ICA.

1: bioinsumo utilizado en poscosecha; 2: bioinsumo utilizado como cebo para el monitoreo de moscas de la fruta.

Para *F. gardeniae*, cuando en el muestreo la población de la plaga supera el umbral de acción de siete (7) trips por inflorescencia en promedio, se recomienda realizar control químico, este manejo fue propuesto para variedades de mango Tommy Atkins y Yulima en el departamento del Tolima (Sierra-Baquero et al., 2018).

Respecto al control biológico, las estrategias a nivel mundial se han concentrado en atender las enfermedades de poscosecha, como pudrición peduncular y antracnosis, y en campo se han priorizado la evaluación, liberación y conservación de insectos depredadores, parasitoides y entomopatógenos, y de microorganismos biocidas de hongos y bacterias. Para el caso específico de la mosca de la fruta *A. obliqua*, el control biológico mediante avispas parasitoides [*Fopius arisanus* (Sonan, 1932), *Doryctobracon areolatus* (Szépligeti, 1911) y *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead, 1905) (*Hymenoptera: Braconidae*)] y hongos entomopatógenos, como *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*, ha mostrado eficacia en la reducción de poblaciones (Arcila Cardona, Castillo Urquiza et al., 2022).

En los departamentos del Magdalena y Tolima se identificó al parasitoide *D. areolatus*, con una frecuencia de captura del 2,1 % y el 3,5 %, respectivamente, sin embargo, en un ensayo realizado en el Centro de Investigación Nataima de Agrosavia (Espinal, Tolima), con el uso de dispositivos aumentorios se incrementó la incidencia de parasitoidismo hasta en un 10,5 % (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria [CORPOICA], 2017).

Los dispositivos aumentorios son estructuras de diversas formas y modelos que son colocadas al interior de los cultivos frutales, donde se puede depositar periódicamente fruta infestada por moscas de la fruta (figura 21). El principio del dispositivo es impedir la salida de los adultos de las moscas de la fruta, pero permitir la salida de sus parasitoides a través de una malla que cubre la parte superior de la estructura, y contribuir de esta manera al aumento de las poblaciones naturales de los parasitoides dentro del predio, ya que los adultos de estos enemigos naturales no emergerían al ser sometidos los frutos sobremaduros a solarización o entierro (Deguine et al., 2011; Jang et al., 2010).

En la tabla 10 se encuentran, entre el listado de bioinsumos, microorganismos que, aplicados bajo estrictos esquemas de incorporación y mantenimiento en los sistemas productivos, pueden realizar un control eficiente de las plagas y enfermedades de los que se encuentran registrados; sin embargo, la adopción de prácticas validadas para



Figura 21. Aumentorio instalado en campo.

Fotos: Erika Johana Arango Duque

las condiciones específicas del país, como incrementar en los huertos los parasitoides de moscas de las frutas, mediante la instalación de aumentorios, son nulas o escasas (Arcila Cardona, Castillo Urquiza et al., 2022; Arcila Cardona, Gómez-Correa et al., 2022).

Adicionalmente, las podas de aireación y la limpieza del área basal del árbol disminuyen las condiciones favorables para la proliferación de la plaga y se recomienda la cosecha temprana y completa, la recolección y el enterrado de frutos sobremaduros o caídos, o su solarización en bolsas plásticas, como estrategia para evitar la oviposición de las moscas en los frutos y para disminuir el sustrato sobre el que se pueden desarrollar enfermedades, lo que aumentaría la presión presente y futura de plagas y enfermedades (Arcila Cardona, Castillo Urquiza et al., 2022).

Se recomienda la instalación de estaciones de cebos tóxicos en el perímetro de los lotes, durante la temporada de fructificación y cosecha: árbol de por medio cuando el MTD ≥5,0; cada tres árboles cuando el MTD se encuentra entre 2,0 y 5,0; y cada cinco árboles cuando el MTD <2,0 (figura 22). Para elaborar una estación de cebo tóxico se requiere: alambre dulce, pita o cabuya; una botella PET de 400 a 500 mL; cinta amarilla; y 30 mL de la solución insecticida [12 mL de Spinosad (Success®) más 18 mL de agua]. A la estación se le elaboran tres ventanas (1 × 1 cm) equidistantes a 2 cm de la base de la botella, por encima de las ventanas se rodea la botella con la cinta, que cubran una superficie de 2 cm (figura 22a), luego se adiciona la solución insecticida y se ubica la estación, de igual manera que las trampas McPhail, es decir, en el tercio medio del árbol (figura 22b). Las estaciones se revisan semanalmente para reponer la solución insecticida cuando se agote.

Finalmente, se identifica el momento de implementación de las estrategias descritas para las principales plagas en función del estado fenológico predominante del cultivo (tabla 11).

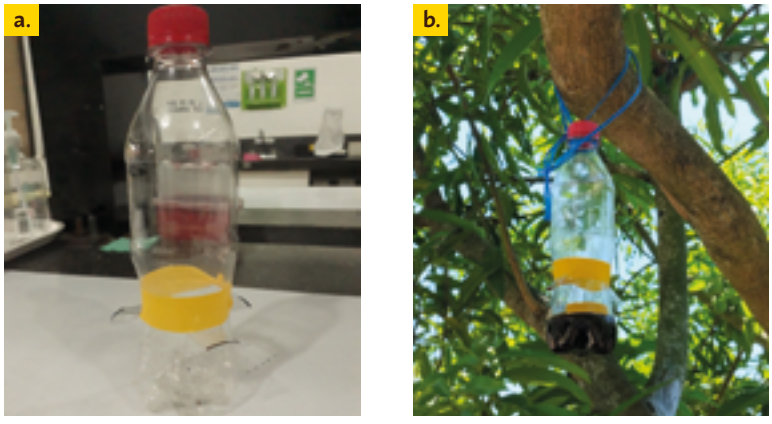


Figura 22. Estación de cebo tóxico. **a.** Primer plano de la estación de cebo tóxico; **b.** Estación de cebo tóxico instalada en campo.

Fotos: Erika Johana Arango Duque

Tabla 11. Calendario del manejo fitosanitario del mango (Magdalena) por etapas fenológicas. Guía práctica de actividades para el control integrado de plagas, sincronizadas con el desarrollo del cultivo

Labor	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov
	F	F	F	P	P	P	P	R	R	V	V	V
							F	F	P	P	P	
1	Monitoreo de plagas											
2	Poda fitosanitaria											
3	Riego (1)											
4	Manejo de antracnosis (2)											
5	Fertilización edáfica (30 %)			Fertilización edáfica (30 %)					Fertilización edáfica (40 %)			
6								Poda de producción				
7				Control de mosca de la fruta (3)					Control de mosca de la fruta (3, 4)			
8	Manejo arvenses (5)						Manejo de arvenses (4, 5)					
9	Manejo de trips							Manejo de trips (4)				
10							Monitoreo y manejo de termitas y hormigas arrieras (6)			Monitoreo y manejo de termitas y hormigas arrieras (6)		

Labor	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov
	F	F	F	P	P	P	P	R	R	V	V	V
							F	F	P	P	P	
11										Monitoreo y control de *Megalostomis* y *Euryscopa* (7)		
12				Manejo de roña					Manejo de roña			

F: floración; **P**: producción; **R**: reposo; **V**: vegetativo; **(1)** En función de la demanda hídrica del cultivo, consultar el documento: "Modelo productivo mango de Azúcar para el departamento del Magdalena" (Arcila Cardona, Castillo Urquiza et al., 2022); **(2)** Para las labores específicas del manejo de antracnosis en el calendario productivo, consultar la oferta tecnológica de Agrosavia: "Manejo integrado de la antracnosis para el cultivo de Mango" (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria [AGROSAVIA], 2021); **(3)** Para mayor información sobre el manejo de mosca de la fruta en mango, consultar el documento: "Modelo productivo mango de Azúcar para el departamento del Magdalena" (Arcila Cardona, Castillo Urquiza et al., 2022) y el aplicativo Dr. Agro Mango (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria [AGROSAVIA], s. f. a); **(4)** En caso de mitaca o segundo ciclo de producción; **(5)** Evitar proliferación de cadillo (*Desmodium tortuosum*) y arruina ricos (*Melochia parvifolia*) en época de floración del mango, ya que son hospederas de trips (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria [AGROSAVIA], s. f. b); **(6)** Para las termitas, se deben implementar las labores de monitoreo y manejo preventivo descritas (Arcila Cardona et al., 2013); **(7)** La hormiga arriera y estos coleópteros deben ser monitoreados, especialmente en las plantaciones en establecimiento, debido a que la defoliación puede retrasar el crecimiento de los árboles o hasta producirles la muerte (AGROSAVIA, s. f. a).

Estrategias de manejo de plagas y enfermedades en poscosecha

El manejo integrado de enfermedades en poscosecha requiere la combinación de estrategias físicas, biológicas y químicas para minimizar las pérdidas y garantizar la calidad del fruto.

Para la antracnosis, la inmersión de los frutos en agua caliente debe ser inferior a cinco minutos, sin exceder los 55 °C. Cuando se adicionan fungicidas (por ejemplo: azoxistrobina y trifloxistrobina) al tratamiento térmico, no debe exceder los 53 °C; sin embargo, el tiempo y la temperatura debe validarse para cada uno de los cultivares (Gutiérrez Alonso et al., 2004; Ploetz, 2003). Para el mango Azúcar, Zapata-Narváez et al. (2021) hallaron eficacias entre el 83 % y el 89 % en la reducción de infecciones quiescentes, cuando sometieron los frutos a tratamiento térmico (53 °C por 5 min) más quitina (10 mg L-1) o luego del tratamiento térmico seguido de una inmersión (10 min, 18 °C) en una suspensión microbiana de *Lysinibacillus xylaniticus* Ap282 o *Rhodotorula glutinis* Lv316.

Adicionalmente, entre el listado de bioinsumos con registro ICA (tabla 10) se identificó un producto con extracto de limón no comestible (*Swinglea glutinosa*) como ingrediente activo, el cual indica la inmersión de la fruta durante 30 segundos, en una solución con 1,5-2 mL del producto comercial por litro de agua, para el tratamiento poscosecha contra antracnosis.

Finalmente, mantener condiciones óptimas de temperatura y humedad durante el almacenamiento y transporte es clave para evitar la propagación del patógeno y prolongar la vida útil del mango en los mercados de destino (Gutiérrez Alonso et al., 2004).





Referencias

Agrain, F. A. (2013). A taxonomic review of the genus Megalostomis Chevrolat (Coleoptera, Cryptocephalinae, Chrysomelidae). *Zootaxa*, *3748*, 1-109. https://doi.org/10.11646/zootaxa.3748.1.1

Aguirre, L. A., Miranda, M. A., Urías, M. A., Orona, F., Almeyda, I. H., Johansen, R., & Tucuch, M. (2013). Especies de trips (Thysanoptera) en mango, fluctuación y abundancia. *Revista Colombiana de Entomología*, *39*(1), 9-12. https://doi.org/10.1177/012004881303900102

Al Adawi, A. O., Al Jabri, R. M., Deadman, M. L., Barnes, I., Wingfield, B., & Wingfield, M. J. (2013). The mango sudden decline pathogen, Ceratocystis manginecans, is vectored by Hypocryphalus mangiferae (Coleoptera: Scolytinae) in Oman. *European Journal of Plant Pathology*, *135*(2), 243-251. https://doi.org/10.1007/s10658-012-0081-7

Alemayehu, A., & Tomas, Z. (2025). Infestation and damage status assessment of white mango scale (Aulacaspis tubercularis) insect at boloso sore and boloso bombe districts of Wolaita Zone South Ethiopia. *International Journal of Agricultural Research, Innovation and Technology*, *14*(2), 28-37. https://doi.org/10.3329/ijarit.v14i2.79379

Aluja, M., & Mangan, R. L. (2008). Fruit fly (Diptera: Tephritidae) host status determination: critical conceptual, methodological, and regulatory considerations. *Annual Review of Entomology*, *53*(1), 473-502. https://doi.org/10.1146/annurev.ento.53.103106.093350

Antweb. (s. f.). *AntWeb. v8.114*. California Academy of Science. https://www.antweb.org

Arato, A. A., Fentahun, Z., Mengesha, G. G., Ayele, T., Suure, M. T., Wube, T., Elto, M., Boraysho, B., & Kedir, B. (2025). Synergistic effects of varieties, pruning and insecticide applications on white mango scale (Aulacaspis tubercularis Newstead) (Hemiptera: Diaspididae) intensity in Southern Ethiopia. *Discover Agriculture*, *3*(1), 266. https://doi.org/10.1007/s44279-025-00433-y

Arcila Cardona, Á. M., Abadía Lozano, J. C., Achury Morales, R. A., Carrascal Pérez, F. F., & Yacomelo Hernández, M. J. (2013). *Manual para la identificación y manejo de termitas y otros insectos plagas de los cítricos en la región Caribe de Colombia*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria [AGROSAVIA]. http://hdl.handle.net/20.500.12324/13429

Arcila Cardona, Á. M., Castillo Urquiza, G. P., Pérez Artiles, L., Abaunza González, C. A., Yacomelo Hernández, M. J., & León Pacheco, R. I. (2022). *Modelo productivo de mango de azúcar (Mangifera indica L.) para el departamento del Magdalena*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria [AGROSAVIA]. https://doi.org/10.21930/agrosavia.model.7405170

Arcila Cardona, Á. M., Gómez-Correa, J. C., Brochero Bustamante, C. E., Abaunza González, C. A., & Varón Devia, E. H. (2022). Relación entre variables bioclimáticas y prácticas de manejo con capturas de Anastrepha obliqua (Macquart) (Diptera: Tephritidae). *Revista de Protección Vegetal*, *37*(2). https://censa.edicionescervantes.com/index.php/RPV/article/view/1255

Atkinson, T. H. (2017). Familia Curculionidae: subfamilia Scolytinae. En D. Cibrián (Ed.), *Fundamentos de Entomología Forestal* (pp. 336-337). CONACYT.

Bermúdez-Cova, M. A., Cruz-Laufer, A. J., & Piepenbring, M. (2022). Hyperparasitic Fungi on Black Mildews (Meliolales, Ascomycota): hidden fungal diversity in the tropics. *Frontiers in Fungal Biology*, *3*, 885279. https://doi.org/10.3389/ffunb.2022.885279

Betancourt Vásquez, M., Carmona Gutiérrez, S. L., Rodríguez Yzquierdo, G. A., Izquierdo García, L. F., Soto Suárez, M., Gómez Correa, J. C., Zapata Henao, S., González Ulloa, A. J., Zuluaga Cruz, A. P., Palacino Córdoba, J. H., Quintero Vargas, J. C., Castillo Urquiza, G. P., & Dita Rodríguez, M. Á. (2022). *Uso y control de calidad de desinfectantes en esquemas de bioseguridad, para la prevención y contención de la marchitez por Fusarium Raza 4 Tropical*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria [AGROSAVIA]. https://doi.org/10.21930/agrosavia.analisis.7406092

Brochero Bustamante, C. E., Arcila Cardona, A. M., Carrascal P., F., & Varón Devia, E. (2018). *Influencia del tamaño de fruto y variedad en la incidencia de daño por moscas de la fruta Anastrepha obliqua Macquart (Diptera: Tephritidae) en mango* [conferencia]. XLV Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología, Cali, Colombia. https://www.socolen.org.co/_files/ugd/040ab7_4a2331e3802a41df813d7947282f6f63.pdf

Bustillo, A. E. (1989). El uso de trampas de luz en el manejo de poblaciones de insectos. *Actualidades ICA*, *3*(35), 1-8.

CABI International. (2019). Elsinoë mangiferae (mango scab). *PlantwisePlus Knowledge Bank*, 20780. https://doi.org/10.1079/pwkb.species.20780

Calkins, C. O., Schroeder, W. J., & Chambers, D. L. (1984). Probability of detecting Caribbean Fruit Fly, Anastrepha suspensa (Loew) (Diptera: Tephritidae), populations with McPhail traps. *Journal of Economic Entomology*, *77*(1), 198-201. https://doi.org/10.1093/jee/77.1.198

Cano-L., D. M., Bustillo-P., A. E., Cárdenas-M., R., & Orozco-G., L. (2002). Biología y enemigos nativos del picudo de los cítricos Compsus n. sp. (Coleoptera: Curculionidae). *Revista Colombiana de Entomología*, *28*(1), 43-52. https://doi.org/10.25100/socolen.v28i1.9627

Carrascal Pérez, F., Arcila Cardona, A. M., & Pulgarín Díaz, J. A. (2018). *Termitas (Blattodea: Termitoidea) asociadas a cultivos de mango y aguacate en la región Caribe colombiana*. XLV Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología, Cali, Colombia. https://www.socolen.org.co/_files/ugd/040ab7_4a2331e3802a41df813d7947282f6f63.pdf

Castañeda, M. R., Osorio F., A., Canal, N. A., & Galeano, P. É. (2010). Especies, distribución y hospederos del género Anastrepha Schiner en el departamento del Tolima, Colombia. *Agronomía Colombiana*, *28*(2), 264-272. www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-99652010000200016&lng=en&tlng=es

Castañeda, M. R., Selivon, D., Hernández-Ortiz, V., Soto, A., & Canal, N. A. (2015). Morphometric divergence in populations of Anastrepha obliqua (Diptera, Tephritidae) from Colombia and some Neotropical locations. *ZooKeys*, *540*, 61-81. https://doi.org/10.3897/zookeys.540.6013

Condé, B. D., Pitkethley, R. N., Smith, E. S. C., Kulkarni, V. J., Thiagalingam, K., Ulyatt, L. I., Connelly, M. I., & Hamilton, D. A. (1997). Disease notes or new records: identification of mango scab caused by Elsinoë mangiferae in Australia. *Australasian Plant Pathology*, *26*(2), 131. https://doi.org/10.1071/AP97021

Corkidi, G., Balderas-Ruíz, K. A., Taboada, B., Serrano-Carreón, L., & Galindo, E. (2006). Assessing mango anthracnose using a new three-dimensional image-analysis technique to quantify lesions on fruit. *Plant Pathology*, *55*(2), 250-257. https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.2005.01321.x

Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite [Cenipalma]. (2025). *Boletines agroclimáticos*. https://meteo.cenipalma.org/boletinesmeteo

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria [AGROSAVIA]. (s. f. a). *Dr. agro. Un aliado para el campo colombiano Mangifera indica*. AGROSAVIA. https://www.agrosavia.co/productos-y-servicios/oferta-tecnológica/línea-agrícola/frutales/sistemas-de-información/556-dr-agro-un-aliado-para-el-campo-colombiano

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria [AGROSAVIA]. (s. f. b). *Manejo de trips con umbrales de acción para el cultivo de mango: Mangifera indica*. AGROSAVIA. https://www.agrosavia.co/productos-y-servicios/oferta-tecnológica/línea-agrícola/frutales/recomendaciones-protocolos-y-metodologías/634-recomendaciones-en-manejo-de-trips-a-través-del-uso-de-umbrales-de-acción-en-las-variedades-de-mango-tommy-y-yulima

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria [CORPOICA]. (2017). *Informe final meta 3520: estrategia de uso de parasitoides para el control de mosca de la fruta en mango*. CORPOICA.

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria [AGROSAVIA]. (2021). *Manejo integrado de la antracnosis para el cultivo de mango Mangifera indica*. AGROSAVIA. https://www.agrosavia.co/productos-y-servicios/oferta-tecnol%C3%B3gica/l%C3%ADnea-agr%C3%ADcola/frutales/recomendaciones-protocolos-y-metodolog%C3%ADas/719-recomendaciones-de-manejo-preventivo-de-la-antracnosis-en-mango

Cortés-Martínez, J., Cruz-Esteban, S., & Garay-Serrano, E. (2023). Identificación del alga Cephaleuros virescens s.l. en plantas de zarzamora (Rubus sp.) en el estado de Michoacán, México. *Acta Botánica Mexicana*, *130*. https://doi.org/10.21829/abm130.2023.2260

Crane, J. H., & Gazis, R. (2020). Bacterial Black Spot (BBS) of Mango in Florida: HS1369, 9/2020. EDIS, *2020*(5). https://doi.org/10.32473/edis-hs1369-2020

Cuellar Yanes, L., & Suris Campos, M. (2021). Ceroplastes rubens Maskell (Hemiptera: Coccidae), nuevo reporte para Cuba. *Revista de Protección Vegetal*, *36*(1). https://revistas.censa.edu.cu/index.php/RPV/article/view/1121

De H. Tavares, S. C. C., & de Oliveira Costa, V. S. (2002). *Metodologia de amostragem e nível de ação para as principais doenças da mangueira no Vale do São Francisco* [circular técnica n.° 73]. Embrapa Semi-Árido. https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/153325

De la Hoz, Z. E. (2025). *Efecto de siembras intercaladas en la sanidad del cultivo de mango (Mangifera indica) Cv. Azúcar en el departamento del Magdalena, Colombia* [Trabajo de grado, Universidad del Magdalena]. Repositorio Digital Institucional Unimagdalena. https://repositorio.unimagdalena.edu.co/items/6549c879-4f4c-4d23-b290-ddf44f0ab804

Deguine, J. P., Atiama-Nurbel, T., Douraguia, E., & Rousse, P. (2011). L'augmentorium, un outil de protection agroécologique des cultures. *Cahiers Agricultures*, *20*(4), 261-265. https://doi.org/10.1684/agr.2011.0488

Delétoile, A., Decré, D., Courant, S., Passet, V., Audo, J., Grimont, P., Arlet, G., & Brisse, S. (2009). Phylogeny and Identification of Pantoea Species and Typing of Pantoea agglomerans Strains by Multilocus Gene Sequencing. *Journal of Clinical Microbiology*, *47*(2), 300-310. https://doi.org/10.1128/JCM.01916-08

Dianda, O. Z., Wonni, I., Ouédraogo, L., Sankara, P., Tollenaere, C., Del Ponte, E. M., & Fernandez, D. (2023). Lasiodiplodia species associated with mango (*Mangifera indica* L.) decline in Burkina Faso and influence of climatic factors on the disease distribution. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, *126*, 102041. https://doi.org/10.1016/j.pmpp.2023.102041

Dos Santos Martins, D., Dos Santos Wolff, V. R., Culik, M. P., Santos, B. C. dos Fornazier, M. J., & Aires Ventura, J. (2022). Diversity, distribution and host plants of armored scale insects (Hemiptera: Diaspididae) in Espírito Santo, Brazil. *Biota Neotropica*, *22*(2). https://doi.org/10.1590/1676-0611-bn-2021-1248

Fan, X. L., Barreto, R. W., Groenewald, J. Z., Bezerra, J. D. P., Pereira, O. L., Cheewangkoon, R., Mostert, L., Tian, C. M., & Crous, P. W. (2017). Phylogeny and taxonomy of the scab and spot anthracnose fungus Elsinoë (Myriangiales , Dothideomycetes). *Studies in Mycology*, *87*(1), 1-41. https://doi.org/10.1016/j.simyco.2017.02.001

Farfán, P. D., Insuasty, O., & Casierra, F. (2007). Distribución espacio temporal y daño ocasionado por Pestalotia spp. en frutos de guayaba. *Ciencia & Tecnología Agropecuaria*, *7*(2), 89-98. https://doi.org/10.21930/rcta.vol7_num2_art:75

Fita, T., Getu, E., Wakgari, M., & Woldetsadike, K. (2023). Host Preference of Aulacaspis tubercularis Newstead (Homoptera: Diaspididae) to Different Mango Cultivars in East Wollega and East Shewa Zones, Ethiopia. *American Journal of Entomology*, *7*(2), 70-82. https://doi.org/10.11648/j.aje.20230702.14

Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO]. (2018). *International Standards for Phytosanitary Measures 26: establishment of pest free areas for fruit flies (Tephritidae)*. Secretariat of the International Plant Protection Convention. https://www.ippc.int/static/media/files/publication/en/2018/10/ISPM_26_2015_En_FF_Post-CPM-13_InkAm_2018-10-01.pdf

Fungicide Resistance Action Committee [FRAC]. (2024). *FRAC Code List©* 2024: fungal control agents sorted by cross-resistance pattern and mode of action (including coding for FRAC Groups on product labels)*. FRAC. https://www.frac.info/media/s1zfrjqa/frac-code-list-2024.pdf

Gamboa Porras, J. R., & Mora Montero, J. (2010). *Guía para el cultivo de mango (Mangifera indica L) en Costa Rica*. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria [INTA]. http://www.platicar.go.cr/images/buscador/documents/pdf/01/00471-mango.pdf

Gamliel-Atinsky, E., Freeman, S., Sztejnberg, A., Maymon, M., Ochoa, R., Belausov, E., & Palevsky, E. (2009). Interaction of the Mite Aceria mangiferae with Fusarium mangiferae, the Causal Agent of Mango Malformation Disease. *Phytopathology®*, *99*(2), 152-159. https://doi.org/10.1094/PHYTO-99-2-0152

Gill, R. J. (1994). Mealybugs of Central and South America. *Annals of the Entomological Society of America*, *87*(4), 487. https://doi.org/10.1093/aesa/87.4.487

Gómez-Ramírez, L. F., Sierra-Baquero, P. V., Salgado-Torres, G. A., & Rubiano-Rodríguez, J. A. (2022). Reporte de caso de necrosis apical en un cultivo de mango (Mangifera indica L.) establecido bajo condiciones del Caribe seco colombiano. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, *23*(2). https://doi.org/10.21930/rcta.vol23_num2_art:2487

Gómez-Ramírez, L., Sierra-Baquero, P., Sánchez, T., & Rubiano-Rodríguez, J. (2022). *Megalostomis anachoreta y Euryscopa spp.: nuevas plagas potenciales en el cultivo de mango en el Caribe seco colombiano* [póster]. 49 Congreso de SOCOLEN, Bogotá, D. C., Colombia. https://www.socolen.org.co/_files/ugd/040ab7_da3f3a7e784c4a7f83bdafcc889fd254.pdf

González-Fernández, J., & Hormaza, J. I. (2020). *Plagas y enfermedades del mango (Mangifera indica L.)*. IHSM La Mayora CSIC-UMA. https://www.mango.org/wp-content/uploads/2020/08/Mango_Plagas_y_Enfermedades_SPN.pdf

Granara de Willink, M., González, P., & Stumpf, C. (2023). Revision of the family Asterolecaniidae (Hemiptera: Coccomorpha) in Argentina. *Insecta Mundi*, *0996*, 1-23. https://journals.flvc.org/mundi/article/view/134380

Gullan, P. J., & Cook, L. G. (2007). Phylogeny and higher classification of the scale insects (Hemiptera: Sternorrhyncha: Coccoidea)*. *Zootaxa*, *1668*(1), 413-425. https://doi.org/10.11646/zootaxa.1668.1.22

Gullan, P. J., & Cranston, P. S. (2014). *The insects: an outline of entomology* (5.a ed.). Wiley-Blackwell.

Gutiérrez-Alonso, J. G., Gutiérrez-Alonso, O., Nieto-Ángel, D., Téliz-Ortiz, D., Zavaleta-Mejía, E., & Delgadillo-Sánchez, F. (2004). Manejo integrado de la antracnosis [Colletotrichum gloeosporioides (Penz.) Penz. y Sacc.] del mango (Mangifera indica L.) durante la postcosecha. *Revista Mexicana de Fitopatología*, *22*(3), 395-402.

Gutiérrez-Barranquero, J. A., Cazorla, F. M., & de Vicente, A. (2019). Pseudomonas syringae pv. syringae associated with mango trees, a particular pathogen within the "Hodgepodge" of the Pseudomonas syringae complex. *Frontiers in Plant Science*, *10*. https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00570

Gutiérrez-Barranquero, J. A., Cazorla, F. M., Torés, J. A., & de Vicente, A. (2019a). First Report of Pantoea ananatis Causing Necrotic Symptoms in Mango Trees in the Canary Islands, Spain. *Plant Disease*, *103*(5), 1017. https://doi.org/10.1094/PDIS-10-18-1903-PDN

Gutiérrez-Barranquero, J. A., Cazorla, F. M., Torés, J. A., & de Vicente, A. (2019b). Pantoea agglomerans as a New Etiological Agent of a Bacterial Necrotic Disease of Mango Trees. *Phytopathology®*, *109*(1), 17-26. https://doi.org/10.1094/PHYTO-06-18-0186-R

Hio, J. C., Martínez, E. P., Rojas, E., Osorio, J., Cruz, G. N., & Bustos, A. (2024). An integrated anthracnose management approach in Tommy Atkins mango cultivars in Cundinamarca - Colombia. *Universitas Scientiarum*, *29*(3), 253-273. https://doi.org/10.11144/Javeriana.SC293.aiam

Hölldobler, B., & Wilson, E. O. (1990). *The ants*. Belknap Press. https://www.hup.harvard.edu/books/9780674040755

Howard, J. J. (1988). Leafcutting and diet selection: relative influence of leaf chemistry and physical features. *Ecology*, *69*(1), 250-260. https://doi.org/10.2307/1943180

Insecticide Resistance Action Committee [IRAC]. (s. f.). *The IRAC Mode of Action Classification Online*. IRAC. https://irac-online.org/mode-of-action/classification-online/

Instituto Colombiano Agropecuario [ICA]. (2020). *Manual técnico de trampeo de moscas de la fruta*. ICA. www.ica.gov.co/servicios_linea/forestalesprincipal/manual-tecnico-trampeo-moscas-fruta.aspx

Instituto Colombiano Agropecuario [ICA]. (2025a). *Registro de productos bioinsumos de uso agrícola*. ICA. https://www.ica.gov.co/getdoc/957b5a45-a11c-4934-a0fc-86fa608aba2d/6-bd_productos-bioinsumos_30-de-abril-de-2024.aspx

Instituto Colombiano Agropecuario [ICA]. (2025b). *Reporte plaguicidas químicos de uso agrícola*. ICA. https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNDRmNWU1ZjAtZjM2ZC00NzhjLWE5YTctMGI5ZjQ4YTc5ZWVkIiwidCI6ImI3YWVkYTBjLTY0Y2QtNDlkMi05YTRkLTMwNjIzNjc0MzJlMyIsImMiOjR9

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM]. (2025). *Boletín Agroclimático Nacional*. https://www.ideam.gov.co/sala-de-prensa/boletines/Boletín-agroclimático-nacional

Jang, E., Klungness, L., & McQuate, G. (2010). Extension of the use of Augmentoria for Sanitation in a cropping system susceptible to the alien terphritid fruit flies (Diptera: terphritidae) in Hawaii. *Journal of Applied Sciences and Environmental Management*, *11*(2), 239-248. https://doi.org/10.4314/jasem.v11i2.55053

Jones, S. C., Eaton, T. D., Ferguson, H. S., & Ferguson, O. J. (2017). Formosan Subterranean Termite (Isoptera: Rhinotermitidae) Established in Grand Bahama. *Journal of Entomological Science*, *52*(4), 445-449. https://doi.org/10.18474/JES17-77.1

Kamhawy, M. A. M., Hassan, M. E. M., Sharkawy, S. A., & El-Badawy, N. F. (2011). Morphological and phylogenetic characterization of pestalotiopsis in relation to host association. *Egyptian Journal of Agricultural Research*, *89*(1), 1-16. https://www.researchgate.net/publication/351178586_MORPHOLOGICAL_AND_PHYLOGENETIC_CHARACTERIZATION_OF_PESTALOTIOPSIS_IN_RELATION_TO_HOST_ASSOCIATION

Kennelly, M. M., Cazorla, F. M., de Vicente, A., Ramos, C., & Sundin, G. W. (2007). Pseudomonas syringae diseases of fruit trees: progress toward understanding and control. *Plant Disease*, *91*(1), 4-17. https://doi.org/10.1094/PD-91-0004

Khaskheli, M. I. (2020). Mango Diseases: impact of fungicides. in horticultural crops. *IntechOpen*. https://doi.org/10.5772/intechopen.87081

Ko, Y., Yao, K. S., Chen, C. Y., & Lin, C. H. (2007). First report of gray leaf spot of mango (Mangifera indica) caused by Pestalotiopsis mangiferae in Taiwan. *Plant Disease*, *91*(12), 1684. https://doi.org/10.1094/PDIS-91-12-1684B

Kondo, T., Carrascal P., F., Parra Fuentes, M., & Arcila Cardona, Á M. (2018). *Escamas (Hemiptera: Coccomorpha) asociadas al cultivo de mango de azúcar (Mangifera indica) en el Magdalena*. XLV Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología, Cali, Colombia. https://www.socolen.org.co/_files/ugd/040ab7_4a2331e3802a41df813d7947282f6f63.pdf

Malo, E. A., & Zapien, G. I. (1994). McPhail Trap Captures of Anastrepha obliqua and Anastrepha ludens (Diptera: Tephritidae) in relation to time of day. *The Florida Entomologist*, *77*(2), 290-294. https://doi.org/10.2307/3495518

Martínez Chiguachi, J. A., Fajardo, A. G., Esquivel, J. S., González, D. M., Prieto, Á. G., & Rincón, D. (2020). Manejo integrado del cultivo de mango *Mangifera indica* L. *Ciencias Agropecuarias*, *6*(1), 51-78. https://doi.org/10.36436/24223484.267

Mesa, N. C. (1999). Ácaros de importancia Agrícola en Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, *52*(1), 321-363. https://revistas.unal.edu.co/index.php/refame/article/view/23730

Misra, A. K., Shukla, P. K., & Pandey, B. K. (2012). Diseases of mango. En A. K. Misra, P. Chowdappa, P. Sharma, & R. K. Khetarpal (Eds.), *Diseases of Fruit Crops* (1.a ed.). Indian Phytopathological Society. https://www.researchgate.net/profile/Ak_Misra3/publication/311886856_Diseases_of_Mango/links/585f76d808ae8fce49025efd/Diseases-of-Mango.pdf

Molina-Cárdenas, L., López-Urquídez, G. A., Amarillas-Bueno, L. A., Vega-Gutierrez, T. A., Tirado-Ramírez, M. A., Velázquez-Alcaraz, T. de J., Velarde-Félix, S., & López-Orona, C. A. (2021). Mango malformation disease caused by *Fusarium neocosmosporiellum* in Mexico. *Canadian Journal of Plant Pathology*, *43*(5), 714-721. https://doi.org/10.1080/07060661.2021.1880483

Moreira-Morrillo, A. A., Cedeño-Moreira, Á. V., Canchignia-Martínez, F., & Garcés-Fiallos, F. R. (2021). Lasiodiplodiatheobromae (Pat.) Griffon & Maubl [(syn.) Botryodiplodia theobromae Pat] en el cultivo de cacao: síntomas, ciclo biológico y estrategias de manejo. *Scientia Agropecuaria*, *12*(4), 653-662. https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2021.068

Mouden, S., Sarmiento, K. F., Klinkhamer, P. G., & Leiss, K. A. (2017). Integrated pest management in western flower thrips: past, present and future. *Pest Management Science*, *73*(5), 813-822. https://doi.org/10.1002/ps.4531

Mound, L. A., & Marullo, Y. R. (1996). The thrips of Central and South America: An introduction. *Memoirs on Entomology, International*, *6*, 487.

Muñoz Espinel, Y. (2023). *Análisis de la tendencia mundial del manejo de Aulacaspis tubercularis en el cultivo del mango y su aplicabilidad al contexto colombiano* [monografía]. Universidad Nacional Abierta y a Distancia [UNAD]. https://repository.unad.edu.co/handle/10596/58636

Nega, A., Dalga, D., & Buke, T. (2025). Assessment of the current status of and characterization mango anthracnose (Colletotrichum gloeosporioides) isolates in Wolaita zone, south Ethiopia. *Journal of Science and Inclusive Development*, *7*(1), 80-103. https://jsid.edu.et/index.php/jsid/article/view/204

Ngoh D., J. P., Heu, A., Mboussi, S. B., Kuate T., W. N., Kone N., A. N., Tchoupou T., D. B., Amani, G. H., Jeutsa, A. D., Djile, B., & Ambang, Z. (2020). First Report of Red Rust Disease caused by Cephaleuros virescens on Mango (*Mangifera indica*) Tree in Cameroon. *International Journal of Phytopathology*, *9*(3), 187-193. https://doi.org/10.33687/phytopath.009.03.3432

Oliver, R. P. (Ed.). (2024). *Agrios' Plant Pathology*. Elsevier. https://doi.org/10.1016/C2019-0-04179-9

Páez-Redondo, A. R., García-Merchán, V. H., Rincón, J. D., Rodríguez, H. A., Morales, J. G., & Hoyos-Carvajal, L. M. (2024). *Colletotrichum* species associated with anthracnose disease on mango (*Mangifera indica* L.) cv. Azúcar in Colombia. *Canadian Journal of Plant Pathology*, *46*(6), 616-631. https://doi.org/10.1080/07060661.2024.2402719

Pandey, A. K., Sinniah, G. D., Yadav, S., & Maharachchikumbura, S. S. N. (2024). Pestalotiopsis-like species: host network and lifestyle on tea crop. *Fungal Biology Reviews*, *47*, 100340. https://doi.org/10.1016/j.fbr.2023.100340

Parida, S., Das, S., & Mahalik, G. (2019). Impact of sooty mold disease on behavioral aspects of mango plants: a case study in CUTM Campus, Bhubaneswar. *Journal of The Gujarat Research Society*, *21*(1), 116-118. http://www.gujaratresearchsociety.in/index.php/JGRS/article/view/48

Parra Fuentes, M., Arcila Cardona, A. M., Varón, E., & Carrascal, F. (2018). *Especies de trips (Thysanoptera) asociados a inflorescencias y frutos de mango de azúcar (Mangifera indica) en el departamento del Magdalena* [póster]. XLV Congreso SOCOLEN, Cali, Colombia. https://www.researchgate.net/profile/Jonathan_Gonzalez32/publication/339913851_MEMORIAS_CONGRESO_SOCIEDAD_COLOMBIANA_DE_ENTOMOLOGIA/links/5e6bb97645851 5e555793080/MEMORIAS-CONGRESO-SOCIEDAD-COLOMBIANA-DE-ENTOMOLOGIA.pdf

Parra-Fuentes, M., Arcila-Cardona, Á. M., Carrascal, F. F., Brochero-Bustamante, C. E., Varón D., E. H., & Sierra-Monroy, J. A. (2023). First report of *Dolichothrips indicus* (Thysanoptera: Phlaeothripidae) in Colombia. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, *82*(3), 46-49. https://doi.org/10.25085/rsea.820308

Pastrana, J. N., Guzmán, L. F., Parra, M., Pérez, L., & Gómez-Correa, J. C. (2024). *Emergencia de la roña en mango: evaluación de la incidencia de enfermedades en materiales del Caribe colombiano* [póster]. IX Congreso Internacional de Horticultura, Medellín, Colombia.

Pedigo, L. P., Rice, M. E., & Krell, R. K. (2021). *Entomology and pest management* (7.ª ed.). Waveland Press, Inc. https://books.google.com.co/books?id=gBMoEAAAQBAJ

Pegg, K. G., Coates, L. M., Korsten, L., & Harding, R. M. (2002). Foliar, fruit and soilborne diseases. En A. W. Whiley, B Schaffer, & B. N. Wolstenholme (Eds.), *The avocado: botany, production and uses* (pp. 299-338). CABI Publishing. https://doi.org/10.1079/9780851993577.0299

Pérez Artiles, L., De la Asunción Castro, F. J., Yacomelo Hernández, M. J., León Pacheco, R. I., Parra Fuentes, M., & Gómez Correa, J. C. (2023). *Principales tipos de podas en cultivos comerciales de mango Azúcar y Tommy Atkins*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria [AGROSAVIA]. https://doi.org/10.21930/agrosavia.folded428

Pham, N. Q., Wingfield, B. D., Barnes, I., Gazis, R., & Wingfield, M. J. (2025). *Elsinoe* species: the rise of scab diseases. *Plant Pathology*, *74*(1), 39-58. https://doi.org/10.1111/ppa.14015

Picos-Muñoz, P. A., García-Estrada, R. S., León-Félix, J., Sañudo-Barajas, A., & Allende-Molar, R. (2015). *Lasiodiplodia theobromae* en cultivos agrícolas de México: taxonomía, hospedantes, diversidad y control. *Revista Mexicana de Fitopatología*, *33*(1), 54-74. www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33092015000100054&lng=es&tlng=es

Ploetz, R. C. (2003). Diseases of mango. En R. C. Ploetz (Ed.), *Diseases of tropical fruit crops* (pp. 327-363). CABI Publishing. https://doi.org/10.1079/97808519939040327

Ploetz, R. C., & Freeman, S. (2009). Foliar, floral and soilborne diseases. En R. E. Litz (Ed.), *The mango: botany, production and uses* (2.ª ed., pp. 231-302). CABI Publishing. https://doi.org/10.1079/9781845934897.0231

Posada Ochoa, L. (1989). *Lista de insectos dañinos y otras plagas en Colombia* (4.ª ed.). Instituto Colombiano Agropecuario [ICA].

Posada Vélez, L. M., Restrepo Correa, L., & Castaño Zapata, J. (2020). *Guía ilustrada de enfermedades y agentes causantes en cultivos frutales de importancia económica en Colombia*. https://www.asohofrucol.com.co/img/pdflibros/9libro.pdf

Prakash, O. (2004). Diseases and disorders of mango and their management. En S. A. M. H. Naqvi (Ed.), *Diseases of fruits and vegetables volume I* (pp. 511-619). Springer. https://doi.org/10.1007/1-4020-2606-4_13

Quezada Gutiérrez, M. C., Díaz Celaya, M., Gregorio Cipriano, M., Rodríguez Alvarado, G., & Fernández Pavía, S. (2009). Mancha algal en guayabo (*Psidium guajava* L.) y mango (*Mangifera indica* L.) ocasionada por Cephaleuros virescens en Michoacán, México. *Revista Biológicas*, *11*(1), 87-92. https://biologicas.umich.mx/index.php?journal=biologicas&page=article&op=view&path%5B%5D=59

Salvatore, M. M., Alves, A., & Andolfi, A. (2020). Secondary Metabolites of *Lasiodiplodia theobromae*: distribution, chemical diversity, bioactivity, and implications of their occurrence. *Toxins*, *12*(7), 457. https://doi.org/10.3390/toxins12070457

Secretaría de la Convenio Internacional de Protección Fitosanitaria. (2024). *Glosario de términos fitosanitarios. Norma internacional para medidas fitosanitarias n.° 5.* Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO]. https://assets.ippc.int/static/media/files/publication/es/2025/12/ISPM_05_2024_Es_PostCPM-19_InkAmdts_2025-12-30.pdf

Sepasgozarian, H. (1971). Tetranychus telarius. *Bullettin of College of Agriculture of Karaj*, 2, 187-199.

Sierra-Baquero, P. V., Varón-Devia, E. H., Gomes-Días, L., & Jaramillo-Barrios, C. I. (2018). Population fluctuation of thrips (*Frankliniella* cf. *Gardeniae*) in mango crops in Tolima, Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, *44*(2), 158-164. https://doi.org/10.25100/socolen.v44i2.7311

Sossah, F. L., Aidoo, O. F., Dofuor, A. K., Osabutey, A. F., Obeng, J., Abormeti, F. K., Duker, R. Q., Antwi-Agyakwa, A. K., Osei-Owusu, J., Loh, S. K., Honger, J. O., & Borgemeister, C. (2024). A critical review on bacterial black spot of mango caused by *Xanthomonas citri* pv. *mangiferaeindicae*: current status and direction for future research. *Forest Pathology*, *54*(3), e12860. https://doi.org/10.1111/efp.12860

Tandon, R. N., Sisodia, U. S., & Bilgrami, K. S. (1955). Pathological studies of *Pestalotia mangiferæ*. *Proceedings / Indian Academy of Sciences*, *42*(5), 219-225. https://doi.org/10.1007/BF03050332

Toledo-Perdomo, C. (2024). Enfermedades fitopatógenas en plantas ornamentales de importancia para la exportación en Guatemala. *Revista Ciencia Agraria*, *3*(1), 16-35. https://doi.org/10.35622/j.rca.2024.01.002

Toro, S. S., & Mesa, N. C. (1997). *Ácaros asociados al maracuyá Passiflora edulis var. flavicarpa y biología de Brevipalpus sp. (Acari: Tenuipalpidae), en el Valle del Cauca*. XXIV Congreso Sociedad Colombiana de Entomología, Pereira, Colombia. https://www.socolen.org.co/_files/ugd/040ab7_eed4656a1cea4888b158591c101052cd.pdf

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria [UPRA] (2025). *Evaluaciones Agropecuarias Municipales (EVA)*. https://upra.gov.co/es-co/eva/eva-2024

Verma, S., Chanderia, U. K., Nain, Y., & Chand, K. (2022). Survey on foliar diseases of mango (*Mangifera indica* L.) in Jabalpur (M.P.) region. *Pharma Innovation*, *11*(5), 1901-1904. https://www.thepharmajournal.com/archives/?year=2022&vol=11&issue=5&ArticleId=12663

Walterson, A. M., & Stavrinides, J. (2015). *Pantoea*: insights into a highly versatile and diverse genus within the Enterobacteriaceae. *FEMS Microbiology Reviews*, *39*(6), 968-984. https://doi.org/10.1093/femsre/fuv027

Wetterer, J. K., Gruner, D. S., & Lopez, J. E. (1998). Foraging and Nesting Ecology of Acromyrmex octospinosus (Hymenoptera: Formicidae) in a Costa Rican Tropical Dry Forest. *The Florida Entomologist*, *81*(1), 61. https://doi.org/10.2307/3495996

White, I., & Elson-Harris, M. (1992). *Fruit flies of economic significance*. CABI Publishing. https://doi.org/10.1079/9780851987903.0000

Wilson, E. O. (1980). Caste and division of labor in leaf-cutter ants (Hymenoptera: Formicidae: *Atta*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, *7*(2), 157-165. https://doi.org/10.1007/BF00299521

Yela-Correa, H., Zarza, S., Guzmán, L., Parra, M., & Gómez-Correa, J. C. (2025). *Emergence of bacterial apical necrosis in mango cv. Tommy Atkins in northern Colombia: evidence from pathogenicity tests on onion bulbs* [póster]. IIV Congreso Internacional de Fitopatología, XXXV Congreso Colombiano de Fitopatología y Ciencias Afines – ASCOLFI, Cajicá, Colombia. https://ascolfi.org/download/fitopatologia-colombiana-v43-2-suplemento-memorias-34-congreso/

Zakaria, L. (2023). Fusarium species associated with diseases of major tropical fruit crops. *Horticulturae*, *9*(3), 322. https://doi.org/10.3390/horticulturae9030322

Zapata-Narváez, Y. A., Izquierdo-García, L. F., Botina-Azaín, B. L., & Beltrán-Acosta, C. R. (2021). Efficacy of microbial antagonists and chitin in the control of Colletotrichum gloeosporioides in postharvest of mango cv. Azúcar. *Mexican Journal of Phytopathology*, *39*(2): 248-265. https://doi.org/10.18781/R.MEX.FIT.2102-1

Zarza, S., Páez-Redondo, A. R., Parra-Fuentes, M., & Gómez-Correa, J. C. (2025). *Pathogenicity of Botryosphaeriales: Botryosphaeriaceae strains in mango plants of the cultivars 'azúcar' and 'Tommy Atkins'* [conferencia]. IV Congreso Internacional de Fitopatología, XXXV Congreso Colombiano de Fitopatología y Ciencias Afines – ASCOLFI, Cajicá, Colombia. https://ascolfi.org/download/fitopatologia-colombiana-v43-2-suplemento-memorias-34-congreso/

Zarza, S., Páez-Redondo, A. R., Parra-Fuentes, M., Pastrana, J. N., & Gómez-Correa, J. C. (2024). *Patogenicidad de cepas de Lasiodiplodia sp. (Botryosphaeriales: Botryosphaeriaceae) sobre frutos de mango Azúcar y Tommy Atkins* [póster]. IX Congreso Internacional de Horticultura, Medellín, Colombia.





Anexos

Anexo 1. Formato para el registro de órganos afectados por plagas y cálculo de la incidencia en mango

Plaga	Planta			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	% Inc
	Hojas (valor: de 0 a 5)	Q1	R1												
			R2												
		Q2	R1												
			R2												
		Q3	R1												
			R2												
		Q4	R1												
			R2												
		Total													
	Ramas (valor: de 0 a 2)	Q1													
		Q2													
		Q3													
		Q4													
		Total													
	Inflorescencias (valor: de 0 a 2)	Q1													
		Q2													
		Q3													
		Q4													
		Total													
	Frutos (valor: de 0 a 2)	Q1													
		Q2													
		Q3													
		Q4													
		Total													

Q: cuadrante; **R**: rama; **Inc**: incidencia.

Fuente: Elaboración propia a partir de De H. Tavares & de Oliveira Costa (2002)

Este manual se terminó de diseñar en agosto de 2026.
Se compuso con la familia tipográfica Artigo,
creada por Joana Correia y Macho, de Michał Jarociński.

Esta publicación ofrece una herramienta técnica actualizada para la identificación, el monitoreo y el manejo fitosanitario del cultivo de mango en la región Caribe de Colombia y, particularmente, en el departamento del Magdalena. Asimismo, reúne metodologías de muestreo (visual, golpeteo, trampas de luz, feromonas y cebo alimenticio) y cálculo de incidencia de plagas; una caracterización de los principales artrópodos plaga —raspadores y succionadores, comedores y cortadores de hojas, perforadores de ramas y troncos, e insectos de fruto—, y una descripción de las enfermedades fúngicas (antracnosis, malformación floral, muerte descendente, roña) y bacterianas más relevantes de la región. Se complementa con un capítulo de estrategias de manejo integrado de plagas (MIP) articuladas a las etapas fenológicas del cultivo y las condiciones climáticas, tablas con fungicidas, insecticidas y bioinsumos con registro ICA, un calendario fitosanitario práctico y recomendaciones para poscosecha.

Este manual, dirigido a productores, asistentes técnicos, extensionistas y academia, constituye una hoja de ruta regional aplicable a otras zonas productoras, la cual está orientada a fortalecer la sostenibilidad, competitividad y calidad exportadora de la cadena del mango en Colombia.

BAC
BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

Correo: bac@agrosavia.co
Teléfono: (+57) 601 914 4677
www.agrosvia.co
Distribucón gratuita
Prohibida su venta

Agricultura
AGROSAVIA
EDITORIAL
SGR
SISTEMA GENERAL DE REGALÍAS
Gobernación del MAGDALENA