



CAPÍTULO VII

Principales enfermedades que afectan el plátano



Las enfermedades generan pérdidas en la producción y disminuyen la vida útil de los cultivos. Estas pueden ser ocasionadas por hongos, bacterias, virus y nematodos que afectan distintos órganos y tejidos de la planta.

Sigatokas

Son enfermedades ocasionadas por hongos, que atacan solamente las hojas y pueden disminuir la producción hasta en un 50 %. La sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) (figura 77a) ataca las hojas de manera más rápida y agresiva que la sigatoka amarilla (*M. musicola*) (figura 77b) (Orozco & Aristizábal, 2006).

Síntomas

En las hojas aparecen pequeñas lesiones oscuras que progresan hasta constituirse en manchas grandes que provocan el secamiento y la muerte del tejido (figuras 77a y 77b), causando la pérdida parcial o total del follaje, lo que puede llevar a la disminución del vigor de las plantas, a pérdida de peso y a maduración precoz de los racimos (Belalcázar et al., 1996).



Fotos: Alegría Saldarriaga C.

Figura 77. Síntomas de sigatoka. a. Sigatoka negra; b. Sigatoka amarilla.





Manejo

1. Fertilice según los resultados del análisis de suelos y de acuerdo con las recomendaciones de la tabla 2 de este manual.
2. Realice el deshoje y despunte sanitario semanalmente, en época lluviosa, y cada quince días, en época seca (figura 78).
3. Efectúe permanentemente el despunte de la parte terminal de la hoja una vez esta haya abierto, para disminuir la fuente de inóculo (figura 79).
4. Controle malezas y construya drenajes para disminuir humedad en la plantación.
5. Prevenga la sigatoka negra aplicando bioinsumos con registro ICA, a base de la bacteria *Bacillus subtilis* (1,0 L/ha), o el extracto vegetal de eucalipto y caña de azúcar (1,5 L/ha). Tenga en cuenta las recomendaciones contenidas en la etiqueta del producto.
6. Considere insumos químicos como opción curativa, de acuerdo con análisis de costos, rentabilidad, destino del producto, protección del ambiente y salud de los operarios y productores; siga un programa de monitoreo asistido por el técnico de la zona para aplicaciones de ditiocarbamatos, benzimidazoles, morfollinas, triazoles, entre otros.
7. Considere el uso de materiales con resistencia genética, como FHIA-20, FHIA-21 y FHIA-25.

Prevención de riesgos

- Disminuya la exposición solar, cubriendo las partes del cuerpo con sombrero, manga larga y protector solar.
- Prevenga cortes en el cuerpo, utilice EPP.
- Evite riesgo biológico por bacterias, use todo el EPP, incluyendo tapabocas y gafas de bioseguridad.
- Evite riesgo por agroquímicos, use el EPP y siga las instrucciones de la hoja de bioseguridad y los pictogramas del producto.



Fotos: Jorge Bernal E.

Figura 78. Despunte fitosanitario.





Foto: Jorge Bernal E.

Figura 79. Despunte de la parte terminal de la hoja.

Moko o maduraviche

Esta enfermedad es ocasionada por la bacteria *Ralstonia solanacearum* raza 2. El moko es una enfermedad destructiva en el plátano, porque ocasiona pérdida total de las plantas afectadas y altos costos de manejo, por la aplicación de medidas de erradicación de plantas, tanto de las enfermas como de las aledañas a estas. Afecta a la plata en cualquier estado de desarrollo, con variación en la expresión de los síntomas, según el momento de la infección (Alarcón & Jiménez, 2012).

Síntomas

Las plantas afectadas con moko presentan amarillamiento y marchitez de las hojas (figura 80a). Además, los tejidos vasculares internos (zona central del pseudotallo) se tornan necróticos (figura 80b), los racimos presentan desarrollo anormal o no se producen, y los frutos inmaduros se tornan amarillos (se maduran viches) y presentan pudrición seca de la pulpa (figura 80c) (Martínez & García, 2003; Álvarez et al., 2013).





Manejo

Prevenga el ingreso de la enfermedad a la finca, teniendo en cuenta las siguientes prácticas:

1. Capacite a los trabajadores sobre la importancia de esta enfermedad y el riesgo fitosanitario que implica.
2. Use semillas (colinos) libres de la enfermedad, procedentes de fincas o viveros registrados por el ICA o de plantaciones sanas. Tenga en cuenta que no todos los hijuelos provenientes de una planta madre enferma presentan síntomas de enfermedad.
3. Revise periódicamente el cultivo para detectar plantas sospechosas de la enfermedad. En caso de duda, informe al ICA, que orientará las acciones a realizar.
4. Cumpla las medidas de carácter legal impartidas por el ICA para el control de la enfermedad (aplicación de cuarentenas, restricción del movimiento de material vegetal entre fincas y regiones, implementación de protocolo para erradicación de plantas con herbicida y tratamiento de focos).
5. En las labores del cultivo, use herramientas lavadas y desinfectadas con yodo agrícola (100 cc/L), para no dispersar la enfermedad.
6. Controle malezas, ya que estas pueden ser hospedantes de la bacteria.



Figura 80. Síntomas de moko o maduraviche.
a. Marchitamiento y marchitez foliar;
b. Necrosis de la zona central del pseudotallo;
c. Maduración prematura de los frutos y necrosis de la pulpa.

Fotos: Alegría Saldarriaga C. y María José Botero O.





7. Controle picudos, gusanos tornillo y hormigas, ya que pueden ser vectores o predisponer las plantas a la enfermedad.
8. Elimine las bellotas tan pronto salga la última mano de los racimos.
9. Embolse los racimos.
10. Impida el tránsito de animales y de personas ajenas a la finca dentro de la plantación afectada.
11. No siembre el plátano cerca de quebradas ni de plantas susceptibles a la bacteria, como las heliconias.
12. Rote cultivos con otros que no sean hospedantes de la bacteria (por ejemplo, maíz).
13. Instale sitios de desinfestación de calzado a la entrada de los lotes (figura 81).
14. Al momento de la siembra y luego mensualmente, aplique microorganismos benéficos, como *Trichoderma lignorum*, *Trichoderma koningiopsis*, *Trichoderma harzianum*, *B. subtilis*, *Bacillus licheniformis*, *Azospirillum brasilense*, *Azotobacter chroococcum*, *Lactobacillus acidophilus* y *Saccharomyces cerevisiae*, que sirven para mejorar el suelo y estimular la planta para un mejor desarrollo y defensa contra patógenos (Castro et al., 2014).
15. Considere el uso de la variedad de plátano con resistencia a moko FHIA-21. (Aranzazu et al., 2002; Prieto et al., 2012).



Foto: Jorge Bernal E.

Figura 81. Desinfestación de calzado a la entrada de los lotes.





Marchitez por *Fusarium*

El patógeno causante de la enfermedad es el hongo *Fusarium odoratissimum* (*Fusarium oxysporum* f. sp. cubense), que sobrevive en restos de plantas infectadas, formando estructuras de resistencia que le permiten vivir por más de 30 años en el suelo. Se propaga por la circulación de material de siembra, por el suelo que se adhiere al calzado de las personas, por las herramientas, los vehículos que entran a los cultivos afectados y luego se desplazan a cultivos sanos, y por el agua de escorrentía o de riego que lleva el hongo de una finca a otra o lo distribuye dentro de esta. En los cultivos de plátano no es frecuente encontrar plantas afectadas por este patógeno (López-Zapata & Castaño-Zapata, 2019; Martínez-Solórzano et al., 2020).

Síntomas

El hongo ingresa al sistema vascular de la planta (xilema) y produce estructuras de propagación que taponan los haces vasculares, afectando el movimiento de agua y de nutrientes. Aunque en algunos clones las hojas permanecen verdes hasta que los pecíolos se doblan, en general, las plantas enfermas presentan amarillamiento de las hojas, desde los bordes hacia la nervadura central, el cual progresa desde las hojas más viejas hasta las más nuevas (figura 82a); posteriormente, las hojas se tornan de color café y se doblan en la unión del pecíolo con el seudotallo; finalmente, las plantas mueren de pie (figura 82b). En el interior del seudotallo, se pueden observar lesiones de color rojo oscuro, generalmente más abundantes en la parte externa (figura 82c). Los colinos también pueden afectarse y morir (ICA, 2018; López-Zapata & Castaño-Zapata, 2019; Quintero & Cárdenas, 2019).

Figura 82. Síntomas de marchitez por *Fusarium* sp.
a. Marchitamiento y amarillamiento progresivo de las hojas; b. Etapa final de las plantas afectadas; c. Lesiones internas en el seudotallo de color rojo oscuro.



Fotos: Carlos Fernando Urrea y Alegría Saldarriaga C.





Manejo

Prevenga el ingreso de la enfermedad a la finca y la vereda de la siguiente forma:

1. Use material vegetal de cultivos registrados por el ICA.
2. Evite movilizar material de propagación y suelo de sitios sospechosos de la enfermedad, debido a que en estos materiales pueden sobrevivir las estructuras de resistencia del hongo.
3. Ponga en práctica los procedimientos de bioseguridad recomendados por el ICA, los cuales tienen como principio la frase “entre limpio, salga limpio”, con el propósito de evitar la dispersión del hongo.
4. Controle la entrada de personas, vehículos, herramientas, suelo y semilla a la finca, para minimizar el riesgo de llegada y de propagación de la enfermedad por estos medios.
5. Realice limpieza de canales de drenaje en sitios donde estos se requieran para disminuir encharcamientos, ya que el hongo también se dispersa a través del agua.
6. Revise periódicamente el cultivo. Si tiene sospechas de la presencia de la enfermedad, debe reportar al ICA, para que tome las medidas sanitarias adecuadas.
7. Capacite al personal que labora en la finca en el reconocimiento de los síntomas y en el manejo de la enfermedad.
8. Tenga especial cuidado con las especies hospedantes del hongo.
9. Considere que el control químico y la rotación de cultivos no han sido eficientes en el manejo de la enfermedad (Belalcázar, Merchán & Mayorga, 1991; Aranzazu et al. 2002; Quintero & Cárdenas, 2019).

Pudrición acuosa del seudotallo

Es causada por la bacteria *Dickeya* sp., que vive en el suelo y aprovecha las heridas de la planta para invadirla. Esta enfermedad es endémica y puede representar importancia económica, debido al desconocimiento y a la falta de estrategias de manejo. Las plantas pueden ser afectadas en cualquier estado de su desarrollo. El corte de los pecíolos de las hojas viejas, los periodos largos de sequía, alternados con fuertes lluvias, y el desequilibrio nutricional, especialmente en potasio y boro, predisponen las plantas a la enfermedad (Saldarriaga & Osorio, 2001; Almodóvar & Díaz, 2013).





Síntomas

Las plantas afectadas manifiestan, en la parte media del pseudotallo, manchas de aspecto acuoso y consistencia blanda, inicialmente de color café claro y que progresan a café oscuro (figura 83a). Al presionar las manchas con los dedos, se rompen y liberan un líquido amarillento de olor desagradable. Además, la planta se debilita y se dobla en el punto más afectado por la lesión (figura 83b).



Fotos: Alegria Saldarriaga C.

Figura 83. Síntomas de pudrición acuosa. a. Lesión acuosa en el pseudotallo; b. Planta con doblamiento por el sitio más afectado.

La bacteria infecta inicialmente las calcetas externas, progresando hacia las internas y también hacia la parte baja del pseudotallo, ocasionando su pudrición.

Las plantas pierden vigor, las hojas más viejas se tornan amarillas y se secan. Las plantas afectadas pueden morir, pero si llegan a producir racimos, estos serán de mala calidad (Saldarriaga & Osorio, 2001; Almodóvar & Díaz, 2013).





Manejo

El manejo de la enfermedad es de carácter preventivo, y para llevarlo a cabo se deben seguir estas recomendaciones:

1. Use semillas (colinos) libres de la enfermedad, procedentes de fincas o viveros registrados por el ICA o de plantaciones sanas.
2. En zonas con prevalencia de la enfermedad, evite estrés por sequía aplicando riego a las plantas.
3. Realice oportuna y apropiadamente las prácticas del cultivo que se describen en este manual.
4. Fertilice adecuadamente como se recomienda en este manual, especialmente con potasio y boro.
5. Desinfeste las herramientas para uso en las labores del cultivo, principalmente durante las labores de deshoje y desguasque.
6. Controle los picudos, especialmente el picudo amarillo (*Metamasius* sp.), para evitar la dispersión de la enfermedad.
7. Revise con frecuencia el cultivo para detectar plantas enfermas.
8. Erradique las plantas enfermas inyectando en el seudotallo, en forma de espiral, 50 cc de solución de glifosato al 20 % (Saldarriaga & Osorio, 2001; Aranzazu et al., 2002).

Elefantiasis

Su agente causal no está claramente definido. Se ha asociado a la presencia del hongo *Ustilaginoidella oedipigera*, a daños en el sistema radical inducidos por nematodos, a daños mecánicos ocasionados en las labores de campo o por insectos (picudos), al fitoplasma *Candidatus phytoplasma asteris* y al ataque simultáneo de los hongos *Fusarium oxysporum* y *Fusarium moniliforme* (Rosero, 1987; Zárate, 1982, citado por AGROSAVIA, 2018; Aliaga et al., 2018).

Síntomas

Las plantas afectadas manifiestan un ensanchamiento en la base del seudotallo, con rompimiento de las calcetas en el punto donde se unen al cormo (figura 84a). El cormo presenta cuarteamientos y toma una apariencia cónica, con arrugamientos similares a la pata de un





elefante (figura 84b). La enfermedad favorece el volcamiento de las plantas. Las que se encuentran afectadas mueren, igual que sus colinos (figura 84c) (Aranzazu et al., 2002; Aliaga et al., 2018).

Manejo

Mientras no se tenga claro el agente causal, todas las recomendaciones están dirigidas a tratar de prevenir el ingreso de la enfermedad al cultivo, para lo cual tenga en cuenta lo siguiente:

1. Use semillas (colinos) libres de la enfermedad, procedentes de fincas o viveros registrados por el ICA o de plantaciones sanas.
2. Realice oportuna y apropiadamente las labores culturales y el plan de fertilización recomendados en este manual.
3. Elimine las plantas afectadas cuando se presente la enfermedad, aplique cal al sitio y no resiembre con plátano o banano.
4. En cultivos afectados, aplique 300 cc/sitio de una solución de hidróxido de calcio (40 g/L de agua) sobre los primeros 50 cm del pseudotallo. Repita la aplicación a los ocho y quince días, con el fin de mejorar la disponibilidad de los nutrientes en cada sitio productivo (Aranzazu et al., 2002; AGROSAVIA, 2018).



Fotos: Alegría Saldarriaga C.

Figura 84. Síntomas de elefantiasis. a. Rompimiento de las calquetas, engrosamiento y agrietamientos en el cormo; b. Conformación cónica y arrugamiento del cormo; c. Necrosamiento y muerte de los colinos.





Enfermedades virales

Las enfermedades virales más comunes que afectan el plátano en Colombia son el virus del mosaico del pepino (*Cucumber mosaic cucumovirus* [CMV]) y el virus del rayado del banano (*Banana streak badnavirus* [BSV]). El CMV se transmite por áfidos o pulgones (*Aphis gossypii* [Glover] y *Myzus persicae* [Sulzer]), a partir de arvenses hospedantes tales como siempreviva (*Commelina* spp.), quinua (*Quenopodium quinoa*), amaranto (*Amaranthus* spp.), bolsa de pastor (*Capsella bursa-pastoris*), escoba dura (*Sida* spp.) y crotalaria (*Crotalaria* sp.). El BSV está restringido a musáceas y achiras, y se transmite por el chinche harinoso de los cítricos (*Planococcus citri*), a través de la semilla y por propagación vegetativa (Betancourt & Alarcón, 2002).

Síntomas

Las plantas afectadas por el virus del mosaico del pepino (CMV) son más pequeñas y menos vigorosas que las sanas, las hojas presentan manchas irregulares de color amarillo (figuras 85a y 85b) y las nervaduras secundarias pueden engrosarse y dar un aspecto acanalado a la hoja. Generalmente, un 62 % de la producción presenta racimos de frutos de tamaño pequeño (Betancourt & Alarcón, 2002).



Fotos: Gloria Patricia Cañas y Bernardo Villegas

Figura 85. Síntomas del virus del mosaico del pepino (CMV) en plátano. a. Hojas pequeñas, de poco vigor; b. Hojas de planta joven con manchas irregulares de color amarillo.





El virus del rayado del banano (BSV) causa menor crecimiento de las plantas. Las hojas jóvenes presentan un rayado clorótico (figura 86a), que en caso de infecciones severas se vuelve necrótico (figura 86b). Asimismo, se pueden presentar rajaduras en el pseudotallo (figura 86c), racimos pequeños y necrosis en la hoja bandera. En campo, los síntomas del BSV se pueden confundir fácilmente con los del CMV, por lo tanto, la identificación se debe hacer con pruebas de laboratorio (Betancourt & Alarcón, 2002).



Fotos: Gloria Patricia Cañas y Bernardo Villegas

Figura 86. Síntomas del virus del rayado del banano (BSV) en plátano. a. Rayas cloróticas en hoja joven; b. Rayado necrótico en hoja joven; c. Rajaduras en el pseudotallo.

Manejo

El manejo de las enfermedades de origen viral se fundamenta en la prevención de la infección de las plantas, por lo cual es importante tener en cuenta lo siguiente:

1. Use semillas (colinos) libres de la enfermedad, procedentes de fincas o viveros registrados ante el ICA.
2. Realice inspecciones permanentes en el cultivo para detectar y diagnosticar a tiempo la presencia de la enfermedad, especialmente en plantaciones jóvenes.
3. Conozca sobre los vectores y la implementación de las prácticas de control.





4. Erradique las plantas enfermas y no utilice cormos procedentes de estas como material de propagación, para evitar la diseminación del patógeno a otros lotes.
5. Controle las malezas, los vectores y los reservorios naturales del virus (Betancourt & Alarcón, 2002).

Enfermedades ocasionadas por nematodos

Los nematodos son organismos generalmente microscópicos y con forma de gusanos delgados que pueden vivir dentro o fuera de las raíces de las plantas. Se alimentan de la savia de las raíces y causan daño directo al consumir el contenido de estas y al hacer heridas por las que pueden entrar patógenos, como hongos y bacterias. Los nematodos más importantes en plátano son *Radopholus similis* (figura 87a), *Pratylenchus* spp., *Rotylenchulus* spp., *Helicotylenchus* spp. y *Meloidogyne* spp. (Aranzazu et al., 2002; Guzmán & Castaño, 2005).

Síntomas

Las plantas atacadas por nematodos presentan lesiones en raíces (figura 87b) y cormos que pueden llevar a la pérdida del sistema radical, lo cual afecta la nutrición de las plantas, el anclaje y los rendimientos. Exhiben, además, clorosis generalizada, reducción del crecimiento, se debilitan, acortan su vida, reducen la producción tanto en cantidad como en calidad de la fruta y pueden sufrir volcamiento (Belalcázar, Merchán & Mayorga, 1991; Guzmán-Piedrahíta, 2011).



Fotos: Carolina González

Figura 87. Nematodo, daños en raíces y cormo de plátano. a. Hembra de *Radopholus similis* observada en el microscopio a diez aumentos; b. Raíces lesionadas por *R. similis*.





Manejo

1. Use semillas (colinos) libres de la enfermedad, procedentes de fincas o viveros registrados ante el ICA.
2. Lave y desinfecte los implementos de labranza.
3. Evite la siembra del plátano intercalado con cultivos afectados por nematodos.
4. Realice la práctica de limpieza sanitaria o *pelado* de los cormos, que permite obtener plántulas libres de nematodos fitoparásitos, como el nematodo barrenador (*R. similis*), lo cual favorece el crecimiento y el desarrollo de las plántulas.
5. Use cultivos trampa (crotalaria, tagetes, caléndula).
6. Aplique biocontroladores registrados por el ICA para el cultivo de plátano con los ingredientes activos del hongo *Purpureocillium lilacinum* = *Paecilomyces lilacinus* (250 g/ha) (en caso de conseguirlo líquido, usar la dosis de 1,5 L/ha). Además, aplique extractos vegetales de ruda (5 cc/L) y de ajo (5 cc/L), así como micorrizas arbusculares (100 a 200 g por planta al momento del trasplante a campo) Alarcón & Jiménez, 2012; Guzmán, Castaño & Villegas, 2018).

Mal de cigarro

Los frutos pueden ser afectados por diferentes enfermedades causadas por hongos. La más común en campo es el mal de cigarro. Los hongos causantes de esta enfermedad son *Trachisphaera fructigena*, *Verticillium theobromae* y *Colletotrichum musae* (Belalcázar et al., 1996; 2001; Aranzazu et al., 2002).

Síntomas

El mal de cigarro es una enfermedad que afecta el ápice de los frutos y que ocasiona pudriciones secas que se cubren con el crecimiento del hongo, con coloraciones rosadas, cafés o grises (figura 88), lo cual da a la punta del fruto una apariencia de cigarro encendido (Belalcázar et al., 1996; Dadzie & Orchard, 1997).

Prevención de riesgos

- Prevenga pérdidas económicas, use semillas registradas y con garantía.
- Disminuya la exposición solar cubriendo las partes del cuerpo con sombrero, manga larga y protector solar.
- Evite riesgo ergonómico (dolor muscular y daños en la columna) por movimientos repetitivos, establezca pausas activas en la jornada laboral.
- Prevenga cortes en el cuerpo, utilice EPP y use las herramientas adecuadas.
- Evite riesgo biológico por hongos, use el EPP, incluyendo tapabocas y gafas de bioseguridad.





Figura 88. Mal de cigarro.

Manejo

1. Realice adecuada y oportunamente las prácticas del cultivo que lleven a la reducción del inóculo, como podas sanitarias, destrucción de restos de cosecha, y remoción y destrucción de frutos afectados.
2. Disminuya la humedad dentro de la plantación con drenajes y deshojes.
3. Elimine las partes florales (desflore), una vez se haya formado el racimo.
4. Embolse el racimo (Belalcázar et al., 1996; Aranzazu et al., 2002).





Pudrición de corona

Esta enfermedad es causada por un complejo de hasta 32 hongos y por algunas bacterias y levaduras. Entre los hongos más destacados se encuentran *Colletotrichum musae*, *Fusarium roseum*, *F. semitectium* y *Botrydiplodia theobromae*, los cuales infectan las heridas o cortes que se realizan cuando los racimos se desmanan o se separan en dedos (Aranzazu et al., 2002).

Síntomas

Los tejidos de la corona son invadidos por hongos y bacterias que causan un ablandamiento y ennegrecimiento. Además, se pueden observar lesiones de color blanco, gris o rosado (figura 89). En estado avanzado, los frutos se desprenden (Dadzie & Orchard, 1997).



Foto: Germán Franco

Figura 89. Pudrición de la corona y crecimiento de hongos de color blanco.





Manejo

1. Haga cortes parejos en las coronas usando las herramientas apropiadas, desinfectadas y afiladas.
2. Para prevenir la enfermedad, sumerja las manos del racimo o aspérgelas con una solución de un fungicida a base de Tiabendazol en dosis de 2 cc disueltos en un litro de agua con alumbre al 1 %. Otra fórmula es Imazalil, en dosis de 0,8 g disueltos en un litro de agua con alumbre al 1 %.
3. Evite demoras entre la cosecha y la refrigeración de la fruta.
4. Mantenga las áreas de manipulación de la fruta limpias de desechos.
5. Antes de entrar y salir del lote, implemente la desinfección del calzado con amonio cuaternario (2 g/L) (figura 90), hipoclorito de sodio al 5 % (200 cc de hipoclorito comercial por 800 cc de agua) o yodo agrícola (1,5 cc de yodo por litro de agua).



Foto: Rocío Alexandra Ortiz P.

Figura 90. Desinfección de las botas con solución de amonio cuaternario.

