



## Manejo de las principales plagas y enfermedades del cultivo de plátano



27326  
3 cop



MINAGRICULTURA



TODOS POR UN  
NUEVO PAÍS  
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN



27326  
360P

BIBLIOTECA AGROPECUARIA  
DE COLOMBIA

6636L

09 FEB. 2016



# Manejo de las principales **PLAGAS y ENFERMEDADES** del cultivo de Plátano

(*Mussa spp.*)

**AUTORES:**

**John Jairo Alarcón Restrepo. I.A.**  
*Director Técnico Sanidad Vegetal ICA*

**Yaneth Jiménez Neira. I.A.**  
*Líder Nacional de Plátano y Banano. ICA*

Bogotá, Mayo de 2014



Instituto Colombiano Agropecuario

Dirección Técnica de Sanidad Vegetal



© Instituto Colombiano Agropecuario, ICA

Línea nacional: 01 8000 114517  
[www.ica.gov.co](http://www.ica.gov.co)

ISBN: 978-958-8779-21-8  
Código: 00.02.91.12C  
Reimpresión: Mayo de 2014  
Tiraje: 6.500 ejemplares

Coordinación editorial y corrección de estilo:  
Oficina Asesora de Comunicaciones, ICA

Producción editorial:



Tel: 8937719, Bogotá, D.C.  
[www.produmedios.org](http://www.produmedios.org)

Diseño:  Dannhtte

Impreso en Colombia  
Printed in Colombia



# CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	5
<b>1. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE PLÁTANO</b> .....	6
<b>Enfermedades más limitantes en el cultivo del plátano</b> .....	7
Moko o maduraviche ( <i>Ralstonia solanacearum</i> E. F.) .....	7
Putridión acuosa del seudotallo o bacteriosis ( <i>Dickeya chrysanthemi</i> ) .....	19
Sigatoka negra ( <i>Mycosphaerella fijiensis</i> Morelet) .....	23
<b>PRINCIPALES PLAGAS QUE AFECTAN EL CULTIVO DE PLÁTANO</b> .....	31
Picudos del plátano .....	31
Picudo negro o gorgojo del plátano ( <i>Cosmopolites sordidus</i> ) .....	32
Picudo rayado y picudo amarillo .....	34
Nematodos en plátano .....	38
<b>ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS</b> .....	42
Virus del mosaico del pepino ( <i>Cucumber Mosaic Virus</i> , CMV) .....	42
Virus del rayado del banano ( <i>Banana Streak Virus</i> , BSV) .....	45
Virus del mosaico de las brácteas del banano (BBrMV) .....	47
<b>2. SISTEMA DE INFORMACIÓN EPIDEMIOLÓGICA Y VIGILANCIA FITOSANITARIA, SISFITO</b> .....	50
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	54



## INTRODUCCIÓN

El plátano tiene especial importancia en la economía colombiana, pues representa el 4% del valor de la producción agrícola y ocupa un área aproximada de 348.510 ha (CCI, 2009). Las variedades que más se siembran son dominicohartón (*Musa* AAB), guayabo y guineo, distribuidas en monocultivo e intercaladas con otros cultivos. La producción de plátano en Colombia se encuentra amenazada por diversas plagas y enfermedades de fácil distribución a través de propágulos vegetativos, entre las cuales se encuentran principalmente el moko (*Ralstonia solanacearum*, Raza 2).

Teniendo en cuenta lo anterior, el ICA desarrolló el proyecto denominado 'Protección fitosanitaria en el cultivo del plátano con énfasis en control y la erradicación de moko (*Ralstonia solanacearum*), manejo de Bacteriosis (*Erwinia Chrysanthemi*, *Dickeya chysanthemi*) y sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*), monitoreo de picudos (*Cosmopolites sordidus* y *Metamasius hemipterus*) e implementación de BPA', que fue ejecutado en 14 departamentos, en el marco del convenio ICA-Asohfrucol-Fedeplacol.

Esta cartilla busca orientar a los productores sobre el manejo de las principales enfermedades y plagas del cultivo de plátano y parte del contenido se basa en la publicación del ICA 'Manejo fitosanitario del cultivo de plátano: Medidas para la temporada invernal'.

# 1

## MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE PLÁTANO

El manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE) fue definida por la Unión Europea como la aplicación racional de una combinación de medidas biológicas, biotecnológicas, químicas, culturales o de fitomejoramiento, de modo que la utilización de productos fitosanitarios químicos se limite al mínimo necesario para mantener la población de la plaga en niveles inferiores a los que producirían daños o pérdidas inaceptables desde un punto de vista económico. Es decir, la intervención debe ser económicamente justificable, además de reducir los riesgos para la salud humana y el medio ambiente.

Los tres pilares del MIPE son:

- **Prevención:** Aplicación de medidas para evitar el aumento desmedido de las plagas en el cultivo. Se logra llevando a cabo un adecuado manejo agronómico del cultivo, realizando oportunamente labores tales como deshoje, deshije y plateos; también, con una buena fertilización, riego y drenaje, y protegiendo los organismos benéficos para el cultivo y el ambiente.
- **Monitoreo:** El monitoreo empieza por un buen reconocimiento de las plagas y las enfermedades que son limitantes; luego debe hacerse la inspección sistemática del cultivo y sus alrededores para detectar la presencia de una plaga o enfermedad, su estado biológico (huevos, larvas, entre otros) y la intensidad (incidencia y severidad).
- **Intervención:** Cuando los monitoreos indican que se ha sobrepasado un umbral de daño económico y las medidas preventivas no son suficientes para manejar la enfermedad, el MIPE evalúa e implementa medidas específicas eficaces y de bajo riesgo. La evaluación de esas medidas determina si es necesario continuar con ellas o aplicar otras para prevenir impactos económicos en los cultivos o que la plaga/enfermedad se extienda a otros cultivos.

# ENFERMEDADES MÁS LIMITANTES EN EL CULTIVO DE PLÁTANO

## MOKO O MADURAVICHE (*Ralstonia solanacearum* E. F. Sm. Raza 2)

Esta importante enfermedad del plátano y el banano es causada por la bacteria *Ralstonia solanacearum*. Puede ocasionar la pérdida total del cultivo; los mayores costos de manejo de la enfermedad se relacionan con la aplicación de medidas de erradicación de focos y el tiempo cesante durante el cual no se pueden sembrar con plátano o banano las áreas afectadas (Yabuuchi *et al*, 1992).

Un ejemplo de ello es el caso de la zona bananera de Santa Marta, en donde, en 1996, en un lapso de solo dos meses y medio, se detectaron 788 focos con 4.387 plantas afectadas, en 21 fincas inspeccionadas; esto obligó a la erradicación en una área total de 18,3 ha de banano Cavendish (Mejía, 1996). En 1995 las pérdidas por erradicación con glifosato en banano eran del orden de 18 millones de pesos por ha.

### *Distribución geográfica*

El moko fue detectado por primera vez en Colombia hace 44 años en los municipios de Prado y Purificación, en Tolima, pero, con el paso del tiempo y por diferentes vías, la enfermedad se ha diseminado por varias regiones del país, como las zonas bananeras de Urabá y Santa Marta y las riberas de los ríos Magdalena y Cauca.

### *Síntomas*

Todos los órganos de la planta, desde las raíces hasta el escapo floral, pueden ser infectados y presentar síntomas internos y externos. Los síntomas varían según la edad de la planta, el medio de transmisión y el órgano afectado.

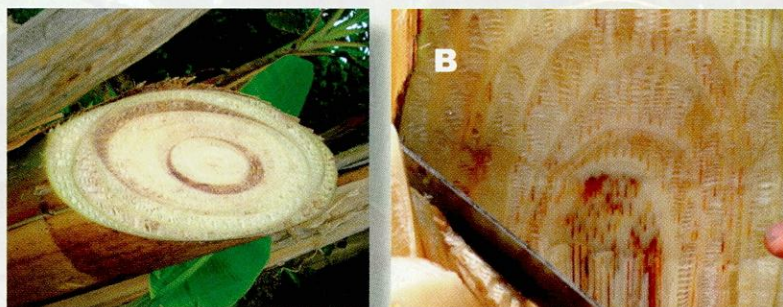
- **Síntomas externos:** Se presenta marchitamiento y amarillamiento de plantas; las hojas se secan y se doblan, pero sin desprenderse de la planta, formando una ruana. Los bordes de las hojas presentan quemaduras seguidas de una franja amarilla fuerte casi naranja y la hoja bandera se amarilla y luego se necrosa. Los hijos o rebrotes de plantas enfermas pueden quedar pequeños se tuercen y ponen negros. Se presentan racimos y dedos deformes; algunos frutos se maduran antes de tiempo y se rajan cuando el racimo está muy desarrollado.
- **Síntomas internos:** Lo que más identifica el moko son los síntomas internos al partir racimos, frutos, troncos y cepas o rizomas afectados:

- *Síntomas en cormo (rizoma)*: Al realizar un corte transversal al cormo se presentan unas líneas o puntos de color marrón o negro que corresponden a los haces vasculares afectados por la bacteria y un círculo de color marrón a negro en la zona central del rizoma.



**Figura 1.** Síntoma de moko en el cormo.  
Se pueden ver los puntos de color marrón y círculo central de color marrón.

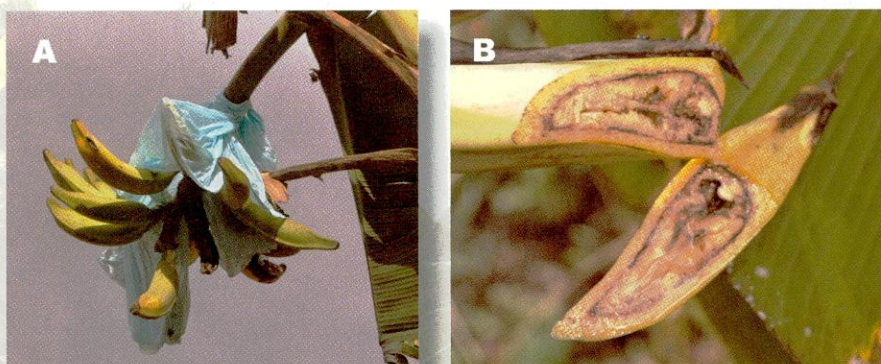
- *Síntomas en el seudotallo*: Al realizar un corte transversal en el seudotallo, aparecen unos puntos de color café oscuro que corresponden a los haces vasculares taponados y necrosados por la bacteria; y en corte longitudinal se observan líneas rojizas y café oscuros, que corresponden a los mismos puntos localizados en el corte transversal.



**Figura 2.** A. Síntoma de moko en el interior del seudotallo, puntos de color café;  
B. Corte longitudinal en donde los puntos forman líneas

- *Síntomas en los racimos*: Los racimos biches madurados prematuramente son otro síntoma que puede indicar la presencia de la enfermedad en la plantación. Los síntomas en el racimo pueden variar según el tiempo de contagio; si la enfermedad ocurre en estados tempranos, desde el inicio

del racimo hasta un mes, la cáscara de los plátanos se torna de color amarillo a rojo, luego se seca y todo el racimo toma un color negro. Si está entre uno y dos meses, se forma la pulpa, pero toma una coloración amarilla; además, entre la pulpa y la cáscara aparece un anillo de color negro que emite un líquido viscoso de donde deriva su nombre moko. Finalmente, si ocurre después de los dos meses, la enfermedad puede atacar solo algunas manos salvándose parte de la producción. Es común la transmisión de la bacteria por la inflorescencia.



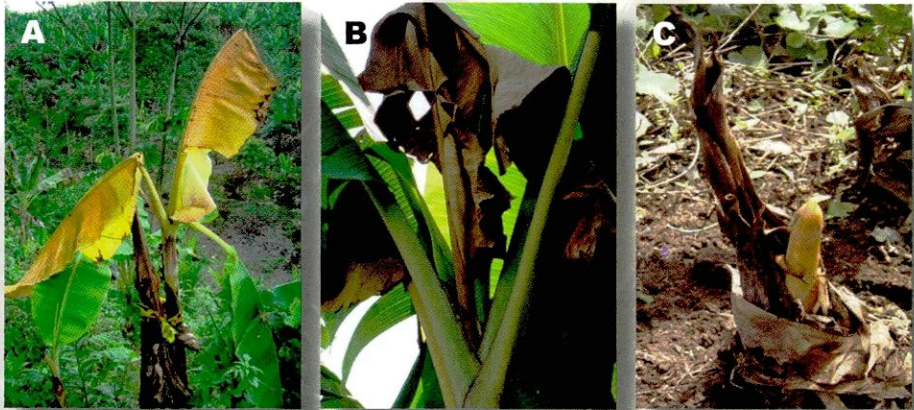
**Figura 3.** A. Síntoma de 'maduraviche' en racimos, con cuarteamientos en el fruto; B. Daño al interior del fruto de coloración oscura con exudación de la bacteria.

- **Síntomas en el raquis:** Cuando se observa un racimo afectado por la enfermedad y se realiza un corte transversal en el raquis, se encuentran unos puntos de color rojizo a café oscuro por donde la planta transmite la enfermedad al racimo. En cortes longitudinales se observan líneas del mismo color. Si la trasmisión se realiza por herramienta o insectos del racimo, la enfermedad baja hacia la planta.

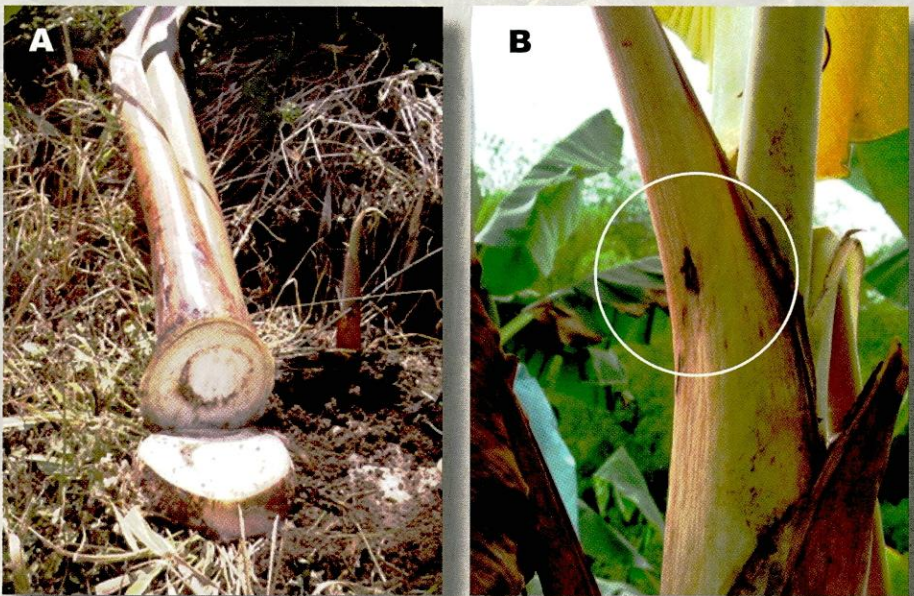


**Figura 4.** A. Síntoma en raquis; se observan puntos de color rojizo. B. Corte longitudinal del raquis; los puntos se convierten en líneas, provocando el taponamiento del vascular.

- *Síntomas en colinos y plantas jóvenes:* Cuando el colino es afectado por la enfermedad se tuercen, ennegrecen y ensanchan, las hojas producidas toman un color amarillo pálido; posteriormente se secan y mueren. En plantas jóvenes la hoja bandera se torna inicialmente de color amarillo pálido o clorótico, se secan los bordes, desde el ápice hacia abajo y hacia la nervadura central; finalmente la hoja muere sin desprenderse de la planta.



**Figura 5.** A. Síntoma de moko en plantas jóvenes, se presenta doblamiento de hojas característico; B. Hoja bandera necrosada; C. Colinos torcidos por el ataque de moko.



**Figura 6.** A. Daño por moko en rizomas de plantas jóvenes; B. Obsérvese en el círculo el síntoma de arrugamiento de peciolo, ocasionado por la deshidratación del tejido.

- **Síntomas en plantas adultas:** Se manifiesta con marchitez, amarillamiento y necrosis foliar, empezando generalmente desde las hojas centrales hacia las periféricas. En las plantas que aún no han entrado en producción, la hoja bandera es la última en sucumbir al ataque. En plantas que están en producción, la bacteria puede penetrar por la inflorescencia u otras vías, afectando el fruto, que muestra deformaciones, manchas, rajaduras, amarillamiento prematuro y falta de uniformidad.



**Figura 7.** A. Ataque de moko en plantas adultas con amarillamiento y necrosis foliar; B. Daño al fruto con pudrición y secamiento

### Epidemiología

La bacteria puede sobrevivir en suelo sin vegetación meses e, incluso, varios años, en las raíces de los hospederos; esto depende de las condiciones ecológicas y de la flora prevalente en cada sitio. Es necesario tener en cuenta que puede haber un gran número de arvenses en el lote infectadas por la bacteria, pero con reacción asintomática. Entre los más comunes en la zona cafetera están emilia (*Emilia sonchifolia*), yerbamora (*Solanum nigrum*), cadillo (*Bidens pilosa*), *Browallia americana*), suelda con suelda (*Commelina sp.*), viernes santo (*Phyllanthus corcovadensis*) y tripepollo (*Pilea hialina*). En los diferentes hospederos, las raíces pueden ser infectadas por la bacteria a través de heridas naturales o causadas por plagas y herramientas. En los tejidos infectados, las bacterias se multiplican en los haces vasculares y se vuelven rápidamente sis-

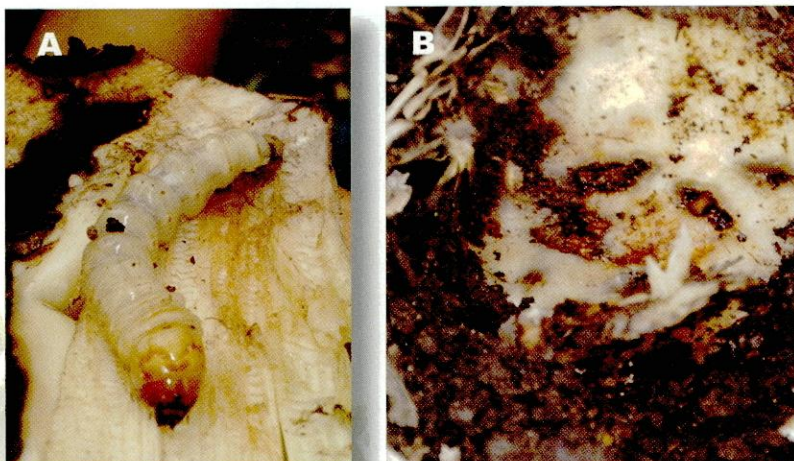
témicas en la planta. Se reportan en literatura más de 187 especies de plantas cultivadas y más de 100 no cultivadas hospederas de la bacteria.

### *Diseminación de la enfermedad*

La bacteria se disemina a través de maquinaria y las diferentes herramientas utilizadas en las prácticas culturales, por aguas de escorrentía, caños, canales y ríos, por insectos de diferentes especies (el gusano tornillo y el picudo negro) que se alimentan de la planta, así como por residuos de cosecha, arvenses hospederas de la enfermedad y, en general, por todo medio locomotor llevado por el hombre al movilizarse por áreas infestadas, como partículas de suelo, nematodos y por colinos o semillas provenientes de plantaciones afectadas, y contactos de raíces de plantas enfermas con plantas sanas.



**Fotografía 8.** Diseminación de la bacteria a través del lavado de herramientas contaminadas, del calzado utilizado en predios afectados y semilla contaminada



**Figura 9.** Daño, de gusano tornillo, factor predisponente para la entrada de moko. B. Galerías realizadas por picudos en especial el picudo negro.



**Figura 10.** Falta de manejo de arvenses portadoras de la bacteria en sitios afectados por moko.

## Manejo integrado de la enfermedad

### *Prevención*

Para el manejo preventivo de la enfermedad se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Conozca la historia del lote en cuanto a cultivos previos afectados por la enfermedad antes de sembrar plantaciones nuevas.

- Capacite al personal de la finca y supervise las labores que realizan.
- Mantenga encerrados los animales domésticos.
- Utilice colinos sanos, provenientes de fincas certificadas por el ICA (resolución ICA 3180 de 2009), y acatar las medidas de carácter legal tales como cuarentenas y prohibición de transporte de material de propagación sin registro ICA o el traslado de material de áreas afectadas a zonas libres del problema.
- Implemente la desinfección del calzado en la entrada del lote, con soluciones de yodo agrícola o de hipoclorito de sodio y no permitir el uso de herramientas de otros sitios sin antes desinfectarlas.
- Controle arvenses.
- Controle picudos y gusano tornillo, ya que pueden ser vectores o factores predisponentes para la entrada de la enfermedad.
- Avise al ICA sobre cualquier planta que se sospeche puede tener síntomas de la enfermedad.
- Evite hacer heridas innecesarias al cultivo.
- Mantenga limpios los canales de riego y de drenaje.

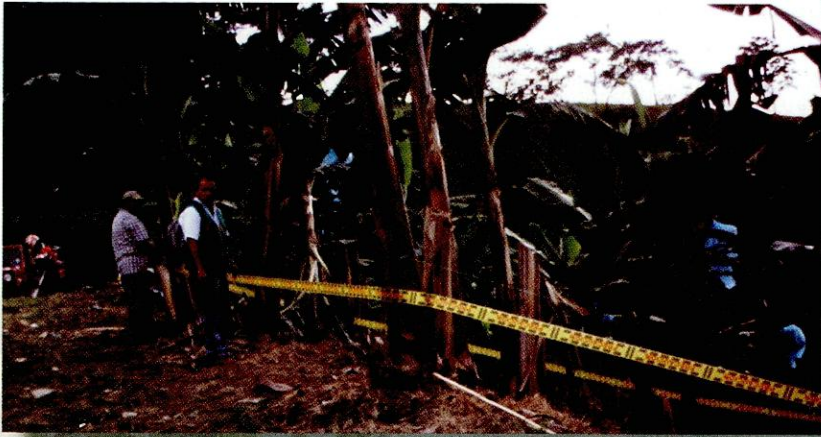


**Figura 11.** A. Desinfección de calzado, a la entrada y salida del lote. B. Desinfección de herramientas.

## Intervención

### *Manejo de focos de la enfermedad*

Para el manejo de la enfermedad se requiere confirmar el diagnóstico por parte del ICA y desarrollar el proceso de erradicación de plantas afectadas y el control de focos según los protocolos de erradicación del ICA.



**Figura 12.** Manejo de focos de Moko (Cuarentena del sitio afectado).

*Zonificación del cultivo para implementar prácticas de manejo de la enfermedad*

- Una vez se ha identificado la presencia de moko, desde la planta enferma se toma un radio de 5 m<sup>2</sup> y se hace un encerramiento con hilo, que equivale a un área de 80 m<sup>2</sup>, que tendrá una frecuencia de supervisión de una vez cada cuatro semanas. Así se controlará esta enfermedad en todo el cultivo. Se tendrá una zona de inspección de 5 m<sup>2</sup> contados a partir del borde de la zona roja, llamada zona amarilla o de seguridad. En caso de presentarse la enfermedad dentro de esta zona, se repite el proceso.



**Figura 13.** Zonificación del cultivo para implementar prácticas de manejo de la enfermedad. **Zona verde:** plantas sanas. **Zona amarilla:** área de seguridad entre el foco y la zona productiva de la finca. **Zona roja:** área afectada.

## ZONA ROJA: Zona afectada por el moko en plátano

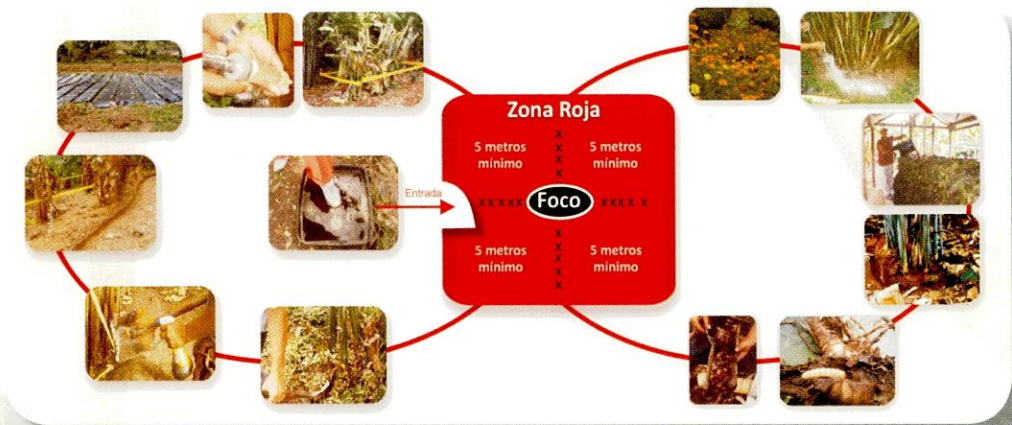


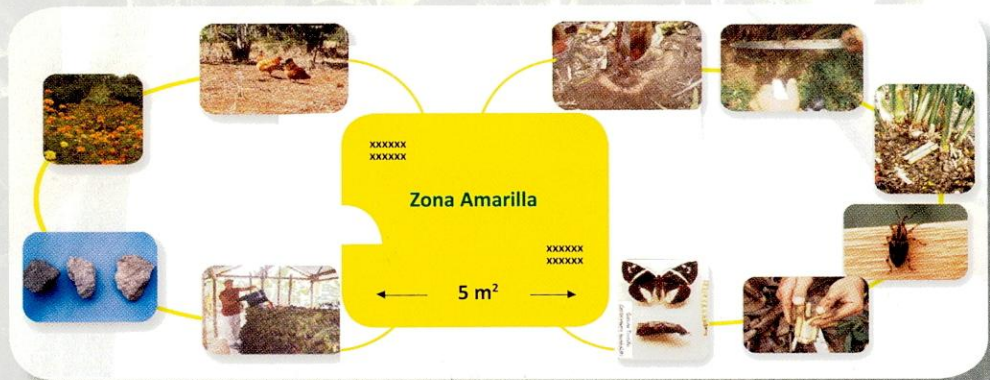
Figura 14. Manejo de la zona roja.

### Instrucciones para el manejo de la zona roja:

- Marque la planta enferma de moko y a partir de ella mida con una soga un radio de 5 mt<sup>2</sup>.
- Elimine las plantas *in situ* de toda la zona roja, inyectando con una jeringa plástica con glifosato de 480 de ingrediente activo al 20% (es decir, 200 cc de glifosato mezclados con 800 cc de agua). La cantidad utilizada depende de la edad y de la altura de la planta aplicando 50 ml de solución por planta adulta distribuidos en forma de espiral desde la altura de la cabeza del operario hasta el ombligo. Para hijos, puede inyectar de 30 a 50 ml de acuerdo a la edad de los hijos.
- No se deben extraer las plantas afectadas ni sacarlas de la plantación y no se deben arrojar a caños o ríos.
- Encierre con cinta o alambre de púa el área afectada, incluyendo las plantas aparentemente sanas a 5 metros alrededor de la planta enferma. Esta zona queda en cuarentena dentro de su finca y solamente debe entrar en ella la persona que vaya a hacer los tratamientos y que esté entrenada para ello. Se debe evitar el ingreso de animales al foco.
- Deje una sola entrada al foco con el fin de poner un lavapiés: recipiente plástico o de espuma que contiene una solución bactericida para desinfectar calzado. Esta solución puede ser hipoclorito de sodio (mitad de blanqueador y mitad de agua) o yodo agrícola al 10%.
- Tenga herramientas exclusivamente para ser utilizadas en el foco y desinfectelas constantemente.
- Controle permanentemente las malezas usando herbicidas, pero no use herramientas para ello.

- Controle picudos, gusano tornillo y hormigas en el foco.
- Utilice ropa, botas y herramientas exclusivamente para la zona roja y no las use en el resto de la finca.
- No realice zanjas de drenaje en el foco, ya que la bacteria se disemina con más frecuencia en los canales. Se deben realizar fuera del foco para impedir que el agua entre y disemine la enfermedad a otros sitios.
- Corte los racimos de toda las plantas paridas que estén dentro del anillo de erradicación cubra las heridas en los vástagos y en la planta con plásticos, reúna en una pila todos los racimos y en otra amontone los desechos vegetales que barra en el área de erradicación. Finalmente con una bomba de espalda prepara una solución de glifosato 100 ml y un insecticida para el control de malezas y de insectos tanto en el suelo como en las pilas realizadas, luego cúbralas con bolsas plásticas.
- Rotule el sitio con los datos y fechas de erradicación.

**ZONA AMARILLA:** Esta área comprende 5 metros de plantas que están alrededor de la zona roja.



**Figura 15.** Manejo de la zona amarilla.

#### *Instrucciones para el manejo de la zona amarilla:*

Es un área de seguridad de 5 metros alrededor de la zona roja, entre el foco y la zona productiva que evita que la enfermedad se expanda al resto de la finca. Allí se deben monitorear permanentemente las plantas para detectar a tiempo brotes de la enfermedad y cumplir con los siguientes requisitos:

- Demarcar la zona con guadua o cintas, con el fin de evitar el paso de personal no autorizado al lote. Solo se permite entrar en esta zona a las personas conocedoras del plan de manejo de la enfermedad. En esta zona queda prohibido el paso de vehículos y personas. Si alguien ingresa, debe desinfectar el calzado y las herramientas con solución de hipoclorito de sodio al 2,6%,



- Capacitar a los trabajadores en el reconocimiento y el manejo de la enfermedad.
- Instalar trampas para el control de picudos.
- No causar heridas en las plantas con implementos de trabajo o maquinaria.
- Controlar ingreso de personas y animales.
- Controlar malezas.
- No sembrar tomate, ahuyama ni heliconias en zonas de cultivo de plátano.

### PUDRICIÓN ACUOSA DEL SEUDOTALLO O BACTERIOSIS (*Dickeya chrysanthemi* antes *Erwinia chrysanthemi*)

Es una enfermedad de naturaleza endémica, razón por la cual se halla en todas las regiones en donde se cultiva plátano.

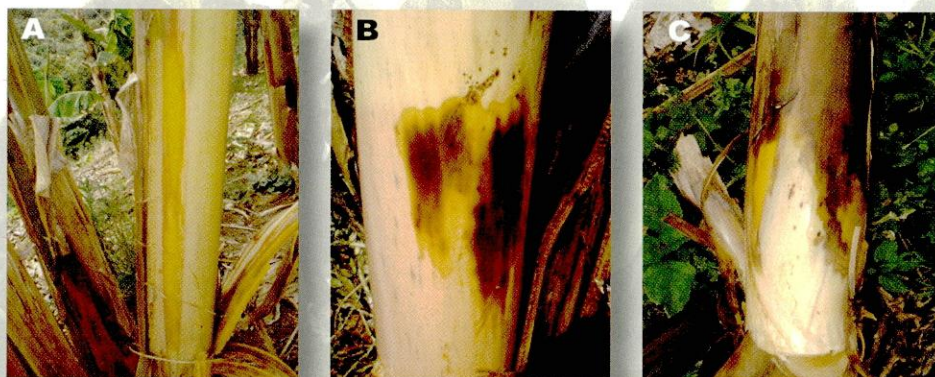


**Figura 17.** Amarillamiento de hojas externas, causado por pudrición acuosa del seudotallo.

### Síntomas

En las plantas afectadas se observa inicialmente una quemazón en el borde de las hojas más viejas que luego avanza a toda la lámina foliar, ocasionando un amarillamiento total de la hoja.

En los seudotallos se forman en manchas acuosas, translúcidas, de color amarillento en sus comienzos y rojizo a castaño oscuro en sus últimas etapas. La enfermedad afecta la parte basal de la planta, produciendo un debilitamiento que puede ocasionar su doblamiento (Fernández y López, 1970). Generalmente se percibe un olor repugnante de los tejidos afectados e internamente el seudotallo se llena de un líquido cristalino que emana abundantemente al hacer presión sobre esos tejidos.

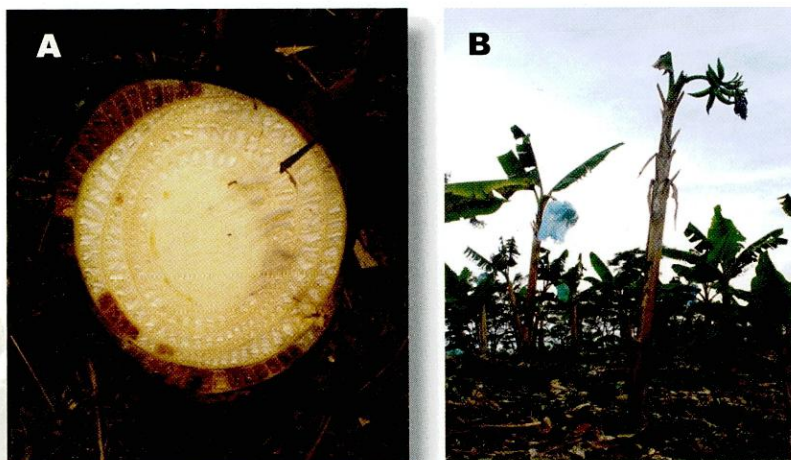


**Figura 18.** A. Color amarillo traslucido en etapas iniciales de la enfermedad. B. Coloración café oscuro sectorizado. C. Síntoma avanzado de pudrición acuosa con color café oscuro.

Los ataques comienzan en las hojas más externas; a partir del punto ocurre la infección que se va extendiendo en todos los sentidos hasta afectar totalmente el sitio (Fernández y López, 1970). A través de procesos de múltiples infecciones, el seudotallo de la planta se debilita, lo que origina su doblamiento por la zona más afectada.



**Figura 19.** Doblamiento de plantas: A. necrosis interna periférica. B. Doblamiento de plantas en el cultivo



**Figura 20.** A. Pudrición blanda en las calcetas exteriores del seudotallo. B. Pérdidas de producción por pudrición acuosa.

## Epidemiología

La bacteria causante de las pudriciones blandas pueden desarrollarse y mantenerse en actividad en un amplio rango de temperaturas, que van desde los 5°C hasta los 37°C.

Entre los factores que favorecen el ataque de *Dickeya sp.* están los periodos largos de sequía, alternados con fuertes lluvias, y el desequilibrio nutricional, especialmente respecto a potasio y boro. La bacteria penetra en la planta por medio de heridas y es diseminada por herramientas, agua e insectos vectores como los picudos amarillo y rayado.

*Dickeya sp.* sobrevive en el tejido en descomposición que queda adherido al seudotallo después del deshoje (Martínez, 1998). Sobrevive principalmente en seudotallos en pie, pero está presente en los estigmas de las flores, a donde es llevada por insectos. Las altas temperaturas y la húmeda relativa (entre 27°C y 100%) disminuyen el periodo de supervivencia de la bacteria en el suelo.

Según Belalcazar (1991), la principal causa de la enfermedad es el desequilibrio nutricional, especialmente en potasio y boro.

## Diseminación

Algunas de las causas de su diseminación son la deficiente selección del material de siembra, la no desinfección de las herramientas y las heridas que se causan al seudotallo en las labores del cultivo (Fernández y López, 1970). La bacteria

sobrevive en el cultivo cuando no se realizan las prácticas culturales adecuadas, tales como destronques inmediatos a la cosecha, fertilizaciones adecuadas.

Belalcazar *et al* (1991) afirman que la alta incidencia de picudos como *Metamasius hemipterus* incrementa la dispersión de la bacteria en campo. La eliminación de hojas verdes sin desinfectar las herramientas de corte y las heridas que se causan alseudotallo en las labores de desyerba son los factores más comunes que ayudan a aumentar los problemas fitosanitarios en el cultivo. Conservar las plantas en estado avanzado de infección y no destroncar después de la cosecha son actividades que aumentan el ataque de picudo amarillo y rayado.



**Figura 21.** Picudos amarillo y rayado diseminadores de la pudrición acuosa del plátano.

## Manejo integrado de la enfermedad

### Prevención

- Evitar heridas que permitan la entrada del patógeno.
- Sembrar material sano proveniente de viveros registrado ante el ICA.
- Usar bactericidas como el yodo agrícola o hipoclorito de sodio al 20% para la desinfección de las herramientas usadas en las labores del cultivo y semillas.
- Retirar las hojas secas.
- Controlar la presencia de picudos con trampas, utilizando trozos deseudotallos.
- Sembrar en áreas bien drenadas.
- Fertilizar de acuerdo a la demanda del cultivo, en especial con potasio y boro.
- Realizar control de malezas para evitar el exceso de humedad dentro del cultivo.
- Destronque inmediato de toda planta recién cosechada.



**Figura 22.** A. Construcción de drenajes internos en el lote; B. Desinfección de herramientas

### Intervención

- Destruir totalmente las plantas en estado avanzado de infección, dobladas y aquellas que presenten ataques severos de insectos del género *Metamasius*. Se debe aplicar glifosato al 20% *in situ* mediante la inyección al seudotallo. La cantidad a aplicar depende de la altura de la planta. (ver metodología moko)
- Aplicar cal en el sitio y en los residuos de cosecha.
- Realizar deshojes en especial de hojas secas, dejando un peciolo de 15 cm de largo.
- Desinfestar las herramientas luego de cada uso.
- Colocar trampas para controlar la presencia de picudo, pues este insecto es un vector importante de la enfermedad.
- Aplicar correctivos de fertilización, especialmente en potasio y boro si es necesario.
- Controlar las malezas como el pasto kikuyo y lengua de vaca, hospederos de la bacteria.
- Como control biológico, se indica el uso de *Pseudomonas fluorescens* para bacterias del suelo.
- Programar las prácticas culturales en épocas secas.

### SIGATOKA NEGRA (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet)

La sigatoka negra es la enfermedad foliar más destructiva que ataca el género *Musa*. Directamente afecta sólo las hojas de banano y plátano, de manera más rápida y severa que la sigatoka amarilla. Se caracteriza por presentar rayas y

manchas más notorias por debajo de las hojas, que aceleran el secamiento y muerte del área foliar. Fue reportada en 1963 por Rhodes en Fiji, donde en poco tiempo se diseminó desplazando a la sigatoka amarilla. Con similar comportamiento en la mayoría de las regiones bananeras y plataneras del mundo. Cuando se reconoció por primera vez en las islas del Pacífico, se le dio el nombre de 'raya negra'; sin embargo, hoy en día es más conocida como sigatoka negra, nombre dado al propagarse en Centroamérica desde el año 1972 (Belalcazar, 1998).

### Distribución geográfica

La enfermedad está diseminada en todas las regiones bananeras y plataneras del mundo (Belalcazar *et al*, 1991). En Colombia, se encontró por primera vez en Urabá en octubre de 1981. Desde entonces se ha diseminado por la mayor parte de las áreas del país. La diseminación rápida de la enfermedad ha sido favorecida por el hombre mediante la movilización incontrolada de hojas enfermas, por los vientos y a través de los ríos que al salirse de su cauce arrastran material enfermo que luego lo depositan en las riveras, donde con frecuencia hay plantas del hospedante que pronto son infectadas.

### Epidemiología

El ciclo de vida del patógeno inicia con la germinación de las esporas que, después de haber sido liberadas y dispersadas de las manchas por acción del agua y el viento, se depositan sobre las hojas. Para que ocurran los procesos de germinación y penetración es indispensable la presencia de agua libre.

Las esporas germinan en menos de 2 horas, dando lugar a tubos germinativos rectos que se alargan y ramifican en búsqueda de estomas por donde penetran en menos de 1 semana. El crecimiento ideal del hongo ocurre a temperaturas entre 25 y 28°C. Bajo condiciones óptimas, el período de incubación dura 17 días en banano y 29 en plátano.

Los primeros conidios que se forman sobre lesiones en estado de estría, aparecen 28 días después de la infección en el caso del banano y a los 34 días en el del plátano. La terminación del ciclo ocurre con la liberación de las primeras ascosporas, que se puede presentar 49 días después de la infección en el caso del banano y de 64 en el del plátano. Las hojas sólo pueden ser infectadas durante el tiempo que permanezcan en estado verde, pero la producción de esporas se puede prolongar durante varios meses en las hojas muertas o secas sin descomponer (Merchán, 1998).

Las ascosporas constituyen la principal fuente de inóculo y pueden ser transportadas a grandes distancias por el viento. La concentración de ascos-

poras dentro de una plantación puede ser 10 a 100 veces más alta que la de conidios, su producción es particularmente abundante en condiciones de altas lluvias y temperaturas.

Aunque la enfermedad se puede presentar y establecer donde quiera que se cultive plátano y banano, es especialmente destructiva sobre variedades susceptibles en regiones cálidas y húmedas localizadas por debajo de los 500 m de altitud; áreas con períodos largos de sequía y con poca formación de rocío durante la noche son inapropiadas para el desarrollo de la enfermedad, aun con temperaturas favorables (Belalcazar et al, 1991).

Al incrementar la altitud, y por ende disminuir la temperatura, el ciclo de vida del patógeno se alarga, los síntomas aparecen en hojas más bajas o viejas y la severidad o porcentaje de área foliar manchada se reduce. A pesar de estas limitaciones el patógeno crece y se multiplica más rápido que el causante de la sigatoka amarilla al cual reemplaza o desplaza en poco tiempo (Merchán, 1998).

En regiones húmedas entre 1.000 y 1.600 m de altitud, con alta incidencia de sigatoka común, se ha observado que al llegar la sigatoka negra en poco tiempo se establece y domina; tal comportamiento más notorio en las variedades de plátano que en las de banano. En estas últimas, las dos poblaciones de patógenos por lo general conviven paralelamente durante mayor tiempo (Merchán, 1998).

Cuando no se realiza un manejo adecuado de la plantación y bajo condiciones climáticas óptimas, la sigatoka negra puede acortar la vida productiva y ocasionar el abandono de las plantaciones, especialmente en suelos bajos en nutrientes, mal drenados, enmalezados y con excesivo número de colinos por sitio (Merchán, 1998).

### Diseminación de la enfermedad

Para la diseminación de la enfermedad influyen diferentes factores:

- **Viento:** Es el factor que permite la dispersión de las esporas de la sigatoka negra, que son dispersadas y depositadas en las hojas más jóvenes de la planta; si las condiciones de humedad son buenas, el hongo penetra en el tejido foliar y se produce el primer síntoma característico de pizca y posteriormente la mancha necrótica.
- **Lluvia:** Desempeña un papel importante en la liberación del inóculo; la precipitación provee condiciones de humedad que favorecen en desarro-

llo de las infecciones, permitiendo establecer una época con relativa baja incidencia y otra de alta incidencia. (Douglas y Ronald, 1992).

- Movilización de hojas enfermas por los humanos.
- A través de ríos que, al salirse de su cauce, arrastran material enfermo que se deposita en riveras y, luego, por acción del viento, las esporas se distribuyen en las plantaciones.

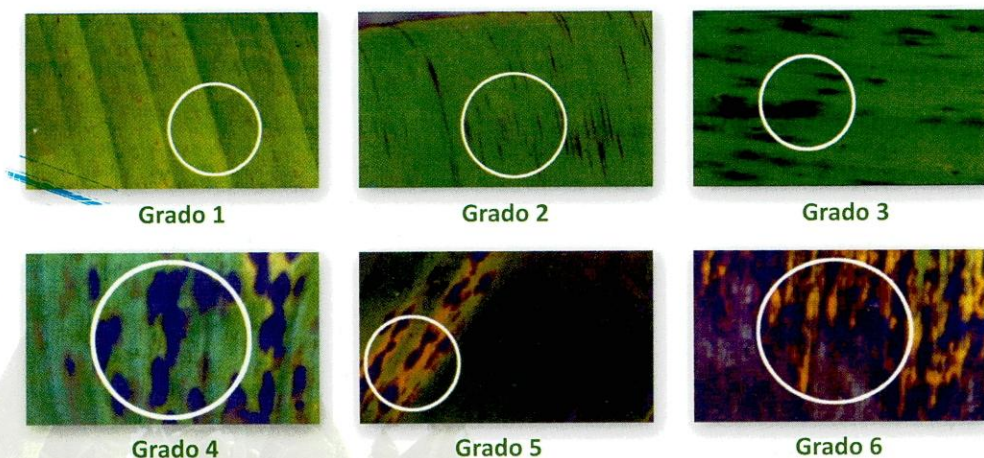
## Síntomas

En plantaciones medianamente afectadas, los síntomas de la sigatoka negra pueden confundirse con los de la sigatoka común o amarilla, especialmente en plantas jóvenes y en colinos ‘bandera’ u ‘orejones’, en las que las manchas individuales tienden a ser ovals o circulares.

El ataque severo de sigatoka negra es inconfundible en plantas adultas, por la gran cantidad de rayas y manchas de color café a negro que pueden cubrir toda el área foliar en forma descendente desde la tercera hoja más joven abierta; estas lesiones son más notorias y abundantes en el envés que en la haz (Merchán, 1998).

La enfermedad evoluciona en la planta a través de los siguientes seis estadios:

1. Lesiones pequeñas de color amarillento menores de 1 mm de longitud; aparecen únicamente en el envés, no son visibles a trasluz, son similares al estado 1 de la sigatoka amarilla.
2. Inicialmente hay rayas de entre 2 y 3 mm de longitud, de color café rojizo, visibles primero en el envés; después los síntomas aparecen en el haz en forma de rayas que cambian con el tiempo a café y luego a negro. En este estado se inicia la formación de conidios, cuya producción se prolonga hasta la iniciación del estado 6.
3. Las rayas o estrías se alargan y amplían; en condiciones desfavorables pueden alcanzar de 2 a 3 cm de longitud.
4. Se presentan manchas necróticas de forma elíptica, de color café en el envés y negro en el haz.
5. Se presentan manchas negras rodeadas a veces de un halo amarillento y centro ligeramente hundido.
6. Se presentan manchas con el centro hundido, de color gris, rodeadas por un anillo negro bien definido y un halo amarillo brillante; a simple vista se pueden observar los peritecios. Las manchas son visibles en hojas secas porque el anillo persiste (Merchán, 1998, y Stover, 1972).

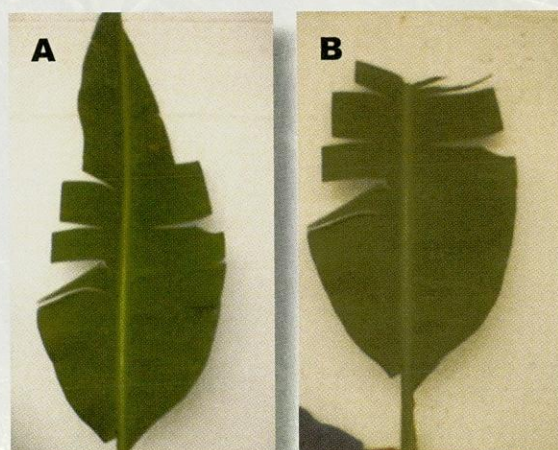


**Figura 23.** Grados de evolución de la Sigatoka negra en hojas de plátano, indispensables para calificar la severidad de la enfermedad

Si la infección es muy severa, la hoja se ennegrece, se seca y muere dentro de las 3 o 4 semanas siguientes a la aparición de los primeros síntomas. En tales casos, las plantas, antes de la cosecha, carecen de hojas verdes. Los daños causados por la enfermedad son similares, aunque más intensos, que los producidos por la sigatoka amarilla (Merchán, 1998).

#### *Manejo integrado de la enfermedad*

- **Despunte:** consiste en eliminar la parte apical de la hoja. Cuando esta práctica se realiza en hojas jóvenes (en plátano puede ser la hoja 5), los síntomas son prematuros o difíciles de ver. Se denomina poda o despunte temprano.



**Figura 24.** Corte de la hoja. A. Cirugía de la hoja. B. Despunte de la parte terminal

- Cirugía: Es la práctica en la que se elimina de la hoja solamente la parte afectada por la enfermedad.
- Deslamine: Consiste eliminar la mitad longitudinal de la hoja, debido a que el área foliar presenta una alta infección.
- Deshoje: Consiste en eliminar toda la hoja, por tener más de la mitad del área foliar afectada (Augura, 2011).



**Figura 25.** Deshojes frecuentes de hojas afectadas por Sigatoka negra en más de un 80%.

### *Prevención*

Las estrategias de manejo deben estar enfocadas a disminuir el riesgo de que se desarrolle la enfermedad. Utilizando materiales de siembra resistentes, evitando la humedad en el cultivo.

- Construir drenajes.
- Hacer buen manejo de arvenses.
- Aplicar fertilizantes.
- Eliminar y destruir el material vegetal infectado reduce la presencia del inóculo.
- La práctica de deshoje, cirugía o despuntes fitosanitario se debe realizar mensualmente en la zona cafetera en los meses de verano y cada dos semanas en los meses de invierno.
- El control químico se debe utilizar según el sistema de evaluación.
- Usar variedades resistentes.



**Figura 26.** Canales internos drenaje que evitan el exceso de humedad.

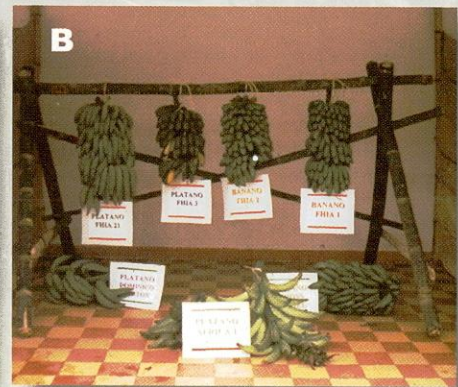


**Figura 27.** Eliminación de material vegetal afectado con el envés hacia abajo, para evitar diseminación de la Sigatoka negra y con el envés hacia arriba para evitar la Sigatoka amarilla.



**Figura 28.** Fertilización oportuna y adecuada en la planta madre.

EXPERIMENTAL ACROPECUARIA  
 DE COLOMBIA



**Figura 29.** Variedad FHIA, Resistente a Sigatoka negra. B. Racimos de diferentes variedades de FHIA.

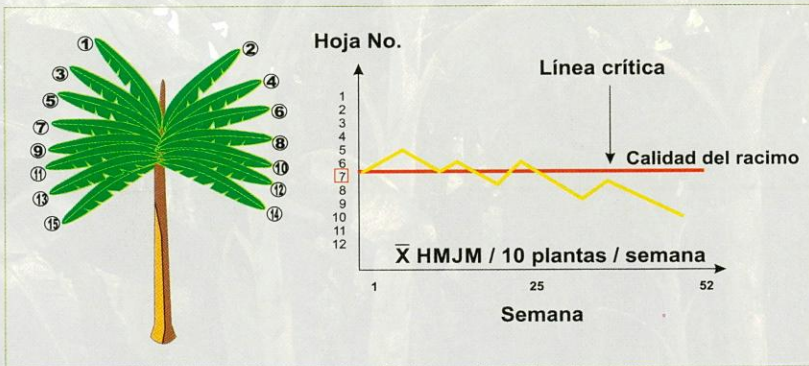
## Intervención

Para realizar en la zona un control más racional, eficiente y técnico es necesario que el agricultor aprenda a determinar cuál es la hoja de la planta de plátano más joven manchada (HMJM). Ésta le indicará el grado de incidencia y de severidad de las sigatokas y le servirá para determinar la 'línea crítica' básica para el manejo de estas enfermedades, especialmente para el uso del control químico o para el refuerzo en los deshojes.

### *Definición de línea crítica para manejo de las sigatokas en la zona cafetera*

Como línea crítica se define el nivel mínimo que, a través del tiempo, un agricultor decide mantener, en cuanto a la hoja más joven manchada (HMJM), para obtener una calidad determinada según el destino o tipo de mercado del plátano. En mercados especializados, la línea crítica debe ubicarse en la hoja número 7 o superior; para el mercado de plátano vendido en racimo o por racimo, la línea crítica se puede ubicar en una posición no menor a la hoja No. 5.

Definida la línea crítica por parte del agricultor, se procede a la marcación de 10 plantas de plátano jóvenes, de aspecto sano y vigoroso, distribuidas al azar, en cada lote homogéneo. Posteriormente, y con periodicidad semanal, se procede a evaluar cuál es la hoja más joven manchada en cada una de las 10 plantas; este resultado se promedia semanalmente y se gráfica, comparándolo con la línea crítica establecida. Si el resultado arroja una línea que se desplaza hacia abajo o se mantiene muy paralela a la línea crítica definida, la enfermedad viene siendo manejada satisfactoriamente



**Figura 30.** Establecimiento de la línea crítica en el Eje cafetero.

En caso contrario, es decir, si la tendencia es ascendente sobre la línea crítica establecida, las sigatokas han incrementado su ataque y es necesario reforzar las medidas de manejo mediante la aplicación de fungicidas.

Como una guía para determinar qué tratamiento se debe seguir en plantaciones comerciales, se puede anotar: si la hoja más joven manchada por sigatoka se ubica entre las hojas 2, 3 o 4, se debe hacer poda severa de hojas en toda la plantación y fumigación inmediata. Si la hoja más joven manchada se ubica entre las hojas 5 y 6, se debe mantener el programa de deshojes o despuntes y recurrir al control químico, aplicando los fungicidas.

Si la enfermedad se ubica a partir de la hoja 7 o superior, se requiere mantener el programa de deshojes, quincenal en invierno y mensual en los meses de verano (enero-febrero, julio y agosto) (Corpoica, 2005).

### *Control químico*

El control químico es el más empleado en la actualidad y se realiza cumpliendo los lineamientos del comité de acción contra la resistencia a fungicidas, que se debe utilizar con la responsabilidad técnica de un profesional. Consiste en una rotación de ingredientes activos para evitar resistencia del patógeno.



**Figura 31.** Aplicación de control químico Fuente: Aránzazu y Castrillón (2001).

## **PRINCIPALES PLAGAS QUE AFECTAN EL CULTIVO DE PLÁTANO**

### **PICUDOS DEL PLÁTANO**

Son considerados una de las plagas más importantes del banano y plátano en muchos países productores. En Colombia se encuentran el picudo negro del plátano (*Cosmopolites sordidus*), que se adapta mejor en ambientes húmedos

y oscuros, el picudo rayado (*Metamasius hemipterus*) y el picudo amarillo (*Metamasius hebetatus*). Los picudos pueden generar hasta el 60% de pérdida en peso de racimo (Castrillón, 1983).

### PICUDO NEGRO O GORGOJO DEL PLÁTANO (*Cosmopolites sordidus*)

Los picudos son cucarrones de cuerpo duro que se caracterizan por presentar un pico fuerte, que le sirve para alimentarse y para hacer pequeñas perforaciones en los pseudotallos o en los cormos, donde colocarán los huevos, que dan origen a las larvas o gusanos, causantes del daño al consumir el tejido dejando perforaciones que debilitan la planta. Los lugares favoritos para su oviposición son las plantas florecidas y los residuos de los cultivos (Castrillón, 1989).

Las galerías que causan estos picudos pueden ser puerta de entrada de microorganismos patógenos como el agente causal del mal de Panamá y del moko. Adicionalmente, se afecta el vigor de los colinos de reemplazo y la vida útil de las plantaciones se reduce.

#### Síntomas

Los ataques de los picudos negros interfieren con la iniciación de las raíces, matan las raíces existentes, limitan la absorción de nutrientes, reducen el vigor de las plantas, demoran la floración y aumentan la susceptibilidad a plagas y enfermedades. Los niveles de picudos negros en musáceas son bajos en un campo recién sembrado. Con bajas tasas de oviposición, el crecimiento de la población es lento y los problemas de población se encuentran con mayor frecuencia en los cultivos de segundo ciclo.

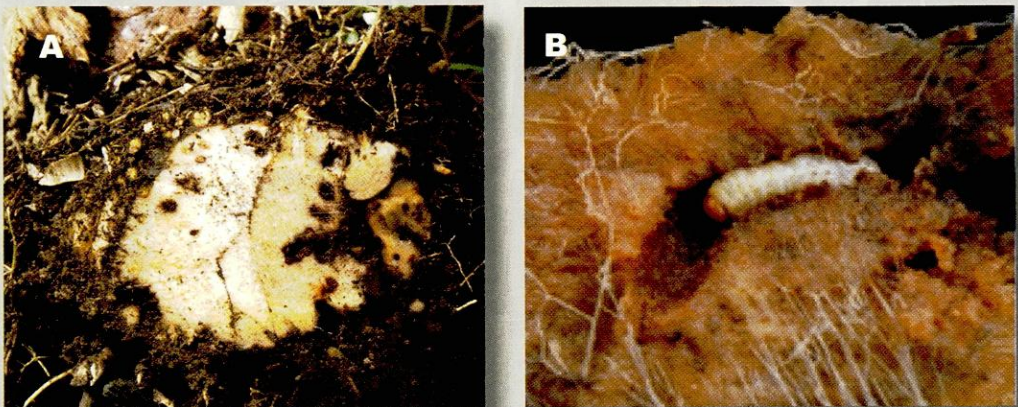


Figura 32. A. Daño por picudo negro en el cormo, B. Galerías realizadas por la larva del picudo negro.

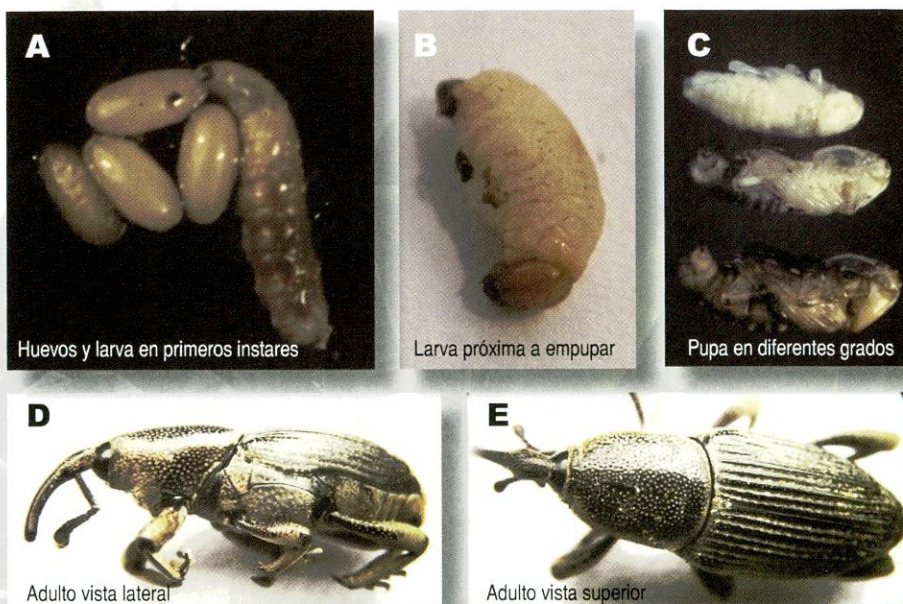
- **Adultos:** Son cucarrones que miden entre 1,5 y 2,0 cm de longitud. La cabeza presenta un pico largo y curvo con dos antenas. La coloración varía de rojizo, en sus primeras etapas, a negro, cuando ya está desarrollado. La población del insecto está relacionada con varios factores, entre los que se destacan el sistema de producción, el grado de tecnología, la ubicación de las fincas y la presencia de controladores biológicos (insectos depredadores, parásitos y entomopatógenos).

La plaga se disemina en todos sus estados a través de la semilla vegetativa (cormo). Aunque esporádicamente vuela, el adulto lo hace durante la noche atraído especialmente por el olor que desprenden los compuestos de plantas cortadas o los rizomas cortados los cuales presentan una especial atracción, convirtiendo los retoños que se utilizan como material de plantación susceptible al ataque por lo tanto, puede ser difícil establecer un nuevo cultivo en campos infestados anteriormente o cerca de los campos severamente atacados. Una vez el picudo se ubica en el cultivo, se desplaza poco, es gregario (permaneciendo el 65% de los adultos en el sitio alrededor de la planta (el 42% entre las calcetas y el 23% en el suelo bajo tierra); el 30% se ubica en residuos de cormo y de seudotallo dispersos en el cultivo y el 5% entre la biomasa (hojas y basura). Los adultos ponen el 85% de sus huevos en las plantas al momento de la aparición de la bellota, con un promedio de 12 huevos/planta y el 25% en colinos de retorno menores de 6 meses (Castrillón, 1989).

En épocas secas, los adultos se encuentran hasta 5 cm bajo la superficie del suelo, debajo o dentro de los residuos de cosecha. En ausencia del cultivo, los adultos pueden vivir varios meses (hasta 12) sin alimentarse, lo que indica la capacidad de supervivencia del insecto.

- **Huevos:** Son blancos o ligeramente amarillos, de forma cilíndrica (1,8 x 0,7 mm), puestos en forma individual sobre grietas que la hembra adulta abre con el pico y luego tapa. Una hembra pone generalmente entre 60 y 100 huevos, que permanecen en este estado de 5 a 12 días, dependiendo de las condiciones climáticas, especialmente de la humedad del suelo y del cormo. El desarrollo de los huevos no ocurre a temperaturas menores de los 12 grados centígrados este umbral puede explicar por qué es raro encontrar esta plaga a alturas mayores de los 1600 msnm.
- **Larva:** Es de color blanco y ápoda (sin patas); el cuerpo es segmentado y mide entre 1,5 y 1,8 cm de largo; dura entre 40 y 60 días. Es el estado causante del daño; ataca el cormo de plantas en cualquier estado de desarrollo, causando galerías por su consumo.

- **Pupa:** Se desarrolla en las galerías construidas por la larva; mide entre 1,2 y 1,5 cm; tiene aspecto de cucarrón en estado de reposo, es de color blanco y desnuda. Se puede observar claramente la forma del futuro adulto (pico, patas, antenas, alas). En este estado permanece de 6 a 12 días.



**Figura 33.** A. Huevos, B. larva, C. Pupa, D. adulto de picudo negro vista lateral, E. Adulto de picudo negro vista superior.

## PICUDO RAYADO Y PICUDO AMARILLO

Existen dos especies de picudo amarillo: el *Metamasius hemipterus*, conocido como el picudo rayado de la caña de azúcar, y el picudo amarillo (*Metamasius hebetatus*). La presencia en el cultivo de plátano está relacionada con plantaciones en mal estado, con desbalances o deficiencias nutricionales. También se presentan en plantaciones en las que no se realiza el destronque inmediato y no se pican los residuos al momento de la cosecha.

El *M. hemipterus* se encuentra distribuido en todas las zonas productoras de plátano del país y en algunas áreas es de mayor importancia económica, porque ayuda a diseminar la bacteriosis causada por *Dickeya chrysanthemi*.

El *M. hebetatus* se reportó inicialmente en el departamento de Nariño y ya se encuentra en la zona cafetera. En ambas especies, el daño es causado principalmente por las larvas que consumen el seudotallo, lo debilitan y ocasionan

el doblamiento de las plantas al momento de llenado del racimo. Ambos atacan el seudotallo: el picudo amarillo desde la base hasta el tercio superior y el rayado por encima de un metro de altura. El daño se inicia en las calcetas externas hacia adentro, haciendo que las hojas más externas de la planta se vuelvan amarillas y mueran.



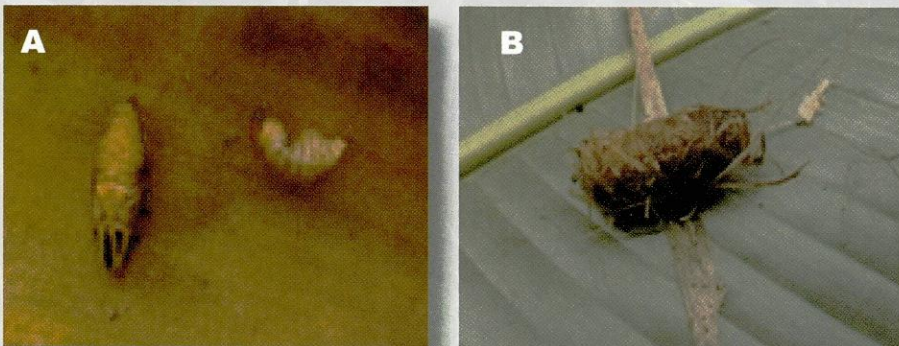
**Figura 34.** Daño de picudos rayado y amarillo y síntomas de pudrición acuosa.

### *Biología y hábitos*

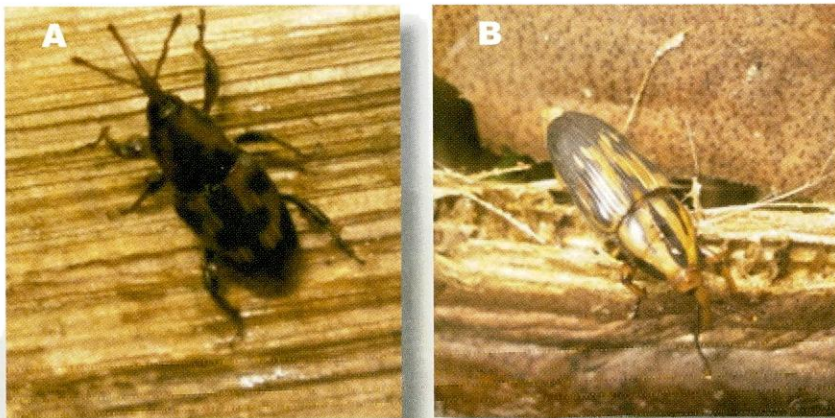
Los adultos son cucarrones de 1,5 cm de largo, generalmente de color amarillo o rojizo. El adulto del *M. hemipterus* presenta tres manchas negras en el tórax, una central alargada que lo atraviesa y dos paralelas a ésta, a lado y lado, pero de menor longitud. Los élitros o alas son de color amarillo rojizo, con manchas negras irregulares que se unen hacia la parte posterior del insecto. En el *M. hebetatus* solo se observan dos manchas semicirculares pequeñas. Los adultos se encuentran comúnmente congregados debajo de las calcetas o yaguas, en lugares húmedos y oscuros.

La hembra vive 60 días y deposita entre 400 y 500 huevos dentro del tejido fresco del seudotallo y habita en tejido en descomposición. El huevo es semejante al del picudo negro y permanece en esta etapa entre 3 y 7 días.

La larva es de color amarillo claro, presenta el tercio posterior abultado y en forma de C, mide de 1,5 a 2,0 cm de longitud y su ciclo es de 50 a 60 días.



**Figura 35.** Ciclo de Picudo rayado. A. (Der.) larva, (Izq.) Cocón pupal. B. Pupa de picudo amarillo.



**Figura 36.** A. Adulto de picudo amarillo B. Adulto de picudo rayado..

La pupa de estas dos especies se envuelve en un capullo grueso que la larva fábrica de fibras del seudotallo de la planta huésped, en este estado permanece de 15 a 25 días.

### Manejo integrado de la plaga

#### *Prevención*

La principal labor para prevenir el ataque de picudos, especialmente en el caso del picudo negro, es la de obtener semilla de buena calidad, certificada por el ICA o producida en la finca mediante la técnica de ‘rebrote inducido’, que debe ser necesariamente acompañada con elaboración de trampas para picudo, se puede aplicar en la semilla extracto de Neem para evitar la eclosión de los huevos.

Realice plateos amplios, evitando causar heridas en el rizoma, especialmente a la planta madre con el descoline; realice el destronque de inmediato o a más tardar a los 15 días de cortado el racimo.

#### **Observación**

Para identificar la plaga, se deben reconocer los síntomas en el cormo, las perforaciones, las galerías y los síntomas externos como debilidad general, amarillamiento, reducción en el crecimiento, tallos delgados y poca emisión de colinos.

En plantaciones infestadas por picudo, repique los residuos de cosecha en la calle, en los cormos de plantas recién cortadas, elaborar trampas cebadas con insecticidas de baja toxicidad o con productos biológicos a base de hongos y nematodos. Además, es necesario determinar la cantidad de picudos

encontrados en trampa para tomar la decisión de cuál control realizar en la plantación o si es del caso duplicar la cantidad de trampas.

## Intervención

### *Trampas para la captura de picudos*

Las labores iniciales se deben concretar en monitoreo para lo cual se puede recurrir a cultivos contiguos o un trampeo inicial en el predio, al iniciar el bello-teo o la primera se deben realizar trampeo para el picudo negro en la cepa así:

- **Trampa de cepa:** Se realiza un corte inclinado de la cepa a 10 o 20 cm del suelo y otro horizontal cerca al suelo formando una cuña, el trozo obtenido se coloca nuevamente en el sitio sobre una hoja de plátano para aumentar la retención de humedad en la trampa y crear condiciones favorables al picudo en especial el negro. La trampa se revisará a los 2-3 días y se cambiará cada 14 días aplicando sobre ella hongos biocontroladores o insecticidas de baja toxicidad para eliminar los picudos capturados.



**Figura 37.** A. Trampa para picudo negro tipo cuña con hoja para mejorar la humedad. B. Trampa de seudotallo tipo emparedado.

- **Trampa tipo emparedado:** Son trampas usadas especialmente para los picudos rayados y amarillos. Son trozos de seudotallo generalmente de 40 cm partidos longitudinalmente en 4 secciones. Con siete de estas secciones se construye una trampa 4 secciones se ubican contiguas sobre el suelo con la superficie cortada hacia arriba y tres encima haciendo contacto entre los cortes, se puede asperjar un insecticida de contacto para eliminar los diferentes estados de la plaga. Luego se coloca una hoja de plátano en el centro para mejorar la humedad y se cubre con hojas, se debe cambiar semanalmente y repicar el material de la calle, generalmente se comienza

con 4 trampas por hectárea como monitoreo en el caso de realizar conteos y el promedio estar por encima de 5 adultos se deben utilizar 25 trampas por hectárea distanciadas a intervalos de 20 metros, finalmente y en caso de no bajar la población usar un producto químico formulado por un Ingeniero Agrónomo.

### Control biológico

El picudo negro es susceptible al control biológico mediante el uso de hongos entomopatógenos que atacan larvas, pupas y adultos, se desarrollan en éstos y les causan la muerte. También existen insectos benéficos que lo atacan, como las tijeretas, coleópteros, nematodos, hormigas y otros, que frecuentan los sitios donde se desarrollan sus larvas y huevos. Usar hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*, que se desarrollan en larvas, pupas y adultos. En el mercado existen productos comerciales biológicos a base de estos dos hongos (Augura, 2009).



**Figura 38.** A. Control biológico de picudo con Ontófagos. B. Tijeretas, insecto benéfico.

El control químico se debe utilizar solo en casos extremos, cuando las medidas anteriormente descritas no hayan obrado, bajo responsabilidad de un ingeniero agrónomo y con productos con registro ICA.

### NEMATODOS EN PLÁTANO

El plátano es atacado por unos organismos de tamaño microscópico conocidos como nematodos. El ataque de estos organismos se concentra principalmente en las raíces y hace que los síntomas primarios o el daño directo a las raíces pasen desapercibidos. Los síntomas secundarios, que se manifiestan en la parte

aérea de la planta pueden ser clorosis, disminución del número y tamaño de hojas, mala calidad de los racimos y volcamiento (Aranzazu y Castrillón, 2001).

Para saber si en el cultivo hay presencia de nematodo sólo hay un método seguro: el análisis de muestras de raíz y suelo en el laboratorio. La importancia económica radica en la pérdida del sistema de raíces, que es la parte fundamental para la nutrición de la planta, el anclaje de la planta y la disminución de los rendimientos.

### *Diseminación del nematodo*

La diseminación de estos nematodos a grandes distancias se hace única y exclusivamente por la semilla. Al interior del cultivo se hace a través de agua, herramientas, maquinaria y el hombre. Por tanto, el manejo consiste en una buena selección de semilla y en un programa de fertilización que incluya materia orgánica (Aranzazu y Castrillón, 2001). El problema es mayor cuando se dejan las raíces adheridas a la semilla y es aún más grave si se siembran 'cabezas de toro', es decir, plantas recién paridas con sus colinos debido a la dificultad en el tratamiento y la cantidad de suelo y raíces que se llevan contaminadas a otro sitio.

### *Síntomas*

Se sospecha de la enfermedad cuando se presenta clorosis o amarillamiento general de la planta, se reduce su crecimiento, el racimo es de mala calidad y hay desraizamiento en campo. Estas manifestaciones son muy parecidas a las causadas por deficiencias nutricionales, por microorganismo patógenos y por otros insectos plaga que atacan la raíz y el cormo de la planta como el picudo negro (Castrillón, 2003).



**Figura 39.** Nematodos lesionadores del sistema radical (*Pratylenchus* sp. o *Rhadopholus* sp.)



**Figura 40.** Nodulaciones en raíces causadas por nematodos (*Meloidogyne* sp.)

## Manejo integrado del nematodo

### Prevención

Las medidas de prevención frente a esta plaga son:

- Realizar análisis de nematodos para determinar poblaciones.
- Sembrar material sano certificado por el ICA.
- No sembrar semillas ‘cabeza de toro’; cuando se extraen de cultivos afectados, generalmente llevan nematodos y otras plagas, facilitando su diseminación.
- Evitar sembrar plátano intercalado con cultivos con daños ocasionados por esta plaga, a la que también son susceptibles el café, las hortalizas, los cítricos, el aguacate, los forestales, entre otros.
- Eliminar residuos de cosecha.
- Preparar adecuadamente el terreno
- Hacer tratamientos a los cormos para evitar su dispersión en el campo.
- Desinfestar implementos de labranza y maquinaria
- Utilizar cultivos trampa o sembrar plantas antagónicas, como *Crotalaria* sp., *Tagetes patula*, *Tagetes erecta* y caléndula, alrededor del cultivo.

### Observación

Para saber si los cultivos de plátano están infestados o no con nematodos se revisa la parte interna de la raíz, para observar si hay coloraciones café o ro-

jizas. Cuando se encuentran plantas sospechosas, se deben tomar y enviar al laboratorio muestras de raíces y del suelo próximo a dichas plantas, para establecer si se requiere control. Las muestras se toman en época de lluvia, cuando el suelo está blando, siguiendo estos pasos:

- Seleccionar 10 plantas cuando estén belloteando, en cultivos sembrados en barreras y 20 plantas por hectárea en siembras en monocultivo.
- Retirar la hojarasca y las malezas del plato de la planta.
- Hacer un hueco de 30 x 30 x 30 centímetros a una distancia de 30 centímetros delseudotallo.
- Sacar todo el suelo y las raíces.
- Separar las raíces de la tierra y depositarlas en baldes separados, tapándolos para que no se deshidraten las muestras.
- Terminada la recolección de las muestras, mezclarlas bien en cada balde.
- Depositar luego, en bolsas separadas, de 200 a 300 gramos de cada balde.
- Empacar las muestras en una caja de cartón o de icopor el mismo día de su recolección.
- Identificar la caja con el nombre de la finca, vereda, municipio, lote, propietario, fecha de recolección de la muestra y cultivo.
- Enviar la muestra al laboratorio.

### Intervención

Una vez obtenidos los resultados del análisis de laboratorio, si son positivos, se recomiendan las siguientes acciones:

#### Control cultural

- Realizar plateos amplios.
- Descolinar y eliminar residuos de cosecha, especialmente cormos y raíces afectadas, mediante repique.
- Desinfectar las herramientas y los implementos agrícolas utilizados.

#### Control biológico

Se basa en el uso de variedades resistentes y aplicación al suelo de microorganismos entomopatógenos, como hongos *Paecilomyces lilacinus*, *trichoderma spp.*, *pausteria penetrans*, *verticillum chlamydosporium*, *beauveria bassiana*; además, el empleo de micorrizas arbusculares contribuye a mermar el impacto de los nematodos en el cultivo. Algunos de estos microorganismos se producen comercialmente bajo estrictas medidas de calidad certificadas por el ICA. También se pueden utilizar extractos botánicos.

## Control físico

Desinfectar el suelo con calor, elevando la temperatura hasta 50°C durante 30 minutos, con vapor o agua caliente, para matar adultos y huevos de nematodos o la esterilización del suelo.

## Control químico

El uso de productos antes de la siembra o durante el desarrollo del cultivo ha sido cuestionado por su alta toxicidad y porque estos productos sólo controlan los nematodos del suelo, pero no los que ya han penetrado a la raíz, como *Radopholus similis* y *Pratylenchus* sp. (Aranzazu y Castrillón, 2001). Las medidas de manejo para el control de nematodos deben ser dirigidas por un ingeniero agrónomo, previa evaluación de poblaciones en el cultivo.

## ENFERMEDADES CAUSADAS POR VIRUS

El plátano y el banano se encuentran entre los cultivos más importantes en las regiones tropicales del mundo. Dichos cultivos son propagados generalmente en forma vegetativa y, por tanto, hay probabilidad alta de que su multiplicación permita la diseminación rápida de problemas virales entre las regiones productoras de estas frutas (Kiranmai et al, 1996).

Actualmente se reconocen en el país tres enfermedades virales: el virus del mosaico del pepino (Cucumber mosaic virus, CMV), el virus del rayado del banano (Banana streak virus, BSV) y el arremollamiento del banano (Banana bunchy top virus, BBTV). ( Belalcazar et al 1998, Alarcón et al 2002).

### VIRUS DEL MOSAICO DEL PEPINO (*Cucumber Mosaic Virus*, CMV)

Pertenece al grupo de los *Cucumovirus*, familia *Bromoviridae* (Stover, 1972).

#### Descripción morfológica

Las partículas virales son isométricas, es decir de apariencia redondeadas y 28 – 30 nm de diámetro.

Las cepas del subgrupo I infectan banano y plátano y provocan síntomas foliares con mosaicos en bandas. Se pueden observar síntomas en plantas jóvenes pero pueden desaparecer cuando las plantas tienen más edad. El CMV puede provocar graves lesiones necróticas cuando actúa con otros virus, como el BSV. Asimismo, la infección por algunas cepas provoca graves síntomas de

necrosis en los tejidos conductores y la muerte de la planta (Bouhida y Lockhart, 1990; Niblett *et al*, 1994).

### *Distribución geográfica*

La enfermedad del mosaico del pepino fue descrita por primera vez en Australia, en 1930 (Magee, 1930). Está ampliamente distribuida y se considera que se encuentra en todas las áreas donde se siembra banano y se encuentra en el país (Alarcón, 2002)

### *Citopatología*

Los viriones se encuentran en todo el citoplasma del hospedante. En las células infectadas se pueden observar inclusiones que a menudo son cristales romboidales, hexagonales o redondos rugosos, todos ellos contienen viriones (Belacazar *et al*, 1996).

### *Hospedantes y transmisión*

El ámbito de hospedantes naturales del CMV incluye cerca de 800 especies de plantas, entre los cuales se mencionan pepino, tomate de mesa, remolacha, crucíferas, ají, zanahoria y frijol, entre otros. Entre las malezas se encuentran paico (*Chenopodium quinoa*), bledo (*Amaranthus* sp.), bolsa de pastor (*Capse-lla bursa pastoris*) y cascabelito (*Crotalaria* sp.), entre otras.

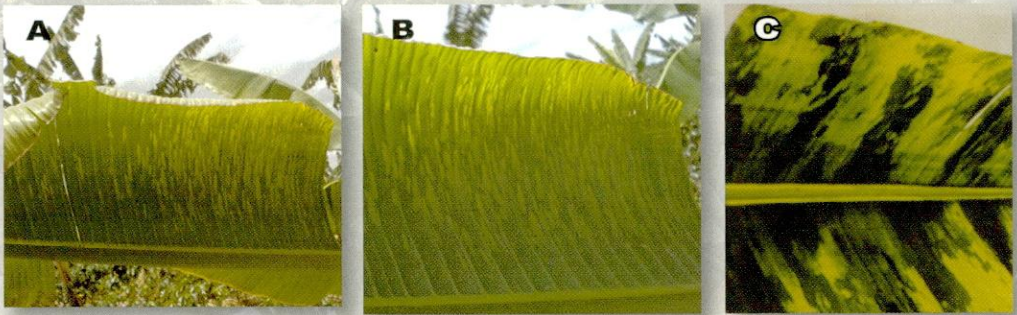
El virus puede transmitirse de manera no persistente por más de 60 especies de áfidos, como pulgón del algodónero (*Aphis gossypii*), el pulgón del maíz (*Rhopalosiphum maidis*) y el pulgón de los anturios (*Pentalonia nigronervosa*) (Salazar, 1984). No hay reportes de transmisión mecánica.

### *Síntomas*

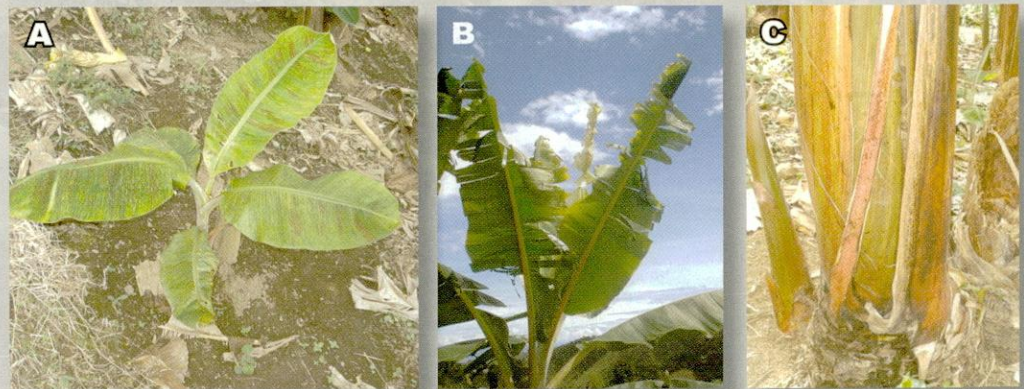
Los síntomas varían dependiendo de las razas del virus y de la temperatura. Las razas comunes o leves producen un mosaico difuso o patrones de líneas y de manchas anulares en la lámina de la hoja que no representan daños económicos importantes (Lockhart, 1986). Es más fácil observar los síntomas en los hijos por su rápido crecimiento, situación que disminuye en plantas de más de 9 meses de edad, ocasionalmente las hojas pueden presentar mosaico, deformación y encrespamiento. Las razas severas o de corazón rojo causan pérdidas económicas significativas. Los síntomas suelen ser más pronunciados incluyendo necrosis de la hoja candela, alcanzando diferentes grados de necrosis en la lámina desplegada y en el seudotallo, lo que puede resultar en la muerte de la planta (Niblett *et al*, 1994).

Los daños ocasionados a lo largo delseudotallo se manifiestan como manchas oscuras, que se pueden extender al pecíolo y a la base de la nervadura central (Castaño et al, 1995). Internamente hay pudrición acuosa y los racimos afectados presentan distorsión y manchado de la cáscara e, incluso, pudrición de la pulpa en casos severos (Castaño et al, 1995).

El síntoma más característico es la pérdida de color de la hoja por parches, que pueden ser paralelos a las venas laterales, por lo que las hojas parecen estar rayadas. A medida que la enfermedad progresa, las hojas emergen deformadas, teniendo uno o ambos lados de la lámina no completamente desarrollados de manera que las márgenes foliares, en lugar de ser curvadas, presentan una ondulación irregular con parches de tejido necrótico. En casos severos, los parches necróticos se encuentran en las calcetas y elseudotallo. Los frutos de las plantas infectadas pueden no mostrar síntomas o pueden presentar estrías cloróticas o necrosis. El BSV y el CMV se pueden encontrar en campo asociados, presentando mayor daño (Alarcón, 2002).



**Figura 41.** A y B. Mosaico suave de CMV, C. Mosaico fuerte de CMV (obsérvese los cambios fuertes de tonalidad).



**Figura 42.** Daño ocasionado por la mezcla de dos virus BSV y CMV en plátano: A. diferentes mosaicos en la hoja B. Daño en parte de la lamina foliar C. Cuarteamientos y desprendimientos delseudotallo.

## VIRUS DEL RAYADO DEL BANANO (*Banana Streak Virus*, BSV)

Pertenece al grupo de los *Badnavirus*, familia *Caulimoviridae*.

### *Descripción morfológica*

Los viriones son baciliformes con 119 nm de longitud y 30 nm de ancho. Su genoma es monopartita, con cadena doble de ADN.

### *Distribución geográfica*

Fue reportado por primera vez en 1974 en Costa de Marfil, África, donde ocasionó pérdidas hasta de un 90% en banano Cavendish, cultivar Poyo (AAA). Actualmente, el virus tiene distribución universal y ya ha causado pérdidas importantes en la producción de plátano y banano en varios países, razón por la cual se ha prohibido la importación de germoplasma de musáceas. También ha sido reportado en Australia, Asia, Centro y Suramérica. En Colombia se detectó a finales de 1995, en plantaciones de plátano dominico hartón de la zona central cafetera de Antioquia y Quindío (Belalcazar et al, 1998), (Alarcón, 2002).

### *Citopatología*

Los trabajos para detectar un método de detección del BSV han resultado en el descubrimiento de segmentos del virus del rayado del banano integrados al ADN de los bananos. Este hecho tiene profundas implicaciones sobre la epidemiología del virus y por la aparente regeneración de novo de las partículas vírales en genotipos de banano derivados de padres que no tienen el virus (Lockhart et al, 1998). La propagación *in vitro* puede ser uno de los varios factores de estrés, los cuales inducen la activación de las secuencias integradas del virus (Lockhart et al, 1998), no siendo un método seguro para evitar su diseminación.

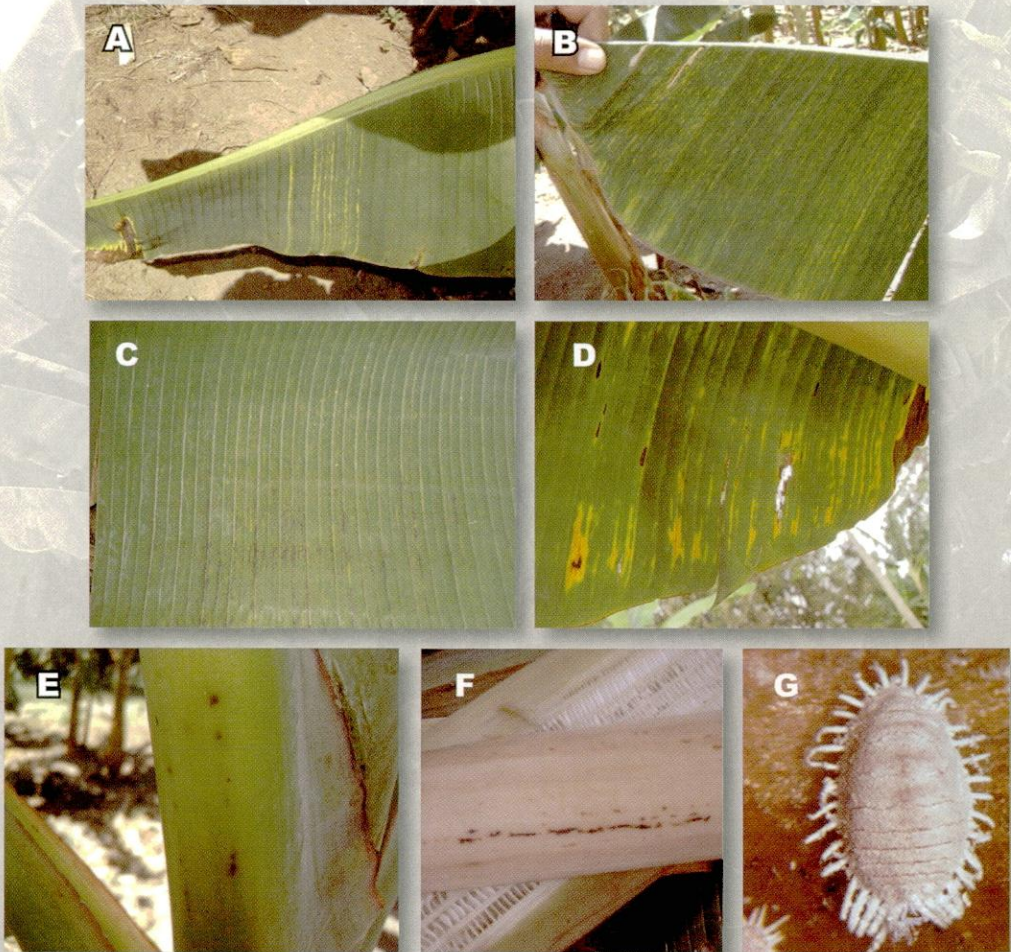
El BSV es transmitido entre el género *Musa* por el insecto *Planococcus citri*, conocido como 'cochinilla' o 'chinche harinosa' de los cítricos; no puede transmitirse por inoculación mecánica, pero sí a través de la semilla y mediante propagación vegetativa (Danniels et al, 1995; Belalcazar et al, 1998).

### *Síntomas*

La expresión de los síntomas varía dependiendo del aislamiento del virus, del cultivar y del ambiente (temperatura) va desde un rayado clorótico, con la formación de pequeñas rayas aisladas que adquieren distintas tonalidades desde amarillo pálido hasta anaranjado y luego se produce necrosis (Lockhart et al, 1991).

También se observan manchas amarillas, deformación de la lámina foliar, estriado clorótico, necrosis de la nervadura central y de la candela. La planta puede presentar acortamiento de los entrenudos y enanismo, necrosis interna delseudotallo, reducción en el tamaño del racimo, deformación, rayado y necrosis de la fruta (Lockhart, 1995).

Comúnmente se ha detectado el rayado clorótico y necrótico, pero la expresión de estos síntomas ha sido periódica y la concentración del virus en las hojas ha fluctuado ampliamente. Se han detectado otro tipo de síntomas inusuales en las plantas infectadas tales como el desprendimiento del pseudo-



**Figura 43.** A. Síntomas iniciales de BSV; B. Síntomas avanzados de BSV; C: síntomas de BSV líneas oscuras posiblemente una variante del virus; D. Formación de manchas de color amarillo hasta coloración zapote; E, F. Manchas de color café en el peciolo y los pseudotallos; G. *Dismicoccus brevipes* vector de la enfermedad.

tallo de bases foliares, hojas angostas y más gruesas, distorsión general de las hojas, líneas amarillas en la lámina foliar paralelas a la vena media, márgenes de color púrpura en la lámina foliar, enrollamiento de las hojas, disposición anormal de las hojas en elseudotallo (aparición de palma de viajero) y surcos en las bases de los pecíolos (Daniels *et al*, 1998).

Los aislamientos conocidos del BSV presentan gran heterogeneidad serológica, genómica y biológica. Inicialmente se identificaron cinco aislamientos que presentan diferencias serológicas y genómicas en Marruecos, Honduras, Ruanda, Filipinas y Trinidad y Tobago. Esta variabilidad ha generado problemas prácticos en la detección y el diagnóstico del virus (Lockhart, 1995). El BSV no se ha logrado transmitir en forma mecánica.

## VIRUS DEL MOSAICO DE LAS BRÁCTEAS DEL BANANO (BBRMV)

### Clasificación taxonómica

El BBrMV ha sido clasificado como un miembro de la familia *Potyviridae*.

### Descripción morfológica

El mosaico de las brácteas es un virus filamentoso, flexuoso de 725-750 x 11 nm.

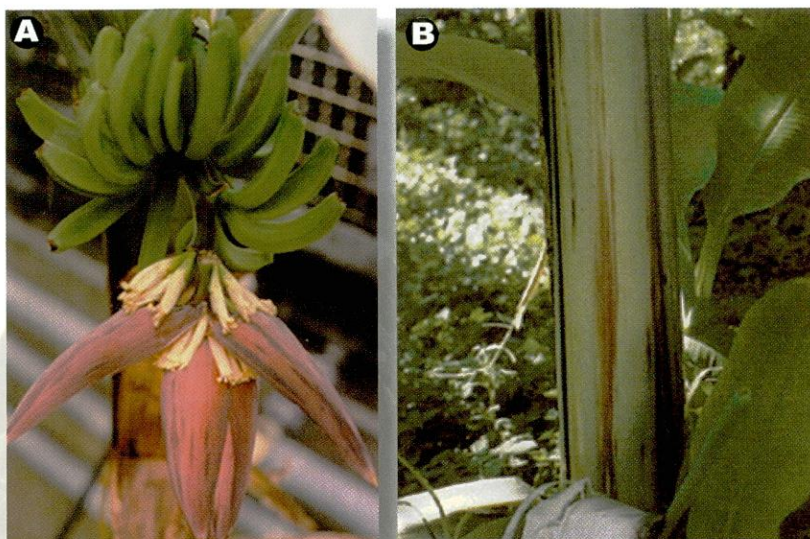
### Distribución geográfica

El virus del mosaico de las brácteas del banano se descubrió por primera vez en Filipinas en 1979, donde causó pérdidas de hasta el 40% en la producción de la fruta (Thomas *et al*, 1998). Está presente en el sureste de Asia (Filipinas, Vietnam, India, Sri Lanka) y en el Pacífico (Samoa Occidental).

Se sabe que es transmitido en forma no persistente por áfidos; la transmisión mecánica no se ha logrado. Se transmite por material de siembra vegetativo y por plántulas micropropagadas.

### Síntomas

Los síntomas del virus del mosaico de las brácteas del banano (BBrMV) se asocian con mosaicos de color café rojizo oscuro en las brácteas de la inflorescencia, característicos de esta enfermedad. Los síntomas iniciales incluyen estrías de color verde a café oscuro o lesiones fusiformes en los pecíolos, muerte de calcetas y decoloración moteada delseudotallo (Thomas *et al*, 1998). Ocasio-



**Figura 44.** A. Síntoma de mosaico de la bráctea. B. Rayado en el seudotallo similar al de las inflorescencias.

nalmente se pueden observar síntomas de pigmentación marcada del seudotallo o de parte en abanico, como ocurre con la palma del viajero.

En Colombia se han reportado el virus del mosaico del pepino (*Cucumber mosaic cucumovirus*, CMV), el virus del rayado del banano (*Banana streak badnavirus*, BSV) y el virus del mosaico de las brácteas del banano (*Banana bract mosaic potyvirus*, BBrMV) en Quindío (Belalcazar et al, 1998); en reconocimientos efectuados en lotes experimentales en la colección de banano y plátano establecidos en la granja Montelindo de la Universidad de Caldas, municipio de Palestina (Caldas), se determinaron los tres virus solos y en asocio, solamente se han determinado por síntomas y pruebas visuales el CMV y BSV (Alarcón et al, 2002).

### Manejo integrado de los virus

#### *Prevención y control*

- Usar material de propagación sano y garantizado, pues es el método de prevención más eficaz.
- Hacer el diagnóstico precoz de las enfermedades.
- No trasladar material contaminado para realizar siembras.
- Erradicar sistemáticamente las plantas afectadas.
- Reemplazar el material afectado por plantas sanas.

- Realizar tratamientos con controladores biológicos o insecticidas en el caso de observar poblaciones altas de áfidos o escamas en focos de contaminación.
- Realizar un control estricto de arvenses en cultivos y sus alrededores para eliminar las plantas hospedantes del virus y sus vectores.

# 2.

## SISTEMA DE INFORMACIÓN EPIDEMIOLÓGICA Y VIGILANCIA FITOSANITARIA, SISFITO

El Sistema Nacional de Información Epidemiológica y Vigilancia Fitosanitaria de Colombia, SisFito, está bajo la responsabilidad del ICA, en cabeza de la Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria, y está estructurado de acuerdo a los lineamientos de la Norma Internacional de Medidas Fitosanitarias No. 6, Directrices para la vigilancia, de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria.

Este sistema está conformado por un conjunto de personas, procedimientos y dispositivos tecnológicos, en permanente desarrollo, que comprende procesos de captura de información, monitoreo, análisis, evaluación y otros procesos técnicos y científicos, que permiten determinar la presencia o ausencia de plagas en el territorio nacional, condición necesaria para la certificación de nuestro estatus fitosanitario.

Gracias al SisFito, el ICA puede responder de manera más fluida a los requerimientos para el acceso de nuestros productos a los mercados internacionales y llevar a cabo los estudios de evaluación de riesgo de plagas relacionadas con la importación de productos agrícolas de interés para el país. Asimismo, puede estructurar e implementar de manera más eficiente planes de emergencia para la erradicación de plagas exóticas que ingresen al territorio nacional y desarrollar programas contra plagas endémicas, facilitando el mejoramiento de la condición fitosanitaria de las áreas agrícolas del país.

El SisFito captura y consolida información relacionada con la ubicación de predios productores, especies agrícolas, instalaciones productivas, centros de acopio, laboratorios de diagnóstico fitosanitario, e incluso estaciones agrometeorológicas con cobertura para las áreas productivas, por medio de sensores internos o externos. También registra información relacionada con productores, exportadores, importadores de material de propagación de especies vegeta-

les, asistentes técnicos de cultivos y especialistas nacionales y extranjeros en las plagas de importancia económica y cuarentenaria para el país.

El SisFito utiliza los dos métodos recomendados por los estándares de la Convención Internacional para la obtención de información: la vigilancia general y la vigilancia específica.

Mediante la vigilancia general obtiene información a través de diferentes fuentes secundarias (publicaciones, congresos, informes, etc.) respecto de una plaga en particular. Y mediante la vigilancia o encuesta específica obtiene información con respecto a una determinada plaga, en sitios específicos y durante un periodo de tiempo determinado.

El SisFito monitorea las plagas exóticas de alto riesgo de introducción y alto impacto en la producción y también las plagas endémicas, las cuales comprenden aquellas que están reglamentadas, ya que afectan el comercio internacional, y las plagas de importancia económica para las distintas especies cultivadas; además monitorea los diferentes episodios inusuales que puedan presentarse. Para aumentar la cobertura de la vigilancia y la captura de información fitosanitaria, el ICA gestiona acuerdos o convenios con agremiaciones, asociaciones o federaciones, quienes a través de sus equipos o departamentos técnicos se constituyen en un elemento importante para la captura de información. Por otra parte, adelanta un proceso para la inscripción de sensores a título individual, a quienes ofrece estímulos o incentivos (básicamente cursos de actualización); estos sensores se inscriben a través de un formato en las oficinas locales del ICA o en la página web institucional.

El SisFito ha desarrollado una plataforma apoyada en las Tecnologías de Información y la Comunicación (TIC), que permite al ICA consolidar la información de la condición fitosanitaria del país y de la vigilancia de las plagas exóticas de alto riesgo para nuestra agricultura, la cual, luego del análisis, es la base para generar alertas tempranas y orientar los programas fitosanitarios para un manejo oportuno y adecuado de las plagas.

Tanto los sensores del ICA como los sensores externos, pueden ingresar información y consultarla según su interés, siempre y cuando tengan sus respectivas credenciales. El sistema trabaja por módulos, según los cultivos y las plagas de alto impacto económico.

## SENSORES

Un sensor es una persona voluntaria que, luego de recibir una capacitación básica sobre vigilancia fitosanitaria, se convierte en un apoyo fundamental para la autoridad sanitaria, mediante el reporte de la presencia de plagas.

## ¿Quiénes pueden ser sensores agrícolas?

Toda persona ligada al campo puede convertirse en sensor. Basta su compromiso con la sanidad agrícola de su región y su interés por capacitarse para hacerlo bien. Las personas jurídicas también pueden actuar como sensores, al igual que las Secretarías de Agricultura, los Centros Provinciales.

### *Personas naturales*

Administradores de predios, dependientes de almacenes de insumos agropecuarios, agricultores, agrónomos, asistentes técnicos, productores de vegetales, recolectores de cosechas y transportadores de vegetales, entre otros.

### *Personas jurídicas*

Almacenes de insumos agropecuarios, empresas procesadoras de vegetales, procesadores de alimentos, distribuidores de frutas, hortalizas y otros vegetales, molinos, asociaciones de productores y gremios, laboratorios de diagnóstico vegetal, entre otros.

## ¿Cuáles son los beneficios para los sensores?

- Capacitación y actualización continuada por parte del ICA.
- Información fitosanitaria a nivel nacional.
- Servicios diagnósticos para algunas plagas y enfermedades de importancia económica.
- Mejor estatus fitosanitario de la región donde realizan su actividad.

Las inquietudes y sugerencias a propósito del SisFito, pueden enviarse a la Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia: [epidemia.agricola@ica.gov.co](mailto:epidemia.agricola@ica.gov.co).

### **Se buscan:**

A la fecha, las plagas exóticas de alto riesgo de introducción al país que son objeto de vigilancia por parte del ICA son:

- *Bactrocera dorsalis* (Hendel). Mosca oriental de las frutas.
- *Candidatus Liberibacter asiaticus*. Garnier *et al*, Ca. L. americanus Texeira *et al*, Ca. L. africanus Garnier *et al* (Huanglongbing de los cítricos).
- *Scirtothrips dorsalis* Hood. - Trips del chili
- *Fusarium oxysporum* f.s. cubense raza 4 tipo tropical (FOC RT-4) y subtropical. Mal de Panamá.
- *Anthonomus vestitus* Boheman. Picudo peruano del algodón.

- *Colletotrichum kahawae* Bridge & Waller – CBD. Enfermedad de las cerezas del café.
- *Sirex noctilio Fabricius*. Avispa taladradora de los pinos, plaga en forestales.

Las plagas de importancia económica o cuarentenaria presentes en el país que son objeto de vigilancia y corresponden a las plagas denominadas A2 y bajo control oficial:

- *Puccinia horiana* Henn. Roya blanca del crisantemo.
- *Thrips palmi* Karny. Trips dorado o trips del melón.
- *Liriomyza huidobrensis* Blanchard. Minador.
- *Maconellicoccus hirsutus* (Green). Cochinilla rosada del hibiscus.
- *Ceratitis capitata* Wiedemann. Mosca del Mediterráneo.
- *Anastrepha* sp. complejo *fraterculus* Wied. Mosca suramericana de las frutas.

Otras plagas objeto de vigilancia fitosanitaria son:

- *Uromyces transversalis* (Thüm). Roya del gladiolo.
- *Frankliniella auripes* Hood.
- *Frankliniella colombiana* Moulton.
- *Copitarsia* Hampson spp.
- *Raoiella indica* Hirst - Acaro Rojo de las palmas.

Las plagas endémicas de importancia económica se priorizan según las necesidades establecidas por la Dirección Técnica de Sanidad Vegetal de ICA. Estas plagas corresponden a las de importancia económica que afectan cultivos representativos de la producción agrícola nacional: roya del cafeto, broca del cafeto, carbón de la caña, moko del plátano, polilla de la papa, hernia de las crucíferas, gota de la papa, picudo de los cítricos, etc.

### **NECESITAMOS MUCHOS OJOS PARA LA PREVENCIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN LOS CULTIVOS.**

**Capacítese y haga parte del grupo de sensores agrícolas del ICA en su región. Con su ayuda podremos identificarlas y controlarlas.**

**Infórmese y regístrese en la Oficina ICA más cercana.**

## BIBLIOGRAFÍA

- ALARCÓN, J. J. et al (2002). Reconocimiento de enfermedades virales en plátano y banano en la granja Montelibano, Municipio de Palestina. Caldas.
- ALARCÓN J.J (2010). Manejo fitosanitario y productivo de heliconias. ICA. Manizales, Caldas.
- ARANZAZU HERNÁNDEZ, F y CASTRILLÓN ARIAS, C. (2001). Enfermedades del cultivo de plátano y su manejo integrado. Corpoica-Pronatta. Manizales, Caldas.
- AUGURA, CENIBANANO, ICA. (2011). La sigatoka negra y aspectos para su manejo cultural en el cultivo del plátano en Urabá. Medellín, Antioquia.
- BELALCAZAR, S. (1991). El cultivo del plátano en el trópico. Cali. Ed. Feriva.
- BELALCAZAR, S. CAYÓN, G. y ARCILA, M. (1998). Manejo de plantaciones. En: Memorias Seminario Internacional sobre producción de plátano. pp. 123-136. Armenia, Quindío.
- BOUIDA, M y LUCKHART, B.E. (1990). Increase in importance of cucumber mosaic virus infection in greenhouse-grow bananas in Morocco Pathology. 80, 481
- CASTAÑEDA, D. y ESPINOSA, J. (2005). Comportamiento e impacto de la enfermedad de moko en la zona de Urabá (Colombia), en las últimas tres décadas y media y propuestas de un índice de riesgo de la enfermedad. Rev. Facultad Nacional Agronomía. Medellín, Antioquia.
- CASTRILLÓN ARIAS, C. (1983). Evaluación de dos tipos de trampas “disco de cepa” en plátano en el departamento de Risaralda. X Congreso Sociedad Colombiana de Entomología. Socolen. Resumen. Bogotá, D.C.
- CASTRILLÓN, ARIAS, C. (1989). Curso de actualización sobre problemas sanitarios en plátano plagas del cultivo del plátano. La Dorada, Caldas.
- CORPORACIÓN COLOMBIA INTERNACIONAL y MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL (2009). Encuesta Nacional Agropecuaria. Oferta Agropecuaria, 2009. Bogotá D.C.
- CORPOICA (2005). El cultivo de plátano. Manual técnico. Manizales, Caldas.
- DALE, J. L. (1987). Banana Bunchy Top: en economically important tropical plant virus disease. *Advances in virus research* 33: 301 - 325
- DANIELLS, J. GEERING, A y THOMAS, J. (1998). The effect of banana streak virus en the growth and yield of dessert banana in tropical Australia *Ann. Appl. Biol.* 139:51-60
- DOUGLAS, M. & RONALD, R. (1992). El combate de la sigatoka negra. Boletín No. 4, Departamento de Investigaciones. Corbana.
- FERNÁNDEZ-BORRERO, O. y LÓPEZ DUQUE, S. (1970). Pudrición acuosa del seudotallo del plátano (*Musa paradisiaca*) causada por *Erwinia paradisiaca* sp. *Revista Cenicafé*. Tolima, Colombia, 21 (1): 50

- HU, J. *et al.* (1996). Comparison of Dot Blot, ELISA and RT-PCR assays for detection of two cucumber mosaic virus isolates infecting banana in Hawaii. *Plant Disease* 79: 902-906.
- KIRANMAI, G. *et al.*, 1996. Comparison of three different test for detection of cucumber mosaic cucumovirus in banana (*Musa paradisiaca*). *Current science*. 71 (10): 746 - 767
- LOCKHART, B.E.L. (1986). Purification and serology of a baciliforme virus associated with a streak disease of banana. *Phytopathology* 76: 995 – 999
- MAGEE, C.J. P. (1930). Investigation on the BunchyTop disease of the banana. Melbourn: Council for Scientific and Industrial Research. Melbourn, Australia.
- MARTÍNEZ, G. (1998). El cultivo del plátano en los Llanos Orientales. Corpoica, Regional 8. Meta.
- MEJIA, (1996). Comportamiento del moko en Urabá entre 1985 y 1986 y en Magdalena en 1996. En: Carta informativa AUGURA. Colombia
- MERCHAN, V. M. 1998. Manejo de problemas fitosanitarios del cultivo del plátano en la zona central cafetera. Memorias del seminario internacional sobre pudrición del plátano.
- MORENO, J. (2009) La identificación y el manejo integrado de plagas en banano y plátano en Magdalena y Urabá, Colombia. AUGURA. Medellín.
- NIBLETT, C.L. (1994). Infectious chlorosis, mosaic and heart rot. *Compendium of tropical Fruit Diseases*. American Phytopathological society press Minessota, pp 18 – 19.
- RODONI, B. (1997). Identification and characterization of banana bract mosaic virus in India. *Plant Disease* 81: 699 - 672. India.
- SALAZAR, P.H. (1984). Enfermedades del plátano y banano. Facultad de Agronomía, Universidad de Caldas. Manizales, Caldas.
- STOVER, R. H. (1972). Banana, plantain and abaca diseases. Commonwealth Mycological Institute. Kew. Surrey, Inglaterra.
- THOMAS, J. E. (1997). Purification, properties, and diagnosis of banana bract mosaic potyvirus and its distinction. *Abaca Mosaic Potyvirus phytopathology*. 87: 698 - 705
- WU, R. and SU, H. (1992). Purification and characterization of banana bunchy top virus. *Journal of Phytopathology* 128: 1153-160.
- YABUUCHI, E. *et al* (1992). Proposal *Burkholderia* gen. nov. and transfer of seven species of the genus *Pseudomonas* homology group II to the genus, with the type species *Burkholderia cepacia*. *Microbiology and Immunology* 36 (12): 1251-1275.



Terminó de imprimirse  
en mayo de 2014 en



Tel: 8937719  
Bogotá, D.C., Colombia

Biblioteca Agropecuaria  
de Colombia - BAC



010100035086

[www.ica.gov.co](http://www.ica.gov.co)

ISBN: 978-958-8779-21-8



7 789588 779218