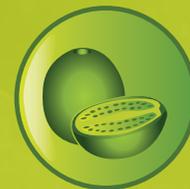


Manejo fitosanitario del cultivo de guayaba

(Psidium guajava, L.).

Medidas para la temporada invernal



Juan Camilo Restrepo Salazar
Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural

Ricardo Sánchez López
Viceministro de Agricultura y Desarrollo Rural

Juan Fernando Gallego Beltrán
Director de Desarrollo Tecnológico y Protección Sanitaria

Teresita del Carmen Beltrán Ospina
Gerente General ICA

Carlos Alberto Soto Rave
Subgerente de Protección Vegetal ICA

Fernando Nieto Solórzano
Jefe Oficina Asesora de Comunicaciones ICA

I.A Luis Carlos Leiva.
Investigación

I. A. M.Sc. Emilio Arevalo Peñaranda – Director técnico de epidemiología y vigilancia fitosanitaria
I. A. Ph.D Ana Luisa Díaz Jiménez – Directora técnica de semillas
I.A. M.Sc. Jose Roberto Galindo Álvarez – Director técnico de inocuidad e insumos agrícolas
M.Sc. María Rosmira Rivero Cruz -Consultora
Revisión técnica

Julián Pacheco
Maite Fonnegra
Corrección de estilo

Camilo Ernesto Vásquez González
Coordinación editorial

Carolina Norato
Diseño

Juan Ochoa
Diagramación

John Jairo Alarcón Restrepo
Licinio Garrido
Luis Carlos Leiva
dyana http://www.sxc.hu/163784_5544
anettek http://www.sxc.hu/1048657_51921463
http://www.sxc.hu/1048658_10465585
Mattox http://www.sxc.hu/1069732_83034325
<http://www.healthcareusp.com/10-healthy-fruits-and-vegetables-that-we-don-t-eat.html>
<http://arrozygallomuerto.wordpress.com/2011/05/07/la-vuelta-al-mundo-en-cuchucientas-recetas-aguascalientes-rollo-de-guayaba-con-cajeta-y-nuez/>
Fotografías utilizadas bajo licencia creative commons

Fotografía

Produmedios
Impresión

Bogotá, D.C. Colombia
2012
Código: 00.09.49.12.C





Contenido

Introducción	5	Antracnosis, causada por especies de <i>Colletotrichum</i> ..	15
Manejo integrado de plagas y enfermedades de la guayaba (MIP)	6	Pudriciones radicales causadas por especies de <i>Phytophthora</i>	16
Principales problemas fitosanitarios en la guayaba que se incrementan durante épocas lluviosas	9	Llagas radicales causadas por especies de <i>Rosellinia</i>	16
Plagas	9	Mancha causada por el alga <i>Cephaleuros virescens</i>	17
Mosca de la fruta (<i>Anastrepha striata</i>)	9	Anexo	23
Picudo de la guayaba (<i>Conotrachelus psidii</i>)	12	Anexo 1. Formato de Monitoreo de Plagas y Enfermedades	23
Enfermedades	14	Bibliografía	24
"Roña" o "clavo" causado por el hongo <i>Pestalotia versicolor</i>	14	Contactos	27



Introducción

La creciente demanda del fruto de guayaba en los mercados nacionales e internacionales ha generado en el país un fuerte proceso de expansión de este cultivo y ha despertado, además, el interés por manejarlo de una forma más técnica y comercial, a partir del uso de variedades mejoradas con excelentes rendimientos.

El cultivo de guayaba es originario del trópico americano. Posee una importancia económica y comercial para Colombia, pues se ubica como una de las principales materias primas en el sector de la agroindustria. En los últimos 10 años se observa un comportamiento estable; se ha mantenido el área cosechada en 14.000 hectáreas, con una producción de 120.000 toneladas, para un rendimiento de 10 toneladas por hectárea (Agronet, s. f.).



Figura 1. Cultivo figura 1a. Cosecha

Entre las consideraciones que se deben tener en cuenta para el adecuado desarrollo de este cultivo, se encuentran: suelos con texturas que van desde franco arenoso (FA) a franco arcilloso (FAR), con alto contenido de materia orgánica, pH entre 5.5 y 6.5, niveles de fertilidad media-alta, sueltos, con una profundidad efectiva mayor a 50 cm, topografías planas a onduladas, con buen drenaje natural, bajos contenidos de hierro y aluminio y buena capacidad de intercambio catiónico (CIC).

Es importante tener en cuenta que esta especie es de fácil adaptación. Su rango óptimo se encuentra entre 1.200 y 1.800 msnm, con una precipitación promedio anual de 1.500 mm bien distribuidos y temperatura promedio de 20° C. La polinización es entomófila, debido a que se realiza con ayuda de los insectos, especialmente de las abejas.

Sin embargo, la alteración en las condiciones climáticas causada por la reciente ola invernal amenaza gravemente las plantaciones establecidas, debido a que el aumento y la frecuencia de las precipitaciones incrementa los contenidos de humedad en el aire y suelo, por lo cual favorece la incidencia e incrementa la severidad de plagas y enfermedades, además de los problemas fisiológicos que limitan la capacidad productiva del cultivo de guayaba.

Los problemas fitosanitarios y fisiológicos afectan los distintos órganos de la planta (aéreos y subterráneos), demeritan la calidad y el rendimiento de las producciones y generan incrementos en los costos de producción.



Manejo integrado de plagas y enfermedades de la guayaba (MIP)

El MIP comprende el uso eficiente de todas las estrategias disponibles para el control de plagas y enfermedades por medio de acciones que prevengan su aparición, adviertan oportunamente su presencia y mitiguen los daños causados.

La **prevención**, en el caso de la guayaba, involucra varios factores:

- La selección del material vegetal de propagación. El cultivo de la guayaba tiene dos formas de reproducción: sexual, a través de semilla genética o verdadera, y asexual o vegetativa. Si se hace mediante semillas, estas se deben seleccionar de una planta sana y de alta producción. La propagación asexual se hace a través de varios métodos: el acodo, por ejemplo, es muy utilizado por su fácil reproducción; sin embargo, presenta poco vigor en las plantas y el sistema radical es tan pobre que con frecuencia ocurre volcamiento; el método más recomendado es el injerto de yema o estaca.



Figura 2. Material de siembra

- La ubicación del terreno donde se va a establecer el cultivo, teniendo presentes las condiciones de clima y suelo, la topografía, el uso previo del suelo (a fin de tomar medidas preventivas para los patógenos asociados a otros cultivos), la disponibilidad del agua y las actividades agrícolas del entorno.
- El análisis de suelos, asesorado por un ingeniero agrónomo, determina la necesidad de realizar enmiendas al suelo y el plan de fertilización para el cultivo, con el fin de que desde su establecimiento cuente con todos los nutrientes necesarios para su adecuado desarrollo.
- La preparación del suelo en los lugares de siembra implica descompactarlo a una profundidad de 60 cm y en un radio de 1,5 m, además, construir drenajes para aislar el sistema radical de posibles excesos de humedad en las épocas de máxima precipitación.
- La adecuada ejecución del plan de podas implica:
Poda de formación: consiste en retirar los chupones para darles la arquitectura adecuada a las plantas, las cuales deben tener un solo tronco. Además, cuando la planta cuente con una altura aproximada de 50 cm, se recomienda realizar el despunte para estimular los brotes laterales.



Figura 3a. Poda de formación

Poda de raleo: consiste en eliminar todas las flores o frutos que se formen durante los tres meses siguientes al trasplante y hasta completar diez. Esto garantizará que, en esa etapa inicial, se forme una planta con mayor vigor, capaz de producir mejores cosechas por un tiempo prolongado.

Poda de fructificación: consiste en podar la planta después de cada cosecha para generar la formación de nuevo tejido. Este trae consigo nuevas flores que posteriormente serán frutos. Si la poda no se realiza, la planta producirá menor cantidad de yemas florales, lo que incide negativamente en la producción general.



Figura 3b. Poda de fructificación

Poda fitosanitaria: se realiza durante todo el ciclo del cultivo y consiste en retirar el material identificado con problemas de plagas y enfermedades.



Figura 3c. Poda fitosanitaria

- El control de arvenses (malezas) debe garantizarse desde el trasplante de la guayaba, y mientras se establece y adapta, debido a que es allí cuando se presenta mayor competencia por nutrientes, agua y luz. Cuando el cultivo ya se encuentra establecido, se observará que la raíz tiene un efecto alelopático; inhibe el desarrollo de las malezas en el plato, situación favorable, pues disminuye los costos de mano de obra y facilita la fertilización edáfica. Dentro de las prácticas recomendadas, se sugiere mantener una cobertura de arvenses nobles en toda el área de cultivo y, en caso de presentarse malezas con una altura mayor a 40 cm, realizar control con guadaña.



Figura 4a. Control de arvenses

- Las distancias de siembra más usadas son cuadrículas de 5 x 5, 4 x 4 o 3,5 x 3,5 metros. Vale la pena recordar que, a mayor densidad de plantas en determinada área, se incrementarán las labores por desarrollar, por ejemplo, las podas. Esto aumentará los costos en el cultivo al incrementarse el número de jornales; sin embargo, también se verá reflejado en el incremento de la productividad.

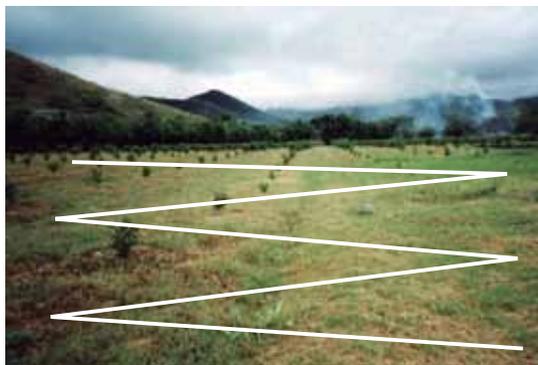


Figura 4b. Monitoreo en zig zag

El **monitoreo** es un proceso continuo que se implementa para advertir la aparición de plagas y enfermedades, iden-

tificarlas y establecer su cantidad o intensidad. Consiste en realizar frecuentemente (semanal o quincenalmente) un recorrido de observación por la plantación, que puede ser en zigzag, tratando de evaluar el 10% del número total de las plantas establecidas.

Durante el recorrido, se hace la revisión visual de las diferentes partes de cada planta y su entorno, iniciando desde el suelo con la verificación del estado sanitario de la raíz (presencia de raicillas blancas, contenido de humedad del suelo, presencia de malezas y nivel de desarrollo), del tallo (síntomas de enfermedades y daños mecánicos), de las ramas secundarias y terciarias (presencia o ausencia de necrosis), de las hojas (síntomas de enfermedades, daño por insectos y heridas), de botones y flores (desarrollo, vigor, presencia de insectos maduros e inmaduros, síntomas de enfermedades) y de frutos (desarrollo, consistencia, color, llenado, presencia de insectos, maduros e inmaduros, síntomas de enfermedades).

Posteriormente se registra cada situación encontrada con el fin de evaluar la incidencia y severidad de los problemas reportados. En el Anexo 2 se encuentra un formato sugerido para llevar a cabo dicho registro. De acuerdo con los hábitos de cada insecto plaga presente en el cultivo de guayaba, el asistente técnico genera un protocolo de monitoreo e instruye al personal operario de campo sobre las características de la plaga, las frecuencias de lectura en campo, el diligenciamiento de los formatos y la toma de decisiones con relación al control. Igual ocurre con los síntomas y signos ocasionados por enfermedades.



Una vez determinados los niveles de incidencia y severidad de los problemas fitosanitarios, se definen las alterna-

tivas de **intervención** que pueden consistir en controles de carácter físico, biológico o químico.

Principales problemas fitosanitarios en la guayaba que se incrementan durante épocas lluviosas

Dentro del complejo de plagas y enfermedades que afectan el cultivo de la guayaba y que, por efectos de la ola invernal, han sufrido un notable incremento están la mosca de la fruta (*Anastrepha striata*), el picudo de la guayaba (*Conotrachelus psidii*) y la roña o clavo, enfermedad del fruto causada por un hongo (*Pestalotia versicolor*).

Plagas

Mosca de la fruta (*Anastrepha striata*)

Anastrepha es el género que posee el mayor número de plagas cuarentenarias para frutales. Se han determinado unas 200 especies, de las cuales cuatro se consideran de importancia económica. *Anastrepha striata*, por ejemplo, causa pérdidas apreciables en todas las variedades de guayaba que se siembran en Colombia.

Las moscas de las frutas son insectos carpóvoros que se alimentan de los frutos; las larvas, de la pulpa. Esto favorece la oxidación, la maduración prematura y la pudrición del fruto e impide su comercialización.



Figura 5. Daño causado por mosca de la fruta

La mosca tiene cuatro estadios: huevo, larva, pupa y adulto. La hembra posee un ovopositor del que se vale para depositar los huevos en el fruto. El huevo y la larva se desarrollan en el fruto, el estado de pupa se desarrolla en el suelo y de allí emerge el adulto que vuela libremente, especialmente después de periodos secos. Sin embargo, cuando estos periodos



son muy largos, afectan la fecundidad, porque el desarrollo completo requiere de la humedad del suelo. Si se presenta el caso contrario, es decir hay alta humedad, las pupas son poco viables (Insuasty, *et al*, 2007). En esta especie de mosca se pueden dar entre cuatro y ocho generaciones por año.



Figura 6a. Huevos de la mosca de la fruta. 6b. Larva de mosca de la fruta. 6c. pupa de mosca de la fruta. 6d. Adulto de mosca de la fruta

Los adultos se alimentan de las secreciones glandulares de las plantas, el néctar, además, de la savia que exudan los troncos, tallos, hojas o frutos con lesiones. También de las frutas muy maduras o en proceso de fermentación. Asimismo, pueden alimentarse de excretas de pájaros y ganado, insectos muertos y secreciones azucaradas dejadas por los homópteros al alimentarse de las plantas.

Esta plaga de carácter cuarentenario ha desestimulado el área sembrada debido a los altos costos que los productores deben asumir por diversos tratamientos exigidos para acceder a mercados extranjeros, como el tratamiento de los frutos con vapor caliente.

Monitoreo de la mosca de la fruta

El monitoreo de la mosca se puede hacer por medio de trampas o en frutos.

Monitoreo por trampas

Existen diversos y muy conocidos tipos de trampa en el mercado como la MacPhail (figura 7b). Sin embargo, estas trampas se pueden elaborar artesanalmente utilizando botellas plásticas de gaseosa de 1 litro de capacidad bien limpias, lavadas con solución de hipoclorito de sodio. A estas botellas se les abre una ventana lateral de 10 x 3,5 cm, a unos 6 cm de distancia de la base (fondo), dejando la pestaña levantada en la parte superior para proteger el cebo de la lluvia. Si se quiere, se puede pintar la base con pintura amarilla brillante (figura 7b). Adentro se coloca la mezcla atrayente y se cuelga con cordel de polipropileno o con una tira de alambre. Como la parte superior de la botella es transparente, la luz atrae a la mosca adulta y facilita que sea atrapada.



Figura 7a. Trampa Jackson 7b, Trampa McPhail



Preparación del cebo: Colocar en la trampa una mezcla de 250 cm³, compuesta por agua, proteína hidrolizada y bórax (previamente disuelto en agua caliente), en proporción 100:10:2, respectivamente. La mezcla indicada debe mantener un pH entre 7 y 9. La trampa debe lavarse antes de ser usada y recebada. Se prepara el atrayente alimenticio en las proporciones indicadas y se coloca en el repliegue interno de la trampa que, una vez cebada, se lava por fuera para evitar residuos que reduzcan la efectividad, ya que las moscas se alimentarían fuera. (Matheus, 2005).

En floración o cosecha se coloca 1 trampa por cada 2 hectáreas de cultivo; en descanso o fuera de floración se coloca 1 trampa por cada 5 hectáreas de cultivo. Las trampas se ubican en el tercio superior del árbol y se exponen durante 7 días. Transcurrido ese tiempo se procede a realizar las evaluaciones a partir del número de moscas capturadas.

El índice de infestación se establece de la siguiente manera: número de moscas capturadas / número trampas revisadas x número de días de exposición. Se recomienda tomar medidas de control cuando se obtengan resultados de 0.5 adultos/trampa/día o mayores.

La información obtenida permitirá establecer la dinámica poblacional de la plaga, las necesidades de control y las épocas de aplicación de las medidas de control.

Monitoreo en frutos

Un programa de muestreo de frutos facilita la determinación de los hospederos reales de las especies de moscas de la fruta, con lo cual se corroboran los resultados del trapeo y

las estrategias de control. Con estos datos se obtiene el nivel de infestación expresado en larvas por fruto o por kilogramo, el cual depende del tipo de cultivo (preferencia de hospederos), variedad (susceptibilidad al ataque) y época (fluctuación poblacional).

Este muestreo permite conocer la estructura según las edades de los estados inmaduros; pero lo principal es el conocimiento de los hospederos reales de las especies presentes en los frutos; el hecho de capturar un espécimen en una trampa ubicada en un hospedero determinado, no garantiza que ese sea su hospedero real.

Este procedimiento únicamente se efectúa cuando el índice moscas/trampa/día es superior a 1 en el predio. Es una labor que se hace de manera complementaria. El número de muestras para el monitoreo de moscas de la fruta depende del cultivo y el área.

Control de la mosca

Control cultural:

- Recoger los frutos caídos o maduros sospechosos, cubrirlos con una capa de cal y enterrarlos en calicatas o fosas.
- Una opción es tapar la calicata con un marco con sarán o anjeo de 16 mallas/cm² para evitar que los adultos de la mosca salgan y, a la vez, permitir que los controladores biológicos puedan escapar y seguir realizando su labor de control en el campo.

Control químico:

- Uso de cebos, para lo cual se prepara la siguiente mezcla:
 - Malathion 50% C.E... 50 ml



- Vinagre natural... 1 litro
- Melaza... 1 litro
- Proteína hidrolizada... 0.25 litros
- Agua... 9 litros.
- Un emulsificante... al 1‰ (uno por mil)

La mezcla se prepara en bomba de espalda de 12 litros, calibrada a 10 litros/ha. y con boquilla tipo cazuela N° 4 (4/64 pulgadas) sin difusor. Se aplica en las primeras horas de la mañana, dirigiendo la lanza al sitio más oscuro del árbol, cubriendo de 1 a 2 m². Generalmente la aplicación se hace en los árboles afectados, a razón de 1 litro de mezcla/árbol. El resultado es eficaz, pues la proteína atrae las moscas y el insecticida las mata.

Si el ataque es muy severo, se realiza una aspersión a todos los árboles con la mezcla antes relacionada (Aluja, 1994; González *et al.*, 1997; ICA, 2011; Insuasty *et al.* 2005; Insuasty *et al.*, 2007; Marín, 2002; Matheus, 2005; Nuñez, 2000; Nuñez *et al.*, 2004). Dependiendo de los niveles de infestación, se pueden dejar uno o dos árboles sin tratamiento por hectárea o lote para atraer la plaga, luego se cosechan los frutos y se entierran, esto ayuda a bajar la población.

Control biológico:

- Aplicar productos a base de Spinosad, producto obtenido naturalmente por la fermentación de la bacteria *Saccharopolysphora spinosa*. Se usa una dosis de 1,5 litros de producto comercial por hectárea.

Finalmente, se deben monitorear los árboles aislados que existan en las casas o fincas vecinas y, si es necesario, se les debe aplicar el correspondiente tratamiento.

Picudo de la guayaba (*Conotrachelus psidii*)

Después de la mosca de la fruta, el picudo de la guayaba es considerada la plaga mas importante de este cultivo, porque afecta directamente la calidad del fruto, tanto para su comercialización en fresco como para la agroindustria. Su ataque puede ser muy destructivo; se calcula que en promedio puede ocasionar 60% o más de pérdidas si no se aplican medidas de control (figura 8b).



Figura 8a. Adulto de picudo. 8b. Daño ocasionado por picudo.

Este insecto es un gorgojo café rojizo de 6-8 mm de largo, se caracteriza por su pico curvado. Presenta un marcado dimorfismo sexual (figura 8a).

El picudo desarrolla su estado larval dentro del fruto de la guayaba, alimentándose de la semilla (Lozano *et al.*, 2002). Como resultado, petrifica y madura prematuramente el fruto y le confiere un aspecto desagradable que causa rechazo en el mercado.



Las hembras ponen sus huevos en frutos de 30-90 días de edad. Los huevos son blanquecinos y de una longitud promedio de 1 mm. La larva es ápoda y de color amarillo. En la primera semana mide de 1,2 a 1,5 mm; en la sexta, de 10 a 12 mm. La pupa es exarata, amarillo clara y de 7,5 mm de longitud. El adulto es café oscuro y de 6 mm de largo.

El ciclo total dura 199 días distribuidos así: huevo, 4 a 7 días; larva en el fruto, 42 a 56 días; larva en el suelo, 90 días; pupa, 30 a 60 días. Los adultos emergen entre 20 a 30 días en época lluviosa y en el laboratorio lograron sobrevivir 435 días. (Monroy & Insuasty, 2006). (Ver figura 8a)

Monitoreo del picudo de la guayaba

Monitoreo en árboles

- Se toma un plástico, o sábana, blanco. Se forma un cuadro o círculo de 5x5 metros o más, si fuere necesario, y con él se hace una especie de “ruana” para cubrir toda el área de la gotera del árbol (figura 7b). Hay que evitar tocar o mover el árbol en este proceso.
- Una vez instalada la “ruana”, se procede a sacudir el árbol para desprender los adultos del picudo y dejarlos sobre el tapiz, de manera que se puedan contar los adultos y calcular el nivel de infestación.
- En cada predio se monitorean 5 árboles seleccionados al azar.
- Poblaciones de 1 a 3 adultos promedio por árbol se consideran aceptables.
- Poblaciones de 5 o más adultos por árbol requieren acciones de control.

Monitoreo en los frutos

- Se toman frutos verdes de los 5 árboles anteriormente seleccionados. Lo ideal es que sean frutos con 30 a 70 días de desarrollo. En total se recolectan 100 frutos.
- Los frutos se disecan o parten.
- Se determina la presencia de larvas, teniendo en cuenta que la hembra solo pone un huevo por fruto.
- Se calcula el índice de infestación con la siguiente fórmula: N° de frutos afectados/ N° de frutos totales x 100

Control de picudo

Control cultural:

- Recolectar los frutos caídos y con síntomas del ataque del picudo para depositarlos en la calicata o fosa previamente abierta. Esta calicata se debe tapar con una malla fina o anejo, que impida la salida de los adultos, pero facilite el escape de los controladores biológicos.
- Una alternativa adicional de manejo, validada con buenos resultados, es embolsar los frutos en sus primeros estados de desarrollo. Se recomienda hacerlo con bolsas de color azul claro con perforaciones para evitar que se cree una cámara húmeda que pueda inducir a pudriciones de los frutos.

Control biológico:

- Está ampliamente recomendado el uso de dos entomopatógenos: el hongo *Beauveria bassiana* en el follaje y el suelo, también sirve para controlar larvas y pupas de mosca de la fruta, en dosis de 2 g/l de agua y 60 ml de aceite de cocina y el hongo *Metarhizium anisopliae*, también en el suelo, en dosis de 2 g/l de agua más 40 ml de adherente.



Control químico:

- Por sí solo no es suficiente para el manejo de esta plaga; se recomienda usarlo bajo la orientación técnica de un ingeniero agrónomo, teniendo cuidado de cumplir los períodos de carencia para no contaminar la fruta.

Enfermedades

“Roña” o “Clavo” causado por el hongo *Pestalotia versicolor*

Esta enfermedad puede presentarse en hojas, ramas, flores y frutos. En estos últimos causa más daño, porque demerita su presentación y calidad, afectando, a la vez, su valor comercial.

En las hojas se presentan manchas pequeñas asimétricas de color café rojizo; en los brotes tiernos induce deformaciones y hace que las hojas se volteen o se enrosquen hacia el haz. Cuando ataca las yemas terminales, estas toman un color morado oscuro, luego se secan y caen.

El daño en el fruto se presenta como pequeñas manchas coriáceas de color café y forma circular, de consistencia costrosa, con la apariencia de la cabeza de un clavo oxidado. Por esto el nombre de la enfermedad.

Las lesiones por *P. versicolor* reducen significativamente el valor económico del fruto. Su incidencia y severidad están muy relacionadas con las densidades de siembra, condiciones ambientales favorables de alta humedad relativa, especialmente por exceso de follaje de la planta y la virulencia del

patógeno. También existe una relación con la altura sobre el nivel del mar: a mayor altitud, mayores niveles de incidencia y severidad de la enfermedad. Por otra parte, hay presunción de que este hongo está relacionado con el ataque de insectos chupadores o raspadores.



Figura 9a. Daño de pestalotia en frutos. 9b. daño severo en fruto ocasionado por pestalotia

Monitoreo de la roña o clavo de la guayaba

Todas las variedades de guayaba cultivadas en Colombia son susceptibles al ataque de *P. versicolor*, con diferente nivel de susceptibilidad.

Un método de monitoreo de la roña consiste en seleccionar al azar 5 árboles por predio y en cada árbol seleccionar también al azar 20 frutos. Se estima entonces la incidencia de la enfermedad con la siguiente fórmula:



Incidencia = N° de frutos con síntomas / N° total de frutos evaluados x 100.

La incidencia y la severidad de la roña o clavo de la guayaba también están muy relacionadas con daños o escoriaciones ocasionados por granizadas, con factores como vientos, lluvias y alta humedad relativa, entre otros. (Román, D. y Zárate, R.; R. D, Comunicación personal; Farfán, Insuasty y Casierra, 2006).

Control de la roña o clavo de la guayaba

El embolsado temprano del fruto es una medida altamente efectiva para su prevención y control (figura 7). También se debe prevenir el ataque de trips y ácaros a los frutos y cualquier daño mecánico que favorezca la entrada del patógeno. Las aspersiones de fungicidas a base de cobre ayudan al control del patógeno.

Antracnosis, causada por especies de *Colletotrichum*

Es un hongo que se desarrolla mejor con humedad relativa alta en el ambiente y en el cultivo, debido principalmente a las altas densidades de siembra. El síntoma se presenta principalmente en frutos, donde se desarrollan manchas circulares de color marrón, las cuales se tornan negras a la vez que el tejido del centro se deprime formando lo que se conoce como chancro. Las lesiones llegan a cubrir todo el fruto, momificándolo y ocasionando su caída. En ataques severos, suele presentarse también en tallos, pedúnculos y flores. El patógeno que causa esta enfermedad se disemina por el agua, el viento y los insectos.



Figura 10a. Estados iniciales de antracnosis en frutos. 10b. Ataque severo de antracnosis.

Monitoreo de la antracnosis:

Se debe aprovechar cualquier labor o recorrido en el cultivo para examinar los frutos y detectar oportunamente cualquier síntoma inicial de la enfermedad. Cuando se detecte algún fruto afectado, se debe inspeccionar inmediatamente el resto de frutos del árbol y de los árboles vecinos, pues la enfermedad tiende a aparecer en focos. Luego se deben hacer recorridos y muestreos sistemáticos, similares a los utilizados para roña o clavo.

Control cultural:

- Efectuar cosechas frecuentes, evitando la sobre maduración de los frutos en el árbol.
- Recolectar, destruir frutos del suelo y hacer drenajes que eviten encharcamientos prolongados.
- Hacer podas fitosanitarias periódicas de hojas y frutos, retirando el material del lote.
- Las plantas se deben sembrar a distancias superiores a 3x3 m, controlando malezas y fertilizando oportunamente (Lozano *et al*, 2002).



Cuando se utilice embolsado, se debe cuidar que la parte inferior de la bolsa quede abierta para permitir la escorrentía del agua de condensación y no haya un microclima favorable a la enfermedad.

Control químico:

- Hacer un programa de aplicaciones en rotación cuando el monitoreo de la enfermedad indique su aparición en el cultivo y se presenten condiciones lluviosas. La rotación debe incluir fungicidas sistémicos como triazoles y benzimidazoles, de acuerdo con el criterio técnico de un ingeniero agrónomo.

Pudriciones radicales causadas por especies de *Phytophthora*

Este patógeno se encuentra en muchos suelos y las enfermedades que causa se manifiestan, sobre todo, en épocas lluviosas, debido a que en su ciclo de vida presenta esporas móviles en el agua. Los síntomas de la enfermedad son lesiones necróticas en raíces, las cuales inicialmente pasan desapercibidas, pero poco a poco se van desarrollando hasta alcanzar todo el sistema radical.

Los síntomas en la parte aérea se manifiestan por medio de clorosis gradual, que se transforma en marchitamiento y muerte de ramas, especialmente en el dosel superior de los árboles. Estos pueden morir en poco tiempo.

Como se trata de un patógeno del suelo, para evitar su diseminación es importante la desinfección del calzado mediante pediluvios.

Control cultural:

- Hacer saneamiento del cultivo mediante la eliminación oportuna de árboles afectados, desinfectando el sitio de siembra.
- Adquirir el material de siembra en viveros registrados ante el ICA, para garantizar la sanidad y calidad de las plantas.
- Trasplantar árboles sanos que no provengan de suelos infectados.
- Fertilizar adecuadamente y hacer manejo agronómico de los árboles.
- Construir drenajes y controlar oportunamente las malezas.
- Adicionar abonos orgánicos y compost en la base de los árboles, para estimular el control biológico natural.

Control químico:

- Realizar un programa de rotación de fungicidas, siguiendo la orientación técnica de un ingeniero agrónomo, donde se incluyan aplicaciones de fosfato de potasio, fosetil aluminio, caldo bordelés, propamocarb y dimetomorf.

Llagas radicales causadas por especies de *Rosellinia*

Rosellinia es un hongo nativo del suelo, el cual es favorecido por el contenido de materia orgánica, mayor contenido de humedad y un pH relativamente bajo. Las raíces afectadas toman color negro en el exterior y presentan distorsión de la corteza; la enfermedad avanza hasta necrosar el cuello del árbol y afectar su desarrollo, pudiendo llegar a causar la muerte.

Dentro de los factores que favorecen la aparición de esta enfermedad está la presencia de árboles viejos que posean



raíces en proceso de descomposición, pues una de las formas de infección es el contacto de las raíces sanas con enfermas (Mendoza, *et al.*, 2003). En Colombia se conoce desde 1931 cuando fue encontrada en cacao, café y árboles de sombrío en Antioquia, Caldas, Cundinamarca, Santander y Valle del Cauca (Merchán, 1993).

Control cultural:

- Establecer el cultivo en suelo libre de residuos de árboles de guayaba y de otras especies que pueden ser afectadas por el patógeno.
- Hacer prácticas de encalado en el sitio de siembra de los árboles.
- Adquirir el material de siembra en viveros registrados ante el ICA, para garantizar la sanidad y calidad de las plantas.
- Hacer una adecuada fertilización y manejo agronómico de los árboles.
- Construir drenajes y controlar oportunamente las malezas.

Control químico:

- Siguiendo la orientación técnica de un ingeniero agrónomo, realizar un programa de rotación de fungicidas donde se incluyan aplicaciones de fosfito de potasio, tiabendazol y procloraz.

Mancha causada por el alga *Cephaleuros virescens*

La mancha algácea se presenta en las hojas, tanto por el envés como por el haz. Se desarrollan lesiones circulares de color amarillo herrumbroso que, a simple vista, pueden confundirse con la roya. Estas lesiones tienen entre 0,5 y 1 mm de diámetro, presentan un crecimiento superficial de aspecto denso, conformado por las estructuras del alga *Cephaleuros virescens*.

El problema se presenta principalmente en las hojas viejas y en los sectores del árbol con mayor sombrío y menor aireación favorecido además por la humedad relativa alta.

Manejo:

- Efectuar oportunamente las podas de formación, eliminando el exceso de follaje; esto favorece la circulación de aire y reduce el sombrío dentro de la copa.
- Mantener un adecuado plan de fertilización; favorece el vigor de los árboles y reduce la severidad del problema.
- Aunque *Cephaleuros virescens* es un alga, la aspersión de oxiclورو de cobre al 0,25%, puede justificarse si la severidad del problema es alta.



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 N° 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 agroclimáticas 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 vegetales, 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 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 y las UMATA.

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

¡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* Teixeira 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 algodónero

- *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, corresponden a las plagas denominadas A2 y están 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 de acuerdo con 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 de cultivos producidas por la ola invernal.

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

AGRONET, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2012. Reportes Estadísticos, Cultivo de Guayaba. Disponible en: <http://www.agronet.gov.co/agronetweb/AnalisisEstadisticas/tabid/73/Default.aspx> [consultado el 19 de noviembre de 2011].

ALUJA S., M. 1994. Manejo Integrado de la Mosca de la Fruta. Editorial Trillas, México D. F., 251 pp.

BOSAN DE MARTÍNEZ, N. y R. CÁSARES. 1980. El gorgojo de la guayaba *Conotrachelus psidii* Marshall (Coleoptera: Curculionidae). La evaluación de daños. Agronomía Tropical 30 (1-6): 77- 83.

CESAVEG Comité Estatal de Sanidad Vegetal. 2007. Campaña de Manejo fitosanitario de frutales. Guanajuato, México.

FARFÁN, P. D.; INSUASTY, O. y CASIERRA, F. 2006. Distribución espacio-temporal y daño ocasionado por *Pestalotia* spp. en frutos de guayaba. Revista Corpoica, Ciencia y Tecnología Agropecuaria 7(2):89-98.

GONZÁLEZ, E. G.; DEIBIS, J.; CÁSARES, R. 1997. Susceptibilidad de poblaciones adultas, machos y hembras de *Anastrepha striata* Schiner al insecticida malathion, usando técnicas de aplicaciones tópicas y consumo de cebos tóxicos. Bol. Entomol. Venez. N.S. 12 (1): 51-57.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO - ICA. Sin fecha. Las Moscas de las frutas. Cartilla Ilustrada. N° 49.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO – ICA -. 2011. Manual técnico de trampeo de Mosca de la Fruta. Plan nacional de Detección, Control y Erradicación de Mosca de la Fruta. Plan Nacional de Mosca de la Fruta – PNMF- ICA. 71 pp.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO – ICA - 2002. El picudo de la guayaba, *Conotrachelus psidii* Marshall (Coleoptera: Curculionidae). En Hoja divulgativa No.2, Bucaramanga, Santander.

INSUASTY, B. O. *et al.* 2005. Manejo Fitosanitario del Cultivo de la Guayaba en Santander. ICA-CORPOICA, Boletín Técnico, Imprenta Nacional de Colombia. 40 pp.



INSUASTY, B. O. *et al.* 2007. Manejo integrado de la Mosca de la fruta de la Guayaba (*Anastrepha* sp.). Corpoica-Sena-Colciencias. Editorial Produmedios, Bogotá. 26 pp.

INSUASTY, B.; CUADROS MARTÍNEZ, J.; MONROY, R. y J. BAUTISTA. 2007. Manejo integrado de moscas de la fruta de la Guayaba (*Anastrepha* spp.). Corpoica, E.E. CIMPA, Convenio SENA – COLCIENCIAS.

LOZANO, C.; TORO, J. C.; GARCÍA, R. y R. TAFUR. 2002. Manual sobre el cultivo de la guayaba en Colombia. Editorial Litografía Autónoma del Valle Lavalte Ltda, 278 pp.

MARIN P.; M.L. 2002. Identificación y caracterización de moscas de la fruta en los Departamentos del Valle del Cauca, Tolima, y Quindío. Universidad de Caldas, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Manizales. Tesis de Grado. 27 pp.

MATHEUS G., H. 2005. Las Moscas de la fruta. ICA-FNHF-ASOHOFRUCOL. Boletín de Sanidad Vegetal No. 44.

MORA H., R. sin fecha. Análisis epidemiológico de la Gulupa, *Passiflora edulis*, en la región de Sumapaz, Colombia. Tesis MSc. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

NUÑEZ, B. L. 2000. Las Moscas de la fruta: Importancia económica, Aspectos taxonómicos, Distribución mundial de los géneros de importancia económica. www.pronattta.gov.co (consultado en Noviembre de 2011).

NUÑEZ, B. L. *et al.* 2004. Moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae) y parasitoides asociados a *Psidium guajava* L. y *Coffea arabica* L., en tres municipios de la Provincia de Vélez (Santander), Colombia. Parte I: Índices de infestación y daño por moscas de la fruta (Diptera:Tephritidae). Revista CORPOICA, Bogotá, Vol. 5, N° 1:5-12.

PARADA E. R. 2005 Evaluación de sustancias convencionales (fungicidas químicos) y no convencionales (extractos vegetales) para el control del agente causal de la peca del fruto en guayaba, *Pestalotia versicolor* Speg. en el municipio de Vélez (Santander). Trabajo de Grado para optar el Título de Biólogo, Facultad de Ciencias, Escuela de Biología, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – UPTC-.Tunja, Boyacá. 58 pp.



RAMÍREZ D., J.. 2005. Evaluación de alternativas para el manejo integrado de *Pestalotia versicolor* Speg, en condiciones de campo, en la Provincia de Vélez (Santander). Trabajo de Grado para optar al Título de Ingeniero Agrónomo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Ingeniería Agronómica, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.-UPTC-. Tunja, Boyacá. 105 pp.

SALAS, L. M. A. *et al.* 2003. Nemátodos entomopatógenos (Nematoda: Steinernematidae y Heterorhabditidae) asociados en *Psidium guajava* L. en el Cañón de Juchipila, Zacatecas. México. En: PADILLA, R. J. S. *et al.* (Eds.) Memoria del Primer Simposio Internacional de la guayaba. Mexico pp 253 -255.



Contactos

- **Atención al Ciudadano**
quejas@ica.gov.co 3793088 ext. 1793
- **Oficina Asesora de Comunicaciones**
3323783 ext. 2201 - Fax: 3323723
- **Dirección Técnica de Sanidad Vegetal**
3323762 ext. 1341
- **Dirección Técnica de Semillas**
3323764 ext. 1361 - Fax: 3793069
- **Dirección Técnica de Inocuidad e Insumos Agrícolas**
direccion.insumosagr@ica.gov.co 3323759 ext. 1321 -
Fax: 3323760
- **Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria**
epidemi.agricola@ica.gov.co 3323767 ext. 1381
- **Subgerencia de Protección Vegetal**
subgerencia.agricola@ica.gov.co 3323754 ext. 1301

