

# Manejo fitosanitario del cultivo de cítricos

*(Citrus)*

Medidas para la temporada invernal



# Manejo fitosanitario del cultivo de cítricos

*(Citrus)*

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 Beltrán Ospina  
**Gerenta General ICA**

Carlos Alberto Soto Rave  
**Subgerente de Protección Vegetal ICA**

Fernando Nieto Solórzano  
**Jefe Oficina Asesora de Comunicaciones**

M.Sc. John Jairo Alarcón Restrepo – Director Técnico de Sanidad Vegetal ICA  
M.Sc. Emilio Arévalo Peñaranda – Director Técnico de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria ICA  
Ph.D. Ana Luisa Díaz Jiménez – Directora Técnica de Semillas ICA  
M.Sc. José Roberto Galindo Álvarez – Director Técnico de Inocuidad e Insumos Agrícolas ICA  
M.Sc. María Rosmira Rivero Cruz -Consultora  
**Revisión técnica**

Julián Pacheco  
**Corrección de estilo**

Camilo Ernesto Vásquez González  
**Coordinación editorial**

Carolina Norato Anzola  
**Diseño y diagramación**

John Jairo Alarcón Restrepo  
Licinio Garrido.  
<http://www.yunphoto.net/en/photobase/yp6179.html>  
[http://www.freeimageslive.co.uk/free\\_stock\\_image/lemonandlimesjpg](http://www.freeimageslive.co.uk/free_stock_image/lemonandlimesjpg)  
<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Limes.jpg>  
Fotografías utilizadas bajo licencia creative commons.  
**Fotografía**

Produmedios  
**Impresión**

Bogotá D.C. Colombia  
2012  
Código: 00.09.44.12.C



# Tabla de contenidos

<b>Introducción</b> .....	5	Enfermedades .....	14
<b>Manejo integrado de plagas y enfermedades de los cítricos</b> .....	6	Gomosis de los cítricos ( <i>Phytophthora</i> spp.) .....	14
<b>Principales problemas fitosanitarios en los cítricos que se incrementan durante épocas lluviosas</b> .....	8	Manejo de la gomosis de los cítricos .....	15
Plagas .....	8	Antracnosis de los cítricos ( <i>Colletotrichum</i> spp.).....	16
Picudo de los cítricos, <i>Compsus</i> sp. ....	8	Llagas radicales .....	17
Monitoreo del picudo .....	10	Fumagina .....	18
Control del picudo.....	10	<b>Sistema de información Epidemiológica y Vigilancia Fitosanitaria</b> .....	19
Minador de la hoja, <i>Phyllocnistis citrella</i> (lepidóptera, Gracillariidae) .....	12	<b>Anexo</b> .....	23
Control del minador .....	13	Anexo 1. Formato de control de plagas y enfermedades .....	23
Psílido de los cítricos, <i>Diaphorina citri</i> (Hemiptera: Sternorrhyncha: Psyllidae) .....	13	<b>Bibliografía</b> .....	24
Control del psílido .....	14	<b>Contactos</b> .....	24





# Introducción

Los cítricos –en especial la naranja, el limón y la mandarina– están entre los frutales más importantes a nivel mundial. Su cultivo y consumo se realiza por igual en los cinco continentes, siendo explotados en forma comercial en todos los países donde las condiciones del clima son óptimas para su desarrollo.

Son cultivos permanentes, con una longevidad que oscila entre los 30 y 40 años. Se desarrollan en climas subtropicales, pues tienen escasa resistencia al frío. Requieren buenas precipitaciones (repartidas durante todo el año), cuando éstas no se presentan es necesario recurrir al riego. Son ávidos de luz, especialmente para los procesos de floración y fructificación, y susceptibles a corrientes fuertes de viento que pueden ocasionar pérdidas en la fructificación. Necesitan suelos profundos y permeables, y no toleran la salinidad.

Actualmente, Colombia reporta 62.409 hectáreas establecidas en cítricos, distribuidas en 12 departamentos en al menos 10.500 unidades productivas (ENA 2010), desde los 0 hasta los 2.000 metros sobre el nivel del mar, en diversas condiciones de clima, suelo, infraestructura y socioeconómicas.

La reciente Ola invernal amenazó gravemente las plantaciones establecidas, debido a que el aumento y la frecuencia de las precipitaciones incrementó los contenidos de humedad en el aire y suelo, favoreciendo la incidencia y severidad de plagas y enfermedades que limitan la capacidad productiva de los cultivos de cítricos, pues demeritan la calidad y el

rendimiento de las producciones, e incrementan los costos de producción por las intervenciones realizadas.

Además, la ola invernal ocasionó disminución en el porcentaje de frutos cuajados, incremento en la caída de flores e incluso retrasos en la floración, pues este evento fisiológico requiere de un estrés de verano que en algunas regiones no se ha presentado en los dos últimos años. Por otra parte, a causa de los excesos de humedad ambiental, se incrementó el ataque de plagas como el picudo de los cítricos y, en cuanto a enfermedades, se intensificó la presencia de antracnosis, gomosis y otras de tipo bacterial o viral.



Figura 1. Cultivo.



# Manejo integrado de plagas y enfermedades de los cítricos

Este manejo 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.

La prevención, en el caso de los cítricos, tiene que ver con varios factores, entre los que se encuentra:

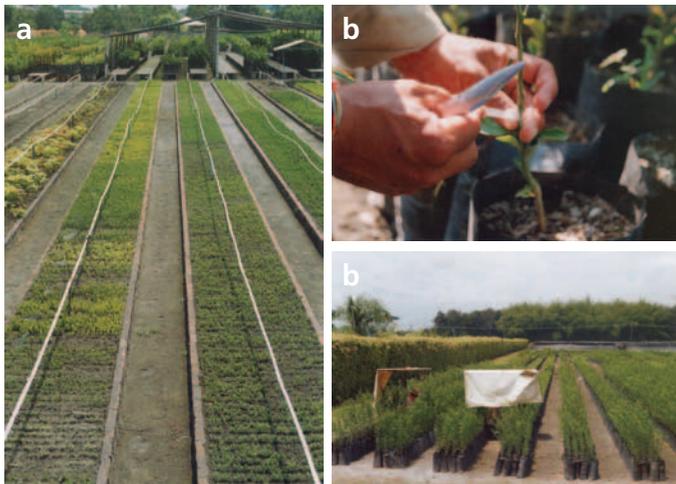


Figura 2. (a) Semillero de patrones. (b) injertación. (c) Vivero.

- Una adecuada selección del material a sembrar. Cuando se habla de cultivos comerciales de cítricos, la propagación se realiza a través de injertos (asexual), ya que de forma sexual (semilla) se obtiene una alta variabilidad, lo

que hace de este último sistema un método inadecuado. Por otro lado, la producción y distribución de material de propagación de cítricos en Colombia está reglamentada por el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. Actualmente se encuentran registrados 141 viveros de cítricos en todo el país. La información general de estos viveros puede ser consultada en el área de semillas y recursos fitogenéticos del ICA (ver contactos). La selección de un vivero registrado garantiza la calidad genética, agronómica y fitosanitaria del material que se llevará a campo. Igualmente, al momento de adquirir el material de propagación, se deben inspeccionar las plántulas antes de retirarlas del vivero, verificando que estén libres de signos o síntomas ocasionados por enfermedad o plaga, así como libres de la presencia de estados inmaduros o adultos de insectos plaga. Un muestreo de raíz de al menos el 3% de las plántulas (eliminar la bolsa en presencia del viverista), permite observar la calidad del sistema radical, un aspecto de vital importancia en la fase de vivero. Asimismo, los árboles para la siembra deben tener una adecuada conformación tanto de raíz como de partes aéreas; el sistema radical debe ser pivotante, estar sano, sin áreas muertas o necrosadas, con un desarrollo exuberante y sin deformaciones, como por ejemplo “cola de marrano” o “cuello de cisne”.



- Una adecuada selección del terreno, que debe reunir condiciones óptimas para el cultivo en cuanto a temperatura, humedad relativa, precipitación, altitud, presencia de vientos y brillo solar.
- El diseño y mantenimiento de drenajes para aislar el sistema radicular del nivel freático y de los posibles excesos de humedad en las épocas de máxima precipitación.
- Distancias de siembra adecuadas, las cuales se determinan teniendo en cuenta la topografía del terreno y el porte de la copa, para permitir una adecuada aireación del cultivo.
- Podas fitosanitarias y de formación, especialmente en árboles adultos, para evitar microclimas húmedos en el dosel del cultivo, mejorando también el ingreso de luz solar a la copa de los árboles.
- Cosechar siempre con tijeras al ras para evitar daños de otros frutos y la formación de heridas que puedan ser puerta de ingreso para plagas o enfermedades.



Figura 3. Cosecha.

- Evitar el intercambio de canastillas de fruta entre fincas y lavar bien las canastillas y empaques utilizados.

El monitoreo 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.

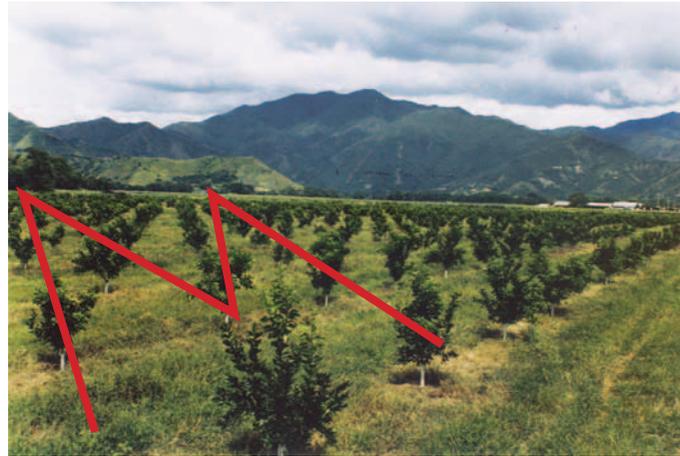


Figura 4. Monitoreo.

Durante dicho 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 (manchas, necrosis, presencia de zarcillos que lo estrangulan), de las ramas secundarias y terciarias (presencia o ausencia de necrosis), de las hojas (manchas, necrosis, clorosis, deformaciones y heridas), de botones y flores (desarrollo, vigor, presencia de insectos, larvas, manchas, pudriciones), y de frutos (desarrollo,



consistencia, color, llenado, presencia de insectos, larvas, manchas y pudriciones).

Posteriormente se registra cada eventualidad encontrada con el fin de evaluar la incidencia y severidad de las anomalías reportadas. En el Anexo 1 se encuentra un formato sugerido para llevar a cabo dicho registro. De acuerdo a los hábitos de cada insecto plaga presente en el cultivo de cítricos, el asistente técnico genera un protocolo de monitoreo, instruyendo 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 en relación con el control. Igual ocurre con los signos o síntomas ocasionados por enfermedades de tipo fungoso, bacterial o viral.

Una vez determinados los niveles de incidencia y severidad de los problemas fitosanitarios, se definen las alternativas de intervención que pueden consistir en controles de carácter físico, biológico o químico.

## Principales problemas fitosanitarios en los cítricos que se incrementan durante épocas lluviosas

Durante las épocas lluviosas se incrementan las poblaciones de plagas como el picudo de los cítricos, los minadores y los ácaros. En cuanto a las enfermedades, se incrementa la incidencia de antracnosis, gomosis, bacteriosis y virosis (Castro, *et al.*, 2000, pp. 68-70).

### Plagas

#### Picudo de los cítricos, *Compsus* sp.

Es un insecto del orden Coleóptera. Los adultos miden de 8 a 13 mm, son de color blanco perla con líneas longitudinales y manchas de color verde, azul o café iridiscentes; sus élitros son esculpidos, ligeramente rugosos. Cuando están recién emergidos del suelo son blandos, con una coloración rosada

y blanca, y poseen mandíbulas muy grandes. Los machos son más pequeños y más delgados que las hembras; además, la diferencia entre sexos se hace evidente en la parte ventral, pues el último segmento abdominal en las hembras es más largo, tiene mayor número de setas y la margen posterior es puntiaguda, mientras en los machos es redondeada.



Figura 5. Adulto de picudo.



Los huevos del picudo son ovalados, alargados y lisos, miden aproximadamente 1 mm. Recién ovipositados son de color amarillo claro, luego se tornan de un color más opaco y transcurridos dos días son de color crema con los extremos translúcidos. Uno o dos días antes de eclosionar se observan claramente las mandíbulas de las larvas a través del corión.

Las larvas son apodas, con cabeza muy esclerosada, de color carmelita y mandíbulas bien desarrolladas; su cuerpo es subcilíndrico y ligeramente arqueado.

Las pupas son de color crema, con ojos negros al final de su desarrollo. Al igual que los adultos se diferencian macho y hembra por el tamaño y el último segmento abdominal, siendo las hembras más grandes.

Las hembras ovipositan en la parte aérea de los árboles, pegando dos hojas o los pliegues de una con sus propias secreciones. Dentro del pliegue dejan masas irregulares de huevos; además el número de huevos por masa o postura en campo y laboratorio es muy variable. Una hembra puede colocar hasta 4.260 huevos en un año, en condiciones de laboratorio.

La duración del estado de huevo es de 9 a 14 días, dependiendo de las condiciones climáticas. Las larvas neonatas caen al suelo y se entierran rápidamente. Primero se alimentan de raicillas y pelos absorbentes, posteriormente consumen la corteza de raíces secundarias y pivotantes. El periodo larval es variable y depende de las condiciones del suelo y de la alimentación. La larva, en su último instar, construye una cámara pupal de tierra y allí se alberga la pupa durante uno o dos meses.



Figura 6. Adulto sobre hojas.



Figura 7. Daño de picudo en hojas.

La larva del picudo daña las raíces de los árboles, lo cual causa un debilitamiento similar a una deficiencia nutricional, debido a que las lesiones profundas que hace en la raíz dificultan el paso normal de nutrientes. Adicionalmente,



estas heridas favorecen el ataque de patógenos como hongos, bacterias y nematodos. Estos daños no solo afectan el rendimiento, sino el tamaño y la calidad de los frutos.

El adulto emerge del suelo al cabo de cuatro o siete meses e inicia nuevamente su ciclo. Su actividad alimenticia ocurre tanto en el día como en la noche; asimismo, prefiere para alimentarse y ovipositar las hojas del tercio medio de la rama.

El picudo de los cítricos es un mal volador. Los adultos se refugian en el envés de las hojas o en lugares sombreados; al ser molestados o percibir movimientos se dejan caer al suelo simulando, por instantes, estar muertos. Este hábito de protección, denominado tanotosis, lo poseen la mayoría de los curculionidos. (Metcalf, 1984, citado por Cano y Bustillo, 2000). En un año se pueden presentar en promedio dos generaciones de adultos de picudo.

### Monitoreo del picudo

- Marque el lote donde se ha detectado picudo y seleccione al azar el 10% de los árboles para determinar el número promedio de adultos por árbol.
- Seleccione preferiblemente árboles de los linderos, de los bordes de carretera o los que están cerca a los centros de acopio de frutas.
- Extienda alrededor de cada árbol seleccionado un plástico de color negro.
- Sacuda de forma suave las ramas de arriba hacia abajo, dándole la vuelta al árbol.
- Observe en el plástico la presencia de adultos, registre el número de picudos por árbol y saque un promedio.



Figura 8. Monitoreo de adultos de picudo.

- Observe también en cada árbol si los bordes de las hojas presentan cortes irregulares en las márgenes (muy distintos a los cortes dejados por hormiga).

### Control del picudo

#### Control cultural

La recolección manual de adultos durante el tiempo de prevalencia de la plaga es un eficiente método de control. Esta práctica se debe llevar a cabo por lo menos cada 15 días en el lote afectado. Los adultos capturados se pueden decapitar en el sitio o recolectar en recipientes o cajas de malla para ser remitidos a centros de cría de parasitoides. Por ningún motivo se deben dejar vivos en el lote una vez colectados.

#### Control biológico

El picudo, bajo condiciones naturales, posee una gran cantidad de organismos que regulan sus poblaciones, en especial cuando el agro ecosistema está en equilibrio (Moncada, et al, 2001).



Figura 9. Parasitoide de picudo.

También es posible lograr una regulación de la plaga con microorganismos como los hongos entomopatógenos. Estos agentes microbiológicos se aplican por aspersión dirigida al follaje (*Beauveria bassiana*) o al suelo (*Metarhizium anisopliae*). La aplicación debe ser eficiente, cuidando la calibración de las máquinas, el buen estado de las boquillas, la preparación de la mezcla y el volumen a emplear de acuerdo con la edad y porte del árbol, entre otros factores.

Con relación a los parásitos de los huevos del picudo, se ha detectado parasitismo por diferentes avispas, por ejemplo: *Aprostocerus* (*Tetrastichus* spp), (*Hymenoptera: Eulophidae*), *Haekeliana* spp. (*Hymenoptera: Trichogrammatidae*).

El parasitoide encontrado con mayor frecuencia, y el más promisorio para su multiplicación en crías masivas, es *Fidiobia* sp. (*Hymenoptera: Platygasteridae*), anteriormente conocido

como *Gonalezia gloriosa* (*Hymenoptera: Encyrtidae*) (Pérez, 2000). En lotes comerciales de naranja se ha encontrado en forma natural este parasitoide de huevos, que también ha sido reportado parasitando huevos de picudo de los cítricos a los 15 días de liberado en campo (Corpoica, 2010). *Fidiobia* sp. ha mostrado un buen resultado en liberaciones inundativas. (Patiño, 2010).

Otra importante opción de control son las aspersiones con extractos vegetales a base de rotenona y sabadilla, presentes en raíces de leguminosas denominadas barbasco (géneros *Tephrosia* y *Lonchocarpus* sp.) y en la planta cebadilla (lirio, *Schoenocoulon officinale*), respectivamente. Estos extractos son disuasores alimenticios del picudo de los cítricos, es decir, ejercen un efecto antialimentario en los adultos de la plaga, como se ha estudiado para *Diaprepes abbreviatus* en el estado de Florida, USA (Sandoval-Mojica, 2011).

### Control etológico

Este método consiste en confundir a la hembra del picudo para que en lugar de ovipositar en las hojas de los árboles, lo haga en cintas dobles plásticas de color blanco o transparente, de 3 centímetros de ancho y 30 cm de largo, dispuestas verticalmente en los árboles donde se ha detectado el picudo. Se deben colocar de 6 a 8 cintas de la mitad hacia abajo del árbol. Esta medida de control permite hacer una destrucción manual de posturas, logrando cortar el ciclo de vida del insecto desde el inicio. Por otra parte, esta técnica ha permitido evaluar el parasitismo natural o inducido por *Fidiobia* sp. a los huevos de *Compsus* sp.



Figura 10. Cintas de capturas de huevos de *Compus*.

### Control químico

Esta es la última opción de manejo. Para efectuarla, deben atenderse las recomendaciones del asistente técnico acerca del uso adecuado y eficaz del plaguicida, cuidando además la salud de los trabajadores y el medio ambiente.

### Minador, *Phyllocnistis Citrella* (Lepidóptera, Gracillariidae)

Los adultos miden unos 3 mm, son de color plateado y tienen bandas amarillas. Al final de las alas tienen unas manchas negras y un fleco de pelos. Durante el día la hembra suele permanecer oculta. El viento facilita su dispersión y puede llevarlas a grandes distancias, lo que facilita la expansión de la plaga.

El minador coloca los huevos exclusivamente en brotes tiernos recién formados; este tipo de brotes está presente en los árboles durante breves períodos. Generalmente hace las posturas en el envés de las hojas, cerca de la nervadura central, y, una vez la larva cumple su ciclo, empupa en la hoja buscando el borde de ésta, doblándola para construir la cámara pupal.

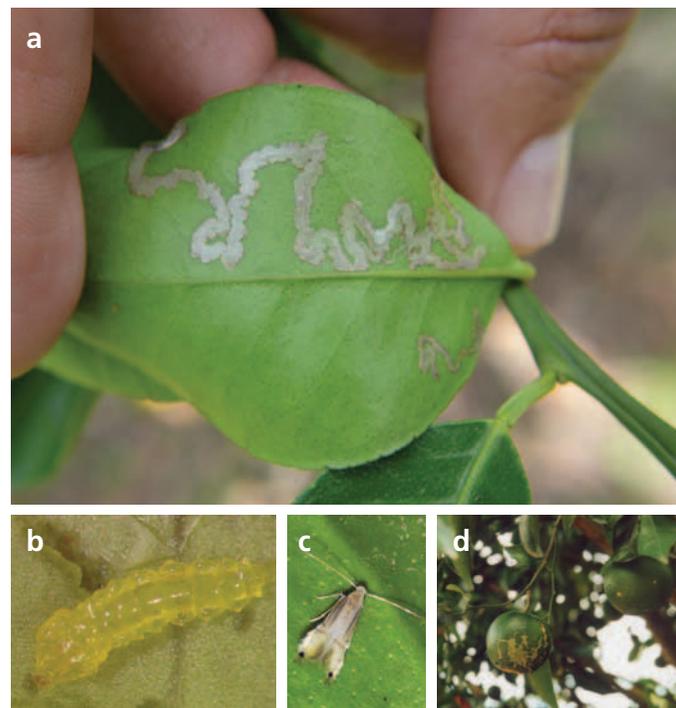


Figura 11. (a) Daño de minador. (b) Larva de minador. (c) Adulto de minador. (d) Daño a fruto.



El daño es ocasionado cuando la larva (de color amarillo verdoso) emerge, traspasa la epidermis y se empieza a alimentar construyendo una galería o mina, de la que deriva su nombre común. Se encuentran entre una y tres minas por hoja, pudiendo hallarse hasta doce minas por brote. Estas minas debilitan el tejido foliar y en ocasiones facilitan el ataque de hongos. Las hojas y brotes atacados se secan.

Dados estos hábitos alimenticios, los daños de los minadores son más importantes en árboles de vivero y recién sembrados que en árboles adultos, por lo cual generalmente sólo se realiza su control en árboles pequeños.

Se considera que hay daños importantes cuando el porcentaje de superficie foliar afectada en las nuevas brotaciones es superior al 25%.

### Control del minador

En Colombia se han encontrado varias especies de insectos predadores y parásitos, actuando sobre minador, que ayudan a mantener la plaga en niveles que se pueden controlar. Otros mecanismos que ayudan a controlar la plaga son descritos a continuación:

- Tomar medidas encaminadas a acelerar el desarrollo de las brotaciones y evitar brotaciones escalonadas.
- Usar parasitoides que eliminan entre el 60 y el 80% de los individuos de la plaga.
- Usar control químico sólo a partir de la segunda brotación, si se observa presencia de la plaga o cuando el mayor número de brotes tenga entre 3 y 5 cm.

## Psílido de los cítricos, *Diaphorina citri* (Hemiptera: Sternorrhyncha: Psyllidae)

El psílido asiático *D. citri* fue detectado en el 2007 en cultivos y plántulas de viveros de cítricos de los departamentos de Valle del Cauca, Tolima, Risaralda y Caldas. Actualmente también se ha reportado su presencia en Antioquia, Córdoba y Cundinamarca; infestando potencialmente un 65% del área cítrícola en las regiones centro, occidente y caribe de Colombia.

*D. citri* es un insecto hemimetábolo, chupador de savia en todos sus cinco instares de desarrollo ninfal y como adulto. El ciclo biológico se cumple de 14 a 48 días. El estado adulto tiene una longevidad promedio de 70 días con un potencial de oviposición de 800 huevos.



Figura 12. (a) Huevos de *Diaphorina citri*. (b) Ninfa de *Diaphorina citri*. (c) Adulto de *Diaphorina citri*.



Se desarrolla sobre especies de la familia Rutaceae. Generalmente se ubica en los cogollos y rebrotes de los cítricos de cualquier edad, donde deposita sus masas de huevos, dando inicio a la formación de colonias y a la generación de daños directos e indirectos. Los primeros como resultado de la extracción de la savia elaborada en los rebrotes tiernos que manifiestan malformaciones, clorosis, necrosis y caída de hojas. Los daños indirectos son provocados por el denso desarrollo de fumagina, a partir de la miel de rocío en la superficie de las hojas. Sin embargo, su aspecto más negativo consiste en ser vector de una de las enfermedades más devastadoras de la citricultura a nivel mundial, conocida como Huanglongbing (HLB), cuyo agente etiológico corresponde a la especie *Candidatus Liberibacter americanus*, *Ca. L. africanus* y *Ca. L. asiaticus*. Esta enfermedad, aunque aún no ha sido reportada en la citricultura de Colombia, sí constituye una plaga de control oficial por parte del ICA, por lo que debe ser monitoreado constantemente en el territorio nacional.

### Control del psílido

Las poblaciones de este insecto plaga se han visto reguladas por controladores biológicos nativos o por el efecto de aplicaciones dirigidas a otras plagas, como los ácaros, donde se observa que las aspersiones han disminuido colateralmente la incidencia del psílido. Corpoica (2011) reportó la presencia del parasitoide *Tamarixia radiata* en capturas del psílido, llevadas a cabo en los departamentos de Antioquia y Santander y en el municipio de Palmira, Valle del Cauca.

## Enfermedades

### Gomosis de los cítricos, (*Phytophthora* spp.)

Diferentes especies del género *Phytophthora* afectan a los cítricos. Son protistas similares a hongos que por lo general se encuentran en el suelo e infectan principalmente el cuello, los tallos y las ramas primarias de las plantas de cítricos. La infección ocurre tanto en vivero como en campo y es conocida como gomosis o pudrición basal del tronco. El patógeno también puede colonizar raíces, causando su pudrición.

Las lesiones se desarrollan más rápidamente en sentido vertical que lateral y, de forma simultánea, aparecen exudaciones de goma. Los exudados son solubles en agua, por lo que pueden desaparecer después del riego o de la lluvia.



Figura 13. Síntoma causado por *Phytophthora*.



Las plantas afectadas presentan un color verde pálido en el follaje y la mayoría de las veces las nervaduras se tornan amarillas. Se producen escasos brotes y la planta presenta un aspecto decaído.

El patógeno puede sobrevivir en el suelo por largos períodos. La humedad y sobre todo el agua libre, favorecen la reproducción y la diseminación de *Phytophthora*; de allí que su incidencia se incrementa en épocas lluviosas o en terrenos con drenaje deficiente.



Figura 14 a: Planta afectada.



Figura 14b: Cultivo con plantas eliminadas.

Los factores que favorecen el desarrollo de la enfermedad son:

- Alta humedad del suelo.
- Temperaturas moderadas.
- pH entre 4 y 6.
- Daños mecánicos o ataques de larvas a las raíces y a la parte baja del tallo.
- Injertos por debajo de 30 cm y las siembras profundas.
- Plantas injertadas en patrones susceptibles.
- Exceso de fertilización nitrogenada.

### Manejo de la gomosis de los cítricos

- Adquirir material de buena calidad fitosanitaria en viveros registrados.
- Las plantas deben estar injertadas por encima de los 30 cm de altura del patrón.
- Sembrar plantas injertadas sobre patrones resistentes a la enfermedad.
- Diseñar un buen drenaje que evite la acumulación de agua en la base de los árboles.
- Evitar los daños mecánicos en el tronco durante las labores agrícolas.
- Evitar alternancia de períodos de sequía y riego abundante, si se suministra riego artificial.
- Desarrollar un plan de fertilización basado en el análisis de suelo, evitando los excesos de aporte de nitrógeno.
- Injertar el cultivar por encima de los 30 cm de altura del patrón.
- Desinfectar permanentemente las herramientas de poda durante las labores agrícolas, para lo cual se debe emplear hipoclorito de sodio al 1% (blanqueador de uso doméstico diluido en agua 1:4).



Figura 15. Aplicación de pasta cicatrizante.

- Aplicar pasta cicatrizante a base de cobre en los cortes que se realicen en las plantas.
- Controlar insectos o larvas que puedan dañar las raíces, impidiendo la entrada del patógeno.
- Aplicar fungicidas cúpricos y a base de fosetil aluminio, de acuerdo con la orientación del profesional asistente técnico.

### Antracnosis de los cítricos (*Colletotrichum* spp.)

La antracnosis es otra enfermedad favorecida por la alta humedad y la lluvia. Es causada por especies de hongos del género *Colletotrichum*, siendo las más frecuentes *C. gloesporioides* y *C. acutatum*; las cuales afectan también otras especies frutales que se cultivan en las mismas condiciones climáticas que las especies cítricas.

Los síntomas de las antracnosis son lesiones necróticas con característico color oscuro, las cuales afectan botones florales y frutos, provocando su caída prematura. En las hojas se observan manchas irregulares que varían ligeramente en tamaño, según la especie afectada. En caso de infecciones severas, las plantas sufren defoliaciones intensas. Es común encontrar afectaciones conjuntas de antracnosis y mancha foliar por el hongo *Alternaria*. La antracnosis afecta la mayoría de los cultivares cítricos, pero es más severa en los naranjos dulces.



Figura 16. Síntomas de Antracnosis en flores y frutos.

Cuando la humedad es elevada, en la superficie de los órganos afectados aparecen masas blandas de color rosado, formadas por gran cantidad de esporas del hongo, las cuales se desprenden con la lluvia y contribuyen al aumento de la epidemia; además del agua, los insectos, el viento y las herramientas también diseminan el patógeno, el cual puede sobrevivir en los frutos caídos y en ramas secas.



Los factores que favorecen el desarrollo de la enfermedad son:

- Humedad relativa elevada, por encima de 90%.
- Presencia de agua libre sobre el follaje.
- Temperaturas cercanas a los 25°C, que son favorables para la producción y germinación de los conidios.
- Falta de vigor, estrés o desbalance nutricional de las plantas.
- Susceptibilidad de la especie o variedad.

Para el manejo de la antracnosis de los cítricos se recomienda:

- Adquirir las plantas sanas en viveros registrados ante el ICA.
- Recolectar y destruir frutos enfermos.
- Podar las ramas y hojas afectadas y retirarlas del lote, asegurándose de eliminarlas para que no sean fuente de inóculo.
- Aplicar de manera preventiva, fungicidas cúpricos y fungicidas benzimidazoles, de acuerdo con la orientación técnica de un ingeniero agrónomo.

## Llagas radicales

Diferentes patógenos están asociados a esta enfermedad, los más frecuentes son los hongos de los géneros *Rosellinia*, *Ceratocystis* y *Armillaria*. El desarrollo de la enfermedad y los síntomas secundarios varían de acuerdo con cada agente, pero tienen en común que el patógeno se encuentra en el suelo, penetra por heridas en cuello y raíces, causa pudriciones a nivel de la base del tronco de los árboles y, como consecuencia, éstos mueren.

Los árboles afectados por *Rosellinia* presentan decaimiento, amarillamiento progresivo, pérdida de hojas y mueren debido a la pudrición de raíces o al anillado del tronco a nivel del suelo. En condiciones de alta humedad y temperaturas

moderadas, es posible observar crecimiento algodonoso de color blanco sobre el tejido enfermo.

En el caso del hongo *Ceratocystis*, la enfermedad puede causar la denominada muerte súbita: el síntoma comienza en una o varias ramas, las cuales lucen opacas, cloróticas y con los bordes volteados hacia arriba; las ramas se secan y finalmente muere la copa del árbol. Al hacer cortes transversales, tanto en las ramas como en el tronco, se observan lesiones de color pardo oscuro.



Figura 17. *Ceratocystis tangelo*.



Figura 18. Llaga por *Ceratocystis*.



El hongo *Armillaria* también ocasiona lesiones en forma de llaga en la base de los troncos; bajo la corteza de las llagas se observa un crecimiento del hongo en forma radial y de color blanco, que comúnmente se denomina llaga estrellada. En árboles muy afectados y en condiciones de alta humedad, se desarrollan las fructificaciones del patógeno en forma de pequeños champiñones.

Los hongos que causan las pudriciones o llagas radicales no son exclusivos de los cítricos, pues afectan también otras especies de plantas que crecen en las zonas productoras o asociadas al cultivo, tales como yuca, guamo, cacao, etc., y pueden sobrevivir en troncos y árboles viejos.

Para el manejo de estas enfermedades se recomienda:

- Adquirir material de siembra de buena calidad fitosanitaria, en viveros registrado por el ICA.
- Monitoreo permanente para detectar en forma oportuna los árboles enfermos.
- Retirar del lote los árboles muertos y residuos tales como troncos o tocones.
- Evitar las heridas a los árboles durante la ejecución de labores agrícolas.
- Desinfectar las herramientas en forma constante, en especial, durante las labores de poda a los árboles.
- Evitar las podas en época lluviosa.
- Aplicar al suelo microorganismos antagonistas tales como el complejo de hongos del género *Trichoderma*.

## Fumagina

La fumagina u hollín es un problema común en árboles adultos con denso follaje, que presentan ataque previo por insectos

que secretan sustancias pegajosas. Especialmente en épocas de mayor crecimiento vegetativos de los árboles, pueden presentarse ataques de áfidos en los brotes. Asimismo, las secreciones que producen estos insectos son el sustrato para diferentes géneros de hongos, que sin penetrar a la planta, se desarrollan en forma superficial sobre las hojas, formando una especie de película de color negro. Este crecimiento puede llegar a cubrir completamente el follaje y aun los frutos, dando un aspecto desagradable que reduce su calidad comercial.

La fumagina se maneja en forma preventiva, con adecuado control de áfidos y escamas; poda de mantenimiento de los árboles para evitar follaje muy denso, especialmente en zonas y épocas de mayor humedad relativa y prevenir el exceso de sombrío; lo cual debe ir acompañado de un buen drenaje del terreno para evitar encharcamientos.



Figura 19. Fumagina.



# Sistema de Información Epidemiológica y Vigilancia Fitosanitaria - SisFito

Durante la emergencia invernal, el enorme incremento de plagas y enfermedades hace que la vigilancia y control fitosanitarios sean elementos vitales para los productores. Al intensificarse estos factores que atacan los cultivos debido a los efectos climáticos y ambientales provocados por el fenómeno de la niña, es necesario tener herramientas eficaces que permitan registrar los problemas fitosanitarios con la misma velocidad con que se propagan. El desarrollo de tecnología adecuada permite cumplir con este objetivo.

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 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 y las UMATAS.



## 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* 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 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 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

- Asocítricos-Federacafé. (2000). Seminario nacional sobre ácaros asociados al cultivo de los cítricos. Colombia, Pereira. 100 p.
- Castro, B.; Timmer, L. y Muller, G. (2000). Enfermedades de los cítricos en Colombia. Colombia: Produmedios. pp. 68-70.
- Espinal, G.; Martínez, C. y Peña, Y. (2005). La cadena de cítricos en Colombia. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Documento de trabajo No.107. 64 p.
- León, M. (2001). Insectos de los cítricos. Guía ilustrada de plagas y benéficos con técnicas para el manejo de los insectos dañinos. Colombia: Produmedios, pp. 79-81.
- MADR. (2005). La cadena de cítricos en Colombia. Una mirada global de su estructura y dinámica 1991 – 2005. Documento de trabajo No. 66. p. 59. Bogotá.
- Orozco-Santos, M. y Timmer, L. (2005). *Antracnosis del limón mexicano: situación actual y manejo integrado en el trópico seco de México*. En Memorias del V Congreso Argentino de Citricultura 2005. Concordia, Entre Ríos, Argentina. p. 27.
- Sociedad Española de Fitopatología. (2000). Enfermedades de Citrus. Mundi Prensa, p. 165.
- Zúñiga, C. y Ramírez, P. (2002). "Los virus, patógenos de importancia mundial". En Revista Manejo Integrado de Plagas y Agroecología, núm. 64, pp. 25-33. Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

# 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

**Sanidad** agropecuaria  
e inocuidad **en** la  
**producción** primaria

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

**ica**   
Ola invernal