

Producción de Café  
Módulo de formación 4



# Manejo Integrado de Enfermedades y corrección de disturbios nutricionales del café

"Efectuar el manejo y control integrado  
de enfermedades minimizando las pérdidas y  
con criterios de sostenibilidad"





**REGIONAL CALDAS**  
**CENTRO DE ATENCIÓN INTEGRAL AL SECTOR AGROPECUARIO**  
**CAISA**

- ..... **Director General SENA:** Dr. Darío Montoya Mejía
- ..... **Director Regional Caldas:** Dr. Francisco Javier Jaramillo Hoyos
- ..... **Subdirector Centro Agropecuario:** Dr. Mario Castaño Bustamante

Manizales, 2005

- ..... **Compilación y Edición:** Héctor Fabio Ospina Ospina
- ..... **Diseño:** Carmenza Bacca Ramírez
- ..... **Diagramación:** Olga Lucía Henao Lema
- ..... **Fotografía e Ilustraciones:** Gonzalo Hoyos Salazar

Copyright © FNC - Cenicafé - 2004

**SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE**  
**MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL**





# Manejo Integrado de Enfermedades y corrección de disturbios nutricionales del café

**"Efectuar el manejo y control integrado de enfermedades minimizando las pérdidas y con criterios de sostenibilidad"**

# Presentación

El presente Módulo de Formación identificado como "MANEJO INTEGRADO DE ENFERMEDADES Y CORRECCIÓN DE DISTURBIOS NUTRICIONALES DEL CAFÉ" forma parte de la Estructura Curricular diseñada para la Titulación "PRODUCIR EL CAFÉ CON CRITERIOS DE RENTABILIDAD, CALIDAD Y SOSTENIBILIDAD DE LOS RECURSOS", la cual fue elaborada por un Equipo Técnico del Sector Agrícola siguiendo los lineamientos del SISTEMA NACIONAL DE FORMACIÓN PARA EL TRABAJO, orientado y dirigido por el SENA.

Este Módulo está dirigido a trabajadores del sector agrícola que intervienen en los procesos de producción del café con criterios de rentabilidad, calidad y sostenibilidad de los recursos, para satisfacer las demandas del sector de acuerdo con las tecnologías y los sistemas productivos. Hace parte del área agrícola y comprende las funciones necesarias para identificar, evaluar y corregir problemas sanitarios asociados a los cultivos de café; enmarcado en las áreas ocupacionales 7012 y 7221 de la Clasificación Nacional de Ocupaciones.

El trabajador podrá desempeñarse competentemente en el proceso productivo del café, el cual tiene diversos niveles tecnológicos, diferentes tamaños de unidades productivas y diferentes finalidades productivas. Su nivel de cualificación es 3, lo que indica "Competencia en el desempeño de actividades laborales muy variadas que se desarrollan en diversos contextos, que en su mayoría son complejos y no rutinarios. El trabajador ejerce un alto grado de responsabilidad, autonomía y juicio evaluativo frecuentemente, orienta y supervisa el trabajo de otros".

Este módulo está diseñado para nuevo recurso humano o para personal que esté vinculado a las empresas del sector cafetero relacionadas con la producción de café. El Centro de Atención Integral al Sector Agropecuario de Caldas CAISA iniciará la formación, apoyado en los recursos existentes en las empresas del sector, trabajando el programa inicialmente con la modalidad escolarizada o presencial, con miras a elaborar material que apoye posteriormente la formación desescolarizada.



# Unidad de competencia

Efectuar el manejo y control integrado de enfermedades, minimizando las pérdidas y con criterios de sostenibilidad ambiental.

## ... ELEMENTOS DE COMPETENCIA

- 1 Establecer el Manejo Integrado de la roya del cafeto, siguiendo las recomendaciones técnicas para su control.
- 2 Efectuar el manejo integrado de las enfermedades del café, evitando pérdidas económicas.
- 3 Reconocer y saber corregir las deficiencias nutricionales del cafeto.

# Objetivos

En esta Cartilla usted aprenderá a:

- Identificar los síntomas de la roya del cafeto.
- Describir el manejo de la roya del cafeto.
- Enumerar las enfermedades de semilleros y almácigos de café.
- Describir el manejo del mal del tallito.
- Establecer el manejo de los nematodos en café.
- Describir el daño por mancha de hierro.
- Describir las prácticas de manejo de la mancha de hierro.
- Enumerar las enfermedades de la raíz del cafeto.
- Describir los síntomas de las llagas radicales.
- Describir el manejo de las llagas radicales del cafeto.
- Enumerar las enfermedades del tallo.
- Describir los síntomas de la llaga macana.
- Describir cómo es el manejo de la llaga macana del cafeto.
- Identificar los tipos de fungicidas para el control de enfermedades causadas por hongos.
- Identificar las medidas de precaución para el control químico de las enfermedades.
- Identificar las deficiencias nutricionales del café.



# La Roya del cafeto

Se considera la principal enfermedad del cultivo del café en el mundo. También es llamada roya anaranjada del cafeto.

## ..... Síntomas

El hongo afecta las hojas del café de todas las edades. Las lesiones están cubiertas por un polvo de color amarillo-naranja. El centro de la lesión es café oscuro. Generalmente la hoja atacada cae.

Años de alta producción de café coinciden con epidemias severas de la roya, y para el año siguiente, disminuyen la producción, pero también, la presencia de la enfermedad.

En cafetales bajo sombra la roya es menos severa que en cafetales al sol, es decir, se presenta menor número de lesiones por hoja.

Hoja con roya



Árbol atacado por roya

## ¿Cómo se maneja la roya?

En muchos países cafeteros, los ataques severos de roya han llevado a tomar medidas de control químico, cultural y genético. Inclusive han obligado al cambio del cultivo.

## Siembra de variedades resistentes

Cenicafé ha desarrollado dos variedades con resistencia a la roya del cafeto: la variedad Colombia y la variedad Tabi. Estas son variedades compuestas por una mezcla de semillas seleccionadas, y la semilla debe comprarse en los almacenes de los Comités de Cafeteros.

## Control Químico

Para el control de la roya se recomiendan fungicidas protectores, que no permiten la germinación del hongo en el cafeto, y fungicidas sistémicos, que afectan la germinación del hongo y detienen el avance dentro de las hojas.

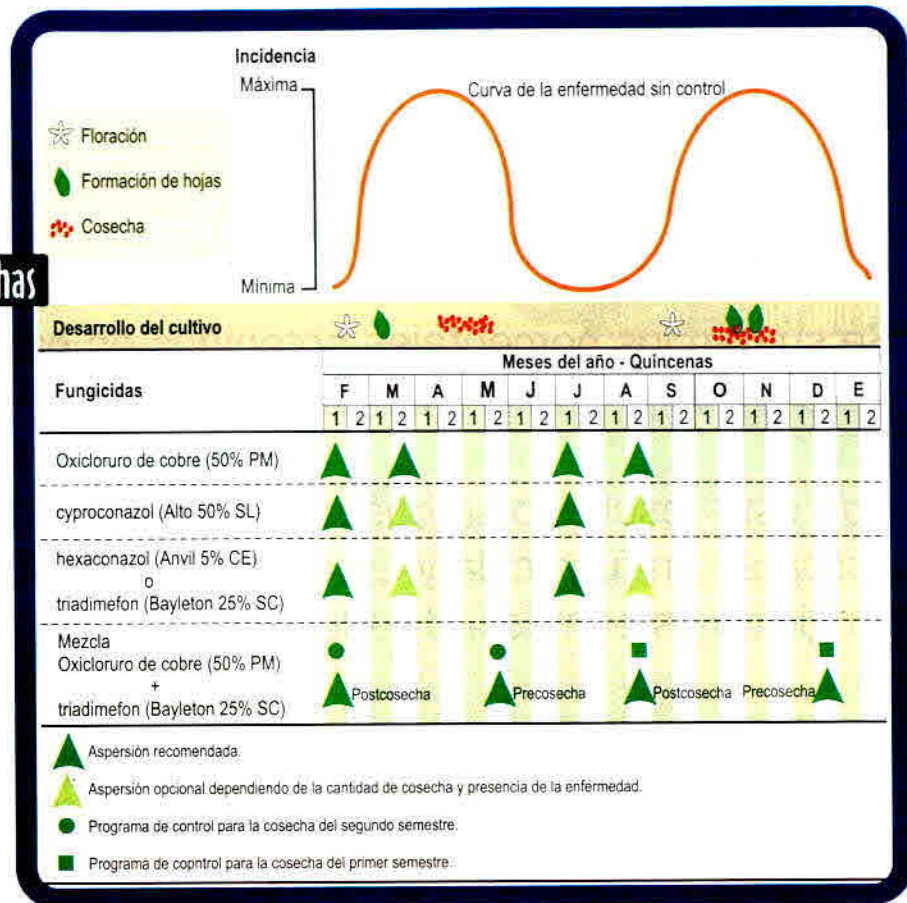
Entre los fungicidas protectores, el oxiclورو de cobre es el más usado. Los fungicidas sistémicos, se muestran en la Tabla.

Fungicidas sistémicos	Dosificación
Alto 100 SL	250 ml por hectárea
Bayleton 25% SC	1 litro por hectárea
Anvil 5% CE	1 litro por hectárea





## Zona con dos cosechas



## Niveles de infección

El manejo de la enfermedad, según los niveles de infección, se basa en la evaluación de la enfermedad en una cantidad de hojas afectadas. El número de aspersiones depende del desarrollo de la enfermedad en cada evaluación.

Para determinar el porcentaje de infección de roya en el lote, se seleccionan 10 plantas al azar y en cada una de



ellas se toman 10 ramas de la zona productiva que tengan más de 10 hojas. En cada rama se cuenta el número total de hojas y el número de hojas con roya. Con esta información se realiza la siguiente relación:

$$\% \text{ infección árbol} = \frac{\text{Total hojas con roya en 10 ramas}}{\text{Total hojas en las 10 ramas}} \times 100$$

Se suman los porcentajes obtenidos en cada uno de los 10 árboles y se divide por 10.

Con este resultado se busca en la Tabla si necesita aplicarse un fungicida y en caso tal, qué tipo de fungicida es el más indicado.

### Recomendaciones para el control de la roya del cafeto con base en niveles de infección y el período de desarrollo de los frutos

Días después de la floración	Infección - Promedio del lote (%)				
	Menor del 5	5,0 - 10	10,1 - 15	15,1 - 20	Mayor del 20
90	-	P/S	P/S	S	S
135	-	P/S	P/S	S	S
180	-	-	-	P/S	S

P: Fungicida protector (oxicloruro de cobre)

S: Fungicida sistémico

Con el control químico debe hacerse un buen cubrimiento del follaje. Además, la planta debe haber recibido una fertilización adecuada y las desyerbas oportunas.



### Dosis de los fungicidas

Se recomienda la aplicación de oxiclóruo de cobre, en dosis de 3 kilogramos por hectárea. Las dosis de fungicidas sistémicos como el Alto 100SL son de 250 cc por hectárea, y un 1 litro por hectárea de Anvil 5%CE o Bayleton 25% CE.



Equipo de aspersión PPR



Equipo semiestacionario



Equipo de PPR con aguilón vertical

### Equipos de aspersión

Para el control químico, se recomiendan aspersoras de presión previa retenida (PPR), motorizadas de espalda, equipos semiestacionarios y aditamentos como el "aguilón vertical" para que la aplicación sea más eficiente.



Equipo motorizado de espalda



En aplicaciones menores de 50 litros por hectárea, con el equipo comercial "Motax", se puede controlar la roya del cafeto empleando un volumen de 10 cc/planta. Además, con un solo jornal se pueden asperjar 1,5 hectáreas.

Con una adecuada calibración de estos equipos, se logra un eficiente cubrimiento y penetración del producto y se obtiene un adecuado control de la enfermedad.



## Otras enfermedades del cafeto

### ..... Enfermedades de semilleros y almácigos

Las primeras etapas de desarrollo de un cafeto transcurren en el germinador. Aquí se siembran las semillas y comienza el desarrollo de las plantas que

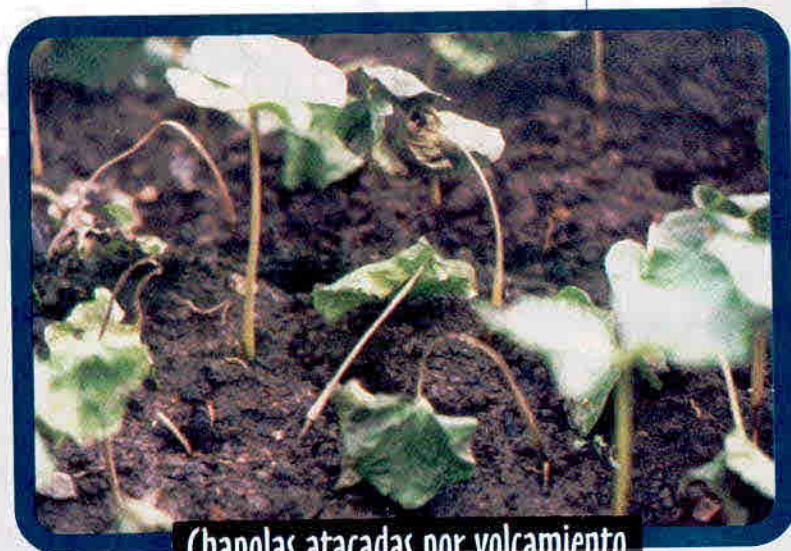
pasan por el estado de "fósforo" hasta cuando aparece la "chapola". Las chapolas se transplantan a bolsas individuales y se inicia la etapa de almácigo. En su desarrollo inicial, el cafeto puede ser atacado por las siguientes enfermedades:

### ..... Volcamiento de plántulas o Mal del Tallito

Puede ocasionar la pérdida total o parcial del germinador, atrasando la programación de labores de la finca y ocasionando pérdida de la inversión realizada.

#### ..... Síntomas

La enfermedad se presenta en focos en el germinador. Cuando el hongo ataca a la semilla, ésta no alcanza a germinar; y cuando ataca a las plántulas en estado de fósforo o chapola, se observa en el tallito una pequeña mancha negra húmeda, hundida, que progresa hasta rodearlo completamente. Finalmente, la plántula se vuelca y muere.



Chapolas atacadas por volcamiento



## Manejo

- Construya los germinadores elevados del suelo.
- Use arena de río lavada para construir el germinador.
- Aplique agua hirviendo, antes de la siembra, reduce la enfermedad.
- Cubra el germinador con costales o materiales limpios.
- Si observa la enfermedad en focos, elimine las plántulas enfermas y algunas más a su alrededor, y aplique un fungicida en el área afectada.

Para reducir la cantidad de hongo en un semillero contaminado se aconseja exponerlo al sol tres meses.

El control químico preventivo se logra disolviendo 10 cc del fungicida Mertect (tiabendazol) en 2 litros de agua por cada metro cuadrado ( $m^2$ ) de germinador. También con Monceren (pencycuron) 5 gramos en 2 litros por metro cuadrado ( $m^2$ ), Rizolex (tolclofos metil) 5 g/2L/ $m^2$  y Moncut (flutolanil) 5 cc/2L/ $m^2$ .

Aplique los fungicidas en el germinador al momento de la siembra de la semilla o a más tardar 15 días después. El tratamiento debe hacerse en el sitio de la infección (foco) en el germinador, teniendo cuidado de no asperjar las plántulas sanas ya que el producto puede ser tóxico.



Control preventivo del volcamiento

## ..... Nematodos

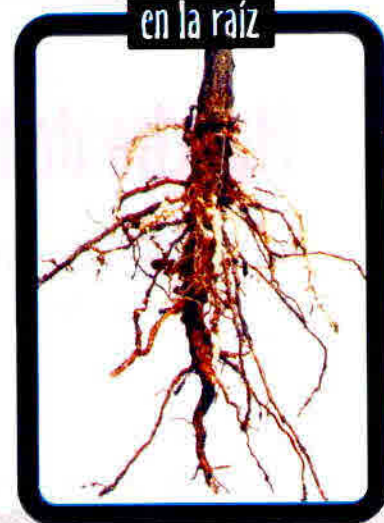
Atacan el cafetal y afectan la producción. Se pueden diseminar cuando se compran almácigos de otras fincas.

### ..... Síntomas

Los síntomas del ataque del nematodo *Meloidogyne* en café, son las nudosidades en la raíz. Estos nudos son del mismo color de la raíz y se localizan en las raíces laterales. Otros nematodos se establecen sobre el cuello, la raíz principal y las raíces laterales, donde ocasionan nudosidades y pudrición de las raíces.

Las plantas afectadas por nematodos son de menor tamaño, amarillentas, defoliadas, no reaccionan con la fertilización, disminuye su producción, y se afecta la renovación por zoca.

Ataque de nematodos en la raíz



Plántula con nematodos



Plántula afectada por nematodos



## ..... Manejo

Aplicar en el estado de almácigo, un nematicida de acción sistémica (Nemacur, Dassanit o Furadán), en dosis de un gramo del producto comercial por bolsa, antes o durante la primera semana de la siembra de las chapolas.

En el campo, los tratamientos con nematicidas no son rentables.

## ..... Mancha de Hierro

Ataca las hojas y los frutos verdes, pintones y maduros y es importante por las pérdidas en la cantidad y la calidad del café cereza.

En la etapa de almácigo causa pérdida de las hojas. En plantas adultas se deteriora la calidad de la cosecha, y puede llegar al 30% del valor total.

## ..... Síntomas

Pequeños puntos amarillos o pardos en las hojas, al inicio de la enfermedad, que crecen formando manchas redondeadas de unos 3 milímetros, con el centro blanco grisáceo.

## Otras enfermedades del café

La lesión toma después coloración parda clara, parda rojiza a marrón o parda oscura, casi negra, con borde amarillento. Al crecer estas manchas se unen y forman una gran lesión que causa la caída de las hojas en plántulas y las hojas adultas.



En los frutos la lesión se inicia como pequeños puntos rojizos. La unión de estas lesiones puede cubrir la mitad o la totalidad del fruto.

**Mancha de hierro en frutos**



El daño más importante es el llamado "grano media cara" y "guayaba" que se consideran como café "pasilla"; son frutos de difícil despulpado y beneficio, presentan el pergamino manchado y el deterioro de la almendra.

Son de menor peso y en ocasiones, granos vanos que afectan la calidad de la bebida.

La Mancha de Hierro está relacionada con la nutrición de la planta.



**Frutos guayaba ocasionados por mancha de hierro**



## Manejo

Como prevención en la etapa de almácigo:

- Prepare los germinadores en arena lavada y desinfectada con un fungicida.
- Utilice bolsas de 17cm de ancho x 23 cm de largo.
- Utilice pulpa de café bien descompuesta en proporción 3:1 (suelo: pulpa).
- Haga el control preventivo de nematodos.
- Utilice sombrero en el almácigo, el cual debe disminuirse cuando esté próximo el transplante al campo.
- Controle las arvenses.
- Aplique Alto 100 o Bayleton, Maneb, Zineb, Dithane M-22, Dithane M-45 o Manzate, quincenalmente.

En producción, una adecuada, balanceada y oportuna fertilización del cafeto con base en análisis de suelos, limita el ataque de la Mancha de Hierro.

Los frutos de café pueden protegerse durante sus primeros estados de desarrollo aplicando una mezcla de oxiclورو de cobre (12 g/L) + Bayleton (4 cc/L) y Carrier (2 cc/L), asperjando a los 90 y los 120 días después de la floración principal.

# Enfermedades de la raíz

## .... Llaga negra y Llaga estrellada



Síntomas de llagas radicales

En Colombia se han identificado la "llaga negra" y la "llaga estrellada", que son causadas por hongos habitantes del suelo.

### .... Síntomas

Los síntomas son visibles en cualquier edad de las plantas. Las hojas muestran un amarillamiento, seguido por un marchitamiento y secamiento total de la planta. En árboles en producción, los frutos verdes tienden a madurar prematuramente quedando como frutos vanos, mientras que durante la cosecha se tornan negros, se secan y quedan adheridos a las ramas.



Llaga negra



Llaga estrellada

Al principio se observa una pudrición blanda en la raíz. Con la llaga estrellada, debajo de la corteza y sobre los tejidos del leño se forman abanicos o estrellas blancas y se pudren las raíces. La muerte de árboles ocurre en "focos" y con el tiempo se observan parches en los cafetales.



## Manejo

Una vez descubierto el foco se recomienda que:

- Elimine los árboles enfermos y árboles amarillos vecinos.
- Extraiga y elimine totalmente las raíces y los residuos.
- No resiembre inmediatamente.
- Exponga el sitio a los rayos solares más de 3 meses.
- Antes de la nueva siembra aplique el fungicida Topsin, en dosis de 2 cc/litro de agua, entrapando el suelo.
- En los sistemas de producción café-yuca, existe un alto riesgo. En el caso de hacerlos, se recomienda extraer los residuos de la yuca después de la cosecha.

## Enfermedades del tallo

### Llaga macana

Es causada por un hongo que se encuentra en todos los suelos de la zona cafetera colombiana y entra a la planta por heridas en el tallo, las ramas y la raíz.

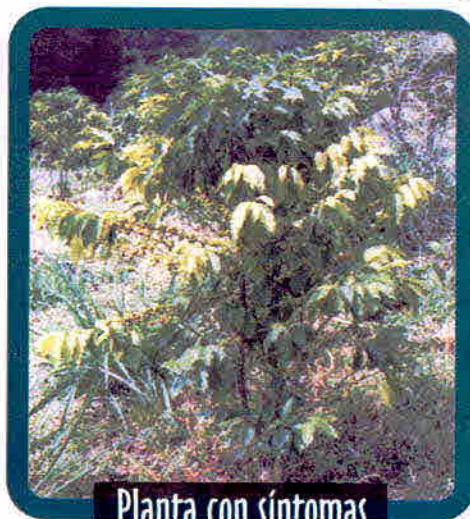
El ataque puede reducir el número de plantas de un lote hasta la mitad, especialmente en cafetales tecnificados renovados por zoca y ubicados en terrenos pendientes.

### Síntomas

Las plantas presentan amarillamiento, marchitamiento y secamiento, cuando la infección ocurre antes de la renovación por zoca. Después del zoqueo, los chupones no brotan y el tocón muere. En los árboles afectados hay que remover la corteza para ver las lesiones irregulares, endurecidas, de color pardo oscuro, que avanzan a lo largo o a través del tallo.



Cafetal con árboles afectados por llaga macana



Planta con síntomas externos de llaga macana



Tocón afectado por llaga macana



Lesiones en el tallo por llaga macana



## Manejo

Evite cualquier herida en el tallo o raíces. El zoqueo, la selección de brotes, la "poda calavera", el descope (o poda alta) se recomienda hacerlos en época seca y después del corte aplique inmediatamente Benlate, Derosal, Bavistin o Mertect, en dosis de 4 gramos o mililitros/litro de agua, utilizando las aspersoras convencionales. También Tricho-D, 10 gramos por litro de agua.

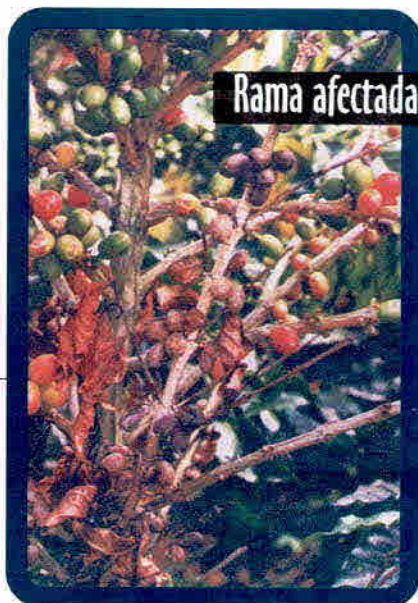
En Cenicafé, se diseñó un aplicador de contacto que permite aumentar la concentración de cualquiera de los productos mencionados y evita pérdidas durante la aplicación.



Aplicador de contacto

Las herramientas de corte deben limpiarse entre cortes con Hipoclorito de sodio al 5%, con Formol o con alguno de los fungicidas antes mencionados en las concentraciones indicadas. Se sugiere eliminar los árboles afectados, cortándolos a ras del suelo (sin incluir las raíces). Para sustituirlos, la resiembra puede hacerse en forma inmediata.

## ..... Mal rosado



Rama afectada por mal rosado



Frutos momificados por mal rosado

Las hojas más nuevas de las ramas aparecen amarillentas, se marchitan o se secan. Las ramas afectadas dan la apariencia de haber sido quemadas.

El hongo cubre progresivamente los frutos hasta momificarlos, generando un paloteo severo.

## ..... Manejo

- Permita que penetre al cafetal la luz y el aire.
- Retire chamizas y hojarasca acumuladas en la parte superior del árbol, especialmente después de la cosecha.
- Poda las ramas secas.

Los fungicidas recomendados son óxido cuproso de 50% de cobre, 4 gramos por litro de agua.



# Enfermedades de la zona de crecimiento

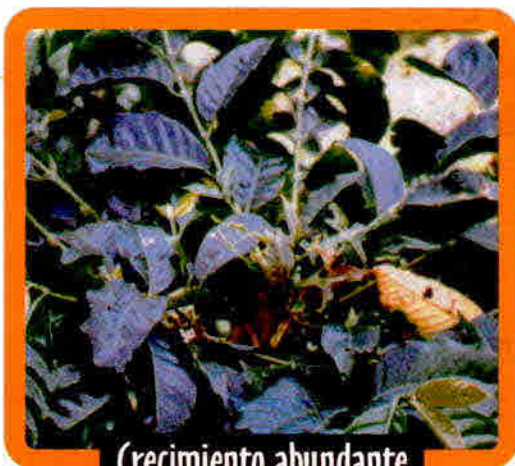
## Muerte descendente

Es frecuente en cultivos a 1.600 metros de altitud y con lluvias continuas o en lotes con baja luminosidad y temperaturas inferiores a 20°C.

Retrasa el desarrollo de las plántulas y causa malformaciones, desarreglo de los ciclos de renovación y de producción y disminución de la producción.

### Síntomas

Los brotes terminales tanto del tallo principal como de ramas laterales van muriendo en forma descendente. Penetra también a través de heridas.



Crecimiento abundante de nuevos brotes



Brotos terminales afectados por muerte descendente

Las hojas presentan manchas en los bordes y se encrespan.

Al morir el brote principal y el de las ramas, crecen nuevos brotes y ramas laterales pequeñas, que dan la apariencia de rosetas.

### ..... Manejo

Se aconseja podar ramas y brotes atacados, y antes de la época de lluvias aplicar Euparen (diclofuanida) 4 gramos/litro y continuar con las aplicaciones cada quince o treinta días.

### ..... Virus en cafetos

Las plantas afectadas por virus presentan encrespamiento de brotes, amarillamiento e hinchamiento de nervaduras, clorosis entre las nervaduras de las hojas, manchas cloróticas y necróticas, hojas con poco brillo, plantas de menor tamaño o con entrenudos más cortos, defoliación y "paloteo".



Síntoma del virus

## Fungicidas sistémicos y protectores

En la caficultura colombiana se han utilizado poco los químicos para el manejo de las enfermedades. Sólo con la llegada de la roya del cafeto al país, se vio la necesidad de usarlos y las recomendaciones para su manejo y aplicación se basan en las investigaciones de Cenicafé.



Cuando un agricultor se enfrenta a la decisión de controlar o prevenir una enfermedad, surgen los interrogantes: ¿Qué fungicida utilizar, cuándo, cómo y dónde aplicarlo?

Para reducir el daño económico, el método de control más común es el uso de químicos que no permiten la germinación, el crecimiento y la multiplicación de los patógenos. Se llaman fungicidas si eliminan los hongos, nematocidas si afectan a los nematodos y bactericidas a las bacterias.

Los fungicidas son de acción rápida, pueden mezclarse con otros, son estables durante su almacenamiento y su preparación, fáciles de aplicar y tienen buena adherencia, tenacidad y persistencia.

## .... Clasificación de los fungicidas

### .... **Fungicidas sistémicos**

Penetran por las hojas y las ramas o por la raíz y se movilizan dentro de la planta.

### .... **Fungicidas protectores**

Son fungicidas de contacto, que permanecen y ejercen su acción únicamente sobre la superficie donde se aplican.

Los compuestos cúpricos, oxiclورو de cobre, óxido cuproso, hidróxido de cobre y sulfato de cobre formulado como caldo bordelés, son los fungicidas protectores o de contacto más utilizados para el manejo de enfermedades en café.

### ..... Época de aplicación

Con el fin de mantener la enfermedad en niveles bajos, la primera aplicación del fungicida debe realizarse cuando la incidencia de la enfermedad sea mínima o se inicie la ocurrencia de condiciones de clima y de cultivo adecuadas para su desarrollo.

La frecuencia de aplicación depende de la persistencia del producto y del número de aplicaciones, además, del momento en el cual la enfermedad causa daños económicos en el cultivo.

### ..... Formas de aplicación

La forma correcta de aplicación determina el éxito del control químico de las enfermedades de las plantas.



## .... Medidas de precaución en el control químico

Los productos utilizados para controlar enfermedades son sustancias peligrosas y, especialmente los nematicidas, son extremadamente venenosos.

Para la aplicación segura de fungicidas es necesario seguir recomendaciones de seguridad antes, durante y después de su uso. Antes de la aplicación lea cuidadosamente la etiqueta del producto, determine la fecha de vencimiento, revise y calibre el equipo de aspersion, colóquese el equipo de protección, evite la inhalación de gases o polvos, y prepare sólo la cantidad de producto que va a utilizar.

El equipo de protección consta de sombrero, careta con respirador limpio, gafas de protección, guantes, overol y botas.

Durante la aplicación evite la presencia de personas en el lote, utilice la dosis correcta del producto, evite contaminaciones por contacto o inhalación, no deje productos abandonados en el campo y no consuma alimentos, ni fume.



Equipo de protección

Después de la aplicación debe destruir los envases vacíos, no deje residuos en el equipo ni en el campo, no permita el ingreso de personas o animales a la zona tratada, báñese con abundante agua y jabón, y no arroje los residuos de los productos a las fuentes de agua.

### .... **Identificación y manera de corregir las deficiencias nutricionales en el cultivo de café**

Los elementos minerales son esenciales para el buen desarrollo de las plantas y su presencia en el suelo es fundamental en los distintos estados de desarrollo del cultivo.

Muchos de los nutrimentos de las plantas se encuentran en el suelo en cantidades variables. Con frecuencia, esas cantidades no son suficientes para el adecuado desarrollo de la planta y es necesario fertilizar los cultivos. Cuando alguno de estos nutrimentos escasea en el suelo, se presentan variaciones en el color o en el desarrollo de las hojas. Estas variaciones se denominan síntomas visibles de desnutrición.

#### .... **Nitrógeno**

La deficiencia causa amarillamiento de las hojas. Los síntomas ocurren primero en hojas viejas, las cuales caen.



Los frutos se vuelven amarillos, crecen poco y caen con facilidad.

Manera de corregirla:

- ✦ Aplique materia orgánica descompuesta: pulpa de café, cenichaza, gallinaza y composte.
- ✦ Aplique un fertilizante con alto contenido de Nitrógeno, como:
  - Urea: Se aplica disuelta en agua, en una concentración del uno por ciento (10 gramos por litro), use una bomba de espalda, y aplique la solución sobre las ramas del cafeto. La urea también puede aplicarse al suelo, esparcida al pie de la planta, teniendo cuidado de que no quede en contacto con el tronco, en cantidad de 40 a 80 gramos por árbol.
  - Sulfato de amonio: Aplique al suelo de 80 a 160 gramos de Sulfato de Amonio por árbol.
  - Nitrato de amonio: (Nitrón 30): Use de 60 a 120 gramos/árbol.



### .... **Fósforo**

Las hojas presentan manchas amarillas de diferentes tamaños en las cuales hay coloraciones rojizas que pueden cubrir casi toda la hoja. En casos severos se produce una caída total de las hojas de ramas con frutos en maduración.



- Manera de corregirla:
- Aplique 60 gramos de Superfosfato Doble o 120 gramos de Superfosfato Simple por árbol.
  - Cuando el suelo tiene un pH inferior a 5,0 se puede aplicar Calfos en la dosis de 100 gramos por árbol.

En general, se puede corregir la deficiencia de Fósforo, aplicando 25 gramos de P205 por árbol.

## ..... Potasio

Los bordes de las hojas y las puntas se enrollan hacia la cara superior. Al comienzo aparece un amarillamiento en la hoja el cual se vuelve de color pardo oscuro.



Cuando la deficiencia es grave mueren las partes de las hojas donde había manchas quedando de color gris. También las hojas caen.

Manera de corregirla:

- Aplique sulfato de potasio de 40 a 80 gramos por árbol.
- También puede usar cloruro de potasio en la cantidad de 30 a 60 gramos por árbol.



## Azufre



Las hojas nuevas presentan una coloración verde amarillenta. El árbol con deficiencia de Azufre se parece al árbol con deficiencias de Nitrógeno, pero en aquel las hojas tienen un aspecto moteado similar al que se observa por deficiencia de Zinc o de Hierro.

Manera de corregirla:

- Aplique al suelo materia orgánica descompuesta.
- Utilice fertilizantes simples a base de sulfatos, como K-mag (Sulpomag), Sulfato de potasio, Sulfato de amonio, etc.
- En suelos con menos de 2,0% de materia orgánica, que de 20 a 30 kg de azufre, como yeso 170 a 200 kg por hectárea.

## Magnesio

Árboles con esta deficiencia presentan en sus hojas manchas amarillas entre las nervaduras, aunque las nervaduras principales siempre conservan el color verde. El amarillamiento empieza en la base de la rama y se va extendiendo hacia la punta. Las hojas caen y se reducen en la productividad.



Manera de corregirla:

- Aplique Carbonato de magnesio, 30 a 60 gramos por árbol.

Óxido de magnesio, 15 a 30 gramos por árbol.

Sulfato de magnesio, 60 a 120 gramos por árbol.

Con la aplicación de óxido de magnesio o de sulfato de magnesio el efecto es más duradero.

### Hierro

Esta deficiencia se presenta siempre en las hojas nuevas. Las hojas y el árbol en general toman un color verde pálido, pero las nervaduras conservan el color verde normal.



Manera de corregirla:

- Se aconseja mantener unas condiciones óptimas de drenaje en los suelos.

### Boro

Las hojas viejas presentan un amarillamiento en la punta formándose un tejido corchoso sobre las nervaduras. Se deforman y pueden aparecer torcidas, arrugadas o con bordes irregulares. En las hojas tiernas aparecen puntos de color café. El ápice del tallo y de las ramas muere. La planta produce nuevos brotes en forma de abanico.

Manera de corregirla:

- Se aplican de 10 a 25 gramos de bórax por árbol, o de 5 a 15 gramos de poliboro por planta.





**Esta publicación contribuye a la Formación, Evaluación y Certificación del Talento Humano en las Competencias Laborales para la Producción de Café definidas y normalizadas por la Mesa Sectorial de Café, y está basada en los resultados científicos obtenidos en el Centro Nacional de Investigaciones de Café - Cenicafé - mediante el proceso de investigación financiado por los calicultores colombianos.**

**Centro de Atención Integral al Sector Agropecuario CAISA Regional Caldas. Kilómetro 10 vía al Magdalena, Maltería. Conmutador ( 968) 748444 Fax ( 968) 748200 Manizales - Caldas - Colombia**