

## ALMÁCIGOS DE CAFÉ: Calidad fitosanitaria, manejo y siembra en el campo

La renovación de cafetales es una práctica continua en la producción de café, la cual se realiza mediante el sistema de podas o con siembras nuevas. La renovación busca estabilizar el promedio de producción en la finca, al mantener cafetales jóvenes, abriendo la oportunidad de adoptar nuevas variedades mejoradas y de modificar la densidad de siembra, con beneficios en productividad y manejo de enfermedades.





Ciencia, tecnología  
e innovación  
para la caficultura  
colombiana

Autores

**Álvaro L. Gaitán B.**

Investigador Científico III. Fitopatología

**Clemencia Villegas G.**

Investigador Científico I. Entomología

**Carlos A. Rivillas O.**

Investigador Científico III. Fitopatología

**Édgar Hincapié G.**

Investigador Científico I. Suelos

**Jaime Arcila P.**

Investigador Principal. Fitotecnia. Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé.

Edición:

Sandra Milena Marín L.

Fotografías:

Gonzalo Hoyos Salazar

Diagramación:

María del Rosario Rodríguez L.

Imprenta: Espacio Gráfico

ISSN - 0120 - 0178

Los trabajos suscritos por el personal técnico del Centro Nacional de Investigaciones de Café son parte de las investigaciones realizadas por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Sin embargo, tanto en este caso como en el de personas no pertenecientes a este Centro, las ideas emitidas por los autores son de su exclusiva responsabilidad y no expresan necesariamente las opiniones de la Entidad.

Chinchiná, Caldas, Colombia  
Tel. (6) 8506550 Fax. (6) 8504723  
A.A. 2427 Manzales  
www.cenicafe.org

Cuando la renovación se hace mediante la siembra de nuevas plantas, el primer control de calidad debe realizarse en los germinadores, para lo cual es necesario tener especial cuidado en hacer uso de semillas con 80% o más de viabilidad, y evitar el volcamiento, causado por el hongo *Rhizoctonia solani*, que ataca semillas, fósforos y chapolas de café. Esta enfermedad puede prevenirse con formulaciones del hongo antagonista *Trichoderma harzianum* siguiendo las recomendaciones de Cenicafé o utilizando fungicidas con el ingrediente activo tiabendazol (Mertect, 5 ml/L) (4).

Una vez las chapolas han alcanzado el estado de transplante, es decir, que sus dos hojas cotiledonares están completamente extendidas,

es el momento de iniciar la fase de almácigo. No se recomienda sembrar materiales en estado de fósforo, debido a que no puede hacerse una buena selección al momento de la siembra en la bolsa y todavía son susceptibles al ataque de *R. solani*, lo que conlleva a múltiples resiembras. Los costos de mantener plantas en el almácigo son mayores que en el germinador, y es fundamental para el futuro del cultivo producir plantas con una condición sanitaria óptima, con el fin de garantizar el mayor crecimiento y desarrollo de las plantas adultas, de manera que tengan un alto potencial de productividad en el campo.

Por estas razones, la sanidad de las plantas de café en los almácigos y en el campo debe incluir:

## En el almácigo

### 1. Material sano desde el germinador

Debe verificarse que las chapolas que se encuentran en el germinador están libres de *Rhizoctonia solani* o de cualquier otra pudrición radical, evidente por el color café oscuro o negro en las raíces o en el cuello de la raíz (Figura 1). Es posible

que la raíz presente dos raíces principales, lo que se conoce como raíz bifurcada, la cual está asociada con el beneficio ecológico de la semilla (16), y que no tiene ningún efecto negativo en el desarrollo y producción de la planta adulta.

### 2. Tamaño de la bolsa y edad de transplante

El crecimiento de la raíz está limitado por el tamaño de la bolsa. Cuando la raíz toca el fondo de la bolsa se produce un doblamiento de ésta en forma de “L”, al que se le conoce como “cola de marrano” (Figura 2). Esta alteración en el crecimiento

recto y en sentido vertical de la raíz tendrá efectos negativos en el anclaje de plantas adultas y en la absorción de nutrientes, causando raquitismo (12, 13), y posiblemente un incremento a la sensibilidad de la planta a sequías. Una bolsa de 1,0 kg



**Figura 1.** Chapolas con síntomas de volcamiento (a) y chapolas sanas (b).



**Figura 2.** Colino de café con síntomas de deformación de la raíz principal o “cola de marrano”.



**Figura 3.** Raíz de chapola de café afectada por nematodos del nudo radical.

que le de énfasis a la profundidad, permite un adecuado crecimiento de la raíz durante los primeros 4 meses. Si se planea mantener el almácigo por un período de hasta 6 meses, es necesario utilizar una bolsa de mayor capacidad, 2,0 kg aproximadamente. Almácigos de mayor edad son propensos a presentar los problemas antes mencionados, por lo que no son adecuados para el trasplante en el campo.

### 3. Ausencia de nematodos

Los nematodos del nudo radical, que corresponden a varias especies del género *Meloidogyne*, encuentran en la etapa de almácigo un ambiente favorable para infectar las raíces de café en formación. La fuente primaria de estos parásitos es el suelo que se utiliza como sustrato, por lo que es importante verificar que las plantas que estuvieran creciendo en esos

suelos estén libres de nematodos en sus raíces. Los síntomas del ataque de nematodos son los nódulos que se observan como una cadena de perlas en las raíces (Figura 3), o los engrosamientos de la raíz principal. Las plantas afectadas por nematodos presentan un crecimiento reducido en su parte aérea y, en casos extremos, clorosis en las hojas y muerte. Su control debe ser preventivo. La mejor recomendación es evitar el transporte de material afectado y tratar las plantas durante

el almácigo para prevenir problemas en campo. Para esto se recomienda la aplicación al suelo de un producto biológico basado en hongos antagonistas como *Paecylomyces lilacinus*, *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana* (Micos Plag®), remojando la chapola en una solución de 2 g/L antes de la

siembra o aplicando 50 ml por bolsa luego de una semana de sembrada (3). También es posible agregar micorrizas antes de la siembra de las plantas (10). Alternativamente se pueden usar extractos de hojas de la planta marigold (*Tagetes minuta*), en una concentración de 50 a 200 g de hojas por litro de

agua, y un volumen de 40 ml por planta. El extracto se puede aplicar, una sola vez, una semana después de transplantada la chapola en la bolsa (11). El control químico puede hacerse con carbofuran, 1 g/bolsa (2). En Colombia, todavía no se cuenta con variedades resistentes a esta enfermedad.

#### 4. Mancha de hierro

Una adecuada nutrición por vía edáfica reduce el ataque del hongo *Cercospora coffeicola*, agente causal de la mancha de hierro, que se manifiesta como lesiones café oscuras en las hojas, con o sin halo amarillo alrededor. El hongo causa defoliación y las plantas se retrasan en su desarrollo. Además de un deficiente estado nutricional, otro factor que puede influir en la aparición de ataques de mancha de hierro es la alta humedad en sitios con exceso de sombrío. Este debe regularse de acuerdo a las condiciones ambientales, evitando los excesos de luminosidad o de humedad. El uso de micorrizas arbusculares (10 - 20 g/bolsa) en germinadores y almácigos de café es una práctica que favorece la absorción de fósforo y otros nutrientes (Figura 4), al tiempo que la colonización de las raíces por parte de estos hongos benéficos presenta una barrera ante el ataque de patógenos del suelo, como nematodos y hongos (10). La materia orgánica completamente descompuesta (pulpa de café, gallinaza, pollinaza, cenichaza, lombricompost o lombrinaza) es una fuente alternativa de nutrientes para plantas de almácigo, mezclada hasta en una proporción máxima de 2:1, 2 porciones de suelo y

1 porción de materia orgánica, dependiendo de la riqueza del suelo en macronutrientes. En su defecto, fertilizantes de síntesis como el fosfato diamónico (DAP), pueden utilizarse haciendo dos aplicaciones de 2 g/bolsa, a los 2 y 4 meses, sin sobrepasar esta cantidad para evitar fitotoxicidad en las raíces. Plantas sembradas en suelos con contenidos de fósforo mayores de 14 mg/kg

no responden a la fertilización con DAP (1). Para almácigos propensos a ataques severos, se recomienda complementar el manejo con la aplicación de 4 g/L de ditiocarbamatos (Dithane o Mancozeb) ó 1 ml/L de un triazol (Bayleton CE 250, Punch 40 CE o Alto 100 SL) (5, 8), con intervalos de 30 a 45 días dependiendo de la intensidad de la enfermedad.



Figura 4. Desarrollo aéreo y radicular de colino de café, por efecto de aplicación de micorrizas.

## 5. Roya del cafeto

Aunque no es usual observar ataques de roya en plantas de almácigo, la disponibilidad de inóculo combinada con las altas humedades, producto de continuas precipitaciones y bajas condiciones de luminosidad, pueden dar origen a epidemias de roya en almácigos de variedades susceptibles. En caso de que se aprecien pústulas del hongo *Hemileia vastatrix* en más del 5% de las plantas, es necesario iniciar un plan de aplicaciones de oxiclورو de cobre, a una concentración de 4 g/L, con un volumen por planta de 10 centímetros cúbicos (cm<sup>3</sup>). Productos basados en la molécula cyproconazol (Alto 100) deben ser aplicados al follaje, en una concentración de 1 cm<sup>3</sup>/L y volumen de 10 cm<sup>3</sup>/planta. Las aplicaciones de cyproconazol al suelo han mostrado tener efectos fitotóxicos en plantas jóvenes, por lo que no es recomendable usarlo de esta manera hasta que la planta alcance el año de edad.

## 6. Muerte descendente

El hongo *Phoma* spp. puede causar graves problemas en almácigos ubicados a altitudes mayores a 1.600 m. Este hongo se ve favorecido por corrientes fuertes de aire frío, para lo cual se recomienda instalar barreras rompevientos y polisombra (Figura 5). Si se requiere control químico puede aplicarse clorotalonil (Daconil, 2,5 g/L) (17).



Figura 5. Planta de almácigo atacada por *Phoma* spp.

## 7. Cochinillas harinosas

Las raíces de plantas de almácigo pueden ser atacadas por palomillas o cochinillas de los géneros *Puto*, *Neochaveisa*, *Rhizoecus*, *Pseudococcus*, *Dysmoccus* y *Geococcus* (18). Al igual que con los nematodos, la fuente de inóculo es el suelo con el que se llenan las bolsas, por lo que es necesario verificar en el sitio de origen si las plantas presentes allí exhiben agregaciones de estos insectos, las cuales se aprecian como masas blancas adheridas a las raíces. Las palomillas, en sus estados de ninfas y hembras adultas, se nutren de la savia de la planta, por lo que causan su debilitamiento, y además, dejan heridas abiertas que actúan como vías de entrada a hongos y bacterias del suelo, que eventualmente ocasionan la pudrición de las raíces. Las palomillas se han encontrado asociadas a más de 19 géneros de hormigas, por lo que la presencia abundante de estos insectos puede indicar problemas en las raíces. Una vez detectadas las palomillas, es necesario aplicar directamente en el suelo, 50 ml/bolsa de un insecticida de contacto, como clorpirifos, en concentración de 3 cc/L (18). Esta aplicación debe realizarse en lo posible con el suelo húmedo, a capacidad de campo, con el fin de que el producto penetre, y debe repetirse a los 15 días.

El muestreo tanto para nematodos como para cochinillas debe realizarse como mínimo a los 2 meses y medio de establecido el almácigo, bien sea que se presenten síntomas o no en la parte aérea.

## 8. Control de arvenses

Puede realizarse de manera manual, si el número de plantas es reducido. Almácigos numerosos requieren de control físico, esparciendo una cobertura muerta, como cascarilla de arroz, en la superficie del suelo, o eventualmente antes de sembrar la chapola, aplicando un producto herbicida preemergente, que no tenga fitotoxicidad en café como el oxyflourfen (Goal, 12 cm<sup>3</sup>/L). En caso del control químico, es necesario remover la película que queda en la gotera cuando se va a fertilizar, debido a que el abono puede quedar en la superficie y no ser incorporado a la planta (15).

En almácigos con demasiada humedad es conveniente remover periódicamente el musgo que crece en la superficie de la bolsa y descompactar el suelo manualmente.

## En el campo

El trasplante exitoso de plantas de almácigo al campo debe también considerar los siguientes aspectos:

### 1. Tamaño del hoyo y profundidad de la siembra

Tanto en la siembra de las chapolas en las bolsas como durante el trasplante en el campo, debe asegurarse que el cuello de la raíz quede al nivel del suelo y no a una profundidad mayor. Tallos enterrados en hoyos muy profundos terminan en un ambiente que no es favorable para la fisiología de su epidermis, lo que hace que los tejidos se afecten y se conviertan en una vía de entrada para microorganismos del suelo, que al invadir el interior obstruyen el movimiento de agua, nutrientes y hormonas entre la parte aérea y la raíz, ocasionando la muerte de la planta. Las hojas se aprecian con clorosis y epinastia (curvatura hacia abajo), y al extraer la planta del suelo se observa un anillamiento por encima del cuello de la raíz (Figura 6). En su interior, el tronco presenta pudrición, y en algunos casos coloraciones púrpuras, indicativo de las infecciones por hongos del género *Fusarium*. Este síntoma no se encuentra en parches en el lote, sino distribuido de manera homogénea. No hay manera de corregir este problema, salvo eliminar



**Figura 6.** Síntomas en el cuello de la raíz por causa de una siembra profunda.

el material sembrado y reemplazarlo por uno sembrado correctamente.

Es necesario disponer correctamente de las bolsas plásticas tanto en almácigos como en las siembras, debido a que su abandono en el campo, así como la acumulación de basuras, piedras y troncos, crea condiciones de refugio para que proliferen babosas, las cuales posteriormente atacan los tallos de café causando anillado (9).

### 2. Época del año para la disponibilidad de agua

No todos los momentos del año son propicios para el trasplante de nuevas plantas. Es importante que el zoqueo, las podas o la remoción de plantas a renovar se haga con las precauciones que eviten la dispersión de broca hacia los lotes aledaños. Los trasplantes deben hacerse evitando temporadas de alta sequía, que van a afectar las plantas que aún no tienen su sistema radical desarrollado y que, por lo tanto, van a tener problemas para la absorción de agua. Siembras en suelos pedregosos requieren la presencia de sombrero para evitar efectos de déficit hídricos.

### 3. Ausencia de focos de llaga negra o llaga estrellada y cochinillas harinosas

Es importante que el suelo que va a recibir las plantas no tenga antecedentes de ataques de *Rosellinia pepo* o *Rosellinia bunodes*, agentes causales de la llaga estrellada y de la llaga negra, respectivamente. A diferencia de la llaga macana, estas dos llagas son enfermedades que permanecen en los trozos de raíces dejados en el suelo, luego de que el hongo *Rosellinia* ha causado la muerte de la planta (Figura 7), por lo que no es suficiente con remover la planta afectada, si no que es necesario extraer las plantas que rodean el foco, remover los residuos vegetales, tratar el suelo mediante solarización o aplicación de controladores biológicos, especialmente *Trichoderma*, y proteger las raíces de las nuevas plantas a sembrar con hongos benéficos como micorrizas. Si no se realizan estos tratamientos, la zona afectada va a extenderse y los nuevos materiales



**Figura 7.** Planta atacada por la llaga radical.

sembrados serán eventualmente afectados, al cabo de 6 a 12 meses, generando parches en los lotes donde no es posible mantener plantas vivas (7).

En lo que respecta a las cochinillas harinosas, se hace necesario realizar un muestreo del lote a sembrar, el cual puede hacerse al observar si las chapolas que se encuentran en el suelo presentan cochinillas, en cuyo caso es necesario hacer una aplicación al hoyo del insecticida en polvo recomendado (clorpirifos) e incorporarlo con la tierra del hoyo en donde se sembrará la planta. Si es necesario hacer aplicaciones de cal en el

hoyo, ésta no se debe mezclar con el insecticida, ya que el pH elevado de la cal puede neutralizar al insecticida y reducir su eficiencia.

#### 4. Descope de colinos

En caso de planear el cultivo con dos tallos por sitio, una alternativa a la siembra de dos chapolas por bolsa (12), es la de cortar la yema terminal de la planta (Figura 8), luego de tres meses de edad y antes de que se forme la primera cruz. De esta manera, se estimula la formación de dos tallos por eje, aumentando la población de tallos por hectárea e incrementando la productividad (6).



**Figura 8.** Práctica de descope de colinos.

### Señor caficultor

Para que las plantas en el almácigo crezcan con buena calidad fitosanitaria es necesario:

- Utilizar suelos libres de enfermedades y plagas, verificando que las plantas existentes previamente en ese suelo estén sanas
- Sembrar solo chapolas de café con un buen crecimiento de raíces y sin síntomas de pudrición
- Aplicar agentes de control biológico, como micorrizas u hongos antagonistas
- Revisar una vez al mes, el desarrollo de las plantas de café en el almácigo, haciendo muestreos de las raíces a una de cada 100 plantas
- Evitar deformaciones de la raíz cuando el crecimiento de la misma sobrepasa la profundidad de la bolsa
- Llevar al campo solo material sano, lo que garantiza el mejor desarrollo y productividad de las plantas en los ciclos de producción
- Si va a comprar almácigos hágalo en lugares certificados por el SENA y registrados ante el ICA
- Recuerde que el ICA puede exigir una "Guía de movilización" si se transportan almácigos por las vías nacionales



- **El uso de nombres comerciales en esta publicación tiene como propósito facilitar la identificación y en ningún momento significa su promoción**

## Literatura citada

1. ÁVILA R., W.E.; SADEGHIAN K., S.; SÁNCHEZ A., P.M.; CASTRO F., H.E. Producción de almácigos de café en el departamento de Santander con diferentes fuentes de materia orgánica y de fósforo. Avances Técnicos Cenicafé No. 356:1-12. 2007.
2. BAEZA A., C.A.; LEGUIZAMÓN C., J.E. Control de nematodos en almácigos. Avances Técnicos Cenicafé No. 74:1-2. 1978.
3. CASTRO T., A.M.; RIVILLAS O., C.A. Informe anual. Cenicafé 2010. In: Disciplina de Fitopatología. Control biológico de *Meloidogyne* spp. p. 56. 2010
4. CASTRO T., A.M.; RIVILLAS O., C.A.; SERNA G., C.A.; MEJÍA M., C.G. Germinadores de café: construcción, manejo de *Rhizoctonia solani* y costos. Avances Técnicos Cenicafé No. 368:1-12. 2008
5. CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFÉ - Cenicafé. CHINCHINÁ. COLOMBIA. Control químico de la mancha de hierro en almácigos de café. Avances Técnicos Cenicafé No. 192:1-8. 1993.
6. DUQUE O., H.; ARBOLEDA V., C.; ARCILA P., J. Colinos de café descopados: una opción para obtener altas densidades de siembra a menor costo. Avances Técnicos Cenicafé No. 309:1-4. 2003.
7. GUTIÉRREZ G., R.A.; CASTRO C., B.L.; RIVILLAS O., C.A. Manejo de focos de llagas radicales en cafetales. Avances Técnicos Cenicafé No. 327:1-8. 2004.
8. LEGUIZAMÓN C., J.E. La mancha de hierro del cafeto. Avances Técnicos Cenicafé No. 246:1-8. 1997.
9. POSADA F., F.J.; CÁRDENAS M., R.; ARCILA P., J.; GIL V., L.F.; MEJÍA M., C.G. Las babosas causantes del anillado del tallo del cafeto. Avances Técnicos Cenicafé No. 289:1-8. 2001.
10. RIVILLAS O., C.A. Las micorrizas arbusculares en el cultivo del café. In: ENFERMEDADES del cafeto en Colombia. Chinchiná (Colombia), Cenicafé, 2003. p. 64-74.
11. RIVILLAS O., C.A. Efecto de *Tagetes minuta* en la protección de raíces de café del complejo *Meloidogyne incognita* y *M.javanica*. In: Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines, 29. Resúmenes. Medellín (Colombia). Junio 2-4, 2009. ASCOLFI, 2009. p. 103
12. SALAZAR A., J.N. Sistemas de siembra del café en almácigo. Avances Técnicos Cenicafé No. 92:1-4. 1979.
13. SALAZAR A., J.N. Efecto del tamaño de bolsa sobre el desarrollo de "colinos" de café. Avances Técnicos Cenicafé No. 170:1-4. 1991.
14. URIBE H; MESTRE M. Efecto de la distancia de siembra y del número de plantas por hoyo sobre la producción de café (*Coffea arabica* L. var. Caturra). Cenicafé 39 (1): 15-27. 1988
15. VALENZUELA G.; GÓMEZ, A.; RAMÍREZ, C. J., CRUZ, R. Manejo y control integrado de malezas en cafetales y potreros de la zona cafetera. Federación Nacional de Cafeteros, Chinchiná, p 49 – 51. 1985
16. VELÁSQUEZ, G.P; ARCILA P., J.; ARISTIZÁBAL L., M. Relación entre el proceso de beneficio de la semilla de café *Coffea arabica* var. Colombia y el disturbio de la raíz bifurcada. Cenicafé 54(4):316-328. 2003.
17. VILLEGAS G., C.; GIRALDO J., M.; BENAVIDES M., P.; GIL P., Z.N. Aprenda a diferenciar la muerte descendente y la chamusquina en árboles de café. Avances Técnicos Cenicafé No. 385:1-8. 2009.
18. VILLEGAS G., C.; BENAVIDES M., P.; ZABALA E., G.A.; RAMOS P., A.A. Cochinillas Harinosas asociadas a las raíces del café : Descripción y biología. Avances Técnicos Cenicafé No. 386:1-8. 2009.

