

# La Laga Macana

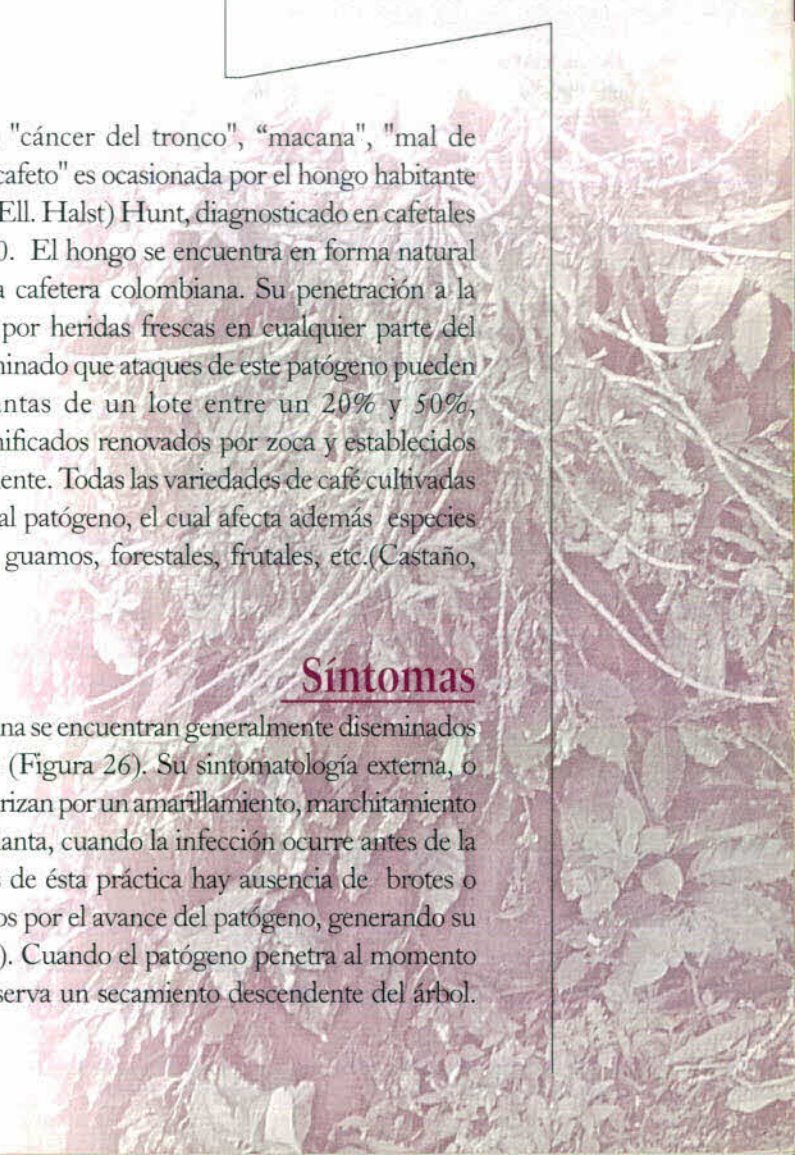
*Ceratocystis fimbriata* (Ell. Halst.) Hunt.

Bertha Lucía Castro Caicedo

La enfermedad denominada "cáncer del tronco", "macana", "mal de machete" o "llaga macana del cafeto" es ocasionada por el hongo habitante del suelo *Ceratocystis fimbriata* (Ell. Halst) Hunt, diagnosticado en cafetales de Colombia desde los años 30. El hongo se encuentra en forma natural en todos los suelos de la zona cafetera colombiana. Su penetración a la planta ocurre exclusivamente por heridas frescas en cualquier parte del tallo, ramas y raíz. Se ha determinado que ataques de este patógeno pueden reducir la población de plantas de un lote entre un 20% y 50%, especialmente en cafetales tecnificados renovados por zoca y establecidos en terrenos de topografía pendiente. Todas las variedades de café cultivadas en Colombia son susceptibles al patógeno, el cual afecta además especies como caucho, cítricos, cacao, guamos, forestales, frutales, etc. (Castaño, 1953a; Castro, 1999)

## Síntomas

Los árboles afectados por macana se encuentran generalmente diseminados en forma aleatoria en los lotes (Figura 26). Su sintomatología externa, o síntomas secundarios, se caracterizan por un amarillamiento, marchitamiento y secamiento paulatino de la planta, cuando la infección ocurre antes de la renovación por zoca. Después de ésta práctica hay ausencia de brotes o chupones o éstos son alcanzados por el avance del patógeno, generando su deterioro y muerte (Figura 27). Cuando el patógeno penetra al momento de las podas o descope se observa un secamiento descendente del árbol.



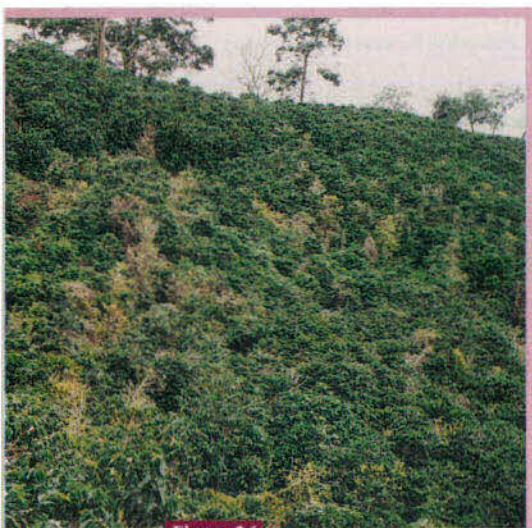


Figura 26

Distribución aleatoria de plantas afectadas en un lote, característica del ataque de "llaga macana"

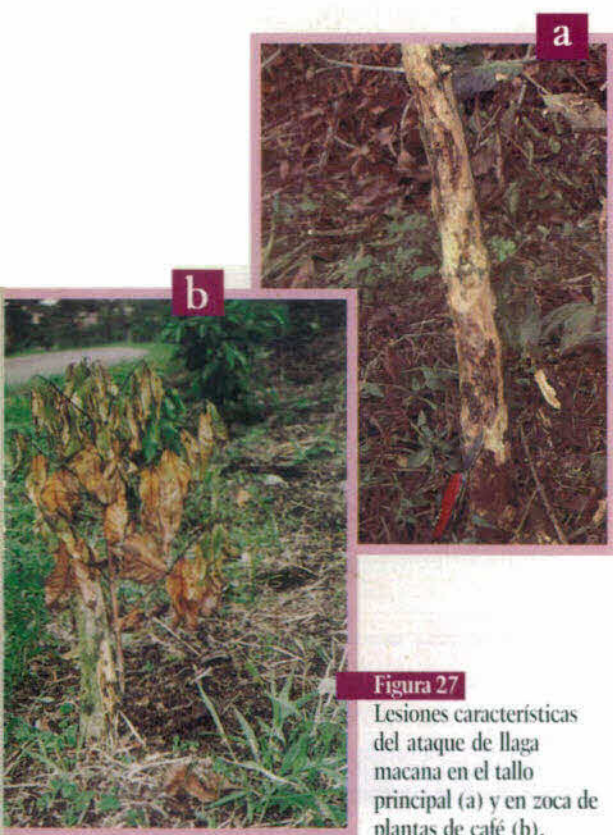


Figura 27

Lesiones características del ataque de llaga macana en el tallo principal (a) y en zoca de plantas de café (b).

Debido a la similitud entre estos síntomas y los ocasionados por otros organismos que afectan la raíz, para un acertado diagnóstico de esta enfermedad es necesario remover la corteza del tallo y en el leño detectar lesiones irregulares, endurecidas, de color pardo oscuro, que avanzan longitudinal o transversalmente en el tallo (Figura 27). Los síntomas externos son evidentes cuando la lesión rodea completamente los haces vasculares del tallo ya que impiden la circulación de agua y nutrimentos en la planta, lo que ocasiona marchitamiento general del follaje (Figura 28) (Castaño, 1953a y Fernández, 1964).

## Organismo causante

El género *Ceratocystis* se describió por primera vez en 1890, y su importancia económica se hizo evidente durante las



Figura 28

Amarillamiento generalizado de la planta por ataque de *Ceratocystis fimbriata*.

primeras décadas del siglo XX, cuando el hongo *Ophiostoma ulmi*, causó una gran epidemia sobre las plantaciones de olmos (*Ulmus* spp.) en Europa y en los Estados Unidos. Perteneció al grupo de los hongos Ascomycetes, conocido como Ophiostomatoideos e incluye tres géneros: *Ophiostoma*, *Ceratocystis sensu stricto* y *Ceratocystiopsis*. Este grupo micológico común en el suelo se encuentra distribuido por todo el mundo sobre una amplia variedad de sustratos. Los hongos *Ophiostomatoideos* producen estados sexuales similares morfológicamente, pero muy diversos en sus estados anamorfos o asexuales. Taxonómicamente existe una gran controversia en la clasificación de los hongos *Ophiostomatoideos* a nivel de orden, familia, género, especie y subespecie (Wingfield *et al.*, 1993).

Los estados asexuales (anamorfos) de *Ceratocystis* se conocen como *Chalara* y *Thielaviopsis*, mientras de *Ophiostoma* corresponden a *Graphium*. En este estado, el hongo se caracteriza por producir micelio, endoconidias de color café claro, macroconidias y sinemas. En el estado sexual, *C. fimbriata* (teleomorfo) se producen peritecios que generan masas de ascosporas, (Figura 29). Las ascosporas son hilainas, de forma oblonga o elipsoidal y con apariencia de sombrero. También forma estructuras de resistencia como clamidosporas, entre los tejidos afectados, (Kile, 1993).

El hongo se aísla a partir de suelo humedecido, colocando trozos de tallos tiernos de café descortezados hasta obtener

el crecimiento de peritecios. De troncos infectados se obtiene el hongo colocando trozos de tejido enfermo en cámaras húmedas o en contacto con trozos de zanahoria fresca. A partir de los peritecios se toman masas de ascosporas y se siembran en cajas de Petri con medio de cultivo a base de PDA, agar- extracto de malta o jugo V-8, adicionando tiamina y antibióticos. La temperatura óptima para su crecimiento en medio de cultivo oscila entre 23 ° C y 27 ° C y el pH más favorable está entre un rango de 5 a 7 (Marín, 2000).

En medio de cultivo, el micelio joven es generalmente negro grisáceo con márgenes de color blancos que luego se tornan verde oliva, gris piedra y/o bronce y blanco grisáceo. Sobre las colonias se forman peritecios que pueden ser de forma estrellada, en anillos concéntricos, o



**Figura 29**  
Base, cuello u ostiolo y masa de ascosporas en peritecio de *Ceratocystis fimbriata*. 40X.

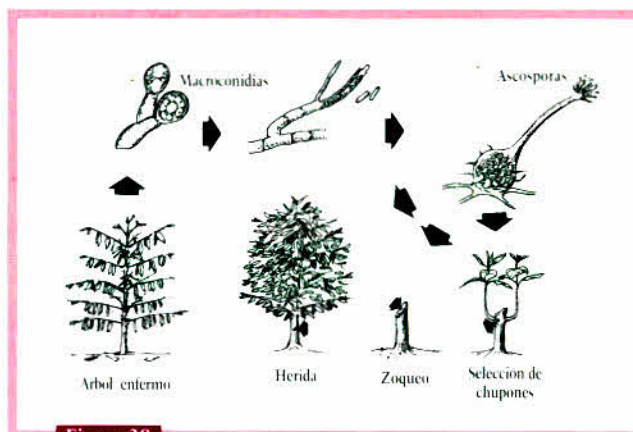
agrupadas en el centro; los peritecios son amarillos y su apariencia arenosa, debido a las masas de ascosporas que se producen a partir de ellos (Marín, 2000).

Las colonias formadas producen un olor característico a acetato de amilo o esencia de banano (Castaño, 1953a; Fernández, 1964, Kile, 1993).

## Epidemiología

*C. fimbriata* es considerado como un hongo saprófito facultativo, presente en diferentes tipos de suelo y en altitudes que van desde 800 a 2.000 msm. El hongo puede permanecer en estado de reposo en el suelo y sobre restos de cortezas en forma de macroconidias (Castaño, 1953a). Su diseminación ocurre por el viento, el agua y el hombre con las herramientas de trabajo y movimiento o salpique de suelo y es favorecido por condiciones de alta humedad; penetra en la planta por heridas frescas ocasionadas durante las prácticas de zoqueo (Figura 30), deschupone, descope, poda de ramas bajas, desyerbas, y por el pisoteo de la base de los árboles en terrenos con pendientes superiores al 70% (Castro, 1999). Al parecer todas las especies de *Coffea arabica* son susceptibles al patógeno, mientras algunas accesiones de *C. canephora* y *liberica* son tolerantes o resistentes.

Trabajos recientes realizados en Cenicafé (Castro y Cortina 2002; Marín, 2000) demostraron enorme variabilidad en la virulencia de aislamientos obtenidos tanto de suelo como de plantas en la zona cafetera colombiana; mientras unos aislamientos



**Figura 30**

Proceso infeccioso de la llaga macana (*Ceratocytis fimbriata*).

ocasionaron 100% de muerte de plantas de café inoculadas, otros no afectaron ninguna planta. Al parecer la patogenicidad se relaciona con la producción de metabolitos tóxicos por parte del hongo (Gremaud y Tabacchi, 1996).

La penetración del hongo en la planta de café ocurre exclusivamente por heridas en tallo y/o raíces. Bajo condiciones de alta humedad el inóculo inicial presente en el suelo rompe su estado de reposo funcional, iniciando la germinación en un período de 24 a 48 horas. Posteriormente se forma el promicelio, que emite ramificaciones a través de los espacios intercelulares del tejido hasta llegar a los vasos vasculares en donde ocurre la fructificación del hongo. Luego se presenta oclusión de los vasos vasculares y desorganización estructural de las células, los tejidos se endurecen y la lesión toma el aspecto de una pudrición seca y dura, condición que probablemente originó el nombre de "macana" (Castaño, 1953a). En la planta, la lesión avanza en forma

ascendente o descendente, tardando meses o años antes de que la planta manifieste síntomas externos (Castro, 1999).

Entre las heridas mecánicas que predisponen al ataque del patógeno en café, la práctica del zoqueo es la de mayor riesgo ya que la absorción por las raíces continúa y la herida permanece fresca hasta 30 días después del corte; durante los primeros 5 días, aún en época seca, la herida cubierta totalmente por secreciones puede ser infectada en toda su área y el patógeno se localiza en los haces del floema, donde se observa una coloración negra carbonosa (Figura 31), la infección avanza en forma descendente hasta alcanzar los nuevos brotes, en los cuales ocasiona los síntomas antes descritos y posteriormente la muerte de un alto porcentaje de plantas (Castro y Montoya, 1997). La enfermedad puede ser diseminada igualmente en las herramientas de corte como machetes, tijeras, serruchos y guadaña.

## Manejo

Las recomendaciones para el manejo de macana en cafetales se fundamentan en evitar cualquier tipo de herida en el tallo o raíces. Para las prácticas de zoqueo, selección de brotes, "poda calavera", descope (o poda alta) se recomienda su realización en época seca y la aplicación inmediata después del corte, de productos preventivos, como benomyl (Benlate), carbendazim, (Derosal), Bavistin ó Mertect, en dosis de 4 gramos o mililitros/ litro de agua, utilizando las aspersoras convencionales (Cadena *et al.*,

1985; Castro y Montoya, 1994). En Cenicafé (Gómez y Castro, 2001), se diseñó un prototipo tipo "aplicador de contacto", que permite aumentar la concentración de cualquiera de los productos mencionados, disminuir en un 97% el volumen de mezcla por zoca y evitar pérdidas de durante la aplicación de los productos como ocurre con los equipos convencionales.

La herida de la zoca puede ser tratada igualmente con pasta bordelesa (Castaño, 1953b). Las herramientas de corte pueden desinfectarse con hipoclorito de sodio al 5%, con Formol ó con alguno de los fungicidas antes mencionados a las concentraciones indicadas. En época lluviosa existe el riesgo de pérdida del producto aplicado como preventivo, de allí que se sugiera efectuar el zoqueo en época seca.



**Figura 31**  
Corte de zoca de café, realizada en invierno, con crecimiento oscuro del hongo sobre algunos puntos de la herida fresca.

