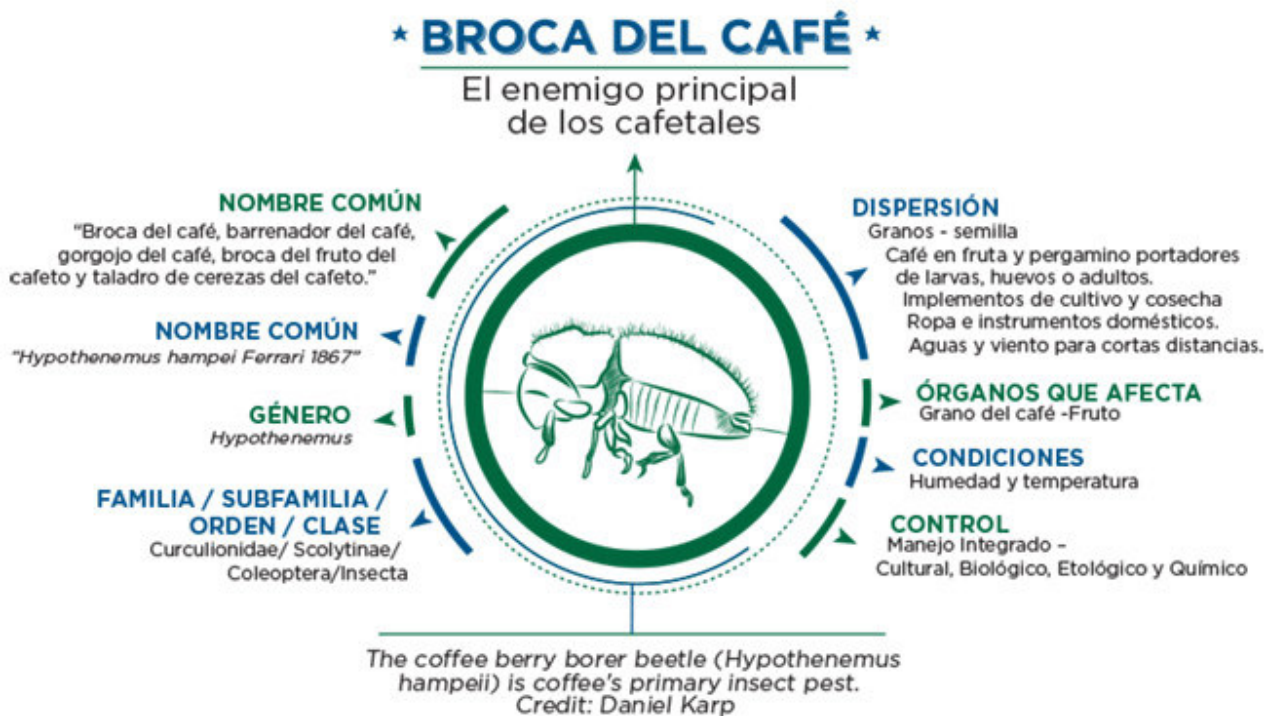


Broca del café, el enemigo principal de los cafetales



- También llamada "Broca del fruto del cafeto", "*Hypothenemus hampei*" (Ferr. 1867), es considerada como la plaga que causa el mayor daño económico al cultivo de café, tiene la capacidad de reducir la cosecha y disminuir las cualidades físicas del grano que afectan la inocuidad de la bebida debido a la presencia de ochratoxinas.
- La Broca deja pérdidas por \$500 millones de dólares anuales.
- Es originaria de África ecuatorial, fue introducida al continente americano a principios del siglo pasado convirtiéndose en un problema por su rápida propagación y por la intensidad del daño que ocasiona en los granos de café.
- De acuerdo a reportes del CABI Internacional -Centre for Agriculture and Biosciences International-, la broca se encuentra presente en 63 países, de los cuales 19 pertenecen a América: Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Puerto Rico, República Dominicana, Surinam y Venezuela.
- La broca vuela levantándose lentamente y casi en forma vertical hasta encontrar corrientes de aire que la arrastran a otros sitios y puede mantenerse libremente hasta una hora y media y más de tres horas en vuelos sucesivos (Baker 1984).
- En Nicaragua en la cosecha de 2016-2017, se presentó un grave problema de infestación de Broca en los cafetales. Según la Asociación de Exportadores de Café,

el conteo normal de esa plaga es del 3% de afectación en las plantaciones, pero en 2016 fue del 20% al 30%.

INFORMACIÓN TÉCNICA	
 <p><i>The coffee berry borer beetle (Hypothenemus hampei) is coffee's primary insect pest. Credit: Daniel Karp</i></p>	Nombre común “Broca del café, barrenador del café, gorgojo del café, broca del fruto del cafeto y taladro de cerezas del cafeto.”
	Nombre científico <i>“Hypothenemus hampei Ferrari 1867”</i>
	Género <i>Hypothenemus</i>
	Familia / Subfamilia / Orden / Clase Curculionidae/ Scolytinae/ Coleoptera/Insecta
	Dispersión Granos - semilla Café en fruta y pergamino portadores de larvas, huevos o adultos. Implementos de cultivo y cosecha Ropa e instrumentos domésticos. Aguas y viento para cortas distancias.
	Órganos que afecta Grano del café -Fruto
	Condiciones Humedad y temperatura
	Control Manejo Integrado – Cultural, Biológico, Etológico y Químico

Presentado por: Ing Agr Jorgelina Lezaun – Agribusiness & Marketing Consultant South America Region April 2016 Jorgelina.lezaun@gmail.com > Jorgelina.lezaun@gmail.com

¿Cuál es el daño y el impacto económico de la “broca del café”?

La broca del café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari), es la plaga más importante del café en el mundo (Le Pelley 1968, Baker 1984, Waterhouse y Norris 1989, Murphy y Moore 1990, Barrera 1994, Cárdenas 1993). Se ha estimado que la broca causa pérdidas por US \$500 millones al año a nivel global. (Jaramillo et al., 2010).

La hembra adulta taladra y hace galerías en el endosperma del grano de café, produciendo tres tipos de daños al cultivo:

- Perforación de los granos para la alimentación por los adultos y su progenie que reduce la producción y la calidad del producto final (Moore y Prior 1988). El ataque de perforación proporciona una puerta de entrada a los microorganismos que, bajo condiciones favorables, pueden crecer y determinar cambios de la calidad de bebida de café.
- Daño físico de la broca que permite que los granos maduros atacados sean vulnerables a la infestación y ataques de otras plagas (Leefmans 1923, Penatos y Ochoa 1979)

- El tercer daño consiste en que cuando no existen suficientes granos maduros en el cultivo, la broca ataca también a los granos verdes, en los cuales no se reproducen, pero causan la caída prematura de los mismos (*Schmitzet y Crisinel 1957, De Kraker 1988, Ortiz 1991, Cárdenas 1993*).



Crédito de foto: OIRSA

Las estimaciones más antiguas de pérdidas ocasionadas por la broca se basaron principalmente en el porcentaje de frutos perforados y granos dañados. Por ello, en literatura de referencia se citan pérdidas de hasta 80%. El fruto del café es alimento para todas las etapas de desarrollo ya que la larva y hembra adulta se alimentan del fruto del café, causando la destrucción del mismo y los adultos cumplen su ciclo de vida dentro del fruto donde también se alimentan, proporcionando además un medio para su crecimiento y reproducción.

Benassi, (1989) Souza y Reis (1997) afirmaron que los daños económicos causados por la broca del café son:

- Pérdida de Peso del grano de café debido a su destrucción durante el estadio de larvas. *Borbón (2001)* reporta que la pérdida puede ser de 1 a 10 Kg por fanegada.
- Pérdida de calidad, depreciación del producto en su clasificación por tipo ya que cinco o más dañados constituyen un defecto.
- Caída prematura del fruto cuando fue perforado *Borbón (2001)* reporta que los frutos jóvenes que sufren el ataque de la broca caen al suelo, lo cual puede constituir entre 5 a 23% de pérdidas.
- Podredumbre de semillas en frutos dañados, que determinan la maduración y caída temprana en el suelo.
- Incapacidad para la producción de semillas de café, ya que los frutos dañados se descartan.
- La pérdida de mercados extranjeros, ya que los países importadores del café no aceptan granos perforados. Además, existe un aumento en los costos de producción por las labores que debe afrontar el productor en su cafetal por granea y métodos de control.



Fotografía proporcionada por CIRAD, France

¿Cómo se identifica la “broca del café”?

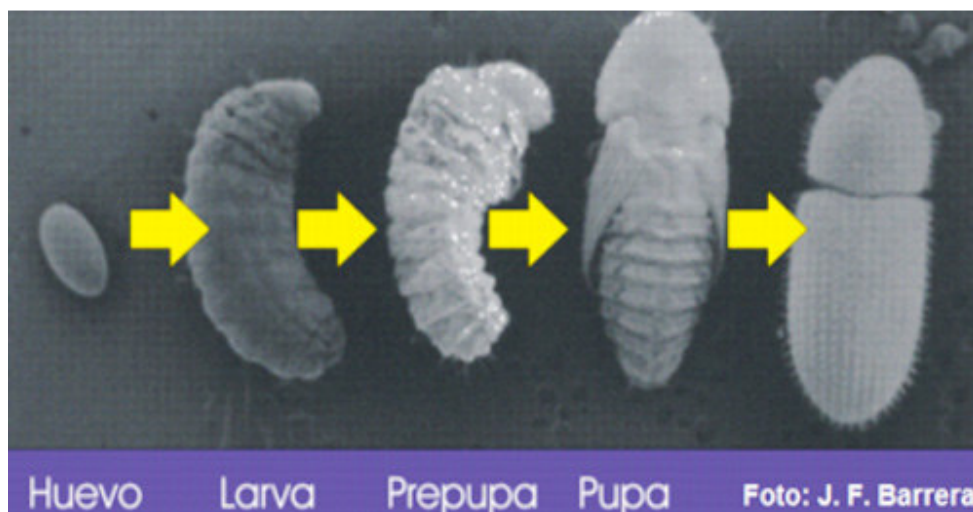
La Broca del café -*Hypothenemus hampei*- es una plaga malófaga. Esto ha sido corroborado después de investigaciones realizadas en Colombia a fin de compararla con *Hypothenemus obscurus* dada la similitud entre ambas especies en características morfológicas, biológicas y genéticas. Dichas especies provienen de distintos centros de origen, África y América, y atacan diferentes cultivos de importancia económica, el café y la macadamia -*flia Proteaceae*- y han sido confirmados los hábitos monófagos de *H. hampei* y polífagos de *H. obscurus*.

Las larvas de *Hypothenemus hampei* son vermiformes, ápteras, ápodas, blancas y de cabeza marrón. Miden de 0,7 a 2,2 mm de largo y de 0,2 a 0,6 mm de diámetro. Hay dos fases larvales para las hembras y una para los machos. Tienen mandíbulas fuertes prolongadas hacia adelante, su cuerpo está cubierto por pilosidad blanca; este estadio dura de 10 a 26 días. Las pupas son al principio blancas, pero luego se van amarilleando y pueden medir entre 0,5 y 1,9 mm. Los adultos son similares a pequeños gorgojos de color negro. Los machos son ápteros mientras que las hembras pueden volar distancias cortas. Los machos, más pequeños que las hembras miden de 1,2 a 0,6 mm. Las hembras miden de 1,4 a 1,8 mm de largo y 0,8 de ancho y Las hembras tienen el margen frontal del pronoto con cuatro, o a veces seis, dientes (quetas erectas). La sutura mediana frontal de la cabeza es grande y bien definida. *H. hampei* se confunde a veces con la falsa broca (*H. obscurus* o *H. seriatus*), pero éstas no llegan a acceder al endoesperma de las semillas; además se pueden diferenciar por la forma de las sedas de los élitros. Basándose en las similitudes morfológicas *H. hampei* también puede confundirse con *Xylosandrus* (Scolytidae) o algunos otros géneros que causan daños similares en los cultivos de café. Debido a sus ciclos de vida relativamente cortos y por su gran capacidad proliferación, la broca del café aparece como un importante problema fitosanitario en casi todos países productores de café.

¿Cuáles son las etapas de su ciclo biológico?

El escarabajo barrenador del café sufre una metamorfosis completa (holometabolía) pasando por las fases de huevo, larva, pupa y adulto. El ciclo de vida (de huevo a adulto)

de este insecto dura entre 24 y 48 días variando en función de las condiciones climáticas.



Huevo:

Los huevos son de color blanco, forma elíptica, brillosos y pequeños (0,5 a 0,8 mm de longitud). La hembra pone en promedio dos huevos por día y a lo largo de su vida produce 75 huevos. El período activo postura es de alrededor de 130 días y comprende largos intervalos de tiempo en los que no hay oviposición. Periodo de incubación del huevo aproximado 4 días. Una hembra produce varias descendencias consecutivas a lo largo de un cultivo de café. Después de la oviposición una misma semilla de café, la hembra suspende posturas, y vuelve a la galería construida al principio del ciclo dejando la parte posterior del cuerpo afuera del fruto. Permanece allí hasta la evolución de sus descendientes y a continuación deja ese fruto para reiniciar en otro sitio las oviposiciones que fueron interrumpidas (Moraes, 1998; Souza y Reis, 1997).

Larva:

Después de cuatro a diez días de colocación, las larvas nacen y tienen una longitud entre 0,72 y 0,84mm. Al principio se alimentan de desagregando partículas pequeñas de la cámara donde nacen. Al cabo de unos días, cuando las larvas están en pleno crecimiento, la semilla ya perdió casi totalmente su peso. Periodo larval medio aproximado 15 días (27°C).

Pupa:

Después de esta etapa, la larva se transforma en pupa en el interior de la semilla destruida y en este momento del ciclo no se alimenta. Cuenta con coloración blanca en los primeros tres o cuatro días, cabeza completamente cubierta por pronotum, antenas y piezas bucales libres y distintos tonos marrón claro. La longitud varía según el sexo. Pupas hembras tienen 1,8 mm de longitud y machos 1,3 mm (Bastos, 1985; Moraes 1998; Souza y Reis, 1997). Periodo pre pupa 2 días (22 °C - 27 °C) y periodo pupal 8 días.

Adulto:

Llegar a la adultez toma entre una semana y un mes, dependiendo de la temperatura y la consistencia del endosperma de la semilla. Las hembras viven entre 135 y 190 días y los

machos aproximadamente 40 días. Las nuevas hembras se aparean con los pequeños machos dentro de la semilla. Algunas hembras depositan sus huevos en la misma planta donde eclosionaron, pero también pueden mudarse a otra. Si dos hembras han colonizado la misma planta sus proles pueden aparearse entre sí. Generalmente la hembra perfora el fruto por la corola o disco, aunque también lo puede perforar por un lado si este presenta un 20% o más de materia seca. Dos días luego de instalarse en el fruto, la hembra comienza a poner huevos. Esta se queda con los 35-50 huevos que eclosionarán en una proporción de 13 hembras por cada macho. Los machos incapaces de volar nunca abandonan el fruto.

Una misma planta generalmente alberga más de tres generaciones; se cree que podrían llegar a ocho generaciones al año, pero sólo en casos excepcionales pasarían de las cinco en este período. En los frutos más maduros se pueden llegar a encontrar más de 100 individuos.

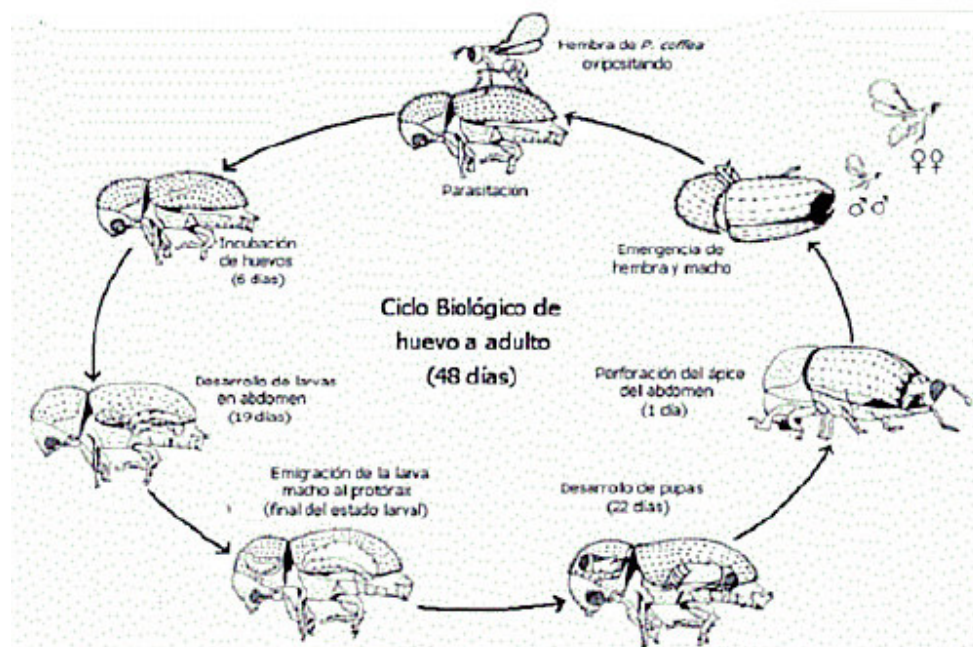


Foto: Ciclo de vida de *P. coffea* Infante et al 2005. Mexico

¿Qué factores biológicos, físicos y ambientales facilitan la aparición y evolución de la plaga?

Los factores que influyen en la dinámica poblacional de la "broca del café" se pueden agrupar en: factores climáticos y sistemas de producción.

Manejo agronómico del cultivo: Las condiciones ambientales que influyen en el desarrollo de la broca son la temperatura y la humedad. La rapidez o lentitud de la maduración del fruto o la duración del ciclo de vida de la broca y sus interacciones dependen de las condiciones de altas o bajas temperaturas promedio de cada zona cafetalera. Según Salazar (1993), el momento apto en el cual la broca puede instalarse en el fruto y servir de alimento para su progenie ocurre a los 119 días post-floración para la variedad Colombia en Chinchina, Caldas -Colombia, a 1.400 m snm.

Según *Bustillo et al (1998)* los frutos de café empiezan a ser susceptibles al ataque de la broca, cuando su peso seco es igual o mayor al 20%, lo cual se logra cuando los frutos alcanzan entre 100 y 150 días de desarrollo después de la floración, dependiendo de la latitud. La humedad afecta la mortalidad y el potencial reproductivo de la broca. A bajas humedades ocurre alta mortalidad y como el barrenador es muy sensible a la humedad; espera el momento justo después de llover para emerger evitando así la desecación.

La emergencia de la broca de frutos infestados se incrementa entre 90-100 % H. R. y es muy baja a temperaturas inferiores a 20 °C (90-100 % H. R.) y se incrementa considerablemente entre 20-25 °C. Los períodos prolongados de sequía en los cafetales causan caída de frutos, se acelera la maduración y las almendras resultan mal formadas y de calidad inferior. Si estos están brocados el desarrollo de la broca también es más rápido o sea que el tiempo generacional es más corto, hay una mayor reproducción de la broca dentro de los frutos caídos al no recibir humedad por las lluvias (*Montoya, 1999*).

Generalmente de las drupas caídas surgen las hembras, especialmente cuando las condiciones de humedad son favorables; dejan el fruto por la tarde y vuelan por la noche a un árbol nuevo. En plantaciones de café las zonas más propicias para el ataque son las más sombreadas y húmedas, y donde ya ha habido barrenadores. El ataque de nuevas plantas es un punto estratégico para el control de esta plaga. La máxima fecundidad se encontró a 90 % y 93,5 % de H. R. En Colombia, durante un período de Fenómeno del Niño, cuando se incrementa la temperatura media en 1 °C, incrementan los niveles de infestación de broca hasta en un 29 %, en localidades que están por debajo de 1,200 metros de altitud, por lo que ante el cambio climático se espera un incremento muy notable de la población de esta plaga en el cultivo del café (*Montoya, 1999*).

La broca sobrevive en el cultivo después de la cosecha y se desarrolla en los frutos que quedan en los cafetos y en los que se han caído al suelo durante la cosecha anterior. Con las primeras lluvias, la broca sale de estos frutos, especialmente los presentes en el suelo y vuela buscando como colonizar nuevos frutos (verdes).

Generalmente, las primeras brocas colonizadoras no encuentran frutos apetecibles. Por lo tanto, una parte muere y la otra se refugia en las cerezas secas que han quedado sobre las ramas. Con el tiempo, los nuevos frutos crecen y se vuelven atractivos para la broca. Dos poblaciones distintas de broca los colonizan: las últimas migraciones de broca provenientes de las cerezas secas del suelo y las poblaciones refugiadas en las cerezas secas de las ramas. En este último caso, la broca no necesita volar para dispersarse: puede salir caminando.

¿Cuáles son las alternativas del control y manejo de esta plaga?

Dadas sus características bioecológicas la "broca" es muy difícil de manejar empleando un solo método de control por lo cual es imprescindible utilizar diferentes estrategias a fin de reducir de manera eficiente sus poblaciones hasta llevarlas a niveles que no causen daño económico. Este panorama lleva a pensar en uso de Manejo Integrado de

Broca (MIB) combinando todas las herramientas entre sí. La ventaja del MIB es que constituye una base de control de la broca, segura y eficiente con una estrategia de prevención, es decir, que elimina la broca antes que infeste la cosecha y provoque daños.

1- Control Cultural

El control cultural consiste en el monitoreo al cultivo y en la atención a la cosecha, evitando la permanencia de fruta en la planta o en el suelo, y así la supervivencia en los frutos de café restante en temporada baja. La cosecha debe realizarse muy bien, iniciándola por los lotes de mayor infestación. El control cultural incluye:

- Recolección de los frutos caídos al suelo y de los que permanecen en la planta después de la cosecha (repaso).
- Junta (o pepena) y repela: esto consiste en recoger todos los frutos que quedan en la hojarasca y las cajuelas, así como la recolección de todos los granos que queden en las ramas; esto ayuda a que la broca no encuentre alimento y/o refugio lo cual reduce la posibilidad de una nueva invasión en la siguiente cosecha.
- Eliminación de los cafetales abandonados.
- Regulación del sombrío: poda de cafetos y de árboles de sombra lo que contribuye a la aireación del cafetal, lo cual modifica las condiciones ambientales favorables para la broca, tales como humedad y temperatura constantes, además facilita las labores de otras prácticas en el cafetal.
- Control de malezas facilita las labores de pepena y repela, además provoca una mejor exposición solar de los frutos residuales no cosechados, y por lo tanto el secado de estos, desfavorece la sobrevivencia de la broca.
- Fertilización adecuada y oportuna.
- Distanciamiento de acuerdo con las recomendaciones técnicas.
- Poda de limpieza y renovación, así como la renovación de plantaciones viejas.
- Registro de floraciones: el cual permite establecer la época en la que aparecerán los primeros frutos y por tanto los primeros ataques, esto sirve para establecer actividades de muestreo y otras formas de control.
- Corte de frutos prematuros: esto con el objetivo de reducir las infestaciones de broca en el periodo post-cosecha; así como evitar la reproducción y ataque de la broca en la próxima cosecha.
- Manejo apropiado de la broza y los residuos de los beneficios que pueden constituirse en formas de diseminación de la plaga.

2- Control biológico

Consiste en el uso de poblaciones de organismos vivos -enemigos naturales- para controlar insectos plaga. La broca es atacada por diversos parasitoides, depredadores y patógenos. Una revisión de (*Barrera et al., 2008*) indica al menos 50 especies de enemigos naturales encontradas en el mundo.

El control biológico se caracteriza por la liberación en los cafetales, de diferentes especies de parasitoides: *Cephalonomia stephanoderis* Betrem, *Prorops nasuta*

Waterston y *Phymastichus coffea* La Salle y la aplicación del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuillemin

Parasitoides:

Los más conocidos son cuatro especies originarias de África: *Prorops nasuta* Waterston (Camerún, Costa de Marfil, Zaire, Kenia, Tanzania, Togo, nda) y *Cephalonomia stephanoderis* Betrem (Costa de Marfil, Togo), ambos del orden Hymenoptera y la familia Bethyilidae, que son ectoparasitoides solitarios de larvas, pre-pupas y pupas; *Heterospillus coffeicola* Schimideknecht (Hymenoptera: Braconidae) (Camerún, Zaire, Kenia, Tanzania, Uganda), una avispa de vida libre que deposita un huevo cerca de un grupo de huevos de la broca en un fruto de café recién atacado; y *Phymastichus coffea* LaSalle (Hymenoptera: Eulophidae) (Togo, Kenia), otro parasitoide gregario de adultos de la broca que parasita al huésped durante el inicio de la perforación del fruto de café.

Otros parasitoides encontrados atacando a la broca son *Aphanogmus dictina* (Waterston) (Hymenoptera: Ceraphronidae) (Uganda), *clerodermus cadavericus* Benoit (Hymenoptera: Benthylidae) (Uganda, Zaire, Kenia), *Cephalonomia hyalinipennis* Ashmead (México) y *Cryptoxilos* sp. (Hymenoptera: Braconidae) (Colombia).

En Brasil y Colombia, se han reportado especies no descritas del género *Cephalonomia* parasitando a *H. hampei*. parasita al huésped durante el inicio de la perforación del fruto de café.

Depredadores:

Algunos de los depredadores que han sido reportados son *Dindymus rubiginosus* (F.) (Hemiptera: Pyrrhocoridae) (Indonesia), *Calliodes*, *Scoloposcelis* (Hemiptera: Anthocoridae) (Colombia), *Leptophloeus* sp. near *punctatus* Lefkovich (Coleoptera: Laemophloeidae) (Togo, Costa de Marfil) y *Karnyothrips flavipes* Jones (Thysanoptera: Phlaeothripidae) (Kenia). Sin embargo, la mayoría de los depredadores de *H. hampei* reportados alrededor del mundo son hormigas (Hymenoptera: Formicidae). Entre las principales hormigas reportadas están *Azteca instabilis* (F. Smith), *Crematogaster curvispinosa* Mayr, *C. torosa* Mayr, *Dolichoderus bituberculatus* Mayr, *Pheidole radoszkowskii* Mayr y *Solenopsis geminata* (F.). También han sido reportadas especies desconocidas de *Azteca*, *Brachymyrmex*, *Paratrechina*, *Pheidole*, *Prenolepis* y *Wasmannia*.

Patógenos

Varios hongos entomopatógenos atacan a la broca del café, pero *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin es la especie más común que infecta a *H. hampei* bajo condiciones naturales.



FOTO: José Nilton Medeiros Costa (broca-do-café colonizada pelo fungo *Beauveria bassiana*)

Otros hongos reportados son:

Fusarium oxysporum Schlechtend, *F. avenaceum* (Fr.) Sacc., *Hirsutella eleutheratorum* (Nex ex Gray) Petch., *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff) Sorokin, *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson, *Paecilomyces amoenoroseus* (Hennings) Samson, *P. farinosus* (Holm. ex S.F. Gray), *P. fumosoroseus* (Wize) Brown & Smith, *P. javanicus* (Friederichs & Bally) Brown & Smith, *P. lilacinus* (Thom.) Samson, y *Lecanicillium lecanii* (Zimmerman) Zare & Gams. Algunos hongos como *M. anisopliae* y *P. lilacinus*, han sido aislados de frutos de café colectados del suelo.

Metaparasitylenchus hypothernemi Poinar (Tylenchida: Allantonematidae), un nematodo entomopatógeno que ataca a adultos de *H. hampei*, ha sido reportado en México y parece que está ampliamente distribuido en plantaciones de México y Centroamérica. Este nematodo causa esterilidad en las hembras de la broca. El parasitismo natural de especies no descritas de *Panagrolaimus* (Rhabditida: Panagrolaimidae) ha sido reportado en *H. hampei* en India y México. *M. hypothernemi* and *Panagrolaimus* sp. fueron encontrados atacando los mismos individuos de la broca en México.

Debido a que es una plaga introducida sin enemigos naturales, la primera estrategia que se implementó en Colombia fue la introducción -desde África- de agentes de control biológico como los parasitoides, *Cephalonomia stephanoderis*, *Prorops nasuta* y *Phymastichus coffea*. Luego se llevaron a cabo investigaciones con el hongo *Beauveria bassiana*, para obtener cepas con actividad patogénica hacia la broca del café. Para estos agentes de control biológico, se desarrollaron procesos de producción masiva que permitieron su disseminación en toda la zona cafetera infestada por la broca.

Experiencias exitosas se han reportado con el uso de *Cephalonomia stephanoderis* en Togo, África, o *Phymastichus coffea* en Guatemala.

3-Control Etológico / Trampeo:

El control etológico o trampeo tiene por objeto reducir la población de broca sobreviviente entre cosechas y así reducir la infestación inicial y la tasa de incremento de la población en la siguiente cosecha. Este método utiliza trampas cebadas con atrayentes para capturar las hembras colonizadoras en zonas libres y no reconocidas oficialmente como tales en el periodo intercosecha y colocar trampas en cordón

fitosanitario en los límites de zonas libres durante todo el año. Se pueden capturar cantidades significativas de adultos, pero únicamente en el periodo cuando no hay frutos disponibles en las plantas. Se recomienda 20 trampas en parcelas de 1.0 ha. En el año 2000 la Asociación Nacional del Café (Anacafé) en Guatemala, promovió investigaciones orientadas a la evaluación de la eficiencia de diferentes diseños de trampas para el control de la broca del fruto del cafeto *Hypothenemus hampei*.

4-Control químico:

La aplicación de insecticidas para manejo de la plaga, aparece como último recurso, cuando los otros métodos no han dado resultados adecuados. El uso de insecticidas para el control de la broca sólo se debe llevar a cabo cuando técnicamente se requiera, es decir, que se justifique por los niveles de infestación, se debe hacer en forma localizada, en el tiempo apropiado de ataque de la broca y con la tecnología de aspersión recomendada (Villalba et al., 1995; Bustillo et al., 1998; Posada et al., 2004). Se restringe a productos de baja toxicidad y poco impacto ambiental y se deben aplicar en aquellas situaciones en que los niveles de infestación lo ameriten, especialmente en sitios donde la broca se encuentra agregada.

El control de la broca del café en los cafetales con el uso de insecticidas puede ser errático. Para explicar estas fallas se han estudiado diferentes factores que lo afectan, como: ingrediente activo utilizado, correcta dosificación, calibración tanto de los operarios y equipos, la topografía del terreno, las condiciones ambientales reinantes al hacer las aspersiones y el momento oportuno de las aspersiones, relacionado con el ataque de la broca.

La eficacia de todos los productos evaluados disminuyó a medida que se incrementa la edad del fruto. Lo anterior se explica por el comportamiento de la broca, que prefiere, ataca y se desarrolla más rápidamente en frutos de mayor edad (Villalba et al., 2007). Resultados de estudios llevados a cabo en Colombia (Villalba et al., 1995), mostraron que la eficacia de los insecticidas se redujo a medida que aumentó el tiempo después de la infestación de la broca. La eficacia de insecticidas químicos y la reducción de sus dosis para el control de la broca se pueden lograr mediante la mezcla con coadyuvantes. Los insecticidas, independientemente de la formulación, son eficaces en el control de la broca, cuando ésta se encuentra penetrando los frutos y su uso obedece a un esquema de Manejo Integrado de Plagas, MIP, en donde priman los criterios técnicos para evitar efectos adversos al ecosistema cafetero.

El uso irracional de insecticidas puede causar muchos problemas, como el desarrollo de resistencia del insecto a estos productos. La característica de la broca de poseer una haplodiploidía funcional le confiere una mayor velocidad en la eliminación de mutaciones deletéreas, lo que permite la fijación de aquellas que favorecen su reproducción y supervivencia en pocas generaciones. Esto último explica la resistencia de la broca a los insecticidas organoclorados, encontrada inicialmente en Nueva Caledonia (Brun et al., 1989).

Manejo Integrado de la Broca sugerido por CENICAFE – Colombia

A continuación, se cita un ejemplo de manejo integrado que imparten organismos del sector a través de trabajos de extensión como sugerencias dirigidas a productores en Colombia:

- *Registre las floraciones*
- *Determine a partir de las fechas de floración, cuándo hay mayor emergencia de brocas.*
- *Determine los períodos críticos de ataque de la broca, esto es, 120 días después de las floraciones principales.*
- *Realice el monitoreo para evaluar la infestación y posición de la broca.*
- *Tenga en cuenta los registros de lluvias (al inicio de la temporada de lluvia hay mayor emergencia de las brocas de los frutos).*
- *Determine el tipo de control a realizar (Biológico o químico).*

¿Qué se debe hacer cuando llegue el período crítico de ataque de la broca?

El manejo integrado de la broca está dirigido a proteger su cosecha del ataque de la broca, cuando llegue el período crítico, se debe estar muy atento al comportamiento de la broca. Tener en cuenta:

- *Hacer un buen repase*
- *Evaluar el nivel de infestación en los lotes de café* Evaluar el nivel de infestación en los lotes
- *Evaluar la posición de penetración de la broca en el fruto*

¿Cómo realizar la evaluación del nivel de infestación en el lote?

- *Establezca el nivel de infestación de la broca para cada lote.*
- *Seleccione 30 árboles en un recorrido en zigzag, en cruz o al azar.*
- *En cada árbol seleccione la rama más productiva (30 a 100 frutos), y cuenta el número de frutos, y de éstos, los infestados por broca.*
- *Realice esta actividad después de las recolecciones a partir del período crítico de ataque de la broca.*
- *Determine el porcentaje de infestación por lote, de la siguiente manera: Porcentaje de Infestación (%): Número de frutos brocados x 100 y número de frutos totales.*
- *Evalúe la posición de penetración de la broca en el fruto, para tomar decisiones oportunas de manejo, en especial con insecticidas químicos y bioinsecticidas.*
- *Para obtener esta información, en el recorrido realizado durante la evaluación de infestación por broca, se deberán recolectar 100 frutos de café infestados por broca al azar. Se debe determinar la posición de la broca en cada uno de ellos.*

Consejos para tener en cuenta

- *La broca no llega inmediatamente a la almendra*
- *La broca prefiere frutos maduros*
- *El control de la broca en frutos maduros se hace con la recolección, se debe respetar el periodo de carencia, que es el tiempo entre la aplicación de un insecticida y la cosecha. En la etiqueta del producto encontrará las indicaciones para este periodo o puede consultar a un técnico agrícola.*

Fuentes principales:

- Programa Cooperativo Regional para el Desarrollo Tecnológico y Modernización de la Caficultura en Centroamérica, Panamá, República Dominicana y Jamaica (IICA /PROMECAFE)
- Centre de Cooperation Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), 42 rue Scheffer, 75116 Paris (Francia)
- Fundación Salvadoreña para Investigaciones del Café (PROCAFE)
- Descrição e caracterização biológica da broca-do-café (*Hypothenemus hampei*, Ferrari 1867) no Estado de Rondônia EMBRAPA.
- CENICAFE Centro Internacional de investigaciones de café – Colombia
- Nota Técnica AGRONOMÍA MESOAMERICANA 14(1): 59-63. 2003 FENOLOGÍA Y REPRODUCCIÓN DE LA BROCA DEL CAFE (*Hypothenemus hampei* Ferrari) DURANTE EL DESARROLLO DEL FRUTO -PRONICAFE). Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF) José Efrain Camilo, Frank Félix Olivares, Héctor Antonio Jiménez.
- Publicación en Revista Colombiana de Entomología Aspectos biológicos, morfológicos y genéticos de *Hypothenemus obscurus* e *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) Biologic, morphologic, and genetic aspects of *Hypothenemus obscurus* and *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) Investigadores CENICAFE Luis Costantino, Lucio Navarro, Alejandro Berrio, Flor E. Acevedo, David Rubio y Pablo Benavides.
- Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Vera Cruz CESVVER Campaña Broca del Café. México
- Secretaria del Estado rural de Jalisco SEDER, México.
- ANACAFE, Asociación Nacional de Café – Guatemala.
- USAID is the lead U.S. Government agency.
- Academic paper: La broca del café. Plagas cuarentenarias. Perspectivas. Glosario. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/277891182_La_broca_del_cafe_Plagas_cuarentenarias_Perspectivas_Glosario
<http://planetasustentavel.abril.com.br/blog/biodiversa/2011/02/>
http://www.ico.org/projects/Good-Hygiene-Practices/cnt/cnt_sp/sec_3/00.photos/06/07.html <http://cesaveh.com/campanas/?pos=0>
- Referencias: ARCILA M., A. La floración indicador del ataque de la Chinchiná: CENICAFÉ, 2011. 2 p. (Brocarta No. 044). • ROJAS A., J. M.; CHAPARRO C., M. C.; ARISTIZÁBAL V., G.E.; GÓMEZ P., C. R.; CAMPUZANO C., A.; LÓPEZ L., M.

Listado de Plagas

- [Cochinilla rosada del hibisco \(*Maconellicoccus hirsutus* –Green-, Hemiptera: Pseudococcidae\)](#)
- ["Áfidos" o Pulgones \(*Schizaphis graminum*, *Metopolophium dirhodum*, *Sitobion avenae*\)](#)
- [Oruga militar o Gusano cogollero \(*Spodoptera frugiperda*\)](#)
- [Langosta Voladora \(*Schistocerca cancellata*\)](#)

- [Malezas del género Amaranthus en el cultivo de soja \(Amaranthaceae\)](#)
- [Los Gorgojos de los Pinos \(Dendroctonus, Ips\)](#)
- [Antracnosis \(Hongo Colletotrichum gloeosporioides\)](#)
- [Trips de Hortalizas \(Frankliniella occidentalis y Thrips tabaci\)](#)
- [Roya blanca del Crisantemo \(Puccinia horiana\)](#)
- [Mosca de la Fruta \(Familia Tephritidae\)](#)
- [Moliniasis del cacao \(Moniliophthora roreri –Cif.-\)](#)
- [Roya del café \(Hemileia vastratrix\)](#)
- [Gusano exótico \(Helicoverpa armigera\)](#)
- [Dragón amarillo o HLB \(Candidatus liberibacter spp\)](#)
- [Roya asiática \(Phakopsora pachyrhizi\)](#)
- [Pudrición del cogollo PC \(Phytophthora palmivora\)](#)
- [Sigatoka Negra \(Mycosphaerella fijiensis Morelet \)](#)
- [Moniliasis del cacao \(Moniliophthora roreri\)](#)
- [Gusano blanco en papa \(Premnotrypes vorax\)](#)
- [Complejo de chinches \(Dichelops furcatus\)](#)
- [Malezas resistentes a herbicidas \(Sorghum halepense. L. Pers y Conyza bonariensis\)](#)
- [Trips en soja \(Caliothrips phaseoli\)](#)
- [Polilla de la vid \(Lobesia Botrana Den. & Schiff\)](#)
- [Gusano Bellotero del algodón \(Heliothis virescens\)](#)
- [Mancha Ojo de Rana en soja \(Cercospora sojina\)](#)
- [Añublo bacterias del arroz \(Burkholderia glumae\)](#)