

BIOLOGIA Y COMPORTAMIENTO DE LA BROCA DEL CAFÉ EN RELACIÓN CON SU HOSPEDANTE : EL CAFÉ

1. REVISIÓN DE LITERATURA

La broca de la cereza del café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleóptera: Scolytidae) es una de las plagas más severas para el café y se encuentra presente en la mayoría de las regiones productoras del grano en el mundo (Le Pelley 1968). La broca hace el daño al atacar la cereza y reproducirse internamente en el endospermo, causando la pérdida total del grano y en muchos casos, la caída prematura de los frutos.

La broca del café (Figura 1) fue descrita originalmente como *Cryphalus hampei* por el entomólogo austriaco J.A. Graft Ferrari en 1867, al ser encontrada en almendras infestadas llevadas a Europa desde África; sin embargo, Roepke más tarde la reubicó en el género *Stephanoderes*. Costa Lima (1928) en un estudio comparativo de especies de los géneros *Stephanoderes* e *Hypothenemus* encontró que en las hembras el número de artejos antenales era constante, variando sólo en los machos de 3-5 para *Hypothenemus* y 3-4 para *Stephanoderes*; este número también resultó ser variable en las antenas de un mismo individuo, entonces concluyó que éste no era un carácter distintivo y que la morfología interna de reproducción no presentaba diferencias que justificaran la existencia de los dos géneros, por tanto, propuso unificarlos en *Hypothenemus*. En la literatura la broca también ha sido referida con los nombres de *Xyleborus coffeivorus* Van der Weele 1910, *Xyleborus coffeicola* Campos Novaes 1922 y *Stephanoderes coffeae* Growdey 1910.

La broca lo mismo que su hospedante, el café, son originarios de África. Se cree que el insecto se desarrolló originalmente en café robusta (*Coffea canephora*) en África Central y no en *Coffea arabica*. Esta última especie se originó en Etiopía en altitudes superiores a 1.500 m.s.n.m. donde aún se encuen-



Figura 1. Adultos de broca del café (*Hypothenemus hampei*), hembra (parte superior) y macho. Ampliados muchas veces.

tra en forma silvestre, mientras que *C. canephora* se encuentra en partes más bajas en el Centro y el Oeste de África. Debido a evidencias de que la broca no se encuentra en niveles muy altos, es probable que el café robusta sea su hospedante original (Baker 1984).

La primera referencia de la broca como plaga se hizo a comienzos de este siglo. E. Fleutiaux la encontró en 1901 en frutos infestados provenientes del Congo; más tarde A. Chevalier, entre 1902 y 1904, la detectó en toda el África Central y Occidental. En 1908 se registró en Uganda causando problemas serios en cafetales cultivados.

La broca fue llevada del África a otros continentes. En 1909 Van de Weele la encontró en Java Occidental y la describió como *Xyleborus coffeivorus*; ya para esa época llamó la atención sobre un hongo encontrado infestando los adultos, el cual fue clasificado como *Aspergillus*, pero que seguramente se trataba de *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin. En el continente asiático la broca se encuentra en Tailandia, Sri Lanka y en Oceanía en Nueva Caledonia (Decazy 1988).

En el continente americano la broca se introdujo en 1913 al Brasil, en semillas importadas de África y Java. Los primeros daños sólo fueron registrados en 1924 y posteriormente se dispersó a todas las regiones cafeteras del Brasil. La distribución y año de aparición en Centro y Sur América se presenta en la Tabla 1. (Souza 1986).

En el continente africano el café es una planta que en su estado natural vive bajo sombra proporcionada por árboles grandes en la selva. Por esto, se presume que la broca sea un insecto que prefiere vivir bajo sombra; éste es un comportamiento observado en el campo. En la selva tropical donde se originó la broca hace mucho tiempo es posible suponer que había una gran diversidad de especies y por tanto, los cafetos se encontraban bastante dispersos y tenían baja producción de frutos. Se debe entonces pensar que la broca vuela bien, como lo demuestran los estudios de Baker (1984) quien encontró que bajo condiciones de laboratorio puede volar libremente hasta una hora y media, y más de tres horas en vuelos sucesivos. La broca vuela levantándose lentamente y casi en forma vertical.

Aunque muchos insectos tratan de migrar como un mecanismo de supervivencia, en el caso de la broca se cree que existe una proporción de adultos que sí vuela y se dispersa; por consiguiente, es casi imposible erradicar el insecto con aspersiones de insecticidas o control cultural, si en un momento dado parte de su población está volando (Baker 1984), por tanto, una vez que aparece en una zona hay que tratar de convivir con ella.

El comportamiento de la broca y su ciclo de vida han sido estudiados por varios autores (Corbett 1933, Hargreaves 1935, Bergamin 1943, Ticheler 1963, Baker 1984, Muñoz 1989, Decazy 1990, Baker *et al.* 1992). Existen considerables variaciones en cuanto a la información sobre la duración

Tabla 1. Registro de la broca del café, *Hypothenemus hampei*, en países de Centro y Sur América.

PAÍS	AÑO	PAÍS	AÑO
Bolivia	1984	Jamaica	1978
Brasil	1913	México	1978
Colombia	1988	Nicaragua	1988
Ecuador	1981	Perú	1962
El Salvador	1981	Puerto Rico	1946
Guatemala	1971	Surinám	1960
Honduras	1977	Venezuela	1996

de sus estados, pero esto obedece fundamentalmente a diferencias en las condiciones ambientales de los diversos estudios, especialmente de temperatura. Son muy pocas las investigaciones en que este factor se ha controlado o mantenido constante para obtener informaciones confiables sobre los grados-días necesarios para completar el desarrollo de sus estados.

Las ecuaciones de regresión obtenidas por Ticheler (1963) y Borbón (1989) para predecir la duración del ciclo de vida basados en la temperatura no son muy confiables, ya que la información se generó con base en temperaturas ambientales variables. Sólo recientemente Baker *et al.* (1992) establecieron parámetros poblacionales de la broca indicando que la capacidad innata de incremento (r) es de 0,065/día, el tiempo de cada generación de 40 días y el tiempo para doblar la población es de 11 días.

Con el fin de dar al lector una idea del ciclo de vida de la broca, a continuación se exponen datos obtenidos por Bergamin (1943) en Brasil y otros autores mencionados previamente. El adulto hembra de

H. hampei una vez emerge, tarda unos 4 días para estar listo para la reproducción; su período de oviposición es de unos 20 días y coloca entre 2 - 3 huevos/día. En promedio, una hembra puede ovipositar 74 huevos durante su vida. La incubación del huevo dura 7,6 días (23°C) y el estado de larva 15 días para los machos y 19 días para las hembras, la prepupa 2 días y la pupa 6,4 días (25,8°C). El ciclo total de huevo a emergencia de adulto se estima en 27,5 días (a 24,5°C) (Figura 2). La relación de sexos es aproximadamente de 1:10 en favor de las hembras.

Muñoz (1989), presenta evidencias de partenogénesis del tipo telitoquia al observar un bajo porcentaje de hembras adultas vírgenes que produjeron huevos fértiles. Es importante corroborar esta información ya que de ser así, tiene serias implicaciones en el desarrollo rápido de resistencia a insecticidas.

Miguel y Pauline (1975) en el Brasil hicieron observaciones sobre el tiempo que una hembra demora en entrar a un fruto, encontrando que éste varía de acuerdo con el estado de desarrollo del

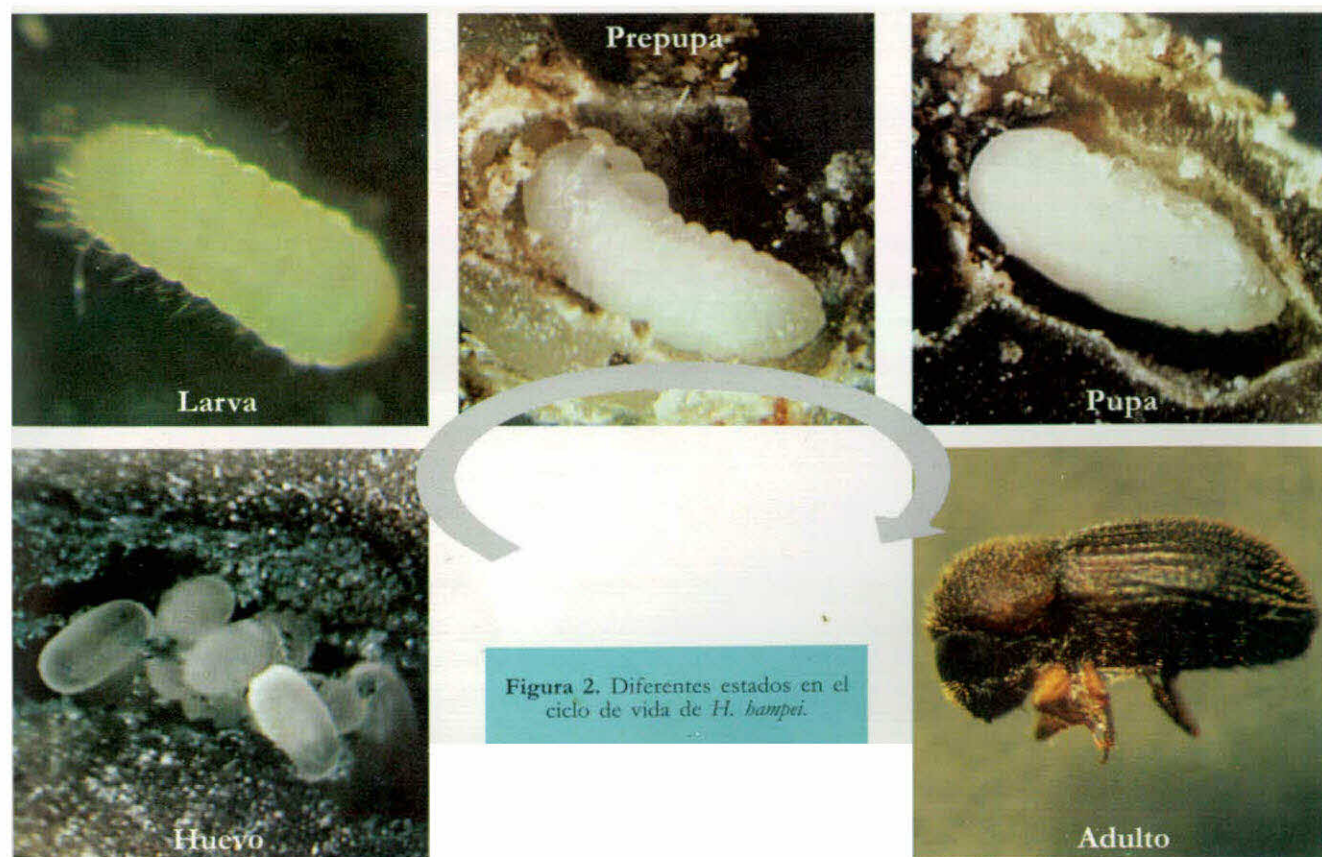


Figura 2. Diferentes estados en el ciclo de vida de *H. hampei*.

fruto así: frutos verdes 5 horas 36 minutos, frutos pintones 5 horas 54 minutos, frutos maduros 4 horas 50 minutos y frutos secos 11 horas 21 minutos.

Normalmente, los frutos de café empiezan a ser susceptibles al ataque de la broca, cuando su peso seco es de 20% ó más, lo cual se logra cuando el fruto alcanza entre 100 y 150 días de desarrollo después de la floración, dependiendo de la latitud (Montoya y Cárdenas 1994, Penados y Ochoa 1979).

Es de suponer que la broca es primero atraída por el olor, color y forma de un fruto. Las que llegan después son atraídas por los mismos factores, pero también por los olores liberados por la primera broca. Hay evidencias que en los desechos fecales se producen sustancias alcohólicas que atraen otras hembras. Las hembras de la broca, debido a lo anterior, tienden a agregarse al llegar a un cafetal concentrándose en ciertas ramas y árboles. Estudios realizados en Brasil (Batista *et al.* 1988) muestran que una mezcla de los alcoholes metanol / etanol en relación de 3:1 es capaz de atraer hembras adultas a trampas colocadas en cafetales; sin embargo, el radio de acción es muy pequeño limitando así su uso para fines prácticos.

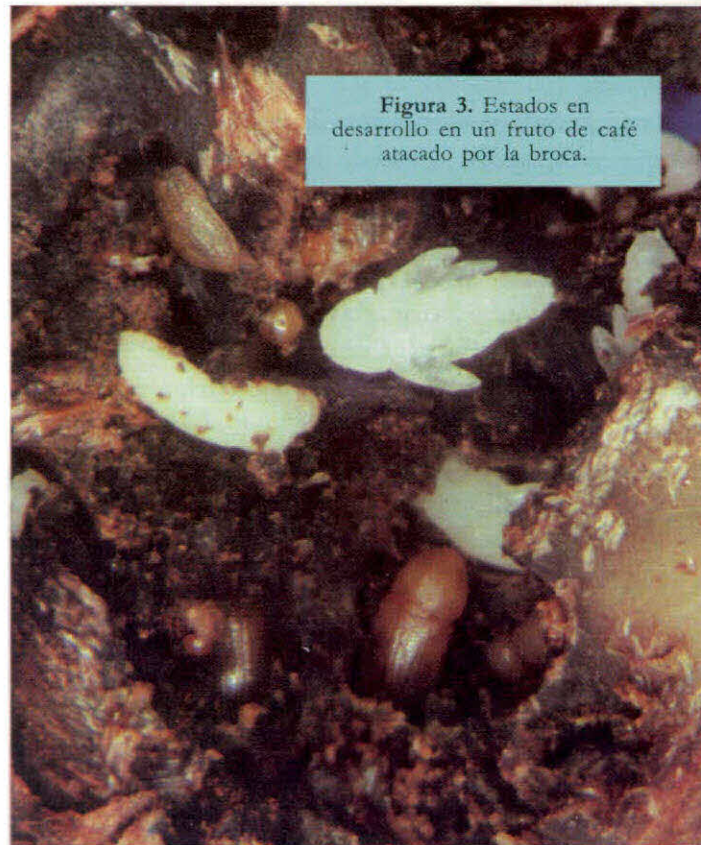
El incremento de la población durante el período de fructificación del café no es muy grande, comparado con el de la población de otros insectos. Este hecho, aunado a la estabilidad del hábitat, sugiere que el uso de parasitoides podría ser un método para el control de la broca.

Baker (1984) observó incrementos en Tapachula, México, de poblaciones de la broca de 4-5 veces desde abril, cuando los frutos están aún semiconsistentes hasta septiembre, cuando se inició la cosecha.

La humedad afecta la mortalidad y el potencial reproductivo de la broca. A bajas humedades ocurre alta mortalidad y la máxima fecundidad se encontró a 90% y 93,5% de H.R. (Baker *et al.* 1994).

La emergencia de la broca de granos infestados se incrementa entre 90 - 100% H.R. y esta fue baja a temperaturas inferiores a 20°C (90-100% H.R.) y se incrementó considerablemente entre 20-25°C, no hubo aumento significativo más allá de 25°C (Baker *et al.* 1992a).

La broca del café, una vez se establece en un fruto apto para su desarrollo, permanece en su interior depositando huevos y cuidando de su progenie. Para el tiempo que los frutos completan su desarrollo el



insecto ha alcanzado como mínimo, el desarrollo de una generación y en el interior de los frutos se pueden encontrar muchos adultos y estados inmaduros (Figura 3). Si los frutos maduros brocados no se recogen pueden caer al suelo o permanecer en el árbol en donde se secan y la broca continúa desarrollándose. Un fruto seco puede albergar desde unos pocos adultos hasta un gran número (de 10 a 150). Cuando el período de lluvias llega, se inicia la emergencia de las brocas desde estos frutos y van a colonizar nuevos frutos en el árbol.