

Conociendo la broca del fruto del café (*Hypothenemus hampei*)

Oscar Guillermo Campos Almengor
Investigador nacional de plagas y enfermedades
Cedicafé - Anacafé

Dada la relevancia económica de la broca del café, Cedicafé compartirá con los caficultores información clave para entender esta plaga, su manejo integrado y las opciones de control biológico disponibles. Esta información será difundida mediante tres boletines. Esta edición es el primero de ellos.

La broca del fruto del café es un diminuto insecto del orden de los coleópteros (ronrones), con las siguientes características físicas: el macho mide entre 1.0 y 1.25 mm de largo, con el segundo par de alas membranosas atrofiadas, lo que le impide volar. Por su parte, la hembra mide entre 1.4 y 1.8 mm de largo y cuenta con un segundo par de alas membranosas funcionales, lo que le permite volar y ser la responsable de los daños a las cerezas del cafeto.

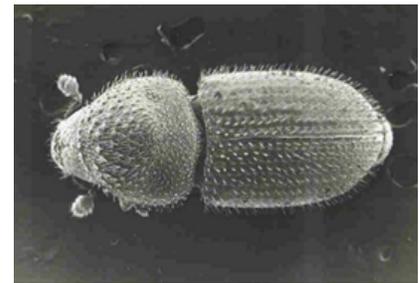


Figura 1. Broca del fruto del café
(*Hypothenemus hampei*)

Es una plaga exótica originaria del África ecuatorial, específicamente de Guinea, El Congo, Uganda y Kenia.

Debido a los considerables daños que ocasiona, se le considera la plaga de mayor relevancia para la caficultura a nivel mundial.

1. Ciclo de vida



Figura 2. Ciclo de vida de la broca del café

H. hampei presenta una metamorfosis completa, que incluye las etapas de huevecillo, larva, pupa y adulto. Durante el estado larvario, atraviesa tres instares larvarios, lo que permite identificar larvas pequeñas, medianas y grandes. Estas últimas también se conocen como pre-pupas, ya que están próximas a empupar.

En la etapa pupal, última fase de su ciclo biológico, el insecto se desarrolla hasta adquirir sus componentes anatómicos: cabeza, ojos, antenas, tórax, élitros, alas membranosas, tres pares de patas y abdomen. Al finalizar esta etapa, el insecto emerge como adulto, completando su ciclo biológico.

En su fase adulta, las hembras tienen una longevidad máxima de 190 días, mientras que los machos alcanzan aproximadamente 40 días de vida.

Cuadro 1: Ciclo biológico de la broca del café en función de la temperatura.

Estados biológicos	Duración del ciclo biológico en función de la temperatura			
	18 °C	21 °C	24 °C	27 °C
Huevecillo	23	9	5	4
Larva	0	13	13	13
Pupa	0	11	6	6
Días totales		33	24	23

En el laboratorio de investigaciones de plagas y enfermedades, ubicado en la finca Buena Vista, San Sebastián, Retalhuleu, se realizó un estudio en condiciones controladas para analizar la duración del ciclo biológico de la broca del café a temperaturas de 18 °C, 21 °C, 24 °C y 27 °C, con una humedad relativa (HR) de 70% ± 5%.

Para comprender cómo la temperatura influye en el ciclo biológico de los organismos, es fundamental considerar los umbrales térmicos, es decir, las temperaturas mínima y máxima en las que una especie puede desarrollarse. En el caso de *H. hampei*, temperaturas inferiores a 18 °C limitan su desarrollo. Sin embargo, a 19, 20 y 21 °C, la broca logra completar su ciclo biológico de forma más lenta, requiriendo aproximadamente 33 días.

En contraste, a temperaturas de 24 °C y 27 °C, la duración del ciclo biológico se reduce significativamente a 24 y 23 días, respectivamente. Esto demuestra que las temperaturas entre 24 °C y 27 °C favorecen un ciclo biológico más corto, lo que contribuye al aumento en la reproducción y las altas poblaciones de esta plaga.

2. Fenología del fruto del cafeto y ciclo de infestación

El conocimiento de la fenología del fruto es fundamental para comprender los hábitos de ataque de *H. hampei*, razón por la que es recomendable llevar los registros fenológicos de la floración, especialmente de la primera floración representativa, esto permitirá conocer las diferentes fases de desarrollo del fruto y poder establecer con precisión los momentos en los que la broca inicia el ataque de las cerezas.

En la figura 3, se presenta el desarrollo fenológico del fruto, cuya edad inicia con la floración, la fase 1 corresponde a un proceso lento de desarrollo, aquí se pueden observar frutos conocidos comúnmente como: pimienta, chiltepito y munición, abarcando este periodo 60 días contados a partir de la floración. En esta fase, la broca está ausente en el fruto del café.

Floración	Fase 1. Crecimiento lento		
	Pimienta	Chiltepito	Munición
			
Día 0	10 DDF	30 DDF	45 - 59 DDF
Inicio del proceso fenológico del fruto del café	Posición de la broca en el fruto		
	Ausente	Ausente	Ausente

Figura 3. Fenología del fruto del café, fase 1, crecimiento lento.

La fase 2 corresponde a un periodo acelerado de crecimiento, donde el fruto alcanza sus dimensiones de largo y ancho, aquí el fruto pasa por los estados conocidos como estado acuoso, semilechoso, lechoso y lechoso gelatinoso, toda esta fase tiene una duración desde los 60 hasta los 134 días después de la floración (DDF). En la fase 2, la broca comienza a perforar el grano (posición A) y, posteriormente, se ubica en el canal de perforación (posición B), donde permanece hasta que el grano alcanza un estado semiconsistente.

Fase 2. Crecimiento rápido				
Acuoso	Acuoso	Acuoso	Semilechoso	Lechoso-gelatinoso
				
60 DDF	75 DDF	90 DDF	105 DDF	115 - 134 DDF
Posición de la broca en el fruto				
Posición A. Broca inicia perforación.	Posición B. Broca en el canal de perforación.	Posición B. Broca en el canal de perforación.	Posición B. Broca en el canal de perforación.	Posición B. Broca en el canal de perforación.

Época para realizar un efectivo control biológico o químico de la plaga

Figura 4. Fase 2 de la fenología del fruto, crecimiento rápido.

Fase 3. Semillas completan su desarrollo		Fase 4. Inicio de la maduración y cosecha	
Semiconsistente	Frutos consistentes. Almenras totalmente formadas	Fruto pintón	Fruto maduro
			
135 DDF	155 - 194 DDF	195 DDF	235 DDF
Posición de la broca en el fruto		Posición de la broca en el fruto	
Posición C. La broca invade la almendra para reproducirse	Posición C. La broca inicia el daño de las almendras	Posición C. Almendras dañadas	

En esta fase las intervenciones para el control de la plaga no son efectivas

Figura 5. Fase 3, semillas completan su desarrollo y fase 4, maduración y cosecha.

En la fase 3 donde las semillas han completado su desarrollo, se presentan los estados semiconsistentes y consistentes, en un periodo de tiempo entre los 135 y 194 DDF; finalmente, el fruto llega a la fase 4, pasando por el estado de camagua o pintón hasta la maduración total de las cerezas, con la que finaliza el proceso fenológico del fruto. Cuando el fruto alcanza el estado semiconsistente, la broca invade la almendra para reproducirse, lo que da inicio al daño irreversible de las almendras. A partir de este momento, cualquier intento de control resulta ineficaz.

2.1 Importancia de la fenología del fruto para planificar el control de la broca:

Con base a la fenología del fruto y los hábitos de la broca, es recomendable que las medidas de control se implementen entre los 60 hasta los 134 DDF, esto obedece a que, en este periodo, el insecto es más vulnerable por encontrarse en el canal de penetración o posición A o B, y de esta manera los insecticidas químicos o biológicos pueden entrar en contacto con el insecto, lográndose buenos resultados en la implementación de las medidas de control.

Las aplicaciones tardías realizadas después de los 134 DDF ya no son eficientes para el control de la broca, razón por la que se sugiere seguir las recomendaciones ya indicadas.

3. Dinámica poblacional de la broca del café *Hypothenemus hampei*

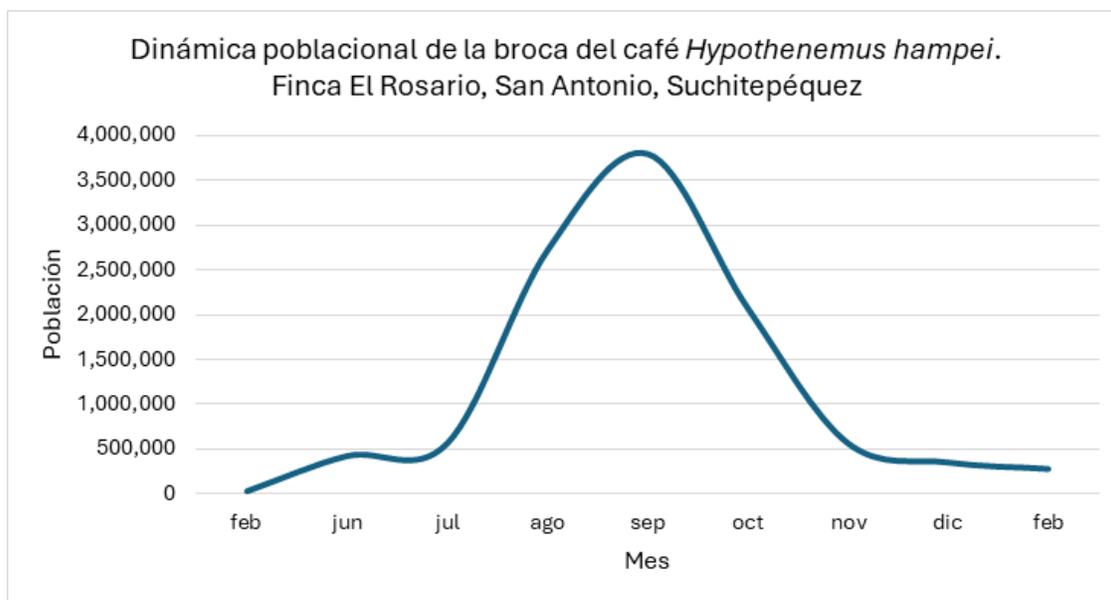


Figura 6. Dinámica poblacional de la broca de café (potencial reproductivo)

Cedicafé desarrolló un estudio de fluctuación poblacional de *H. hampei*, utilizando una parcela de una hectárea, donde quincenalmente se tomaron muestras de frutos para determinar los porcentajes de infestación por broca en frutos del suelo y la planta; los frutos brocados fueron analizados en el laboratorio para determinar en el tiempo las poblaciones de broca.

Con los datos del laboratorio, se estableció que en febrero la población de broca presente en frutos del suelo y frutos remanentes en la planta en postcosecha fue del orden de 38,000 estados biológicos (huevecillos, larvas, pupas y adultos), luego con la presencia de frutos de la nueva cosecha, a partir de julio, el crecimiento de la población se vuelve exponencial, llegando a alcanzar 3.8 millones de insectos en septiembre. Por efecto de la cosecha, las poblaciones descendieron de manera acelerada. En febrero, después de concluida la cosecha, se estableció una población remanente de 285,714 estados biológicos de la plaga. Estos resultados ponen de manifiesto la grave amenaza de la broca para la caficultura.

4. Daño económico

El potencial de daño de la broca del cafeto está estrechamente relacionado con las condiciones agroecológicas de cada lugar, lo cual implica contar con las condiciones bióticas y abióticas necesarias como, disponibilidad abundante de su hospedero (frutos de café) y las condiciones climáticas óptimas que favorezcan su desarrollo.

Según la altitud en la que se encuentren las plantaciones en referencia al mar (msnm), su ciclo biológico puede durar entre 23 y 33 días; de manera natural la plaga puede alcanzar hasta 3 generaciones en un ciclo productivo del café, lo que se traduce en un crecimiento exponencial de sus poblaciones en el tiempo, lo cual la hace muy dañina.

Cuadro 2. Conversiones y pérdidas de café maduro a pergamino con diferentes porcentajes de infestación por broca *Hypothenemus hampei*.

Infestación broca	ZONA BAJA (< 900 msnm.)		ZONA MEDIA Y ALTA (> 900 msnm.)	
	Conversión de qq maduro para 1 qq pergamino	% de pérdida de café de primera	Conversión de qq maduro para 1 qq pergamino	% de pérdida de café
0%	5	0.00%	5	0.00%
1%	5.02	0.40%	5.03	0.60%
2%	5.04	0.80%	5.07	1.40%
3%	5.06	1.20%	5.1	2.00%
4%	5.09	1.80%	5.14	2.80%
5%	5.11	2.20%	5.17	3.40%
6%	5.13	2.60%	5.21	4.20%
8%	5.17	3.40%	5.28	5.60%
10%	5.21	4.20%	5.35	7.00%
15%	5.32	6.40%	5.52	10.40%
20%	5.43	8.60%	5.7	14.00%
25%	5.54	10.80%	5.87	17.40%
30%	5.64	12.80%	6.04	20.80%
35%	5.75	15.00%	6.22	24.40%
40%	5.86	17.20%	6.39	27.80%
50%	6.07	21.40%	6.74	34.80%

El estudio para la elaboración del cuadro 2 fue realizado por Cedicafé, con el objetivo de establecer las conversiones de café maduro a pergamino de primera con diferentes porcentajes de infestación por broca.

Se estableció que las pérdidas en zonas medias y altas son mayores que en la zona baja, dado que las temperaturas en estas zonas favorecen el desarrollo de la broca. La pérdida total siempre debe calcularse tomando en cuenta el valor monetario residual del pergamino de segunda y natas. Es necesario mencionar que el porcentaje de pérdidas de peso en la cosecha es proporcional al porcentaje de frutos infestados.



Figura 7. Café pergamino dañado por la broca, incrementa la conversión



Figura 8. Cereza de café totalmente dañada por ataque de broca.

Es importante mencionar que la broca, al momento de ingresar al fruto, esta invade solo uno de los dos granos que tiene el fruto, es decir, que un fruto infestado, tendrá un grano dañado y un grano sano. Esto es importante comprenderlo para entender el aumento en la conversión de quintales de café maduro a pergamino.

MÁS INFORMACIÓN

Contactar al Consultor de Anacafé y seguir las recomendaciones del departamento de Transferencia de Tecnología de la región para la implementación del Programa de Rentabilidad Sustentable

Número corto 1579
transferenciatecnologia@anacafe.org