



## EVALUACIÓN DEL MANEJO INTEGRADO DE LA BROCA DEL CAFÉ, EN ÁREAS DE REFERENCIAS DE LA PROVINCIA GRANMA

### EVALUATION OF INTEGRATED MANAGEMENT OF THE COFFEE BORE, IN REFERENCE AREAS OF GRANMA PROVINCE

MA FONSECA MARTÍNEZ\*, Y BORRERO RUIZ

*Unidad de Ciencia y Técnica de Base Guisa, Santiago de Cuba, Cuba*

*\*Autor para correspondencia: <mailto:mfonseca21263@gmail.com>*

#### RESUMEN

La broca del café (*Hypothenemus hampei* Ferrari) es una plaga devastadora que afecta los frutos del café, causando pérdidas significativas en la producción. En la provincia Granma, Cuba, se evaluó el manejo integrado de esta plaga en tres áreas de referencia con diferentes condiciones agronómicas. El objetivo fue analizar el comportamiento de la broca y la efectividad de medidas de control como el manejo cultural, etológico y biológico, mediante el parasitoide *Cephalonomia stephanoderis* y trampas con atrayentes alcohólicos. Se establecieron parcelas demostrativas en fincas de café Robusta y Arábica, donde se monitoreó la población de la broca y se aplicaron prácticas agrotécnicas como poda, deshije y regulación de sombra. Los resultados mostraron que las áreas con manejo agrotécnico deficiente presentaron mayores infestaciones, lo que destaca la importancia de un manejo adecuado. El parasitoide redujo significativamente los estadios de la broca, mientras que las trampas demostraron ser efectivas para capturar hembras adultas. Se concluyó que la combinación de prácticas culturales, biológicas y etológicas es esencial para el control de la plaga, aunque su éxito depende de la correcta ejecución de las medidas agrotécnicas.

**Palabras clave:** parasitoide, trampas, infestación, agrotécnicas, fluctuación poblacional

#### ABSTRACT

The coffee berry borer (*Hypothenemus hampei* Ferrari) is a devastating pest that affects coffee fruits, causing significant losses in production. In Granma province, Cuba, the integrated management of this pest was evaluated in three reference areas with different agronomic conditions. The objective was to analyze the behavior of the berry borer and the effectiveness of control measures such as cultural, ethological and biological management, using the parasitoid *Cephalonomia stephanoderis* and traps with alcoholic attractants. Demonstration plots were established on Robusta and Arabica coffee farms, where the berry borer population was monitored and agrotechnical practices such as pruning, de-tacking and shade regulation were applied. The results showed that areas with poor agrotechnical management presented higher infestations, highlighting the importance of proper management. The parasitoid significantly reduced the stages of the berry borer, while traps proved to be effective in capturing adult females. It was concluded that the combination of cultural, biological and ethological practices is essential for pest control, although its success depends on the correct execution of agrotechnical measures.

**Keywords:** parasitoid, traps, infestation, agrotechnical measures, population fluctuation

#### INTRODUCCIÓN

El cultivo de café se ve afectado por diversas plagas, entre las que se encuentran artrópodos y fitopatógenos. Estos organismos dañan hojas, tallos, raíces y frutos, siendo los hongos los fitopatógenos más comunes, seguidos con menor frecuencia por bacterias y virus. Uno de los insectos plaga más importantes a nivel mundial es la broca del café, *Hypothenemus hampei* Ferrari, la cual causa graves daños al fruto del café.

Esta plaga devastadora afecta directamente al fruto (Figura 1), lo que puede resultar en una reducción de hasta el 50% de la producción. En los últimos años, se ha convertido en el principal problema entomológico para las zonas cafetaleras de los países centroamericanos. En el caso de Cuba, representa la plaga insectil de mayor importancia en las plantaciones de café. Tanto la hembra adulta como sus larvas ocasionan daños severos en los frutos, con registros que indican que hasta el 90% de los frutos pueden ser atacados en algunas plantaciones.

Recibido: 15/3/2023

Aceptado: 20/6/2023

**Conflicto de Intereses:** Los autores declaran no tener conflictos de interés



Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>





**Figura 1.** Granos de café afectados por la Broca.

El programa de defensa contra la broca del café (CNSV, 2005) establece la necesidad de incorporar biorreguladores y prácticas agronómicas en el manejo de esta plaga. Sin embargo, estos programas deben ser contextualizados, lo que requiere la ejecución de estudios específicos para cada zona. Es fundamental diseñar programas que se adapten a las condiciones socioeconómicas y tecnológicas de cada agroecosistema.

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) ofrece una serie de principios y conceptos para el control de plagas, los cuales se integran de manera teórica para establecer un enfoque ecológico en la solución del problema. Por lo tanto, el MIP es flexible, dinámico y siempre susceptible de mejora, aunque su comprensión y adopción por parte de los agricultores puede presentar dificultades. En el caso de *Hypothenemus hampei* Ferrari, el desarrollo del programa de manejo integrado de la broca (MIB) Cenicafé (Benavides et al., 2003; Bustillo, 1995, 2007) se ha basado en el siguiente marco teórico: “El uso de una serie de medidas de control (culturales, biológicas y químicas) y de prácticas agronómicas que reduzcan las poblaciones de la broca en los cafetales a niveles que no causen daño económico y permitan la producción de café para exportación de manera competitiva. Las medidas de control utilizadas deben ser compatibles y no causar efectos negativos en los habitantes de la zona cafetera, la fauna ni el ecosistema cafetero”.

El parasitoide *Cephalonomia stephanoderis* Bretem ataca todos los estados de desarrollo de la broca cuando coloniza los frutos infestados. Primero mata al adulto de la broca y se alimenta de su hemolinfa. Posteriormente, consume los huevos y las larvas pequeñas, y finalmente paraliza las larvas grandes, las pre-pupas y las pupas, sobre las cuales oviposita y se desarrolla. Este parasitoide se establece en las áreas donde la plaga está presente.

El uso de trampas como método de control etológico tiene como objetivo disminuir la población de *Hypothenemus hampei* Ferrari que sobrevive después de cada cosecha. Para esta tecnología, se emplean dispositivos que contienen atrayentes para capturar a las hembras que colonizan zonas libres.

El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento de *Hypothenemus hampei* Ferrari (broca del café) en áreas de referencia donde se implementaron medidas de control a través de un Manejo Integrado.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para cumplir con el objetivo principal de este trabajo, se establecieron parcelas demostrativas en tres bases productivas cafetaleras ubicadas en igual número de municipios de la provincia Granma. Se diseñó una estructura para el Manejo Integrado de la Broca (MIB), la cual incluyó los siguientes componentes:

1. **Muestreo:** Los monitoreos se iniciaron 60 días después de la floración principal.
2. **Control Manual:** Se supervisó la cosecha para evitar dejar frutos en el suelo o en la planta.
3. **Control Cultural:** Se manejó adecuadamente el tejido productivo del cafeto mediante poda y deshije, se reguló la sombra del cafetal y se controlaron las malezas.
4. **Control Etológico:** Al finalizar la cosecha, se instalaron trampas cebadas con una mezcla de alcoholes etanol y metanol.
5. **Control Biológico:** Se liberó el parasitoide *Cephalonomia stephanoderis* como agente de control biológico.

En el municipio de Guisa, el área demostrativa se estableció en la Finca El Corojito, perteneciente a la Unidad Científica Tecnológica de Base (UCTB) de la Estación Experimental Agroforestal del Instituto de Investigaciones Agroforestales (INAF). Esta área abarcó 5.0 hectáreas, cultivadas con café Robusta de los clones MKV INAF-16, bajo sombra predominante de Piñón florido (*Gliricidia sepium*). La topografía fue llana y semiondulada, con una pendiente del 3%, y no se estableció cobertura viva. En esta finca, se ejecutaron oportunamente las actividades agrotécnicas planificadas, como la regulación de sombra, la poda del café y el deshije.

Durante la cosecha, se realizó el saneamiento de los frutos caídos al suelo. Al finalizar esta etapa, se liberó el parasitoide *Cephalonomia stephanoderis* en una proporción de 1000 ejemplares por hectárea, que cubren las cinco hectáreas del estudio. En las áreas colindantes, no se realizó liberación de este agente biológico ni de ningún otro.

En el municipio de Buey Arriba, el área de estudio correspondió a una finca de café *C. canephora*, variedad Robusta MKV INAF-16, ubicada en la Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC) Delfín Pedro Carrillo, perteneciente a la Empresa Agroforestal Ataque a Bueycito. Esta finca contó con una superficie de 5.0 hectáreas, bajo sombra predominante de Piñón florido (*Gliricidia sepium*), con una topografía ondulada de aproximadamente 5% y sin cobertura viva.

En esta área, se liberó el parasitoide *Cephalonomia stephanoderis* en una proporción de 1000 ejemplares por

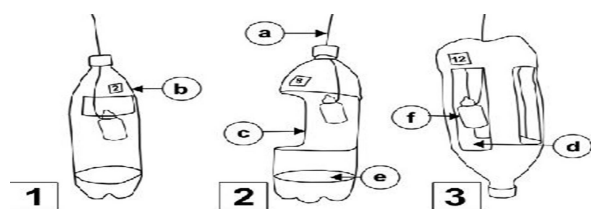
hectárea. El manejo agrotécnico se condujo adecuadamente durante los dos años evaluados, realizándose limpiezas oportunas, deshierbe y poda. Sin embargo, la regulación de sombra presentó dificultades debido a su intensidad, ya que el productor argumentó que el Piñón florido pierde sus hojas durante los meses de sequía prolongada.

Aunque se llevó a cabo el saneamiento de los granos al concluir la cosecha, no se recogieron todos los frutos caídos al suelo, los cuales constituyen reservorios de la Broca.

En la Empresa Agroforestal Bartolomé Masó, ubicada en el municipio del mismo nombre, la evaluación se realizó en la Cooperativa de Producción Agropecuaria (CPA) Manuel Fajardo Rivero. El área de estudio comprendió 1.0 hectárea de café arábico de la variedad Caturra Roja, bajo sombra predominante de Piñón florido (*Gliricidia sepium*), con topografía llana y sin cobertura viva.

Los mantenimientos agrotécnicos en esta área no se ejecutaron oportunamente, ya que se observó enyerbamiento de mediano a pesado en varios momentos. La poda, el deshierbe y la regulación de sombra tampoco se realizaron según lo indicado. El saneamiento del área al concluir la cosecha no se efectuó correctamente debido a la falta de disponibilidad de fuerza de trabajo. No obstante, se liberó el parasitoides *Cephalonomia stephanoderis* en una proporción de 1000 ejemplares por hectárea.

En las tres áreas de estudio, se colocaron 36 trampas etológicas por hectárea, distribuidas al azar a una distancia de 20 metros. Se dejó una franja de 10 metros alrededor de cada área como borde. Los difusores se cargaron con 20 ml de atrayente, compuesto por alcohol etílico y café molido. Posteriormente, se llenó el fondo de cada trampa con agua jabonosa, la cual actuó como medio de captura de las brocas. La solución jabonosa al 1% permitió romper la tensión superficial del líquido, lo que facilita el ahogamiento de las brocas capturadas (Figura 2).



**Figura 2.** Esquema que representa el montaje de trampas etológicas.

El conteo de brocas capturadas se realizó diariamente en horas de la tarde, registrándose en un modelo de captura. Para ello, se desenroscó la tapa de la trampa y se utilizó una malla fina o paño de gasas con el fin de filtrar la captura. Posteriormente, se contaron los adultos presentes en la trampa. Una vez finalizado el conteo, las trampas se montaron nuevamente para continuar con la captura.

Para procesar la información de las capturas o población fluctuante, se calcularon promedios mensuales de las tres áreas en estudio. Estos promedios se basaron en las capturas registradas por semanas, lo que permitió determinar la época de emergencia masiva. Además, se analizó el comportamiento de captura a lo largo del período de estudio.

## RESULTADOS

Según Trujillo et al. (2006), este tipo de muestreo constituye una medida aproximada de infestación que permite a caficultores y técnicos estimar las poblaciones de broca. Además, facilita la identificación de los sitios de mayor concentración de la plaga, conocidos como "focos". También posibilita conocer el grado de penetración de la broca en los frutos y evaluar, en un momento dado, la efectividad de las medidas de control implementadas.

El registro de capturas diarias permitió analizar y comparar los datos mensualmente entre las tres áreas en estudio. En la **Tabla 1** se observa un incremento muy marcado en las áreas que presentaron un manejo agrotécnico deficiente, específicamente en la ubicada en el municipio de Bartolomé Masó. Este hallazgo resalta la importancia de un manejo adecuado para reducir la infestación.

La época de emergencia o fluctuación poblacional de la broca mostró un máximo de captura entre los meses de abril y junio. Este periodo coincide con la etapa en la que los frutos son más susceptibles al ataque de la plaga, ya que alcanzan el 20% de su peso seco, estado conocido como "semi consistencia". Esta fase ocurre aproximadamente a los 120 días después de la floración, lo que la convierte en un momento clave para implementar métodos de control que contrarresten los efectos nocivos de la broca, interrumpir su ciclo vital y evitar daños económicos.

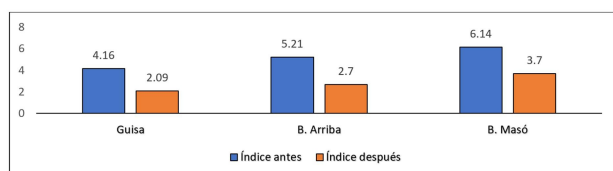
Las muestras de frutos de café recolectadas en campo se trasladaron al Centro Reproductor de Entomófagos y Entomopatógenos (CREE) de la Sub-Estación de Control Fitosanitario del INAF, ubicada en el municipio de

**Tabla 1.** Capturas mensuales de *Hypothenemus hampei* en las áreas experimentales.

Municipios	Registro de brocas capturadas								Total
	Meses de captura								
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	julio	Agosto	
Guisa	12	64	56	72	235	268	46	21	774
B/ Maso	123	135	148	164	249	297	241	14	1371
B /Arriba	3	76	61	94	253	271	64	49	871

Buey Arriba. Este traslado se realizó según el protocolo establecido para el manejo de muestras. El proceso garantizó la integridad de las muestras para su posterior análisis.

Los resultados obtenidos mostraron una disminución considerable de los estadios de broca debido a la acción del parasitoide liberado. Este organismo ejerció un efecto depredador significativo, no solo sobre los primeros instares, sino también sobre las pupas y prepupas. Además, se observó que el parasitoide aniquiló a los adultos como parte de su primera acción una vez dentro del fruto. Estos hallazgos concuerdan con lo planteado por Peña et al. (2006), citado por Consuegra et al. (2022), quienes destacan que el uso de *Cephalonomia stephanoderis* Betrem, por su carácter parasítico y depredador sobre todos los estadios de *H. hampei*, representa una solución prometedora y una alternativa viable (Figura 3).



**Figura 3.** Evaluación de los índices de infestación antes y después de aplicado el parasitoide.

### CONCLUSIONES

1. Las mayores afectaciones causadas por la Broca se localizaron en el área de la CPA Manuel Fajardo Rivero, perteneciente a la Empresa Agroforestal Bartolomé Masó. En esta zona, se identificaron los principales problemas relacionados con el manejo agrotécnico de las plantaciones de café. A pesar de la implementación de estrategias alternativas, como los manejos etológico y biológico, no se alcanzaron los objetivos deseados de reducir el índice de infestación de la Broca. Esto evidenció la necesidad de revisar y ajustar las prácticas de manejo en dicha área.
2. Los registros de floración son fundamentales para determinar la edad de los frutos en un momento específico. Se conoce que la Broca tiene la capacidad de reproducirse en frutos con más de 90 días de edad.

No obstante, en situaciones de alta densidad poblacional, es posible observar individuos de Broca que perforan frutos de menor edad, aunque en estos casos no logran completar su ciclo reproductivo.

3. Las trampas artesanales elaboradas con botellas desechables y atrayentes alcohólicos demostraron ser una alternativa eficaz para la captura de adultos hembras de *Hypothenemus hampei* Ferrari después de la cosecha. Este método resultó particularmente útil en el control de la plaga, ya que permitió reducir la población de insectos en las plantaciones. Su implementación representó una solución económica y accesible para los productores, lo que contribuye al manejo integrado de la Broca.

### BIBLIOGRAFÍA

- Benavides, P., Bustillo, A. E., Cárdenas, R., & Montoya, E. C. (2003). Análisis biológico y económico del manejo integrado de la broca del café en Colombia. *Cenicafé*, 54(1), 5-23.
- Bustillo, A. E. (1995). Utilización del control biológico clásico en un programa de manejo integrado: El caso de la broca del café, *Hypothenemus hampei*, en Colombia. Mervro DE Preces coN.
- Bustillo, A. E. (2007). El manejo de cafetales y su relación con el control de la broca del café en Colombia (Boletín Técnico No. 4). Centro Nacional de Investigación de Café CENICAFE. <http://biblioteca.cenicafe.org/handle/10778/579>
- CNSV. (2005). Programa de Defensa contra la Broca del café (p. 21). MINAG.
- Consuegra, P. L. A., Rodríguez, A. L., Rodríguez, C. E. M., Porres, R. D., & Rodríguez, Y. P. (2022). Evaluación de los parámetros de calidad y efectividad biológica de *Cephalonomia stephanoderis* Betrem en condiciones de la provincia de Cienfuegos. *Revista Científica Agroecosistemas*, 10(1), 130-138.
- Trujillo, H. I., ARISTIZÁBAL, L. F., BUSTILLO, A. E., & JIMÉNEZ, M. (2006). Evaluación de métodos para cuantificar poblaciones de broca del café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari)(Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae), en fincas de caficultores experimentadores. *Revista Colombiana de Entomología*, 32(1), 39-44.