

Recolección de frutos de café del suelo con canastilla: Herramienta para el manejo integrado de la broca

La broca del café *Hypothenemus hampei* ocasiona pérdidas en producción y daña la calidad de la cosecha, ya que se alimenta y multiplica en las almendras del café. Este insecto sobrevive en los frutos que quedan en el árbol y en el suelo después de las cosechas, continuando su reproducción durante al menos 150 días (9, 11).

Cenicafé implementó una estrategia de Manejo Integrado de la Broca (MIB), donde el componente principal es el control cultural, el cual se basa en la **recolección oportuna y el repase** (4, 8), siendo deseable dejar menos de cinco frutos por árbol después de las cosechas (7). Algunos factores climáticos y fisiológicos ocasionan entre el 2% y el 10% de la caída de los frutos (1, 10), lo que equivaldría a un rango entre 5 y 50 frutos por árbol (16, 17).





Ciencia, tecnología
e innovación
para la caficultura
colombiana

Autores

Luis Miguel Constantino Chuaire
Investigador Científico II
Disciplina de Entomología

Carlos Eugenio Oliveros Tascón
Investigador Principal
Disciplina de Poscosecha

Pablo Benavides Machado
Investigador Científico III
Disciplina de Entomología

Juan Carlos Gómez Soto
Investigador Científico II
Disciplina de Economía

César Alberto Serna Giraldo
Investigador Científico I
Disciplina de Economía

César Augusto Ramírez Gómez
Investigador Científico I
Disciplina de Poscosecha

Rubén Medina
Investigador Científico I
Disciplina de Biometría

Aníbal Arcila
Asistente de Investigación
Disciplina de Entomología

Centro Nacional de Investigaciones
de Café - Cenicafé
Manizales, Caldas, Colombia

Edición
Sandra Milena Marín López

Fotografías
Archivo Cenicafé
Luis Miguel Constantino Chuaire

Diagramación
Óscar Jaime Loaiza Echeverri

Imprenta

ISSN - 0120 - 0178

Los trabajos suscritos por el personal técnico del Centro Nacional de Investigaciones de Café son parte de las investigaciones realizadas por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. Sin embargo, tanto en este caso como en el de personas no pertenecientes a este Centro, las ideas emitidas por los autores son de su exclusiva responsabilidad y no expresan necesariamente las opiniones de la Entidad.

Manizales, Caldas, Colombia
Tel. (6) 8506550 Fax. (6) 8504723
A.A. 2427 Manizales
www.cenicafe.org

El **repase** es la recolección de los frutos maduros, sobremaduros y secos del árbol y del suelo, y es importante debido a que permite cortar el ciclo del insecto y disminuir sus poblaciones en el cultivo, reduciendo la infestación en la siguiente cosecha (2, 3, 6). La recolección de los frutos de café del suelo es poco frecuente y se realiza tradicionalmente de forma manual; esta práctica puede ocasionar problemas a los operarios, por malas posturas y riesgos de accidentes por picaduras de animales e insectos venenosos como la hormiga de fuego, la hormiga cachona, alacranes, la araña platanera y la serpiente rabo de ají. Una alternativa para recoger estos frutos es la recolección mecanizada asistida, con equipos neumáticos como la aspiradora Cifarelli V77S (15, 19) y equipos de accionamiento manual como la canastilla (14) (Figura 1), utilizadas en otros países para recoger nueces y olivas del suelo (18).

En este Avance Técnico se presenta una descripción de la canastilla para la recolección de frutos de café del suelo y el impacto de su uso en la disminución de la infestación por broca en la siguiente cosecha.

Descripción de la canastilla para la recolección de frutos del suelo

El dispositivo denominado comercialmente *Holt's Nut Wizard* (Douglas, GA, U.S.A) y descrito en este estudio como canastilla para recoger frutos de café del suelo, se presenta en la Figura 1a. Es un equipo de accionamiento manual y consta de una canastilla de forma elipsoidal construida en alambre de acero inoxidable calibre 18, con espacios libres entre ellos de máximo 7,8 mm. Esta canastilla está soportada en una estructura metálica ligera que gira sobre su propio eje. Dispone de un mango en madera de 1,24 m de longitud, que le permite al operario alcanzar el plato del árbol sin necesidad de agacharse. Los frutos entran a la canastilla cuando rueda el cilindro, sin necesidad de ejercer fuerza, y son atrapados en su interior debido a que su peso no es suficiente para volver a abrir los alambres (18). Los frutos recogidos con el dispositivo se descargan en un canasto recolector, separando los alambres con los dedos de la mano y con mínimo esfuerzo. Los frutos recogidos del suelo salen limpios, dejando la masa de frutos libres de hojarasca y suelo (Figura 1b).



Figura 1. a. Recolección de frutos de café del suelo con la canastilla; **b.** Descarga en un coco recolector de los frutos recogidos con la canastilla.

El equipo completo tiene un peso inferior a 1,0 kg (989 g), puede ser manipulado fácilmente por una persona sin mayor esfuerzo físico. La capacidad de la canastilla es alrededor de 450 frutos de café y el equipo lleno puede pesar hasta 1.672 g; sin embargo, se recomienda descargar la canastilla cuando el volumen llegue al 50% de su capacidad, para disminuir y evitar el escape de frutos (18).

Con el objetivo de contribuir al manejo integrado de la broca del café se evaluó la canastilla descrita anteriormente para recoger frutos del suelo, en 12 lotes de café, de 4 años de edad, con densidades de 4.000 a 10.000 árboles/ha. Cada lote se dividió en tres parcelas iguales: testigo, tratamiento con canastilla y tratamiento manual. En las parcelas tratamiento se recolectaron con la canastilla y de forma manual los frutos caídos después del último pase de cosecha, en el testigo no se recolectaron los frutos del suelo. En la cosecha siguiente, por parcela se evaluó el porcentaje de infestación de broca en los frutos del árbol y la calidad de la almendra.

Eficacia de la recolección de frutos del suelo con la canastilla

En la Tabla 1 se relaciona el peso del café cereza recogido del suelo con la canastilla y manualmente por hectárea,

en las parcelas evaluadas, el café caído en el suelo varió entre 19,1 y 5,4 frutos en promedio por árbol, con porcentajes de infestación por broca entre 30,4% y 58,3% (Tabla 1).

Brocas encontradas en los frutos del suelo recogidos con la canastilla

Para determinar el número de brocas retiradas en los frutos, se obtuvo el peso neto de café recolectado en cada parcela y por método de recolección. De ese material se tomó una muestra de 1,0 kg de frutos brocados y se seleccionaron 100 frutos para la disección y conteo de los estados biológicos de la broca. Teniendo presente el número de árboles por hectárea, el número promedio de frutos brocados en el suelo y el número de estados de broca por fruto, se estimó el total de broca retirada (Figura 3). Estos valores oscilaron entre 85.831 y 892.000 brocas, la mayor cantidad de estados biológicos se observaron en los frutos secos, seguido de los frutos maduros. El máximo valor de frutos del suelo recogidos con la canastilla fue de 26 kg por hectárea (Tabla 1), después del último pase de cosecha.

Con el promedio de frutos en el suelo por árbol, antes y después de la recolección con la canastilla y la recolección manual, contabilizados en 30 árboles,

Tabla 1. Total de café por hectárea, recolectado del suelo con canastilla y de forma manual, y estimación del total de brocas retiradas en cada lote, durante el repase de la cosecha de mitad de año del 2015.

Sitio y lote	Método de recolección	Total café recolectado del suelo (kg.ha ⁻¹)	Promedio* frutos en el suelo por árbol (Prom. y E.E.)	Promedio frutos brocados por árbol (Prom. y E.E.)	Promedio** de estados biológicos de la broca por fruto (Prom. y E.E.)	Total de broca en los frutos del suelo por árbol	Número de brocas retiradas del suelo (total/ parcela)
El Agrado-20	Canastilla	10,0	12,6 ± 0,6	4,0 ± 0,1	12,0 ± 0,6	48	336.000
El Agrado-20	Manual	14,0	15,4 ± 0,4	9,0 ± 0,1	10,0 ± 0,4	90	630.000
Paraguacito-E	Canastilla	14,7	6,3 ± 0,5	3,2 ± 0,2	8,5 ± 0,7	27,2	194.289
Paraguacito-E	Manual	12,6	8,8 ± 0,5	3,8 ± 0,2	8,0 ± 0,6	30,4	217.147
Bélgica-2	Canastilla	17,0	5,1 ± 0,4	2,3 ± 0,1	9,4 ± 0,2	21,6	85.831
Bélgica-2	Manual	15,0	11,5 ± 0,5	5,4 ± 0,1	8,7 ± 0,1	46,9	186.510
La Catalina-P	Canastilla	14,0	7,1 ± 0,3	4,5 ± 0,1	10,2 ± 0,2	45,9	459.000
La Catalina-P	Manual	20,0	9,2 ± 1,3	4,2 ± 0,2	9,1 ± 0,1	38,2	382.000
Líbano-11	Canastilla	26,5	9,2 ± 0,2	6,4 ± 0,2	10,5 ± 0,2	67,2	672.000
Líbano-11	Manual	18,2	5,4 ± 0,1	2,8 ± 0,1	8,9 ± 0,2	24,9	249.000
La Grecia-6	Canastilla	13,5	10,6 ± 2,5	6,4 ± 0,3	10,4 ± 0,2	66,5	665.000
La Grecia-6	Manual	13,0	8,9 ± 2,7	5,1 ± 0,4	10,2 ± 0,2	52,1	521.000
La Sierra-9	Canastilla	15,0	16,2 ± 0,9	9,3 ± 0,7	9,6 ± 0,6	89,2	892.000
La Sierra-9	Manual	21,0	19,1 ± 1,3	8,4 ± 0,2	8,7 ± 0,2	73,1	731.000

*Promedio de 30 árboles de un surco seleccionado aleatoriamente.

**Promedio de 100 frutos infestados.

seleccionados en un surco aleatorio por parcela, se estimó la eficacia de la actividad de recolección. La eficacia en la recolección de frutos del suelo estuvo entre 85,5% y 96,4% cuando se utilizó la canastilla y entre 71,2% y 95,8% con la recolección manual. No se observaron diferencias estadísticas entre el método manual y la canastilla en lotes con pendientes menores del 50%, pero sí en pendientes mayores, a favor de la canastilla; es decir, en pendientes altas, la canastilla fue más eficaz rewwcolectando frutos de café, con diferencias entre 17,2% y 22,0% con respecto a la recolección manual (Figura 2).

Porcentajes de infestación de broca en el árbol

En la Figura 4 se muestra el porcentaje de infestación por broca en las parcelas evaluadas en la cosecha principal del año 2015, después de realizado el repase de travesía. En todas las parcelas los menores niveles de infestación de broca estuvieron a favor de la recolección de los frutos del suelo, tanto con

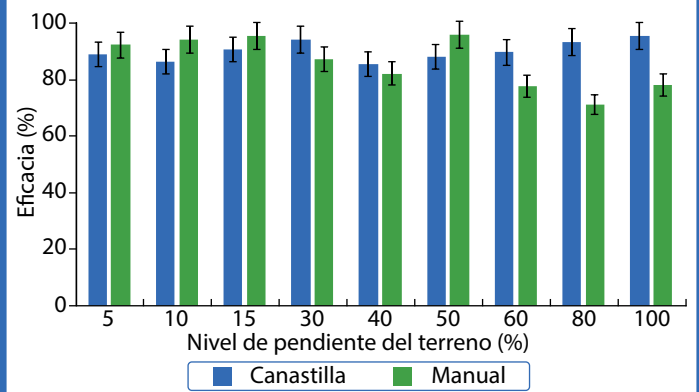


Figura 2. Comparación de la eficacia en la recolección de frutos del suelo con la canastilla y en forma manual, para diferentes pendientes del terreno.

canastillas como manualmente, con disminuciones hasta del 73,6% con respecto al testigo absoluto sin recolección.



Figura 3. a. Conteo de frutos de café caídos en el suelo, en el plato de cada árbol; b. Frutos recolectados con la canastilla; c. Descargue y conteo de los frutos recogidos; d. Masa de frutos de café recolectados del suelo.

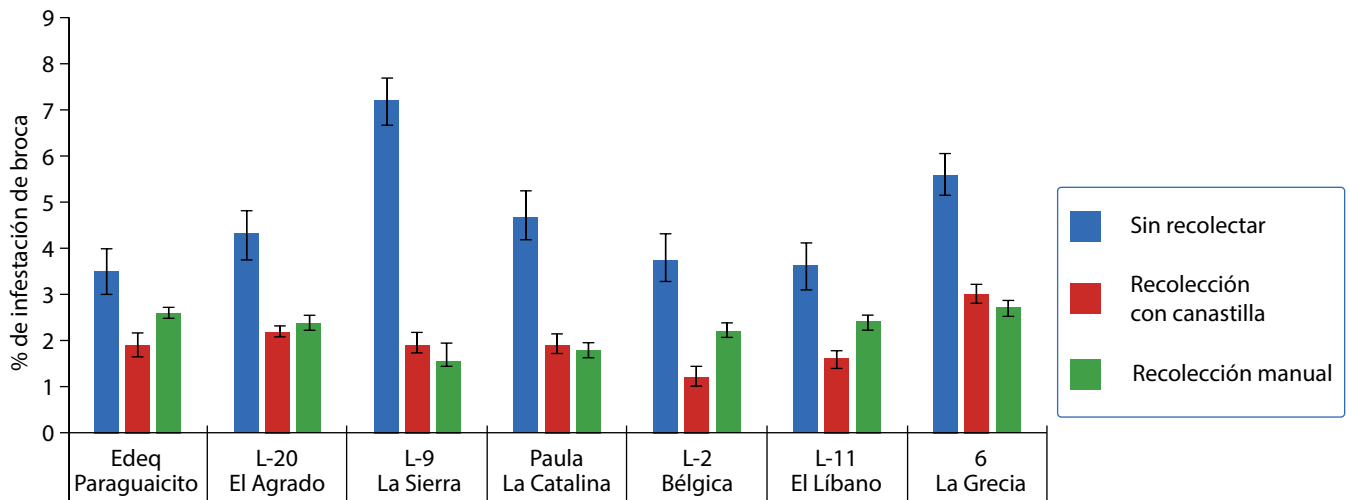


Figura 4. Porcentajes de infestación de broca en la cosecha principal del 2015, en los lotes donde se realizó el repase manual y con canastilla comparado con el testigo.

Consideraciones económicas de la recolección del suelo dentro del MIB

Eficiencia y costo de la labor de recolección de frutos del suelo

El nivel de hojarasca no fue determinante en el tiempo empleado para efectuar la labor, pero sí en la eficacia de la misma (Figura 5a). Se encontró una relación directa entre el número de frutos en el suelo y el tiempo empleado en la recolección de los mismos, esto señala la importancia de una buena recolección evitando al máximo las pérdidas y caída de café al suelo; el empleo de la canastilla demandó un tiempo efectivo de 6 s/plato para recolectar tres frutos, mientras que para recolectar de 12 a 15 frutos el tiempo fue de 11 s/plato (Figura 5).

La comparación de la canastilla con el método de recolección manual muestra tiempos efectivos por árbol variables, en diferentes niveles de pendiente de los cafetales (Figura 6). Existe una tendencia a ser más rápida la recolección de frutos del suelo con la canastilla en pendientes menores del 50%, y con la recolección manual en pendientes mayores a este porcentaje. La anterior observación fue corroborada por los operarios al ser consultados sobre los métodos con canastilla y manual, donde manifestaron mayor comodidad con el método manual en altas pendientes y con la canastilla en terrenos de mediana y baja pendiente. Con el empleo del dispositivo se tienen ventajas por razones ergonómicas y de seguridad industrial, además de permitir ampliar el rango de edad de los operarios que realizan esta labor, al mejorar su salud postural.

Los valores de la Figura 6 se determinaron por árbol, bajo un rango de densidades que fluctuó entre 3.660 y 10.000 árboles/ha. Para una densidad de 5.000 árboles/ha se espera que en promedio la actividad se realice con cuatro jornales en ambos sistemas (manual y canastilla). El número de jornales se incrementa con la mayor densidad de árboles por hectárea, sin que la actividad sea afectada de forma considerable por el nivel de hojarasca.

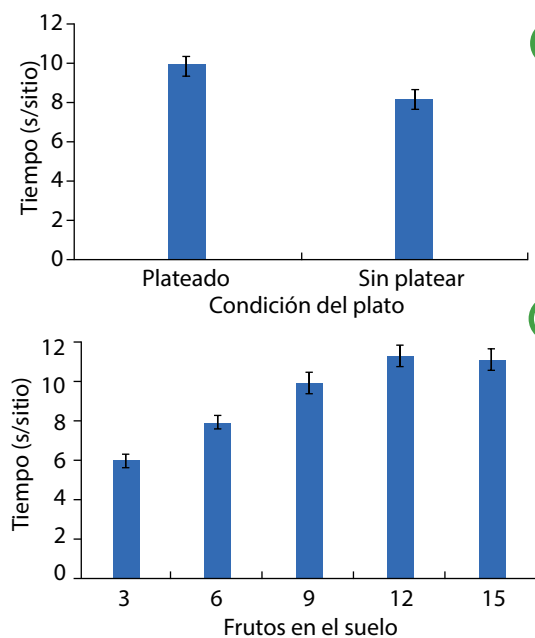


Figura 5. Promedio y error estándar para el tiempo de recolección de frutos con la canastilla según a. La condición del plato frente a la hojarasca presente; b. El número de frutos en el suelo (18).

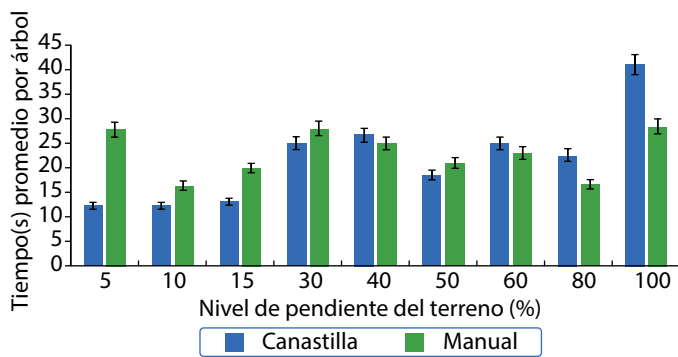


Figura 6. Tiempo promedio en segundos (s) por árbol destinado por operario para recoger frutos del suelo con dos métodos: canastilla y manual, de acuerdo al nivel de la pendiente del terreno.

Se encontró que el mejor desempeño con respecto al tiempo por operario se obtuvo en cafetales con distancias de siembra de 2 x 1 m, que permiten mayor movilidad del operario en el plato del árbol y entre los surcos, para realizar las labores de recolección de los frutos del suelo (Figura 7a).

Para todas las condiciones estudiadas, el promedio del costo de la labor por hectárea sería del orden de \$ 201.819, considerando un valor del dispositivo de \$ 231.500, con una vida útil de 500 h¹, y con el valor del jornal del año 2015, con prestaciones legales para el cumplimiento de la legislación laboral colombiana.

Evaluación de la eficacia de la recolección de frutos del suelo con la canastilla

La eficacia se define como la capacidad de lograr el efecto deseado, para este estudio es el porcentaje de frutos removidos del suelo frente al total de frutos caídos al suelo. Las evaluaciones determinaron una eficacia en la recolección de frutos del suelo que varió entre un 85,5% y 96,4% con la canastilla y entre 71,2% y 95,8% con recolección manual; esto determina la bondad de la práctica de recolección de frutos del suelo, pues se logra por un lado, retirar más del 70% de los frutos caídos y a su vez no dejar más de cinco frutos por plato, esto se reflejó en las parcelas donde se recogieron los frutos del suelo después del último pase de cosecha y mantuvieron las poblaciones de broca por debajo del nivel de daño económico (< 5%) en la cosecha siguiente.

En el presente trabajo la eficacia de la recolección de frutos del suelo con la canastilla estuvo influenciada por la destreza del operario en la recolección de éstos, independientemente del nivel de hojarasca presente en



Figura 7. Recolección de frutos del suelo con canastilla. a. En lotes con baja pendiente; b. En lotes con pendiente del 100%.

el plato del árbol y el número de frutos caídos, lo cual indica la necesidad de capacitación básica del operario para el empleo del equipo.

Valor del café comercializado al adoptar la práctica con canastilla

Antes del pase principal del pico de la cosecha, se evaluaron las condiciones de calidad del café, por medio de un análisis de conversión y factor de rendimiento y los niveles de daño por broca en el café pergamino seco, en cada una de las parcelas con los diferentes tratamientos. El valor del café pergamino seco se determinó de acuerdo con la metodología del factor almendra sana en el 2014 (12) y por el sistema de factor de rendimiento en el año 2015 (13).

En el 88,2% de las parcelas donde se recogieron los frutos del suelo después del último pase de cosecha, se logró mantener las poblaciones de broca por debajo del nivel de daño económico en la cosecha siguiente. Para el año 2014, el valor de la carga de 125 kg de café pergamino seco (cps) pagado en la Cooperativa de

¹ Basada en las experiencias en Chile utilizando la canastilla para la recolección de nueces

Caficultores de Manizales, para el café cosechado en las parcelas donde se recolectaron los frutos del suelo con canastilla fue de \$831.616 por carga de 125 kg, frente a un precio promedio pagado para el café de los lotes sin recolección de frutos del suelo de \$772.614.

Los resultados del café comercializado reflejan la principal ventaja económica de la práctica de recoger el café del suelo, ya que el factor de rendimiento se mejoró en 6,3 puntos en los lotes con esta práctica frente a los lotes sin recolección (testigos). Lo anterior se evidenció con el café facturado en los lotes sin recolección del suelo, que tuvieron un factor de rendimiento de 95,6, mientras que el café de los lotes con recolección del suelo fue de 89,3.

En cuanto a bonificaciones por calidad efectuadas por la Cooperativa para el 2014, obtenidas en este estudio, el mayor sobreprecio por venta de café fue de \$130.473 pesos por carga de 125 kg de cps, en las parcelas donde

se hizo la recolección de los frutos del suelo con el dispositivo, en contraste con las parcelas sin recolección del suelo donde no se obtuvo bonificación por calidad y se presentaron incluso pérdidas entre \$10.000 y \$23.000 por carga de café.

Para el 2015 y bajo el análisis con el sistema de compra vigente desde noviembre de dicho año, se contempla bonificación para cafés especiales si el rendimiento es menor a 93,33 y los niveles de broca son menores al 2% para café especial tipo Regional y 4% para UTZ y 4C, lo cual implica que para el café de las parcelas sin recolección del suelo, únicamente accedería el 25% de los casos revisados a bonificaciones de café especial, mientras que el 92% del café proveniente de las parcelas con recolección del suelo sí lograría acceder a ella. Se evidencia la importancia de esta medida de control de la broca en el marco de un programa de café especial.

Recomendaciones para obtener mejores resultados con la canastilla



1. Haga un recorrido surco por surco, recogiendo con la canastilla los frutos caídos en el plato de cada árbol, en una sola cara del surco. Evite dar la vuelta alrededor del árbol para no tumbar frutos.
2. Cuando esté recogiendo los frutos del suelo, lleve el recipiente recolector para descargar la canastilla, cuando su contenido esté a la mitad de su capacidad.
3. No haga presión excesiva a la canastilla cuando la esté rodando sobre el suelo, para evitar daños a los alambres por las piedras y ramas.
4. Si el contenido de hojarasca es alto, remuévala con el extremo del tubo de soporte de la canastilla.
5. Utilice la canastilla preferiblemente en días secos. Si el suelo está muy húmedo después de un aguacero las hojas mojadas y el mulch hidratado dificultan la recolección de los frutos.
6. Para mejorar la vida útil del equipo debe tener cuidado en su operación y limpiar y lavar la canastilla después de cada uso. Una vez al mes, debe lubricar con aceite los rodamientos del eje central que soportan la canastilla.
7. Evite poner peso sobre el dispositivo cuando lo esté transportando o en el sitio de bodegaje para no deformar los alambres del óvalo y otros elementos del mismo.
8. El repase en los cafetales debe realizarse después del último pase de cosecha (5). Las épocas de repase para el manejo de la broca en el país deben realizarse generalmente durante los meses de junio a julio y de diciembre a enero, de acuerdo con los momentos de la cosecha de mitaca y la cosecha principal. Utilice este dispositivo para realizar la recolección de los frutos caídos en el suelo durante el repase.
9. A las pasillas retiradas del lote debe hacerles un tratamiento adecuado para evitar que las brocas escapen e infesten de nuevo los lotes de café de la finca; en este caso se recomienda secarlas en el silo mecánico o solarizar este café en canecas plásticas o marquesinas cubiertas con plástico durante 48 h (4).

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a los coordinadores y personal de las Estaciones Experimentales: Carlos Gonzalo Mejía (Disciplina de Experimentación), Jhon Félix Trejos (Estación Naranjal), Diego Montoya (Estación La Catalina), Myriam Cañón (Estación Paraguaicito), Carlos Mario Ospina (Estación El Rosario), Jorge Camilo Torres (Estación El Líbano), Hernán Darío Menza (Estación El Tambo) y Germán Huertas (Finca El Agrado); a los caficultores Jorge Eduardo Fernández (Finca La Sierra), Hernán Elías Vega (Finca Bélgica), Juan Guillermo Londoño (Finca Las Brisas), Andrés González (Finca Veracruz), Antonio Posada (Finca La Grecia), Pedro José Salazar (Finca La Palma), Gabriel Tamayo (Finca El Amparo). Especial agradecimiento a los auxiliares de la disciplina de Entomología Carlos A. Quintero y Diana S. Rodríguez, de la disciplina de Poscosecha José Farid López y Javier Velásquez, y de la disciplina de Calidad Gustavo Echeverri y Claudia Gallego. A la Cooperativa de Caficultores de Manzales sede Chinchiná, al Servicio de Extensión de los Comités de Cafeteros del Quindío, Caldas, Antioquia, Risaralda, Tolima y Cauca, y a la Gerencia Técnica de la FNC por la financiación de este trabajo.

Señor caficultor:

Recuerde

El repase de los cafetales contribuye a disminuir los niveles de infestación de la broca en la siguiente cosecha. Use el dispositivo para la recolección de los frutos del suelo durante el repase.

Literatura citada

- ACOSTA A., R.; OLIVEROS T., C.E.; RAMÍREZ G., C.A.; SANZ U., J.R. Recolección de frutos de café caídos al suelo. *Cenicafé* 57(4):312-319. 2006.
- BENAVIDES M., P. Evite la dispersión de la broca durante la recolección y el beneficio del café. Chinchiná : *Cenicafé*, 2010. 2 p. (Brocarta No. 40).
- BENAVIDES M., P. Vuelos de la broca del café durante la cosecha principal. Chinchiná : *Cenicafé*, 2011. 3 p. (Brocarta No. 45).
- BENAVIDES M., P. El repase: Actividad para el manejo de la broca del café en Colombia. Chinchiná : *Cenicafé*, 2012. 1 p. (Brocarta No. 46).
- BENAVIDES M., P. ¿Cuándo debe realizarse el repase en los cafetales?. Chinchiná : *Cenicafé*, 2013. 1 p. (Brocarta No. 47).
- BENAVIDES M., P.; GIL P., Z.N.; CONSTANTINO C., L.M.; VILLEGAS G., C.; GIRALDO J., M. Plagas del café: Broca, minador, cochinillas harinosas, arañita roja y monaloni. p.: 215-260. En: *Manual del cafetero colombiano: Investigación y tecnología para la sostenibilidad de la caficultura*. Chinchiná : FNC : *Cenicafé*, 2013. 3 vols.
- BUSTILLO P., A.E. El manejo de cafetales y su relación con el control de la broca del café en Colombia. Chinchiná : *Cenicafé*, 2002. 40 p. (Boletín Técnico No. 24).
- BUSTILLO P., A.E.; CARDENAS M., R.; VILLALBA G., D.A.; BENAVIDES M., P.; OROZCO H., J.; POSADA F., F.J. Manejo integrado de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) en Colombia. Chinchiná : *Cenicafé*, 1998. 134 p.
- CASTAÑO S., A.; BENAVIDES M., P.; BAKER, P.S. Dispersión de *Hypothenemus hampei* en cafetales zoqueados. *Cenicafé* 56(2):142-150. 2005.
- CHAMORRO T., G.E.; CÁRDENAS M., R.; HERRERA H., A. Evaluación económica y de la calidad en taza del café proveniente de diferentes sistemas de recolección manual, utilizables como control en cafetales infestados de *Hypothenemus hampei*. *Cenicafé* 46(3):164-175. 1995.
- CONSTANTINO C., L.M. La broca del café: Un insecto que se desarrolla de acuerdo con la temperatura y altitud. Chinchiná : *Cenicafé*, 2010. 2 p. (Brocarta No. 39).
- FNC. Sistema de información cafetera Infocafé: Precio interno a pesos corrientes 2014. Bogotá: La Federación, 2014. 1p. Disponible en internet: http://www.federaciondecafeteros.org/static/files/precio_cafe.pdf
- FNC. Gerencia administrativa. Comunicación interna GAD15C12393: Política de compra de café. Bogotá : La Federación, 2015. 2 p. Disponible en internet: http://www.federaciondecafeteros.org/pergamino-fnc/index.php/comments/a_partir_de_hoy_rige_sistema_de_compra_de_cafe_por_factor_de_rendimiento/
- HOLT´Z NUT WIZARD. [En línea]. Disponible en internet: <http://www.holtsnutwizard.biz/>. Consultado en abril de 2015.
- INNOVAKIT. [En línea]. Bogotá : Innovakit SAS, 2015. Disponible en internet: <http://www.innovakit.com>. Consultado en abril de 2015.
- MARTÍNEZ R., R.A.; MONTOYA R., E.C.; VÉLEZ Z., J.C.; OLIVEROS T., C.E. Estudio de tiempos y movimientos de la cosecha manual del café en condiciones de alta pendiente. *Cenicafé* 56(1):50-66. 2005.
- OLIVEROS T., C.E.; ÁLVAREZ V., J.A.; RAMÍREZ G., C.A.; SANZ U., J.R.; MORENO C., E.; PEÑUELA M., A. Cosecha manual de café utilizando mallas plásticas. Chinchiná : *Cenicafé*, 2006. 8 p. (Avances Técnicos No. 354).
- OLIVEROS T., C.E.; MEDINA R., R.D.; TIBADUIZA V., C.A. Evaluación de un dispositivo manual en la recolección de frutos de café caídos al suelo. *Cenicafé* 65(2):33-41. 2014.
- OLIVEROS T., C.E.; LÓPEZ F., H.A.; RAMÍREZ G., C.A.; SANZ U., J.R.; BUSTILLO P., A.E. Recolección de frutos de café del suelo con la máquina Cifarelli V77S. Chinchiná : *Cenicafé*, 2010. 12 p. (Avances Técnicos No. 394)

