



AVANCES TÉCNICOS **297**

Cenicafé

Gerencia Técnica / Programa de Investigación Científica / Marzo de 2002

EVALUACIÓN DEL MANEJO DE LA BROCA DEL CAFÉ EN LAS TOLVAS DE RECIBO Y EN LAS FOSAS PARA LA PULPA, MEDIANTE INVESTIGACIÓN PARTICIPATIVA

Proyecto cofinanciado por el convenio CFC-ICO-CABI Bioscience-FEDERACAFÉ

<https://doi.org/10.38141/10779/0297>

Luis Fernando Aristizábal-A*, Hugo Mauricio Salazar-E.*, Carlos Gonzalo Mejía-M.**

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, adelanta en Cenicafe un proyecto de investigación participativa con pe-

queños caficultores en relación con el manejo integrado de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae), considera la principal plaga del cultivo, con

el ánimo de facilitar el proceso de adopción de las tecnologías. Este trabajo hace parte del convenio con el CFC-ICO-CABI-Bioscience, desarrollado desde 1998.



* Ingenieros Agrónomos. Entomología. Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafe, Chinchiná, Caldas, Colombia.

**Administrador de Empresas Agropecuarias. Entomología. Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafe, Chinchiná, Caldas, Colombia.

La investigación participativa con agricultores (IPA), es una herramienta novedosa que ha permitido generar, adaptar, validar y transferir tecnologías, que ayudan a mejorar el proceso de adopción dentro de un marco realista, más acorde con las condiciones sociales, culturales y económicas de los agricultores y con los diferentes aspectos agroecológicos de las zonas productivas (2, 4, 5, 7, 13, 14).

En la recolección del café se retira de los lotes una cantidad importante de frutos infestados de broca, los cuales pasan por el proceso de beneficio. Moreno *et al.* (12), encontraron que entre el 66% y el 74% de la población de la broca que llega al beneficio regresa a los cafetales, observándose aumentos de los niveles de infestación en los lotes cercanos al beneficiadero, lo cual constituye uno de los problemas en el manejo de la broca.

El proceso del beneficio húmedo tradicional comprende las etapas de almacenamiento de café cereza en la tolva de recibo, almacenamiento y descomposición de la pulpa en las fosas, fermentación, lavado y secado del café pergamino, y finalmente, el secado de flotes y pasillas tanto en elbas como en marquesinas. Se observaron escapes de brocas

adultas en todas las etapas del proceso de beneficio húmedo, encontrando que el mayor porcentaje corresponde a la etapa de secado de las pasillas y los flotes; sin embargo, se deben tomar medidas de control en todas las etapas del beneficio (8, 12).

En Colombia se han recomendado varias medidas de control para evitar la dispersión de la broca desde el momento de la recolección del café en los lotes y áreas del beneficio como el uso de costales de fibra amarrados durante la cosecha, cubrir la tolva de recibo del café con plástico transparente impregnado de grasa, aplicar a la pulpa de café el hongo *Beauveria bassiana*, colocar una malla de tul en los desagües del beneficiadero, tratar las pasillas y los flotes de café con agua caliente o secarlas en marquesinas (3, 6, 8, 9,10 y 11).

Durante el segundo semestre de 1998, se realizó un diagnóstico participativo con 115 pequeños caficultores en nueve municipios de los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda.

Se encontró que menos del 7% de los caficultores realizaban alguna medida de control de broca en el proceso de beneficio del café. Por

tal motivo, se planteó la elaboración en compañía de los caficultores de las tapas plásticas para las tolvas de recibo de café en cereza y las fosas de almacenamiento de pulpa y evaluar la eficiencia de esta medida de control con los caficultores.

MATERIALES Y MÉTODOS

Participaron 45 caficultores de seis municipios de la zona central cafetera del país (Tabla 1).

El trabajo se desarrolló durante la cosecha principal de 1998. Se elaboraron dispositivos para el control de la broca en tolvas y en fosas, utilizando marcos de madera (listones o latas de guadua), correspondientes al total del área de la tolva, los cuales se forraron con plástico transparente tipo invernadero y finalmente se impregnaron con grasa de uso mecánico.

Para facilitarle las evaluaciones a los caficultores se demarcaron dos recuadros de 0,2m x 0,2m en cada tapa plástica, con el propósito de cuantificar diariamente los adultos de broca que escapaban del café en cereza y de la pulpa resultante

Tabla 1. Localización de las fincas participantes por veredas, municipios y departamentos.

Número de fincas	Veredas	Municipio	Departamento
8	Pasmí	Riosucio	Caldas
11	El Porvenir	Viterbo	Caldas
5	La Granja	Buenavista	Quindío
6	Cantores, Pueblotapao	Montenegro	Quindío
8	Morelia Alta, Naranjal	Quimbaya	Quindío
7	La Cancha	Balboa	Risaralda

en el beneficio durante los períodos de recolecciones frecuentes.

Las evaluaciones se realizaron al día siguiente después de cada recolección, haciendo el recuento de las brocas adultas atrapadas dentro de los dos recuadros marcados.

Se estimó la cantidad de brocas capturadas por metro cuadrado y se estimaron los costos de los dispositivos elaborados en cada finca, incluyendo los costos de la mano de obra y de los materiales utilizados. También se determinó el costo correspondiente a las evaluaciones realizadas por los caficultores y el de mantenimiento de las tapas plásticas.

Los datos tomados por los caficultores se analizaron mediante estadística descriptiva.

Los resultados se presentaron y fueron analizados por los caficultores en las reuniones veredales y en los encuentros de caficultores experimentadores.

Participación de los caficultores en el proceso

Los caficultores participaron especialmente en los siguientes aspectos: Diagnóstico, planeación, ejecución y evaluaciones de campo. Además, llevaron los registros de brocas capturadas, estimaron los costos, colaboraron en los análisis de resultados y en el establecimiento de conclusiones.

También, participaron en la elaboración, adecuación y evaluación de tapas plásticas para las tolvas y fosas utilizadas en sus fincas (Figuras 1 y 2).



Figura 1. Elaboración en compañía del caficultor de la tapa plástica para la captura de adultos de broca en la tolva de recibo de café en cereza. Caficultor: Walker Cano, finca “La Palma”, vereda “El porvenir”, Municipio de Viterbo, Caldas.



Figura 2. Evaluación por parte del caficultor del número de brocas capturadas en la tapa plástica de la tolva. Caficultor: Norbey Jiménez, finca “El Horizonte”, Vereda “Los Juanes”, Municipio de Buenavista, Quindío.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Brocas adultas capturadas en las tapas plásticas

El área de las tapas en promedio fue de 3m².

Los caficultores hicieron 903 evaluaciones con un promedio 20 evaluaciones por caficultor. La cantidad de brocas capturadas en la totalidad de las tapas plásticas fue estimada en 949.723, con promedio de 7.714 brocas por metro cuadrado, es decir, se evitó que esta cantidad de broca regresara al cafetal (Tabla 2).

Varios autores afirman que existen escapes de los adultos de broca durante las labores de recolección y en el proceso del beneficio húmedo del café, los cuales se dirigen hacia los lotes productivos incrementándose los niveles de infestación de la plaga (3, 6, 8, 9, 10 y 11).

Los resultados obtenidos en este trabajo por los caficultores demuestran igualmente que existen escapes de adultos de broca en el beneficio, y coinciden con las evaluaciones y las recomendaciones dadas por diferentes autores (3, 6, 8, 12), que afirman que el uso de medidas de control como las tapas plásticas en la tolva y la fosa, permiten capturar las brocas adultas que emergen

durante el proceso de beneficio húmedo del café.

Costos de los dispositivos y de las evaluaciones

La estimación de los costos fue realizada en el año de 1999. Los costos totales de la elaboración de las tapas plásticas para las tolvas, teniendo en cuenta los materiales y la mano de obra fueron, en promedio, de \$10.269 por dispositivo. El costo promedio por metro cuadrado fue de \$ 3.421. El costo promedio de las evaluaciones que realizaron los caficultores fue de \$3.953 y el mantenimiento de las tapas fue de \$1.702, (Tabla 3). Los

Tabla 2. Área de las tapas plástica, número de brocas capturadas por m² y número de evaluaciones realizadas por los caficultores.

Descripción	Mínimo	Máximo	Promedio	Error estándar	Sumatoria
Área/m ²	1	13,75	3,07	± 0,31	138,42
Número de brocas total	0	135.000	21.104,96	± 4.361,38	949.723
Número de brocas/m ²	0	46.875	7.714,62	± 1.526,49	347.158
Número evaluaciones	0	54	20,06	± 2,14	903

Tabla 3. Costo de elaboración de las tapas plásticas, de las evaluaciones realizadas por los caficultores y el mantenimiento requerido. Costos calculados en pesos (\$) colombianos, para el año de 1999.

Descripción	Mínimo	Máximo	Promedio	Error estándar	Sumatoria
Materiales	\$2.000	\$26.288	\$5.865,84	± 717,2	\$263.963
Mano de obra	983	35.600	4.400,67	± 814,16	198.030
Costo total	3.045,5	61.888	10.296,1	± 1.434,57	462.109,7
Costo evaluaciones	0	11.250	3.953,16	± 436,54	177.892
Costo mantenimiento	0	4.500	1.701,56	± 231,12	76.570

costos en general (mano de obra, materiales y mantenimiento) se consideran bajos y asequibles a los caficultores ya que ellos pueden utilizar su propia mano de obra y los recursos disponibles en sus fincas.

Participación de los caficultores en las evaluaciones

Gracias a la metodología denominada “Aprender Haciendo” se logró un mayor grado de confianza entre caficultores y técnicos. Esto facilitó el entendimiento por parte de los caficultores, de la importancia que tiene evaluar las tecnologías que estén ensayando en sus fincas. Los caficultores analizaron sus resultados, los discutieron y los compararon con los resultados de otros caficultores en las reuniones veredales; de esta forma, ellos plantearon sus propias conclusiones sobre el control de la broca en el beneficio. Esta tecnología, en particular, tuvo un impacto positivo en los caficultores, pues observaron y evaluaron sus bondades rápidamente, afirmando que:

“El uso de las tapas plásticas impregnadas de grasa es excelente para el control de la broca en el beneficiadero, ya que éstas evitan el regreso de la broca al cafetal”.

Comentarios de los caficultores

Al cuantificar la cantidad de brocas capturadas a través del tiempo, el grupo de caficultores comprobó la importancia de establecer medidas de control en el proceso de beneficio.

Según Aristizábal et al. (1) algunos de los comentarios que los caficultores han manifestado en reuniones veredales y en un el Primer Encuentro de Caficultores Experimentadores, después de evaluar en sus fincas el uso de tapas plásticas en la tolva y en la fosa, son los siguientes:

...“Las tapas plásticas son muy útiles para atrapar broca, son muy baratas y evitan el regreso de la broca al cafetal, la cual vuelve a dañar el grano de la otra cosecha”.

“Es esencial para el control de la broca”.

“Son muy buenas para atrapar brocas”.

“Las tapas mata-broca son un buen invento”...

Cambios en el uso del control de broca en el beneficio

Según la actualización de los diagnósticos, después de 36 meses de haber evaluado con los caficultores las tapas plásticas impregnadas de grasa se encontró que el uso de estos dispositivos en la tolva y en la fosa para el control de la broca pasó de 7% en 1998 a 80% en el año 2001, por tanto, el nivel de adopción de esta tecnología se incrementó significativamente en el grupo de caficultores evaluado (Figura 3).

Los resultados de este trabajo constituyen un aporte que hacen pequeños caficultores de la zona central cafetera colombiana en el desarro-

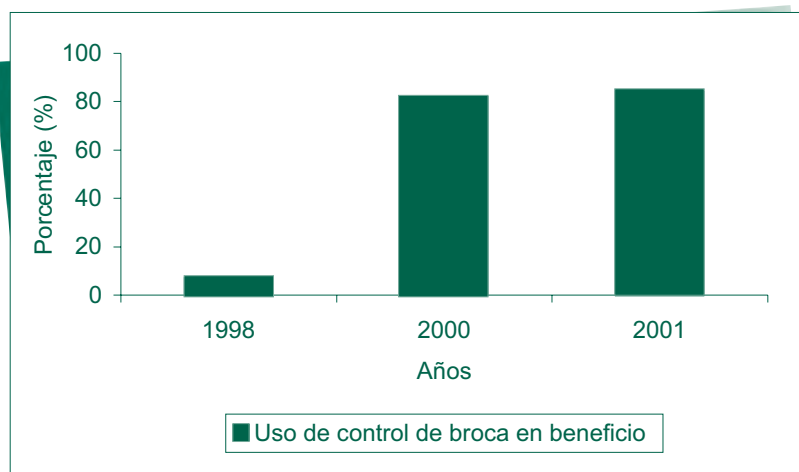


Figura 3. Cambios en la adopción del control de broca en el proceso del beneficio, Caficultores del programa de Investigación Participativa. Diagnóstico participativo al inicio del programa 1998 y actualización de los diagnósticos años 2000 y 2001, (dado en porcentaje).

llo, validación, adaptación y adopción de tecnologías del manejo integrado de la broca,

presentando un análisis técnico y económico de los registros, que demuestran la viabilidad de adoptar estas

tecnologías en las fincas cafeteras, de una forma práctica, sencilla y económica.

RECOMENDACIONES PARA ADECUAR LAS TAPAS PLÁSTICAS DE LAS TOLVAS Y LAS FOSAS

El objetivo es adoptar una medida de control de broca en el proceso de beneficio del café, que evita el regreso de las brocas adultas desde el beneficiadero hacia los cafetales.

- 1- Utilizar los recursos disponibles en la finca para la elaboración de las tapas plásticas (latas de guada o listones de madera) y conseguir plástico grueso, puede ser tipo invernadero, calibre 6.
- 2- Adecuar en la tolva de recibo de café cereza y en la fosa de almacenamiento de pulpa de café, tapas plásticas impregnadas con grasa, para capturar la broca que de allí vuela hacia los cafetales (Figuras 4, 5 Y 6).
- 3- Depositar el café en cereza en la tolva dos veces al día (al medio día y al finalizar la tarde), para facilitar mayor captura de brocas adultas en la tapa plástica, antes de despulpar el café.



Figura 4. Caficultor Oscar Cardona, vereda "La Estrella", Municipio de Santa Rosa de Cabal, Risaralda, en la difusión de la Tecnología de control de broca en la tolva.



Figura 5. Fosa acondicionada para controlar escapes de adultos de broca. Finca Guadualito, vereda La Cancha (Balboa - Risaralda).

4- Mantener las tapas plásticas de la tolva y la fosa permanentemente cerradas, para evitar escapes de brocas.

5- Hacer mantenimiento de limpieza de las tapas plásticas en tolva y fosa, antes de iniciar las dos cosechas (traviesa y principal), adicionando grasa mecánica nuevamente a las tapas, para obtener mayor eficiencia en la captura de brocas adultas.



Figura 6. Fosa acondicionada para controlar escapes de adultos de broca. Finca Guadualito, vereda La Cancha (Balboa – Risaralda).

AGRADECIMIENTOS

A los grupos de caficultores experimentadores, del proyecto de Investigación Participativa de Riosucio y Viterbo (Caldas), Buenavista, Montenegro y Quimbaya (Quindío) y Balboa (Risaralda), por su valiosa colaboración. A los técnicos del Servicio de Extensión de los Comités Departamentales de Cafeteros de Caldas, Quindío y Risaralda. Al personal de la disciplina de Entomología de Cenicafé.

CAFICULTOR

El manejo integrado de la broca del café exige la adopción de prácticas probadas mediante la investigación.

La Estrategia de Investigación Participativa permite que las iniciativas de los investigadores y caficultores sean evaluadas en las condiciones de las fincas cafeteras

LITERATURA CITADA

1. ARISTIZÁBAL A., L.F.; SALAZAR E., H.M.; MEJÍA M., C.G. Memorias del Primer Encuentro de Caficultores Experimentadores en el Manejo Integrado de la Broca del café. Investigación Participativa con Agricultores en el Manejo Integrado de la Broca del café IPA – MIB. Centro Nacional de Investigaciones del Café, Cenicafé. Convenio ICO - CFC – CABI Bioscience - FEDERACAFÉ. Subestación Experimental “La Catalina” Pereira, Risaralda, noviembre 1999. 21 p.
2. ASHBY, J.A. Manual para la evaluación de tecnologías con productores. IPRA / Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT, Cali. 127 p. 1992.
3. BENAVIDES M., P.; CÁRDENAS M., R. Experiencias de campo en manejo integrado de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleóptero: Scolytidae). In: Congreso Sociedad Colombiana de Entomología – SOCOLEN 22, Julio 26 al 28 de 1995, Santafé de Bogotá. Memorias. p. 74 – 78. 1995.
4. BENTLEY W., J. Transferencia de tecnología e implementación del MIP en la agricultura artesanal y avanzada de los trópicos. In: Teodoro Stadler (ed.) Seminario Internacional “Manejo integrado del picudo del algodón en Argentina, Brasil y Paraguay.” Actas del Seminario. Londrina, 1995. p 59 – 64. 1996.
5. BENTLEY W., J.; ANDREWS K. Through the Roadblocks: IPM and Central American smallholders. IIED International Institute for Environment and Development, London, UK. Gaterkeeper series No. 56. 20 p. 1996.
6. BUSTILLO P., A.E.; CÁRDENAS 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, Centro Nacional de Investigaciones del Café Cenicafé. 134 p. 1998.
7. CASTELLANOS C., P.A.; GIRALDO C., M.J.; MUÑOZ V., C.I.; RAMÍREZ R., C.A.; RÍOS G., G.; RÍOS G., W. Manual para la investigación en fincas de productores. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA, SENA. Manizales. 178 p. 1999.
8. CASTRO G., L.; BENAVIDES M., P.; BUSTILLO P., A.E. Dispersión y mortalidad de *Hypothenemus hampei*, durante la recolección y beneficio del café. Manejo Integrado de Plagas 50:19-28. 1998.
9. CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFÉ, CENICAFÉ. Manejo de la cosecha en fincas con broca. Chinchiná, Brocarta No. 12: 1-2. 1993.
10. CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFÉ, CENICAFÉ. Recomendaciones para el manejo integrado de la broca. Brocarta No. 18: 1-4. 1994.
11. CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFÉ, CENICAFÉ. Cosecha de los lotes calientes. Brocarta. No. 28: 1-2. 1995.
12. MORENO V., D.P.; BENAVIDES M., P.; BUSTILLO P., A.E.; MONTOYA R., E.C. Evaluación del escape y la mortalidad de la broca *Hypothenemus hampei*, en los procesos de recolección y beneficio del café en Colombia. Cenicafé 52(2):111-116. 2001.
13. STROUD ANN. Conducting on-farm experiments. Cali, Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT. 118 p. 1993.
14. TRIPP R.; WOOLLEY J. La etapa de la planificación de la investigación en campos de agricultores: Identificación de factores para la experimentación. México D. F. y Cali, CIMMYT y CIAT. 85 p. 1989.

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.

Cenicafé
Centro Nacional de Investigaciones de Café
"Pedro Uribe Mejía"

Chinchiná, Caldas, Colombia
Tel. 8506550 Fax. 8504723
A.A. 2427 Manizales
cenicafe@cafedecolombia.com

Edición: Héctor Fabio Ospina Ospina
Fotografía: Carlos Gonzalo Mejía
Mauricio Jiménez Q.
Diagramación: Carmenza Bacca Ramírez