

Investigación participativa con caficultores en relación con el manejo de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae) en el proceso de beneficio

Participatory research with coffee growers in regards to the coffee berry borer management *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae) in the post harvests

HUGO MAURICIO SALAZAR E.¹, LUIS FERNANDO ARISTIZÁBAL A.², CARLOS GONZALO MEJÍA³

Revista Colombiana de Entomología 29 (1): 57-62 (2003)

Resumen. En nueve veredas de los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda, se realizó un diagnóstico participativo en 1998, sobre el manejo integrado de la broca del café, con los caficultores del programa de Investigación Participativa de CENICAFÉ. Antes de iniciar el proyecto, el 93 % de los caficultores no realizaban alguna medida de control de broca en el proceso de beneficio del café; 18 meses más tarde el 79% de los caficultores estaban realizando medidas de control de broca en el beneficio, como tapas plásticas impregnadas de grasa en la tolva de recibo de café y en la pulpa de café. El 72% de ellos construyeron los dispositivos en las tolvas de recibo de café cereza. El área de las tapas en promedio fue de 3 m². Los caficultores realizaron 903 evaluaciones. En promedio 20 evaluaciones por caficultor. La cantidad de brocas capturada fue de 949.723. En promedio 7.714 brocas por metro². El costo total de la elaboración de las tapas plásticas para las tolvas fue en promedio de \$10.269 por dispositivo. Después de que los caficultores evaluaron juntos las capturas de las brocas en las tapas plásticas, el grupo comprobó la importancia de implementar una medida de control en el proceso de beneficio. Algunos de los comentarios de los caficultores sobre las ventajas de esta práctica fueron: - "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".

Palabra clave: Control cultural.

Summary. A participatory research diagnosis with small coffee growers in nine veredas of Caldas, Quindío and Risaralda departments was carried out in 1998. The aim of this research was to evaluate the post-harvest control of coffee berry borer (CBB). Before starting with the project, 93% of the coffee growers did not practice any control in the process of coffee gain. Eighteen months later, 79% of them used control over the coffee berry borer. The technique used involved a plastic lid covered with grease used in both the reciving portion and the coffee pulp. 72% of the coffee growers constructed the covered lid. On average the covered lid had an area of 3 m². The coffee growers carried out 903 evaluations of CBB captured on the covered lids. On average each CG performed 20 evaluations of postharvest CBB control. The total number of CBB captured was estimated at 948.723, an average of 7714 CBB captured. The cost of the covered lid was almost \$ 5.0 US dollars. After the CG got together to evaluate the results, they realized that it is very important to performed the postharvest CBB control practices. Also they made some comments about the advantages of this practices such as: «the plastic cover lid are very useful to capture CBB, they are very cheap and they avoid the coming back of CBB to the coffee plantation and if this happen the CBB is going to damage the forth coming production». «The postharvest practice is essential to control CBB», «They are very good to capture CBB» and « the kill cover lid is a very good invention».

Key word: Cultural control.

Introducción

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 a las condiciones sociales, culturales y económicas de los agricultores y con los diferentes aspectos agroecológicos de las zonas productivas (Ashby 1992; Bentley 1996; Bentley y Andrews 1996; Castellanos et al. 1999;

Stroud 1993; Tripp y Woolley 1989). La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia adelanta en CENICAFÉ un proyecto de IPA - MIB con pequeños caficultores, con el ánimo de facilitar el proceso de adopción de las tecnologías del manejo integrado de la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Scolitydae: Coleoptera), considerada la principal plaga del cultivo. Este trabajo es uno de los estudios de caso del proyecto de investigación participativa de CENICAFÉ, convenio FEDERACAFÉ - CABI Bioscience - ICO - CFC.

En la recolección del café se retira de los lotes una cantidad importante de frutos infestados con broca; gran parte de los adultos regresan desde el beneficiadero hacia los lotes, reinfestándolos nuevamente; por tanto, los principales escapes de las brocas se presentan en la etapa de cosecha y beneficio del café, 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

1 Autor para correspondencia: I. A., Disciplina de Entomología, CENICAFÉ A. A. 2427, Manizales. E-mail: Hmauricio.salazar@cafedecolombia.com

2 I. A., Disciplina de Entomología, CENICAFÉ. E-mail: luisfernando.aristizabal@cafedecolombia.com

3 Administrador de Empresas Agropecuarias, Auxiliar III de Investigación, Disciplina de Entomología, CENICAFÉ. E-mail: Carlosgonzalo.mejia@cafedecolombia.com

en la fosa, fermentación, lavado, secado del café pergamino y finalmente el secado de flotes y pasillas tanto en elbas como en marquesinas. Moreno *et al.* (1998) y Castro *et al.* (1998) observaron escapes de adultos de broca en todas las etapas del proceso de beneficio húmedo, encontrando que el mayor porcentaje de escapes de adultos corresponde al secado de las pasillas y los flotes; sin embargo, consideraron que se debían tomar medidas de control en todas las etapas del beneficio. Moreno *et al.* (1998) 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.

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: Uso de costales de fibra amarrados durante la cosecha, tolva de recibo cubierta con plástico transparente impregnada 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 (Benavides y Cárdenas 1995; Bustillo *et al.* 1998; Castro *et al.* 1998, CENICAFÉ 1993; 1994 y 1995). Estas recomendaciones han sido presentadas a los caficultores a través de los técnicos del Servicio de Extensión de FEDERACAFÉ; sin embargo, han tenido baja adopción.

Durante el segundo semestre de 1998, bajo el esquema de investigación participativa, se llevó a cabo un diagnóstico participativo con 115 pequeños caficultores sobre el manejo integrado de la broca del café, en cada una de las nueve veredas del proyecto (IPA – MIB) de CENICAFÉ correspondientes a los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda. Se estableció que el 93% de los caficultores no realizaba ninguna medida de control de broca en el proceso de beneficio del café. Frente a este problema, en común acuerdo con los caficultores, se planteó como alternativa la elaboración y evaluación de las tapas plásticas impregnadas con grasa en la tolva de recibo de café cereza y en la fosa de almacenamiento de la pulpa del café, aprovechando

que los caficultores iniciaban la cosecha principal de café de 1998.

Este estudio de caso fue la primera experiencia de evaluación en campo con los caficultores del proyecto (IPA – MIB) de CENICAFÉ; por tal motivo, fue necesario realizar reuniones veredales y visitas a las fincas de los caficultores, para ganarse la confianza de ellos y hacer capacitaciones utilizando la metodología "Aprender Haciendo" para nivelar los conocimientos de ellos en relación con el manejo de la broca del café.

En el estudio de caso se plantearon los siguientes objetivos: 1- Elaborar en compañía de los caficultores las tapas plásticas para las tolvas de recibo de café cereza y las fosas de almacenamiento de pulpas. 2- Evaluar por parte de los caficultores la eficiencia de estas medidas de control, mediante la cuantificación de las brocas adultas atrapadas en las tapas plásticas de la tolva y la fosa durante la cosecha principal de 1998 y 3- Determinar el nivel de adopción de estas medidas de control en el beneficio

de café 18 meses después de la elaboración y evaluación de las tapas plásticas con los caficultores.

Materiales y Métodos

Localización. Participaron 45 pequeños caficultores de los 115 que conformaron el proyecto IPA – MIB de CENICAFÉ. En la tabla 1 se presenta la localización de las fincas. El trabajo se desarrolló durante los meses de agosto a diciembre, cosecha principal de 1998 y durante el primer trimestre de 1999.

Metodología. Los caficultores participaron en el desarrollo de los estudios de caso, especialmente en los siguientes aspectos: Diagnóstico, planeación, ejecución y evaluaciones de campo, de los diferentes ensayos. Así mismo se llevaron los registros de brocas capturadas, estimación de los costos y ayudaron en los análisis de los resultados y en las conclusiones. Participaron en la elaboración y adecuación de las tapas plásticas para las tolvas y las fosas de sus fincas (Fig. 1). La participación de los



Figura 1. Elaboración, en compañía con el caficultor, de la tapa plástica, para la captura de adultos de broca en la tolva de recibo de café cereza. Caficultor: Walker Cano, finca "La Palma", Vereda "El Porvenir", municipio de Viterbo, Caldas.

Tabla 1. Localización de las fincas del proyecto IPA – MIB de CENICAFÉ, participantes en el estudio de caso sobre control de broca en el proceso de beneficio; distribuidas por veredas, municipios y departamentos

Número de Fincas	Veredas	Municipios	Departamentos
8	Pasmí	Riosucio	Caldas
11	El Porvenir	Viterbo	Caldas
5	La Granja	Buenavista	Quindío
6	Cantores	Montenegro	Quindío
8	Morelia Alta	Quimbaya	Quindío
7	La Cancha	Balboa	Risaralda

caficultores se logró mediante reuniones veredales y visitas a sus fincas, en donde se les explicó el propósito del proyecto de investigación participativa y el interés de CENICAFÉ en trabajar con ellos para generar, validar, adaptar y transferir las tecnologías del MIB, que permitan mejorar la adopción de éstas y beneficiar a los caficultores. Por tanto, se acordó un compromiso con los caficultores para hacer el seguimiento necesario de los ensayos y evaluaciones por parte de ellos y de los técnicos de CENICAFÉ.

Los técnicos extensionistas e investigadores participaron del proceso, realizando un acompañamiento a los caficultores durante el diagnóstico, planeación, ejecución y evaluación de los resultados. También en los aspectos logísticos y con algunos materiales utilizados en la elaboración de las tapas plásticas.

A través de un diagnóstico participativo con los caficultores, realizado en 1998, mediante reuniones veredales y visitas de verificación a las fincas, se abordaron todos los problemas que tenían los caficultores relacionados con el manejo de la broca. Se plantearon diferentes alternativas tecnológicas para solucionar los problemas y se dio inicio a diferentes estudios de caso para permitirles a los caficultores evaluar bajo sus propias condiciones socioeconómicas y agroecológicas las tecnologías del MIB desarrolladas en CENICAFÉ. Sin embargo, también se dio la opción para que los caficultores plantearan otras alternativas e innovaciones tecnológicas para ser evaluadas en sus fincas.

Ante la baja adopción del control de broca en el proceso de beneficio, se capacitó a los caficultores sobre el tema, utilizando la metodología "Aprender Haciendo". En consecuencia y en compañía con los caficultores, compartiendo materiales y mano de obra con ellos, se elaboraron 45 tapas plásticas para tolva de recibo de café cereza, correspondientes al 39% de las fincas del proyecto IPA – MIB de CENICAFÉ y 44 tapas para la fosa de pulpa de café, equivalentes al 38% de las fincas.

Los dispositivos para el control de la broca en las tolvas y en las fosas, se elaboraron utilizando marcos de madera (listones o latas de guadua), correspondientes al total del área de la tolva, se forraron con plástico transparente tipo invernadero y finalmente se impregnaron con grasa mecánica. Para facilitarles las evaluaciones a los caficultores, se demarcaron dos recuadros de 0,2 m x 0,2 m en cada tapa plástica, con el propósito de cuantificar diariamente los adultos de broca que escapaban del café cereza recolectado en diferentes días.

Las evaluaciones se realizaron al día siguiente después de cada recolección, cuantificando las brocas adultas atrapadas dentro de los dos recuadros marcados. Las brocas fueron retiradas una vez realizada cada evaluación, para garantizar en los conteos siguientes brocas correspondien-

tes a cada recolección de café cereza. Se estimó la cantidad de brocas capturadas por metro² y se cuantificaron los costos de los dispositivos elaborados en cada finca, incluyendo los costos de la mano de obra y los materiales utilizados. También se determinó el costo correspondiente a las evaluaciones realizadas por los caficultores y el costo del mantenimiento de las tapas plásticas.

En el primer trimestre del año 2000, dieciocho meses después de haber elaborado y evaluado estos dispositivos plásticos con los caficultores, se realizó una actualización del diagnóstico con los mismos caficultores del proyecto IPA – MIB de CENICAFÉ, para determinar el nivel de adopción de esta tecnología y compararla con el diagnóstico inicial de 1998.

Análisis Estadístico. Por tratarse de un estudio de caso realizado en 45 fincas diferentes, los datos se analizaron en forma independiente para cada finca. Se estimó la cantidad de brocas atrapadas en los dispositivos de la tolva, dependiendo del área de cada tolva evaluada. Los datos tomados por los caficultores se analizaron mediante estadística descriptiva para cada finca. Los resultados se presentaron y analizaron por los caficultores en las reuniones veredales y en un encuentro de caficultores experimentadores.

Para facilitar la discusión y el análisis general de la información, se agruparon los datos correspondientes a las fincas de cada municipio y finalmente se consolidó toda la información de las fincas participantes.

Análisis Económico. Se estimaron los costos de elaboración de los dispositivos en cada una de las fincas, teniendo en cuenta los materiales y la mano de obra a precios

de 1999. Además se estimaron los costos de mantenimiento de las tapas plásticas durante un año de uso y finalmente el costo de las evaluaciones realizadas por los caficultores, entendiéndose como el tiempo que ellos invirtieron en dicha actividad. La información se consolidó en un solo grupo donde participaron las 45 fincas.

Resultados y Discusión

Participación de los caficultores. Gracias a la participación de los caficultores y los técnicos de investigación en el proceso de elaboración de las tapas plásticas para la tolva de recibo de café cereza y para la fosa de almacenamiento de pulpas mediante la metodología denominada "Aprender Haciendo", se logró un mayor grado de confianza entre caficultores y técnicos. Este primer estudio de caso del proyecto IPA – MIB de CENICAFÉ sirvió como punto de partida para dar inicio a otros estudios de caso y ensayos relacionados con el manejo de la broca del café. Este proceso de investigación utilizando la metodología "Aprender Haciendo", facilitó el entendimiento por parte de los caficultores de la importancia que tienen las evaluaciones de las tecnologías que estén ensayando en sus fincas, en este caso particular, los conteos de brocas capturadas, para evaluar la eficiencia de las tapas plásticas, como medidas de control de la broca en el proceso de beneficio del café.

La participación de los caficultores en las evaluaciones fue decisiva para que ellos analizaran los resultados encontrados en cada finca y los discutieran en las reuniones veredales, comparándolos con los resultados de otros caficultores. Ellos plantearon sus propios comentarios sobre los aspectos positivos o negativos que observaron en el uso de las tapas plásticas impregnadas con grasa (Fig. 2). Esta tec-



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 "La Granja", municipio de Buenavista, Quindío.

nología en particular, tuvo un impacto positivo en los caficultores, pues observaron y evaluaron sus bondades rápidamente.

Esta primera experiencia de trabajar un proceso de investigación participativa con agricultores, es el primer aporte que hacen los pequeños caficultores de Colombia a CENICAFÉ, al Servicio de Extensión de FEDERACAFÉ y al mundo científico, en relación con la validación, adaptación y adopción del control de la broca en el proceso de beneficio. Se presentan resultados bajo las condiciones socioeconómicas y agroecológicas reales de los caficultores, dando un aporte desde el punto de vista técnico y económico en el control de la broca en el proceso de beneficio y metodológico en relación con el proceso de investigación participativa realizado en CENICAFÉ.

Capturas de brocas. La información sobre capturas de brocas registrada en cada finca se agrupó por municipio, observándose diferencias en el total de brocas capturadas y en el promedio de brocas

capturadas por m², estas diferencias obedecen a la heterogeneidad de las fincas en cuanto a localización y a las características agroecológicas de los lotes de café, a partir de los cuales se hicieron las recolecciones correspondientes a la cosecha de 1998; así mismo a las diferentes poblaciones de broca existentes en las fincas (Tabla 2). Al consolidar la información de todos las fincas se encontró que el área de las tapas en promedio fue de 3 m². Los caficultores realizaron 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 un promedio de 7.714 brocas por m² (Tabla 3).

Los datos obtenidos por los caficultores son los primeros registros en la literatura sobre evaluaciones de los escapes de brocas en el proceso de beneficio del café, lo cual constituye un aporte valioso en el proceso de adopción del manejo integrado de la broca en Colombia. Al cuantificar la cantidad de brocas capturadas en las tapas plás-

ticas en cada finca, los caficultores encontraron en esta tecnología una herramienta valiosa para el control de la broca en el proceso de beneficio.

Las observaciones y evaluaciones de los caficultores coinciden con varios autores, los cuales afirman que existen escapes de los adultos de broca durante las labores de recolección y en el proceso del beneficio húmedo del café, las cuales se dirigen hacia los lotes productivos, ocasionando incrementos en los niveles de infestación de la plaga en los cafetales (Benavides y Cárdenas 1995; Bustillo *et al.* 1998; Castro *et al.* 1998, Moreno *et al.* 1998). Por tanto, recomiendan tomar medidas de control que eviten estos escapes de brocas durante las recolecciones y en el proceso de beneficio.

Costos de los dispositivos y de las evaluaciones. La estimación de los costos fue realizada para el año de 1999 (Tablas 4 y 5). Los costos en promedio de los materiales y de la mano de obra fueron diferentes para cada uno de los seis municipios. En

Tabla 2. Número de evaluaciones realizadas por los caficultores, áreas de las tolvas, total de brocas capturadas en las tapas plásticas y promedios de broca capturadas por m², correspondientes a las fincas participantes de cada municipio

Municipio	No. Fincas	No. Evaluaciones	Área Tolva (m ²)	Brocas Capturadas	Brocas Capturadas /m ²
Riosucio	8	240	3.2	162.126	20.266
Viterbo	11	330	2.8	486.973	15.199
Buenavista	5	37	2.6	15.879	1.576
Montenegro	6	55	3.9	30.879	3.136
Quimbaya	8	38	3.4	24.182	1.000
Balboa	7	203	2.3	229.682	13.974

Tabla 3. Promedios del área de las tapas plásticas por finca, número de brocas capturadas por m² y número de evaluaciones realizadas por los caficultores, en las 45 fincas participantes del estudio de caso

Descripción	Promedio/ Finca	Error Estándar	Máximo	Sumatoria
Área (m ²)	3,075	± 0,305	13,75	138,42
No. Brocas	21104,96	± 4361,38	135000	949723
No. Brocas/ m ²	7714,62	± 1526,49	46875	347158
No. Evaluaciones	20,06	± 2,138	54	903

Tabla 4. Costo de elaboración de las tapas plásticas en las tolvas en promedio por finca, para cada municipio; valores dados en pesos (\$) colombianos, para el año de 1999

Municipio	No. Fincas	Costos Materiales promedio / Tolva (\$)	Costos Mano de Obra (\$)	Total Costos (\$)
Riosucio	8	5.053	1.958	7.008
Viterbo	11	4.037	1.817	5.854
Buenavista	5	6.652	6.000	12.652
Montenegro	6	8.802	11.760	20.568
Quimbaya	8	7.962	5.887	13.650
Balboa	7	4.212	2.324	6.538

Tabla 5. Costo de elaboración de las tapas plásticas en promedio por finca, costo de las evaluaciones realizadas por los caficultores y costo del mantenimiento requerido durante un año de uso de las tapas plásticas, valores dados en pesos (\$) colombianos, para el año de 1999

Descripción	Mínimo \$	Máximo \$	Promedio / Finca \$	Error Estándar	Sumatoria Total Fincas \$
Materiales	2.000	26.288	5.865,8	± 717,19	263.963
Mano de obra	983	35.600	4.400,6	± 814,15	198.030
Costo total	3.045,5	61.888	10.296,1	± 143,57	462.109,7
Costo Evaluaciones	0	11.250	3.953,1	± 436,53	177.892
Costo Mantenimiento	0	4.500	1.701,5	± 233,12	76.570

las fincas del municipio de Viterbo (Caldas) se presentaron los costos totales más bajos, con un promedio de \$ 5.854 por dispositivo, frente a \$ 20.568 correspondientes al promedio de las fincas del municipio de Montenegro (Quindío). Esta variación se presenta debido a los diferentes valores de los materiales y mano de obra dados en cada municipio, también al área de la tolva de cada finca, la cual fue mayor en Montenegro en relación con los demás municipios.

Los costos totales de la elaboración de las 45 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 de los dispositivos en promedio por metro² fue de \$ 3.421. El costo promedio de las evaluaciones realizadas por caficultor fue de \$3.953 y el mantenimiento de las tapas durante un año de cosecha fue en promedio de \$1.702, por dispositivo. Los costos en general (mano de obra, materiales y mantenimiento) son considerados bajos y asequibles a los caficultores, ya que pueden utilizar su propia mano de obra y recursos disponibles en sus fincas.

Comentarios de los caficultores. Al estimar la cantidad de brocas capturadas a través del tiempo para cada una de las fincas, los caficultores comprobaron la importancia de implementar una medida de control en esta fase del proceso de beneficio. Según Aristizábal *et al.* (1999) algunos de los comentarios textuales que los caficultores han manifestado en reuniones veredales y en un encuentro de caficultores experimentadores, después de evaluar en sus fincas

el uso de tapas plásticas en tolva y en 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”. “El uso de las tapas plásticas con grasa, es excelente para el control de la broca en el beneficiadero, ya que evitan el regreso de la broca al cafetal”. “Es esencial para el control de la broca”. “Son muy buenas para atrapar brocas”. “Las tapas mata broca son un buen invento”...

Cambios en la adopción. En la actualización del diagnóstico en el año 2000, 18 meses después de haber evaluado con los caficultores del proyecto (IPA-MIB) de CENICAFÉ la tecnología del control de la broca en el proceso de beneficio, se encontró que el 79,4% de ellos tenían tolva de recibo y continúan utilizando las tapas plásticas como medida de control. Por tanto, el nivel de adopción de esta tecnología por parte de los caficultores fue alto, frente al 7% encontrado durante el diagnóstico de 1998 (Fig. 3). Para el caso particular de las veredas Morelia Alta y Naranjal del municipio de Quimbaya, Quindío, el 83,3% de los caficultores elaboraron las tapas plásticas para tolva y el 66,6% para la fosa. Después del terremoto del 25 de enero de 1999, fueron destruidas parcial o totalmente el 60% de las tolvas de recibo de café y el 62,5% de las fosas. A pesar de la destrucción de sus viviendas y los beneficiadores, los caficultores afectados elaboraron nuevamente por su propia iniciativa y sin la colaboración de los técnicos, las tapas plásticas

para las tolvas y las fosas, observándose una adopción del 100% en tolvas y 80% en fosas.

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. A los técnicos y auxiliares de la disciplina de Entomología de Cenicafé. Al Dr. Alex Enrique Bustillo líder y asesor del proyecto, ENT- 0303. Al convenio ICO – CABI Bioscience – CFC – FEDERACAFÉ.

Literatura citada

- ARISTIZÁBAL A., L. F.; SALAZAR E., H. M.; MEJÍA M., C. G. 1999. 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 (Colombia) noviembre 1999. 21 p.
- ASHBY, J. A. 1992. Manual para la evaluación de tecnologías con productores. IPRA / Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT, Cali (Colombia). 127 p.
- BENAVIDES M., P.; CÁRDENAS M., R. 1995. Experiencias de campo en manejo integrado de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae). Memorias XXII Congreso Sociedad Colombiana de Entomología. p. 74 – 78. Bogotá.
- BENTLEY W., J. 1996. Transferencia de tecnología e implementación del MIP en la agricultura artesanal y avanzada de los trópicos. En: Teodoro Stadler (ed.) Seminario Internacional “Manejo integrado del picudo del algodón en Argentina, Brasil y Paraguay.” Actas del Seminario. Londrina (Brasil), 1995. p. 59 – 64.
- BENTLEY W., J.; ANDREWS K. 1996. Through the Roadblocks: IPM and Central American smallholders. IIED International Institute for Environment and Development, London, UK. Gatekeeper series No. 56. 20 p.
- BUSTILLO P., A. E.; CÁRDENAS M., R.; VILLALBA G., D. A.; BENAVIDES M., P.; OROZCO H., J.; POSADA F., F. J. 1998. Manejo integrado

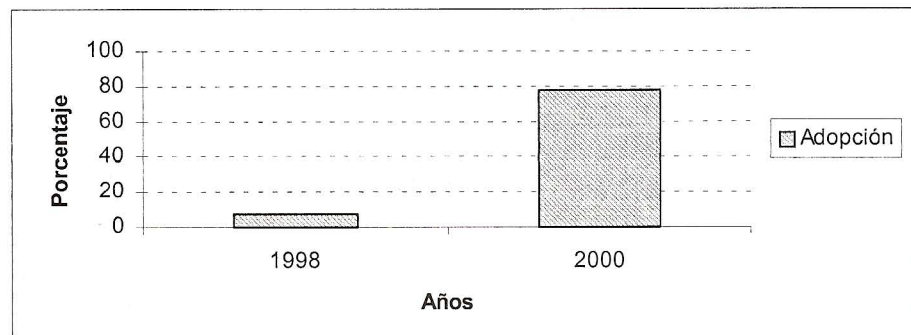


Figura 3. Cambios en la adopción del control de broca en el proceso del beneficio, diagnóstico participativo en el segundo semestre de 1998 y actualización del diagnóstico primer semestre del año 2000, (dado en porcentaje) en las fincas del proyecto IPA – MIB de CENICAFÉ.

- de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) en Colombia. Centro Nacional de Investigaciones del Café CENICAFÉ. Chinchiná. 134 p.
- CASTELLANOS C., P. A.; GIRALDO C., M. J.; MUÑOZ V., C. I.; RAMÍREZ R., C. A.; RÍOS G., G.; RÍOS G., W. 1999. Manual para la investigación en fincas de productores. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA, SENA. Manizales. 178 p.
- CASTRO G., L.; BENAVIDES M., P.; BUSTILLO P., A. E. 1998. Dispersión y mortalidad de *Hypothenemus hampei*, durante la recolección y beneficio del café. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica) 50:19-28.
- CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFÉ, CENICAFÉ. 1993. Manejo de la cosecha en fincas con broca. Brocarta (Colombia) No. 12: 1- 2.
- CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFÉ, CENICAFÉ. 1994. Recomendaciones para el manejo integrado de la broca. Brocarta (Colombia) No. 18: 1- 4.
- CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFÉ, CENICAFÉ. 1995. Cosecha de los lotes calientes. Brocarta (Colombia) No. 28: 1- 2.
- MORENO V., D. P.; BENAVIDES M., P.; BUSTILLO P., A.E.; MONTOYA R., E. C. 1998. Evaluación del escape y la mortalidad de la broca, *Hypothenemus hampei*, durante la recolección y el beneficio húmedo tradicional del café. Resúmenes XXV Congreso Sociedad Colombiana de Entomología. p. 128. Julio 16-18, Cali.
- STROUD, A. 1993. Conducting on - farm experiments. Cali (Colombia). Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT. 118 p.
- TRIPP, R.; WOOLLEY, J. 1989. La etapa de la planificación de la investigación en campos de agricultores: Identificación de factores para la experimentación. México D. F. (México) y Cali (Colombia). CIMMYT y CIAT. 85 p.

Recibido: Jun. 30 / 2001

Aceptado: Jun. 03 / 2002