

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/274639374>

Investigación participativa en el Manejo Integrado de la Broca del Café

Conference Paper · July 2005

CITATIONS

0

READS

162

1 author:



Luis F Aristizábal

103 PUBLICATIONS 303 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Integrated Pest Management of Coffee Berry Borer in Hawaii [View project](#)

Investigación participativa en el Manejo Integrado de la Broca del Café ¹

Luis Fernando Aristizábal Aristizábal²

² Ing. Agr., Esp. en Agroecología Tropical Andina. Disciplina Entomología, Cenicafé. Convenio COLCIENCIAS – FNC- Cenicafé. A. A. 2427 Manizales. Actualmente: Asistente Técnico Bioprotección, Cenicafé, La Granja, Chinchiná,

Introducción

Desde 1998 Cenicafé y FNC dieron inicio a las primeras experiencias en investigación participativa con agricultores IPA, con el propósito de facilitar los procesos de adopción y transferencia de tecnologías relacionadas con el manejo integrado de la broca del café MIB. A través del convenio con el ICO – CFC – CABI Bioscience, se realizó el primer trabajo en investigación participativa entre los años 1998 y 2001. Posteriormente gracias al convenio con Colciencias, la Disciplina de Entomología de Cenicafé desarrollo la segunda experiencia en esta línea de investigación. En ambos proyectos se adelantaron estudios de caso en fincas de caficultores de los departamentos del Eje Cafetero, para evaluar los diferentes componentes del MIB (control cultural, control biológico, control químico, control en el beneficio y métodos de muestreo), hacer estimativos de los costos del MIB y hacer ajustes de las prácticas agronómicas que permitirán adaptar las tecnologías a las condiciones culturales, socioeconómicas y agroecológicas de los caficultores. Igualmente se desarrollaron estudios de caso para evaluar nuevas alternativas de manejo de la broca, con los controladores biológicos: *Phymastichus coffea*, *Heterorhabditis sp.* y *Steinernema sp.*

La segunda experiencia se realizó gracias al convenio Colciencias - Cenicafé-FNC, con la participación de 47 pequeños caficultores de cinco veredas: El Porvenir de Viterbo, El Crucero de Belalcázar (Caldas), Morelia Alta y Naranjal de Quimbaya (Quindío) y La Cancha de Balboa (Risaralda). Adicionalmente se conformó un grupo con 10 caficultores tipo empresarial, localizados en las veredas La Libertad y Betania en Risaralda (Caldas). Este grupo en particular surgió como sugerencia de los caficultores y el Servicio de Extensión del Comité de Cafeteros de Caldas, quienes vieron la necesidad de trabajar con Cenicafé, para buscar soluciones al problema de la broca del café en sus fincas. Uno de los objetivos del proyecto fue evaluar el manejo integrado de la broca del café en los predios de los caficultores y mejorar la adopción de prácticas de manejo integrado a través de la investigación participativa.

¹ Apartes del. Proyecto “Investigación Participativa con pequeños agricultores para el Manejo Integrado de la Broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari)”. Proyecto Ent 0308 Cenicafé. Convenio COLCIENCIAS – FNC - Cenicafé. Código: 2251-07-12103 Contrato No. 263-2002 COLCIENCIAS. (Noviembre 2002 – Noviembre 2004).

Para Cenicafé, esta experiencia fue muy valiosa, ya que se logró hacer ajustes a las prácticas del manejo integrado de la broca, debido a la evaluación de los componentes del MIB bajo las condiciones del caficultor (culturales, socioeconómicas y agroecológicas), por tanto, se logró demostrar las bondades del control cultural, el control biológico (hongos, parasitoides y entomonematodos), el control en el proceso del beneficio y la importancia de los muestreos de broca para la toma de decisiones.

Se hizo seguimiento a los parasitoides *Phymastichus coffea* y *Prorops nasuta* en el campo y se evaluó el uso de entomonematodos (EN) para combatir la broca presente en los frutos del suelo. Según los resultados esta alternativa de control natural con (EN) puede ser utilizada en el futuro. Sin embargo, se requieren más estudios de campo que permitan hacer ajustes para mejorar su eficacia. Se han validado diferentes planes de muestreo para diagnosticar las poblaciones de broca, encontrándose el “Método de la Medida”, como un método práctico y eficaz que le ahorra tiempo al caficultor y le sirve para la toma de decisiones. Se han evaluado las trampas cebadas con alcoholes, encontrándose favorables para el monitoreo de las poblaciones de broca a través del tiempo, ya que ayudan a detectar las épocas de mayor vuelo de broca.

Antecedentes

La broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari), es una plaga de carácter mundial y difícil de controlar debido a su hábito de permanecer oculta dentro de los frutos del café (Baker 1999). En Colombia la broca tiene alimento todo el año, está escondida en el interior de los frutos, lo cual dificulta su control con insecticidas y con el uso de enemigos naturales, ataca directamente el fruto y su manejo es costoso (Baker 1999). Para solucionar el problema, Cenicafé ha desarrollado investigaciones tendientes a consolidar un programa de manejo integrado de la broca, con la combinación de los controles agronómicos, culturales, biológicos y químicos (Bustillo *et al.* 1998). La parte agronómica contempla una visión general del manejo integrado de la finca y de toda las prácticas tendientes a mejorar el cultivo del café como selección de variedades, renovación de cafetales, división de la finca por lotes, trazados bien definidos, manejo de arvenses, fertilizaciones, recolección oportuna del café, el beneficio ecológico, etc., que facilitan su control y ayudan a disminuir las poblaciones de broca (Bustillo 2002).

Entendiendo el componente socioeconómico que representa la caficultura colombiana es de vital importancia realizar procesos de generación, desarrollo y transferencias de tecnologías del manejo de la broca del café y del cultivo, que le permita a los caficultores y a Colombia continuar produciendo un café de muy buena calidad, competir con los mercados internacionales y sostener una caficultura a largo plazo que permita el desarrollo socioeconómico de las familias cafeteras, manteniendo un equilibrio agroecológico de las zonas cafeteras del país.

FNC con el propósito de facilitar el proceso de adopción de las prácticas del manejo integrado de la broca del café, adelantó en Cenicafé dos proyectos de Investigación Participativa con Agricultores: 1- Convenio ICO – CFC – CABI BioScience – FNC entre 1998 y 2002, al cual se vincularon cerca de 120 pequeños caficultores del Eje Cafetero. 2- Convenio COLCIENCIAS – FNC – Cenicafé, entre 2002 y 2004, al cual se vincularon cerca de 45 pequeños caficultores y 10 caficultores tipo empresarial, en municipios de Caldas, Quindío y Risaralda (Bentley *et al.* 2002; Aristizábal *et al.* 2003, Aristizábal *et al.* 2004).

Los estudios de investigación participativa realizados por Cenicafé, demuestran que es posible implementar prácticas para el manejo integrado de la broca en forma amigable con los agroecosistemas cafeteros, a través de prácticas culturales, la introducción a los cafetales de agentes de control biológico (hongos, parasitoides y entomonematodos) y el seguimiento de las poblaciones a través de muestreos para ayudar en la toma de decisiones de control acertadas.

En general las ideas, los comentarios, el punto de vista, las fortalezas y las debilidades que tienen los caficultores del país pocas veces se han tenidos en cuenta para la generación, validación, adaptación y transferencia de tecnologías. Son ellos quienes tendrán que poner en práctica las recomendaciones dadas sobre el manejo integrado de la broca del café y por lo tanto para Cenicafé, ha sido muy satisfactorio compartir los conocimientos técnicos modernos con los conocimientos empíricos y tradicionales de los caficultores, aprender de ellos y aportar conjuntamente con ideas que ayudan a mejorar la eficacia y la aplicabilidad de los componentes del manejo integrado de la broca bajo las condiciones reales que vive el caficultor.

Etapas de la investigación participativa con agricultores (IPA)

Dentro del esquema de IPA se desarrollaron las siguientes etapas: 1)- Diagnóstico participativo. Sirve para identificar en conjunto con los caficultores las dificultades relacionadas con la implementación del MIB. Se realizó mediante encuestas personales tipo semi estructuradas y mediante reuniones veredales. A partir de esta información se plantean las posibles soluciones y alternativas de mayor interés por parte de los caficultores y técnicos. 2)- Nivelación de conocimientos. Sirve para facilitar una mayor comprensión y entendimiento de los componentes del MIB que son objeto de evaluación. Se realizó a través de talleres teórico prácticos utilizando la metodología “Aprender haciendo”. 3)- Planeación de los estudios. Se realizaron diferentes estudios de caso para evaluar los diferentes componentes del MIB, según el diagnóstico participativo. Se llevaron a cabo estudios en control cultural, controladores biológicos (hongos entomopatógenos, parasitoides y entomonematodos), métodos de muestreo, monitoreo con trampas a base de alcohol y control en el beneficio. Los estudios de caso se realizaron en las fincas de los caficultores, con la participación

directa de ellos en todas las etapas del proceso de investigación participativa. Dentro de la planeación se tuvieron presente los siguientes aspectos: tema de evaluación, objetivos, caficultores participantes, localización de las fincas, metodología, materiales, descripción de tratamientos, variables a medir, cronograma de actividades y los análisis estadísticos y económicos. 4)- Ejecución y evaluación. Etapa en la cual se realizaron los montajes de los diferentes estudios de caso, y las correspondientes mediciones de las variables evaluadas. 5)- Análisis de resultados. Mediante reuniones veredales, intercambios veredales y encuentros de caficultores experimentadores, se realizó la discusión y el análisis de los resultados obtenidos para cada uno de los componentes del MIB evaluados por los caficultores. 6)- Conclusiones y recomendaciones. Fue la fase final del proceso, en la cual se sintetizó toda la información obtenida en los estudios de caso, teniendo muy presente los comentarios realizados por los caficultores, en relación con las prácticas del MIB evaluadas por ellos en sus propias fincas.

Aplicaciones del hongo *Beauveria bassiana* para el control de broca en frutos del suelo

Este estudio se realizó con el propósito de evaluar la eficacia de las aplicaciones del hongo *B. bassiana* en forma granular y líquida para el control de la broca presente en los frutos del suelo. El estudio se ejecutó en seis fincas. Se establecieron dos tratamientos: 1- Parcela testigo. 2- Parcela con aplicación de hongo. Durante varios meses de evaluación se presentó menor población de broca en el lote con hongo frente al testigo. Situación que se reflejó en todas las fincas del estudio. En general se puede afirmar que el efecto del hongo *B. bassiana* se evidenció en todas las fincas, al observarse una reducción en el número de estados biológicos de la plaga. La apreciación que se tenga del efecto del hongo sobre las poblaciones de broca puede variar, según las condiciones particulares de cada localidad y la metodología de evaluación (Posada *et al.* 2003). Según estos resultados el hongo *B. bassiana* continúa siendo un agente de control natural muy importante que ayuda a regular las poblaciones de broca.

Evaluación de entomonematodos (EN) para el control de la broca en frutos del suelo

Para el control de las poblaciones de broca presente en los frutos del suelo, se realizó un estudio con los entomonematodos (EN) *Heterorhabditis* sp. y *Steinernema* sp. Se seleccionaron lotes comerciales de café en cinco fincas. Los lotes se dividieron en dos parcelas: 1. Testigo y 2. Aplicación de (EN). En general se observó reducción en el número de estados de broca por efecto de las aplicaciones de (EN). Se evidenció la presencia de los (EN) después de las aplicaciones encontrándose en promedio entre 5,1 y 17,3% de parasitismo. Estudios realizados en Cenicafé sobre el uso de entomonematodos han demostrado su efecto regulador sobre las poblaciones de broca presente en los

frutos del suelo (López 2004; Lara *et al.* (2004). Los resultados obtenidos en esta investigación, demuestran el potencial de estos entomonematodos. Sin embargo, es necesario hacer más estudios que permitan ajustar dosis, frecuencias y épocas de aplicación para mejorar su eficiencia y poderlos incorporar dentro del MIB.

Establecimiento del parasitoide *Phymastichus coffea* en el campo

Se seleccionaron 12 fincas en las cuales se realizaron las liberaciones del parasitoide *Phymastichus coffea*. En cada finca se seleccionó un lote productivo de café para hacer las liberaciones y el seguimiento a las poblaciones de broca y del parasitoide. El promedio de infestación de broca inicial para todas las fincas fue de 4.5% (n = 12). El promedio de infestación correspondiente a los demás meses evaluados (2003 y 2004) fue 2.5% (n = 162). En todos los lotes evaluados, se observó una reducción de las infestaciones de broca, debido a las labores oportunas de recolección de frutos maduros y a las liberaciones del parasitoide. Los parasitismos más altos se presentaron durante los meses de agosto y septiembre del 2003. A pesar de observarse la presencia de *P. coffea* en todos los lotes en los cuales se liberó, los parasitismos presentados fueron bajos 3,5% en promedio. Sin embargo, la presencia del parasitoide varios meses después de su liberación, indica que este agente de control biológico de origen africano, se está adaptando a las condiciones agroecológicas de la zona cafetera.

Liberación y recuperación del parasitoide *Prorops nasuta*

Las liberaciones se realizaron en 12 fincas. Se seleccionó un lote por finca en el cual se liberó el parasitoide *P. nasuta*. Se colectó mensualmente una muestra de frutos infestados para determinar el parasitismo. En cuatro fincas del estudio, se instalaron jaulas de recuperación del parasitoide, con el propósito de comparar el parasitismo obtenido frente a las demás fincas. El manejo de la broca del café, se fundamentó en recolecciones oportunas de frutos maduros cada 15 a 20 días y en liberaciones del parasitoide. Los parasitismos de *P. nasuta* oscilaron entre 0 y 44%. En las fincas con jaulas de recuperación se observaron valores entre 5 y 13%, con un promedio de 8,2% (n = 44). En las demás fincas entre 4 y 5%, con un promedio de 4,1% (n = 73). Los resultados sugieren que las jaulas de recuperación pueden favorecer el establecimiento de los parasitoides y aumentar su parasitismo.

Evaluación de métodos de muestreos de poblaciones de broca

Con el propósito de comparar dos planes de muestreo se adelantó el estudio en 11 fincas. Se seleccionaron lotes comerciales de café de diferentes edades y se estimaron las infestaciones por broca, durante 2003 y 2004 usando dos planes de muestreo: 1)- Método de las 30 ramas y 2)- Métodos de la medida: (Promedio

de la distancia en centímetros correspondientes a 50 frutos verdes contenidos en una rama, promedio de 100 ramas). Se realizaron 155 evaluaciones y se observó que ambos planes de muestreo fueron similares, encontrándose en promedio $3,24 \pm 0,28$ E.S. y $3,06 \pm 0,25\%$ para los planes de muestreo 1 y 2 respectivamente. En relación con los diferentes niveles de infestación de broca encontrados en cada finca se observó un comportamiento similar entre los dos métodos propuestos, tanto en fincas con infestaciones bajas como altas. El método de la medida presentó valores similares frente al método de las 30 ramas. Las 11 fincas presentaron lotes de café completamente heterogéneos en variedad, densidad, edad de cosecha, altitud, localidad, etc.; por lo tanto, el método de la medida resultó ser igual al tradicional con la ventaja de que se realiza empleando en promedio un 30% menos de tiempo.

Evaluación biológica y económica del control cultural

En la finca La Esperanza de Quimbaya (Quindío), el manejo de la broca del café se basó en las recolecciones oportunas de frutos maduros cada 15 a 20 días y en recolecciones sanitarias de frutos secos hacia el final de las cosechas (traviesa y principal) lo cual el caficultor ha denominado Re – Re sanitario para el control de la broca. Las infestaciones permanecieron bajas durante la mayor parte del tiempo, con valores inferiores a 4% en el campo y 1,8% en el café pergamino seco vendido. El promedio de infestación por broca durante 20 meses fue de 2,2%. La infestación por broca en café pergamino seco fue de 1,4%. La eficacia de la recolección presentó en promedio 6,1 frutos dejados por árbol. El precio de venta fue de \$31.724 / @ en promedio durante el año 2003 y hasta el mes de septiembre de 2004 se vendió a \$ 33.813. Los resultados demuestran que en una finca pequeña es posible producir café exportable de buena calidad realizando en forma eficiente y oportuna las labores de recolección de frutos maduros y secos. El costo del control de broca se estimó en \$475 / @.

Monitoreo de las poblaciones usando trampas

Con el propósito de realizar el seguimiento a las poblaciones de broca, mediante la utilización de trampas con cebos con alcohol como atrayente, se planteó el siguiente estudio. Se seleccionaron 16 fincas: 11 en fincas de pequeños caficultores y 4 fincas de caficultores de tipo empresarial. En cada finca se seleccionó un lote productivo de café, en el cual se instalaron entre 5 y 10 trampas. En general se puede afirmar que las trampas de alcohol están capturando un número considerable de brocas, especialmente en las fincas del municipio de Risaralda (Caldas), debido especialmente a las condiciones climáticas de la región, las cuales favorecen la reproducción de la plaga. En las fincas de los pequeños caficultores también se están capturando las brocas, pero las cantidades son inferiores. Al observar picos con mayor número de capturas, esto indica que se está presentando una época de tránsito de broca y por tanto, se debe de hacer una evaluación de infestación de broca y de posición

para analizar que tipo de medida de control se debe tomar. En general, las trampas de alcohol pueden servir como un termómetro que indique las épocas de mayor vuelo de broca en los cafetales, lo cual puede facilitar el manejo de la plaga.

Consideraciones sobre los alcances del proceso IPA

A través del proyecto de investigación participativa los caficultores lograron mejorar la eficacia de las prácticas agronómicas tendientes a controlar la broca del café y en consecuencia lograron producir cafés de mejor calidad, vendiendo el café pergamino seco con bajos niveles de infestación por broca y a buenos precios. La mayoría de ellos vendieron café bonificado, es decir un café exportable de muy buena calidad y mayor precio. Ellos consideran que la broca del café no es el único factor que afecta el grano, que existen otros aspectos en el manejo del cultivo y en el proceso de beneficio.

Los caficultores han manifestado su interés por conservar los recursos naturales, ya que entienden la importancia que estos representan en el sostenimiento y en la sostenibilidad de las fincas. Por tanto, los caficultores están más motivados hacia la producción de una caficultura más amigable con el medio ambiente, que les permita simultáneamente conservar los recursos naturales y producir café en forma rentable.

A través del proceso IPA los pequeños caficultores vieron la importancia de trabajar en grupos y la necesidad de mejorar las organizaciones comunitarias, para identificar los problemas de las veredas y para buscar alternativas que permitan solucionarlos. En este sentido uno de los logros más importantes del proyecto fue contribuir a la formación de líderes comunitarios que tengan propuestas para el desarrollo rural de sus veredas.

Los procesos de investigación participativa deben ser vistos con una mirada integradora de varios componentes: humano, social, económico, agroecológico, ambiental, tecnológico, investigativo y de transferencia. Se entiende como componente humano al agricultor y a su familia, sus tradiciones culturales, sus conocimientos empíricos, su forma de vida, sus dificultades y oportunidades en relación a su entorno local. En el componente social se encuentran las relaciones entre las familias de la vereda, los grupos asociativos, la organización comunitaria, las actividades integradoras de la comunidad y los proyectos de autogestión que se adelanten, entre otros. En lo económico se busca la optimización de los recursos, el aprovechamiento de subproductos, la disminución de pérdidas, el mejoramiento de la calidad en los procesos de producción, etc. En relación con el componente agroecológico se tiene el clima, los suelos, la topografía, los cultivos, etc. En el aspecto ambiental se tienen los recursos naturales, la biodiversidad, los conceptos de conservación y sostenibilidad. En relación con el componente tecnológico se tiene el conocimiento moderno especializado, diferentes metodologías, las innovaciones

tecnológicas, etc. que han sido desarrolladas por los investigadores y que son difundidas por los extensionistas con el propósito de buscar la adopción.

Las experiencias en investigación participativa realizadas por la Disciplina de Entomología de Cenicafé (Bentley *et al.* 2002; Aristizabal *et al.* 2003; Aristizabal *et al.* 2004) son un claro ejemplo de los beneficios que presenta esta nueva metodología en la generación, adaptación, validación y transferencia de tecnologías relacionadas con el manejo integrado de la broca del café, lo cual permite afirmar que la investigación participativa es una nueva alternativa de cambio en la investigación y en la transferencia de tecnologías destinadas hacia los agricultores. Los pequeños caficultores cuentan con mayores conocimientos para continuar afrontando el problema de la broca. Los técnicos del Servicio de Extensión consideran que es importante continuar fortaleciendo más y mejores experiencia en investigación participativa. Consideran que es una buena oportunidad para validar comercialmente los resultados tecnológicos presentados por Cenicafé en todos los aspectos relacionados con el cultivo del café.

El proyecto le indica a la Disciplina de Entomología, la necesidad de desarrollar procesos más económicos para la cría masiva de parasitoides y de entomonematodos, para que puedan ser asequibles a los caficultores. Finalmente el proyecto le indica a Cenicafé, la necesidad de continuar realizando investigaciones con la participación de los caficultores en otros temas tan importantes como: cafés especiales y orgánicos, cultivos asociados al café, problemas fitosanitarios, beneficio ecológico, manejo de coberturas, biodiversidad, reducción de costos de producción y mejoramiento de la calidad del café entre otros.

Literatura Citada

- ARISTIZÁBAL A., L. F.; JIMÉNEZ Q, M., TRUJILLO E. H.I. 2003. Memorias IV Encuentro de Caficultores Experimentadores. Manejo integrado de la broca del café a través de investigación participativa. Convenio Colciencias – Cenicafé- Federacafé. Fundación Manuel Mejía, Chinchiná, diciembre 10 y 11 de 2003. 42 p.
- ARISTIZÁBAL A., L. F.; BUSTILLO P., A. E.; JIMÉNEZ Q, M., TRUJILLO E. H. I. 2004. Memorias V Encuentro de Caficultores Experimentadores. Manejo integrado de la broca del café a través de investigación participativa. Convenio Colciencias – FNC - Cenicafé. Fundación Manuel Mejía, Chinchiná, Septiembre 21 y 22 e 2004. 70 p.
- BAKER, P. S. 1.999. La broca del café en Colombia; Informe final del proyecto MIP para el café DFID – Cenicafé – CABI Bioscience (CNTR 93/1536 A). Chinchiná (Colombia), DFID. 154p.

- BENTLEY W. J.; BAKER S. P.; ARISTIZÁBAL A. L. F.; CAMPOS O.; CHILAN W.; GARCIA A.; JARQUÍN R.; MEJÍA C. G.; MUÑOZ R., LARCO A., SALAZAR E. H. M. 2002. Manual for collaborative research with smallholder farmers. "What we learned from the CFC IPM coffee project". CABI Commodities. Egham, Surrey TW20 9 TY UK. May 2002.).
- BUSTILLO P., A. E.; CÁRDENAS M., R.; VILLALBA G., D. A.; BENAVIDES M., P.; OROZCO H., J.; POSADA F., F. J. 1.998. Manejo integrado de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) en Colombia. Centro Nacional de Investigaciones del Café CENICAFÉ. Chinchiná (Colombia). 134 p.
- BUSTILLO P., A. E. 2002. El manejo de cafetales y su relación con el control de la broca del café en Colombia. Boletín Técnico Cenicafé. No. 24. Centro Nacional de Investigaciones del Café, CENICAFÉ. Chinchiná (Colombia). 40 p.
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. 1.997. Sistema de información cafetera. SICA, Santafé de Bogotá., FEDERACAFÉ. 178 p.
- LARA G. J. C.; LOPEZ N. J. C.; BUSTILLO P. A. E. 2004. Efecto de entomonematodos sobre poblaciones de la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae), en frutos en el suelo. Revista Colombiana de Entomología 30 (2): 179 –184.
- LOPEZ N. J.C. 2004. Nematodos parásitos de insectos, control a implementar contra la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari). MEMIRIAS XXXI Congreso de la Sociedad Colombina de Entomología, Socolen. Bogotá, julio 28 al 30 de 2004. p. 211 – 214.
- POSADA F. F.; SALAZAR E. H. M.; ARISTIZÁBAL A., L. F.; MEJÍA M., C. G.; JIMENEZ Q. M. 2003. Taller de evaluación de *Beauveria bassiana* con caficultores experimentadores para el control de *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae). Revista Colombiana de Entomología 29 (1): 63 - 70.

