

C 013 024

CAFFÉ

RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN



República Dominicana
Abril 2003



Revisión técnica

Comité Técnico Centro Norte, IDIAF
Dirección Técnica, CODOCAFE

Corrección de estilo y diagramación

Unidad de Difusión, IDIAF

Créditos

Fotografía portada: Unidad de Difusión, IDIAF
Fotografías interior: Felino Bueno y Amadeo Escarramán
Dibujos: CENICAFE 1998

Tirada

1000 ejemplares

Primera impresión

Abril 2003

Impreso en Santo Domingo, República Dominicana

Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales
Calle Rafael Augusto Sánchez # 89, Ensanche Evaristo Morales, Santo Domingo,
República Dominicana. Teléfonos: (809) 567-8999 y Fax: (890) 683-2240 Email:
idiaf@idiaf.org.do Sitio web: <http://www.idiaf.org.do>

Consejo Dominicano del Café

Calle Rafael Damirón esq. Comandante Jiménez Moya. Centro de los Héroes, Santo
Domingo, República Dominicana. Teléfono: (809) 532-9358 y Fax: (809) 535-3894.
Sitio web: www.dominicancoffee.com

	Contenido	Pág.
I.	Instituciones y Juntas Directivas.....	3
II.	Presentación.....	7
III.	Perspectivas de Investigación en Café.....	9
	Resultados de Investigación:	
	- Fluctuación poblacional de la broca del café (<i>Hypothenemus hampei</i>) en frutos en la planta y remanentes en el suelo en La Cumbre.....	11
	- Efecto de la broca del café (<i>Hypothenemus hampei</i>) sobre la caída de frutos prematuros en La Cumbre.....	21
	- Posicionamiento y número de estados de la broca del café (<i>Hypothenemus hampei</i>) durante el desarrollo del fruto en La Cumbre.....	27
	- Validación de la trampa Brocap® para la captura de la broca del café (<i>Hypothenemus hampei</i>) en San Cristóbal.....	35
	- Evaluación de la captura de broca (<i>Hypothenemus hampei</i>) en el curso del año, Bonao.....	41
	- Influencia del tipo de agua usada en el beneficiado sobre la calidad del café (<i>Coffea arabica</i>).....	47
	- Sistema de información geográfica para mercadeo de cafés especiales en tres zonas cafetaleras de la República Dominicana.....	53

INSTITUCIONES Y JUNTAS DIRECTIVAS

IDIAF

El Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF) es un organismo descentralizado del Estado Dominicano. Se creó mediante la Ley 289 de 1985, con el mandato de realizar la investigación pública agropecuaria y forestal en la República Dominicana. Se puso en operación en agosto de 2000, como parte de la reforma y reactivación del sistema nacional de investigaciones agropecuarias que realiza el Gobierno Dominicano.

Junta Directiva:

Eligio Jáquez Cruz,
Secretario de Estado de Agricultura
Presidente

Frank Moya Pons,
Secretario de Estado de Medio Ambiente y
Recursos Naturales

Juan Santiago Espaillat,
Asociación de Productores Agrícolas de la Provincia Espaillat, Inc. (APAPE)

Jaime Moreno,
Helados Bon, C. por A.

Salustiano Acebal,
Asociación de Productores de Leche, Inc. (APROLECHE)

Manuel Matos Pérez,
Asociación de Productores Agrícolas de San Juan de la Maguana, Inc.

Ángel Castillo,
Director Ejecutivo del Instituto Dominicano de
Investigaciones Agropecuarias y Forestales

CODOCAFÉ

El Consejo Dominicano del Café (CODOCAFE) es un organismo de carácter público, autónomo y descentralizado, especializado en el diseño, planificación y ejecución de la política cafetalera nacional. Fue creado mediante el Decreto 154.00 del 3 de abril del año 2000.

Junta Directiva:

Eligio Jáquez Cruz,
Secretario de Estado de Agricultura
Presidente

Frank Moya Pons,
Secretario de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Tomas Hernández Alberto,
Director General del Instituto Agrario Dominicano

Radhamés Rodríguez Valerio,
Administrador General del Banco Agrícola de la República Dominicana

Fernando Valverde Báez,
Asociación de Cafeteros Banilejos, Inc.

Fausto Burgos Mejía,
Asociación de Caficultores La Independencia, Inc.

Félix Espinal,
Asociación de Caficultores Las Lagunas, Inc.

Hugo González Minguéz,
Asociación de Caficultores de Villa Trina, S.A.

Efraín Camilo González,
Asociación de Productores de Café La Altagracia, Inc.

Cristino Lorenzo Pérez,
Federación de Caficultores de la Región Sur, Inc.

Antonio Luciano,
Federación de Caficultores y Agricultores de San Juan, Inc.

Benjamín Toral,
Fundación de Apoyo al Suroeste, Inc.

Miguel Ángel Espinal,
Fundación para el Desarrollo y Protección de la Cuenca del
Río Nizaito, Paraíso, Inc.

Yanet Pérez Guerrero,
Grupo de Desarrollo Rural de la Sociedad Antroposófica, Inc.

Leonardo Valverde González,
Unión de Asociaciones de Caficultores del Norte, Inc.

Eddy Alberto Ramírez,
Belarminio Ramírez e Hijos, C. por A.

Samir Rizek Sued,
Nazario Rizek, C. por A.

Rafael Perelló,
Industrias Banilejas, C. por A.

José Antonio Martínez Rojas,
Asesor

Ramón Antonio Acevedo,
Asesor

Leonidas Batista Díaz,
Director Ejecutivo

PRESENTACIÓN

El Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF) y el Consejo Dominicano del Café (CODOCAFE) ponen a su disposición los resultados de una serie de investigaciones, llevadas a cabo con el propósito de buscar soluciones a los principales problemas de la caficultura dominicana. Estos resultados de investigación son parte de los trabajos que se han realizado en los dos primeros años de vida de estas instituciones.

El cultivo del café ha sido una piedra angular en la economía dominicana. Aporta divisas, empleos y revaloriza el espacio rural, con sus beneficios ecológicos. Sin embargo, la sobreoferta del grano a nivel mundial ha ocasionado la disminución en los precios y por consiguiente, en los beneficios de los caficultores. Investigar las tecnologías que efficienten la producción mediante el manejo adecuado de la broca, el beneficiado y el apoyo a la comercialización, son aspectos que contribuyen a fortalecer el sector cafetalero, por el cual estas dos instituciones han trabajado mancomunadamente desde sus orígenes.

La naturaleza de la publicación que hoy ponemos en sus manos permite que los temas sean abordados con amplitud y análisis crítico, incorporando recomendaciones pertinentes para el sistema productivo cafetalero. Esperamos que este documento sirva de medio de consulta y que dé respuestas a las inquietudes de los caficultores y técnicos del sector, en las temáticas tratadas.



Ángel Castillo
Director Ejecutivo
IDIAF



Leonidas Batista
Director Ejecutivo
CODOCAFE

PERSPECTIVAS DE LA INVESTIGACIÓN EN CAFÉ

La investigación tiene dos fines fundamentales: la búsqueda de soluciones a los problemas y el aprovechamiento de oportunidades. Para que sea un proceso pertinente, hay que partir de un diagnóstico realizado con todos los actores del sector. En este sentido, el IDIAF partió de reuniones de consultas con caficultores, técnicos del CODOCAFÉ y especialistas nacionales e internacionales, para identificar la agenda de investigación.

Producto de ese trabajo, se identificó como objetivo fundamental disponer de informaciones y técnicas que contribuyan a aumentar los ingresos de los caficultores. Esto será posible mediante el mejoramiento de la calidad, el aumento de la productividad, la diversificación de los sistemas de producción y el mejoramiento del posicionamiento de los cafés dominicanos en nichos de mercados especializados. Las líneas de investigación se enmarcan en el área de producción, con énfasis en la producción de cafés especiales, la diversificación de los sistemas de producción y la promoción para el acceso a nichos de mercados de café.

El proceso de investigación se lleva a cabo aplicando metodologías participativas. Este enfoque involucra a todos los actores de la cadena productiva. En ese sentido, el IDIAF y el CODOCAFÉ han trabajado con las personas involucradas en la empresa cafetalera, desde el productor en la finca hasta los compradores. Las actividades de generación y validación se realizan en fincas representativas de las condiciones físico-biológicas y socioeconómicas que caracterizan las zonas cafetaleras del país. Con este tipo de investigación se hace más rápido y válido el proceso de desarrollo tecnológico y adopción por parte de los actores

**Fluctuación poblacional de la broca del café (*Hypothenemus hampei*) en
frutos en la planta y remanentes en el suelo en La Cumbre**

José Efraín Camilo Santos¹



¹ Investigador Programa de Café del IDIAF.
Correo electrónico: jcamilo@idiaf.org.do



1. INTRODUCCIÓN

La broca del café (*Hypothenemus hampei*) es considerada la principal plaga del fruto del café en el país. Es uno de los factores que contribuye a la baja rentabilidad del cultivo. La broca puede reducir la cosecha en más de un 50%, al disminuir la conversión de café uva a café pergamino. Además, afecta la calidad del grano y la inocuidad de la bebida.

Este insecto sobrevive en frutos remanentes en la planta o caídos en el suelo de la cosecha anterior. La lluvia y alta humedad relativa hacen que emerja de estos frutos e infeste la nueva cosecha en formación (Sreedharan *et al.* 1994).

El control de la broca debe ser enfocado a través de un manejo integrado. Para que sea eficiente y ecológico, deben entenderse los factores que componen el ecosistema cafetalero. Debe describirse la biología (hábitos de refugio y reproducción del insecto), para así determinar el momento oportuno de realizar las prácticas adecuadas para su manejo.

Este trabajo fue realizado con el objetivo general de determinar los hábitos de refugio y reproducción de la broca en los frutos remanentes después de la cosecha. Los objetivos específicos fueron: determinar el porcentaje de infestación de *H. hampei* en frutos de café en la planta y el suelo durante el período de inter-cosecha; determinar el porcentaje por condición física de los frutos de café en el suelo durante el período de inter-cosecha; y determinar el número de individuos por estado (instares) de *H. hampei* presentes en los frutos de café en la planta y el suelo durante el período de inter-cosecha.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el Centro Norte de Desarrollo Tecnológico del Café, La Cumbre, Santiago, República Dominicana. Está ubicado a una altitud de 730 msnm, con temperatura media de 22 °C y precipitación de 1600 mm anuales.

Las variables evaluadas fueron: porcentaje de frutos remanentes brocados en la planta y en el suelo; porcentaje de frutos sanos, germinados y en descomposición en el suelo y número de individuos por estado de broca en los frutos brocados de la planta y en el suelo.

Las observaciones se realizaron en dos parcelas:

Parcela 1: 20 tareas de café variedad Caturra (Rojo), de 12 años de edad y altura promedio de 1.7 m. El marco de plantación es de 2 x 1 m a doble eje, bajo 50 % de sombra de guama (*Inga vera*).

Parcela 2: 20 tareas de café de la variedad Catimor T-8667, de 15 años de edad y altura promedio de 1.9 m. Plantada a 2 x 1 m a doble eje, bajo sombra de guama (*I. vera*) y plátano (*Musa AAB*).

Las observaciones se realizaron de marzo a septiembre de 2000. Se hicieron muestreos cada dos semanas a partir de los 15 días pos-cosecha (DPC), para un total de 8 muestreos. En cada muestro se hicieron 10 observaciones. Las observaciones para cada parcela se tomaron de forma sistemática; contado y clasificando los frutos presentes en la planta (sanos y brocados) y en el suelo (frutos brocados, sanos, germinados y en descomposición). Los frutos brocados fueron disectados para determinar el

número de individuos por estados presentes (huevos, larvas, pupas y adultos). Los muestreos para determinar el porcentaje de infestación y condición de los frutos se realizaron cada 15 días hasta los 120 días. A partir de esta fecha, el intervalo entre muestreo se aumentó a 30 días hasta los 150. Para el número de estados el muestreo se inició 30 DPC.

Para calcular la población total de broca presentes en los frutos de la planta se multiplicó: (el promedio de individuos) X (el promedio de frutos brocados por planta) X (el número de plantas por 629 m²). Para la población absoluta de brocas en los frutos del suelo, se multiplicó (el promedio de instares) X (el promedio de frutos brocados en 100 cm²) X (área de goteo 1 m²) X (629 m²).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Frutos en la planta: porcentaje de frutos y número de instares de broca

Para ambas variedades, el porcentaje de frutos brocados remanentes en la planta incrementó conforme los días post-cosecha (DPC) hasta el 100% a los 90 DPC (Figura 1). Estas observaciones son similares a los encontrados por Baker y Barrera (1993) en México.

El mayor porcentaje de frutos remanentes brocados se observó entre 90 y 120 DPC. De acuerdo con Baker (1984), Bustillo *et al.* (1998) y Sreedhran *et al.* (1994) si estos frutos no son recogidos del campo, servirán de refugio para la broca y representarán la principal fuente de infestación para los frutos de la nueva cosecha en formación.

De 60 a 90 DPC el número de brocas adultas en los frutos de la planta para la

variedad Caturra disminuye de 25 hasta 10 individuos por fruto. Para la variedad Catimor se redujo de 10 a los 45 DPC hasta 1.5 a los 90 DPC. Esto evidencia diversas emergencias de brocas de los frutos remanentes en la planta en diversas épocas (Figura 2). Resultados similares a los obtenidos por Baker (1984) y Bustillo *et al.* (1998).

Las brocas adultas existentes en los frutos remanentes en las plantas emigran hacia nuevos frutos de la próxima cosecha. Esto explica porqué disminuye el total de broca por fruto a medida que aumenta los DPC y por qué el porcentaje de frutos brocados en la planta aumenta en el período del estudio.

Se observó la misma tendencia en el número total de individuos en diferentes estados de broca por tarea (629 m²) para ambas variedades, aunque el número total de individuos en la variedad Catimor fue 20% mayor del observado en la variedad Caturra (Figura 3).

En ambas variedades, el total de individuos de diferentes estados de broca disminuye a partir de los 30 hasta los 150 DPC. Se observó el mayor número de instares en los primeros 75 DPC, similar a los resultados obtenidos por Zelaya (1984) en Honduras.

3.2 Frutos en el suelo: estado físico del fruto y número de individuos de broca

Para ambas variedades, hubo un aumento en el porcentaje de frutos en estado de descomposición desde 15 DPC hasta 150 DPC (Figuras 4 y 5).

En cuanto a la germinación de los frutos, el 27% de los frutos germinaron en el suelo,

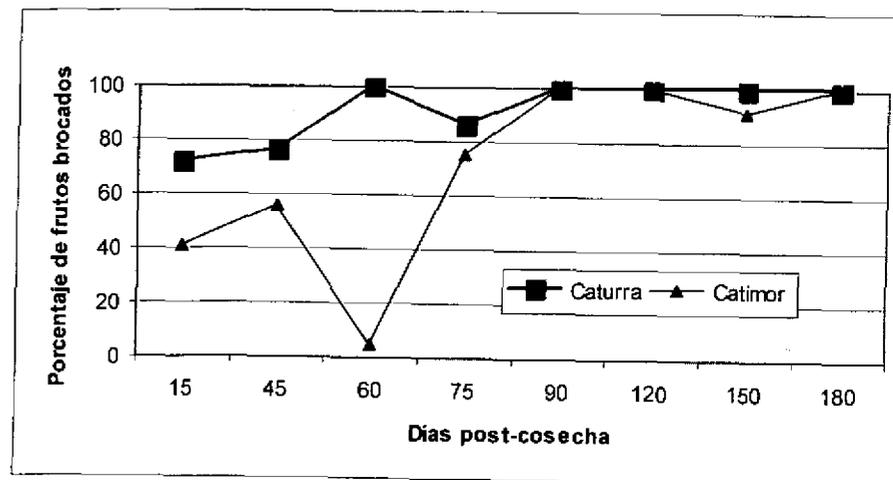


Figura 1. Porcentaje de frutos brocados en la planta durante el período de inter-cosecha

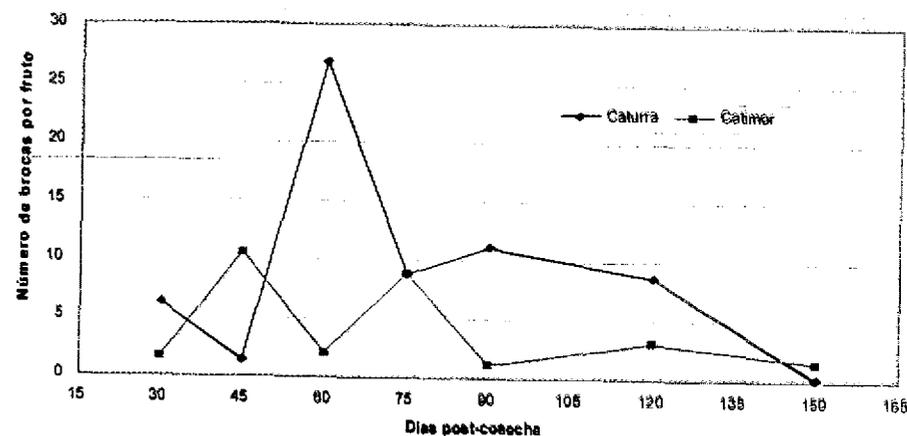


Figura 2. Número de brocas por fruto en la planta para las variedades Caturra y Catimor durante el período inter-cosecha

haciendo imposible la permanencia de la broca en ellos o que ésta cumpla su ciclo de vida. Para ambas variedades, el porcentaje de frutos brocados fue menor del 11% y disminuyó a medida que aumentan los días pos-cosecha, hasta llegar y mantenerse por debajo del 1% después de los 120 DPC.

Para las condiciones del estudio, del total de frutos que caen al suelo a los 15 DPC más de un 50 % no son aptos para el desarrollo de la broca, ya que estos germinan o se descomponen. Esta situación aumenta a medida que aumenta los DPC hasta encontrar que el 90 % de los frutos en el suelo no son aptos para el desarrollo de la broca.

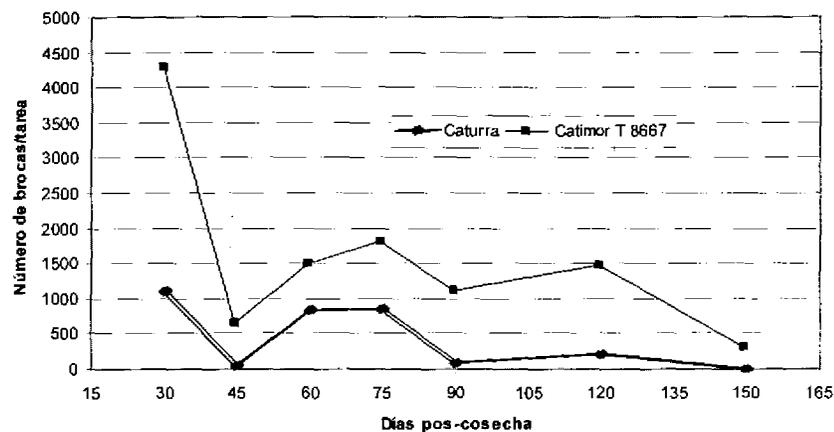


Figura 3. Número de estados de broca por tarea para las variedades Caturra y Catimor durante el período de inter-cosecha

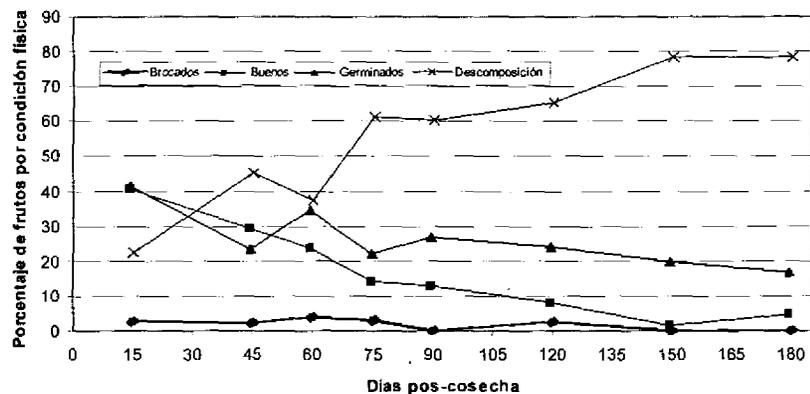


Figura 4. Estado físico de los frutos en el suelo para la variedad Caturra durante el período de inter-cosecha

Para la variedad Caturra, el número de huevos por fruto aumentó de 0.25 hasta 5.3 a los 90 DPC. El número de larvas aumentó a los 45, 60 y 90 DPC (3 a 6 larvas por fruto en promedio) (Figura 6).

Se observó instares de broca en los frutos brocados del suelo hasta los 150 DPC, lo que confirma que los frutos brocados presentes en el suelo sirven de refugio a la broca y son fuente potencial para la reinfestaciones de la próxima cosecha.

3.3 Número de estados de broca por tarea

El número total de estados de broca en la variedad Caturra disminuye a medida que aumentan los días pos-cosecha hasta llegar a 234 a los 150 DPC. La variedad Catimor

presenta un comportamiento similar (Figura 7). Esto evidencia que la broca emigra de los frutos presentes cuando no son aptos para su desarrollo y busca nuevos frutos.

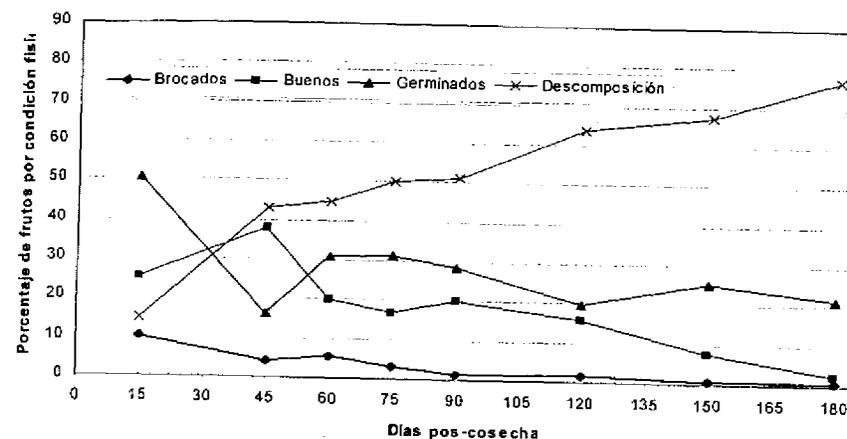


Figura 5. Estado físico de los frutos en el suelo para la variedad Catimor durante el período de inter-cosecha

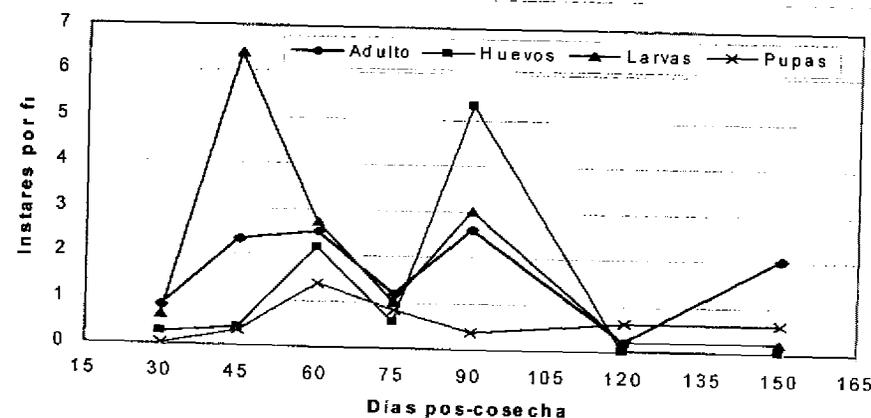


Figura 6. Número de estados de broca por fruto en los frutos brocados del suelo para la variedad Caturra

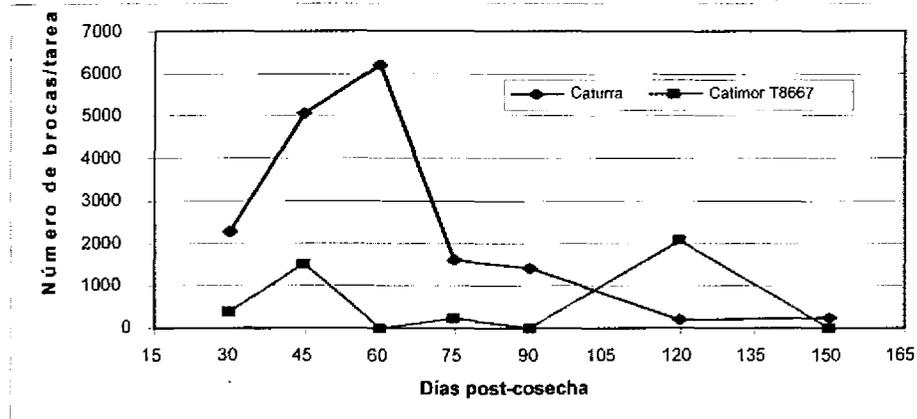


Figura 7. Número de instares de broca por tarea para las variedades Caturra y Catimor durante el periodo de inter-cosecha

4. CONCLUSIONES

La broca del café tiene la capacidad de sobrevivir y reproducirse durante el período de inter-cosecha, colonizando nuevos frutos y reproduciéndose en ellos, para así poder infestar los frutos de la próxima cosecha.

El porcentaje de frutos brocados en la planta aumentó a medida que aumentaron los días pos-cosecha, contrario a los que sucede con el porcentaje de frutos brocados o aptos para ser brocados en el suelo.

Los frutos presentes en la planta permanecen por más tiempo y en mayor cantidad aptos para el desarrollo de la broca, que los frutos presentes en el suelo.

5. RECOMENDACIONES

Para las condiciones agroecológicas del estudio: recoger los frutos presentes en la planta (repela) y los frutos presentes en el suelo (pepena) después de la cosecha son

imprescindibles para disminuir las poblaciones de broca. La repela entre los 40 y 50 días pos-cosecha permitirá eliminar la mayor cantidad de frutos brocados dentro de la plantación.

Para las condiciones del estudio, la pepena debe realizarse justo después de la cosecha, de lo contrario no se justifica por la poca cantidad de broca que se elimina y el poco valor del café recolectado (frutos en descomposición) a medida que aumentan los días pos-cosecha.

6. BIBLIOGRAFÍA

Baker, PS; Barrera, JF. 1993. A field study of a population of coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera; Scolytidae), in Chiapas, México. Trop. Agri. (Trinidad) Vol. 70 No 4.

Baker, P.S. 1984. Some aspects of the behavior of the coffee berry borer in relation to its control in southern México (Coleoptera, Scolytidae). Folia Entomologica Mexicana. Dirección General de Sanidad Vegetal, Secretaría de Recursos Higráulicos México, Chemical

Entomology Unit y la University of Southampton U.K. Tapachula, Chi. México 30700. (61): 9-24.

Baker, PS. 1999. La Broca del café en Colombia; Informe final del proyecto MIP para el café DFID-CENICAFE-CABI Bioscience (CNTR 93/1536A). Chinchina (Colombia), DFID, 154p.

Bustillo, PA; Cárdenas, MR; Villalba, GD; Benavides, MP; Orozco HJ; Osada, FF. 1998. Manejo Integrado de la Broca del Café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) en Colombia. Chinchicá, CENICAFE, 134p.

Ferreira, AJ. 1986. Comportamento da broca do café *Hypothenemus hampei* (Ferr. 1867) em condicoes de secagem e no periodo de post-colheita. Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, 13 Sao Lorenzo (Brasil) Dezembro 2-5. 84-86 p.

Sreedharan, K; Balakrishnan, MM; Prakasan, CB; Krishnamoorthy, B; Naidu, R. 1994. Bio-ecology and Management of coffee berry Borer. Central Coffee Research Institute coffee Research Station—577—117, Chikmagalur District, Karnataka. Indian-Coffee 58:8. 5-13

Zelaya R, R. 1984. Fluctuación poblacional de la broca del fruto del cafeto *Hypothenemus hampei* Ferr en la zona del Lago Yojoa. En: Seminario Nacional de Investigaciones en Café, San Pedro Sula (Honduras), Mayo 16-17 memorias. Tegucigalpa, IHCAFE, 86-102 p.

**Efecto de la broca del café (*Hypothenemus hampei*)
sobre la caída de frutos prematuros en La Cumbre**

José Efraín Camilo Santos¹



¹ Investigador Programa de Café.
Correo electrónico: jcamilo@idiaf.org.do



1. INTRODUCCIÓN

La broca del café (*Hypothenemus hampei*) es considerada la principal plaga del fruto del café en el país, siendo uno de los factores que contribuyen a la baja rentabilidad del cultivo. La broca puede reducir la cosecha en más de un 50%, al disminuir la conversión de café uva - café pergamino. Además, afecta la calidad del grano y la inocuidad de la bebida.

El control de la broca debe de ser enfocado a través de un manejo integrado. Para ello, deben comprenderse los factores que componen el ecosistema cafetalero. Al mismo tiempo, estudiar la biología del insecto y el daño real que la plaga pueda causar a la producción.

Estudios sobre los daños que causa la broca determinan niveles y modelos para estimar el porcentaje de pérdida potencial y el porcentaje de infestación de broca en los frutos. Estos estudios muestran diferentes resultados sobre el porcentaje de frutos prematuros (goteados) debido al ataque de la plaga. Reafirmar estos resultados, en condiciones de la caficultura dominicana facilita la toma de decisiones sobre el tipo de práctica a realizar en el cafetal y el momento oportuno de hacerla.

El objetivo de esta investigación fue determinar el efecto de la broca del café en la caída de frutos prematuros.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el Centro Norte de Desarrollo Tecnológico del Café, La Cumbre, Santiago, República Dominicana, a una altitud de 730 msnm, temperatura media de 22 °C y precipitación de 1,600 mm anuales.

Las variables medidas fueron: porcentaje de frutos caídos (goteados) por broca y el porcentaje de frutos caídos por otros factores y el diámetro de frutos prematuros caídos.

En la cosecha 2000/2001, se realizaron observaciones en ramas de plantas de café de la variedad Caturra, con 12 años de edad, sembradas a 2m x 1m, bajo sombra de guama (*Inga vera*). Entre los meses de enero a mayo de 2000, se tomaron registros de floraciones para eliminar los frutos provenientes de floraciones secundarias (menores del 5%). Luego se observaron las migraciones de la broca para seleccionar el momento adecuado de inicio de los muestreos (inicio de colonización y perforación de los frutos por parte de la broca a los frutos de café).

Se seleccionaron 20 ramas de café, cada una en plantas diferentes. En ellas se contó el total de frutos y el total de frutos brocados, para determinar el porcentaje de infestación inicial de broca. Luego se observó, semanalmente, cada rama y se clasificaron los frutos caídos: por efecto de la broca o por otros factores. Los frutos perforados por broca, de color amarillento y aspecto deshidratado, síntomas característicos de este tipo de estrés fueron los parámetros base para clasificar el tipo de frutos como caídos por efecto de la broca, de lo contrario los frutos fueron clasificados como caídos por otros factores. Las observaciones se realizaron cada siete días, desde los 60 hasta los 158 días pos-floración (DPF).

A los 60 DPF se limpió el área de caída de 10 cafetos y dos días después, se recolectaron los frutos caídos por efecto de la broca localizados en el suelo, a los cuales se les determinó el diámetro.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El total de frutos caídos a los 60 días pos-floración (por efecto de la broca y por otros factores) fue mayor del 5.5 % del total de frutos en las plantas. Este porcentaje disminuyó en las observaciones siguientes, como se ilustra en la Figura 1. La evaluación muestra el efecto directo de caída de frutos prematuros que provoca la broca cuando ésta ataca entre 60 y 95 DPF y concuerdan con las observaciones realizadas por Montoya y Cárdenas (1994) y Sreedharan *et al.* (1994).

Desde 60 DPF hasta 158 DPF, los frutos goteados afectados por broca o por otros factores disminuyen hasta 1%, lo que sugiere una mayor tolerancia de los frutos conforme aumenta la edad.

La caída de frutos por ambos factores se dio durante los 158 DPF del estudio.

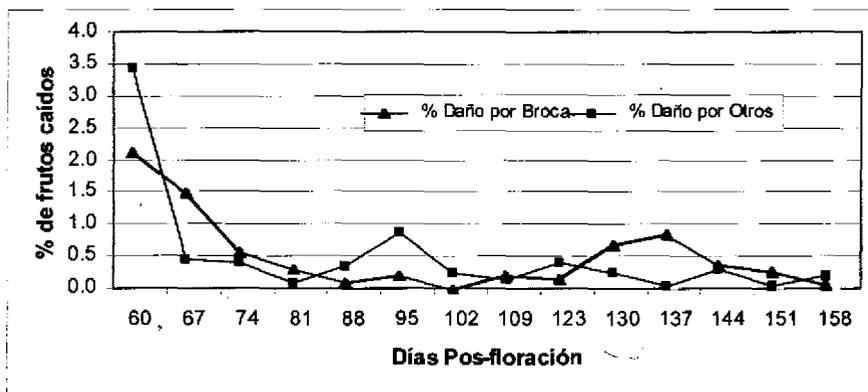


Figura 1. Porcentaje de daño por goteo causado por broca y por otros factores

resultados son similares a los obtenidos por PROMECAFE (1988) y Mendoza *et al.* (1997) en Colombia.

El porcentaje de frutos caídos por broca fue el 49.8 % del total de los frutos goteados, y representó el 7.49 % del total de frutos en las ramas, cuando el porcentaje de infestación inicial fue de 16%.

Esto indica la importancia que tienen los ataques de broca a frutos prematuros en la producción.

Los frutos caídos tienen un diámetro que varía de 2.5 a 9.5 mm a los 60 DPF. Los frutos de 6 mm de diámetro son los más susceptibles a caer, según se muestra en la Tabla 1.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La broca afecta directamente el rendimiento de café, al duplicar el número de frutos caídos. En este estudio esto

■ % Daño por Broca □ % Caídos por Otros □ % No Caídos

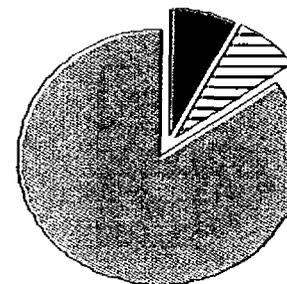


Figura 2. Porcentaje de frutos no caídos, caídos por broca y caídos por otros factores

Tabla 1. Media desviación y error estándar del diámetro de parámetros caídos por broca el diámetro de frutos goteados por broca.

Indicadores	mm
Media	6.1
Desviación estándar	1.43
Error estándar	0.109

representa el 7.49 % del total de los frutos en las ramas. Esto justifica la importancia de tomar medidas preventivas y de control desde el inicio de formación de los frutos. Llevar registros de floración y realizar muestreos continuos, para detectar los momentos críticos en que la broca afecta los frutos prematuros y determinar los niveles infestación de la plaga.

El daño que causa la broca en frutos prematuros es un daño importante, aunque en términos generales es poco visible en el campo.

5. BIBLIOGRAFÍA

Mendoza H.M.E.; Gómez M.; C.E. Baena G., D. 1997. Evaluación del daño producido por la broca del café (*Hypothenemus hampei Ferrari*), en los primeros estados de desarrollo del fruto del cafeto. Revista Colombiana de Entomología (CO) 23 (1-2) p. 89-95.

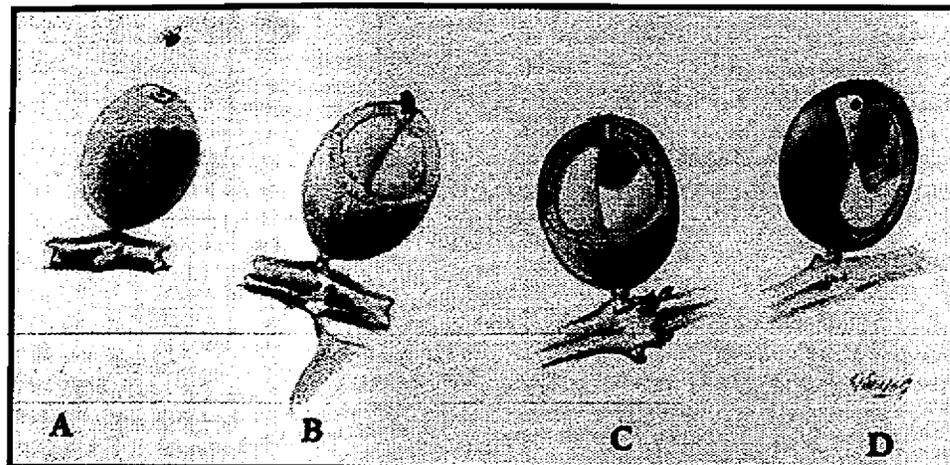
Montoya O., S.A; Cárdenas M.,R. 1994. Biología de *Hypothenemus hampei* (Ferrari) en frutos de café de diferentes edades. Manejo integrado de la broca del Café. CENICAFE, CO. p. 5-13.

PROMECAFE. 1988. Diez años de labores 1978-1988. Programa Cooperativo Regional para la Protección y Modernización de la Caficultura en México, Centro América, Panamá y República Dominicana. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura IICA. San José, CR. p. 176.

Sreedharan, K.; Balakrishnan. M. M.; Prakasan. C.B.; Krishnamoorthy Bhat and Naidu. R. 1994. Bio-ecology and Management of coffee berry borer. Central Coffee Research Institute Coffee Research Station, Chikmagalur District, Karnataka. Indian-Coffee, IN 58:8. 5-13.

Posicionamiento y número de estados de la broca del café (*Hypothenemus hampei*) durante el desarrollo del fruto en La Cumbre

José Efraín Camilo Santos ¹
Frank Félix Olivares ¹



¹ Investigadores Programa de Café IDIAF
Correo electrónico: jcamilo@idiaf.org.do



1. INTRODUCCIÓN

La broca del café (*Hypothenemus hampei*) es considerada la principal plaga del fruto del café en el país, reduce hasta un 50 % de los rendimientos. Además, afecta la calidad del grano y la inocuidad de la bebida.

Las condiciones ambientales (temperatura y humedad relativa) influyen en el desarrollo del fruto del café y de la broca. La rapidez o lentitud de la maduración del fruto o la duración del ciclo de vida de la broca y sus interacciones dependerán de las condiciones ambientales promedio de cada zona cafetalera. Según Salazar (1993), el momento apto para que la broca pueda penetrar en el fruto y que este pueda servir de fuente de alimento para su progenie, ocurre alrededor de 119 días post-floración (variedad "Colombia" en Chinchiná, Caldas, a 1400 msnm). Según Bustillo *et al.* (1998), los frutos de café empiezan a ser susceptibles al ataque de la broca cuando su peso seco es igual o mayor al 20%, lo que ocurre entre 100 y 150 días después de la floración.

El control de la broca del café debe de ser enfocado a través de un manejo integrado. Este depende tanto de la fenología del cultivo en las diferentes zonas, las épocas de floración y la edad del fruto en la cual es susceptible al ataque de la broca, como la biología (hábitos de reproducción) de la broca. Esta información se utiliza para determinar los momentos de mayor susceptibilidad de la plaga a las prácticas de control.

Este trabajo se realizó con el objetivo general de determinar los hábitos de reproducción de la broca del café durante el desarrollo del fruto en La Cumbre,

República Dominicana. Los objetivos específicos fueron: 1) determinar el estado de posicionamiento de *H. hampei* durante el desarrollo del fruto de café; y 2) determinar el número de individuos en los diferentes estados de *H. hampei* durante el desarrollo del fruto de café.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el Centro Norte de Desarrollo Tecnológico del Café en La Cumbre, Santiago, República Dominicana. Este localidad se encuentra ubicada a una altura de 730 msnm, con temperatura media de 22 °C y precipitación de 1600 mm anuales.

Las observaciones fueron realizadas cada 7 días, desde los 77 hasta 238 días-post floración primaria (DPFP). Se seleccionó una parcela de 629 m² de café variedad "Caturra" de 11 años de edad, plantada a 2 x 1 m, sometida a un sistema de poda cíclica a cuatro años y bajo 40 % sombra de guama (*Inga vera*).

Las variables medidas fueron: porcentaje de brocas según estado de posicionamiento (A, B, C y D) en el fruto y número de individuos por estados de broca (huevo, larva, pupa, tenerario y adulto) en el fruto.

De enero a mayo de 2000 se tomaron registros de floraciones. Se observaron tres floraciones primarias, iniciando el 6 de abril con un valor de 35%, el 14 de abril con 25% y finalmente el 1 de mayo con 35%. Los frutos pertenecientes a otras floraciones no fueron considerados (5%).

Esto sirvió para eliminar los frutos provenientes de floraciones secundarias (menores del 5 %) y se observaron las

olas migratorias de broca para determinar el momento adecuado de iniciar los muestreos. Se realizaron muestreos sistemáticos semanales a partir de los 77 DPFP y se seleccionó la primera planta al azar, recolectado 5 frutos por rama en 5 plantas por cada repetición y fecha de muestreo. Los frutos recolectados fueron disectados para su evaluación. Se clasificaron según su estado de posicionamiento y número de instares, según la clasificación propuesta por "CENICAFE" 1998 (Figura 1):

Posicionamiento

- A : Broca en búsqueda del fruto
- B : Broca inicia canal de perforación en el fruto
- C : Broca inicia canal de perforación en el cotiledón
- D : Broca inicia reproducción

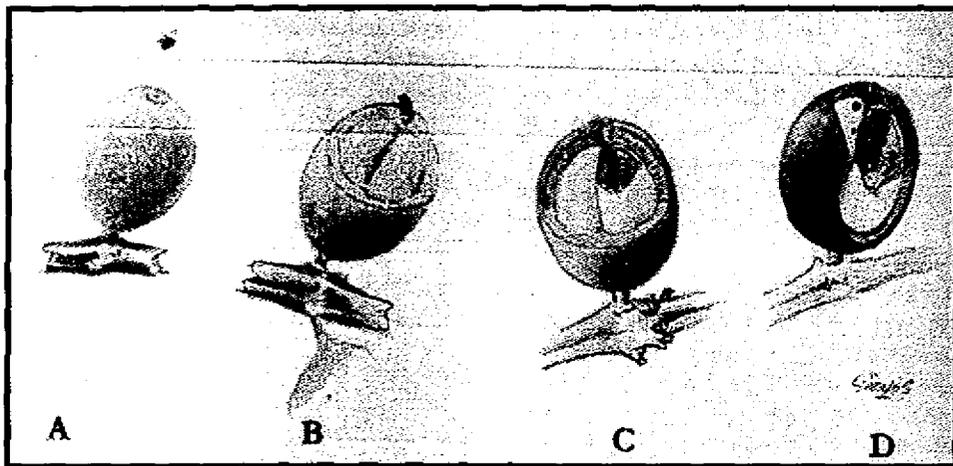


Figura 1. Clasificación de la broca según estado de posicionamiento utilizada por el CENICAFE, Colombia

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Porcentaje de brocas según estado de posicionamiento durante el desarrollo del fruto

De 70 a 86% de las brocas adultas que emigraron, tanto de frutos de la planta como de los frutos del suelo, se mantuvieron en posicionamiento B (inicio de perforación del fruto) antes de 112 DPFP (Figura 2). Entre 7 y 14% de los frutos restantes contenían brocas en posicionamiento A (brocas en búsqueda de frutos) y C (inicio de perforación del endospermo). Estos estados de posicionamiento (A y B) se caracterizan por contener el mayor porcentaje de brocas susceptibles en el campo (entre los días 77 y 112). Esto permite una mayor eficiencia al momento de realizar las prácticas de manejo, debido a que la broca requiere que el fruto presente un contenido de materia seca mayor al 20% para inicio de reproducción.

A los 122 DPFP se encontró por primera

vez estado de posición D (inicio de reproducción de la broca en el fruto), coincidiendo con rangos expresados por Montoya y Cárdenas en (1994), Bustillo et al. (1998) y Baker (1999).

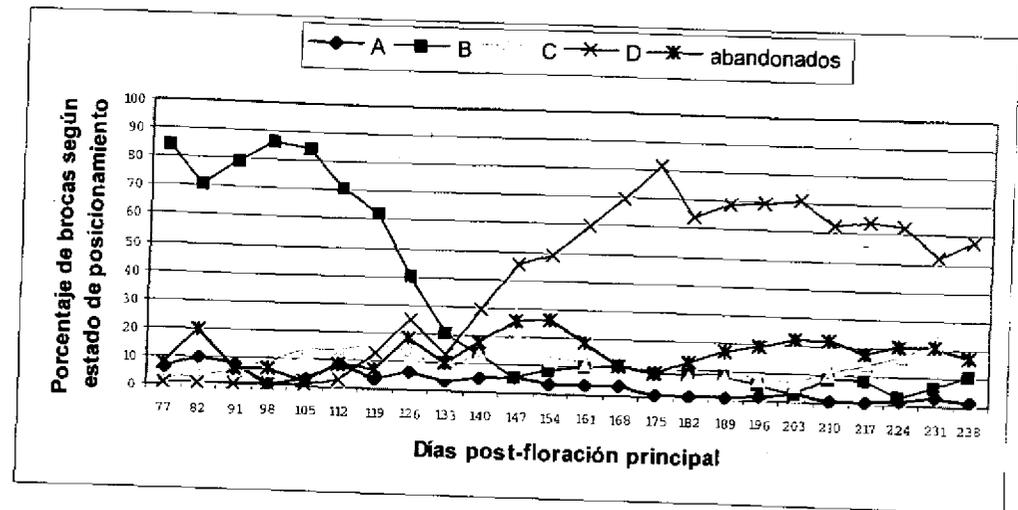


Figura 2. Porcentaje de brocas según estado de posicionamiento durante el desarrollo del fruto

A partir de esta fecha, el número de brocas en posición B disminuye a medida que aumenta la edad del fruto, hasta llegar a 10% después de 161 DPFP. La posición D incrementa desde un 2% a los 112 DPFP, hasta 57% a los 238 DPFP etapa en la cual el mayor porcentaje

de broca no es susceptible a las prácticas de manejo de contacto debido a su posición en el fruto.

En promedio, el 14.4% del total de los frutos de café fueron atacados por la broca y abandonados antes de que llegará a

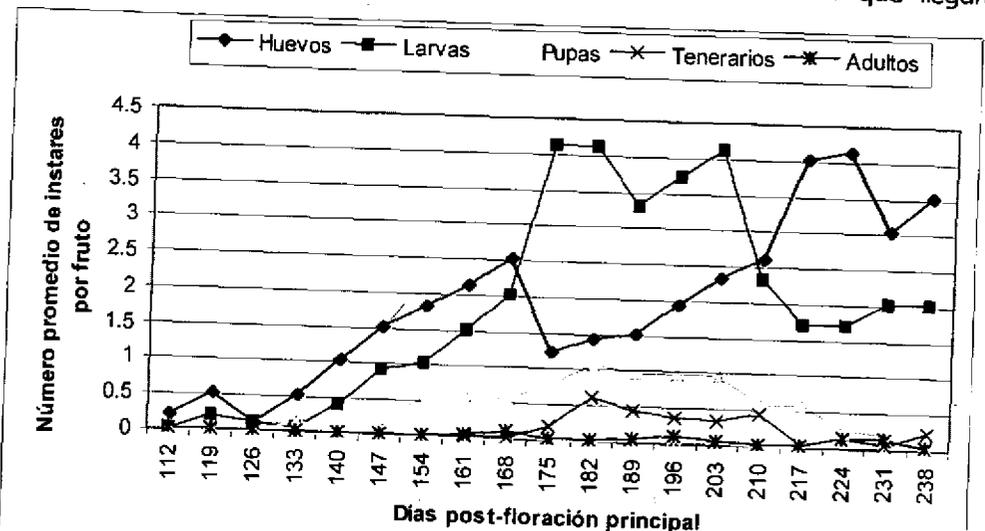


Figura 3. Número promedio de estados (huevo, larvas, pupas, tenerarios y adultos) por fruto durante el desarrollo del fruto del café

hacer daño al cotiledón. El abandono es simplemente otra manifestación de mortalidad de la broca (Baker, 1999).

El 4.5% del total de los frutos brocados fueron infestados naturalmente por *Beauveria bassiana*, y todas las brocas encontradas infestadas, se encontraron en posición A o B.

3.2. Número de estados de la broca durante el desarrollo del fruto del café.

Se observó oviposición desde la primera semana en que la broca logró penetrar al endospermo o cotiledón del fruto. El número de huevos incrementó a medida que aumentó la edad del fruto, hasta las últimas 4 semanas de muestreos (Figura 3) con un número promedio de 0.2 hasta 4.1 huevos por fruto entre los 112 y 238 DPFP (Datos similares fueron obtenidos por Baker (1984) y Baker y Barrera 1993).

El número de larvas aumentó después de 175 DPFP alcanzando valores medios de 4.1 larvas por fruto a los 203 DPFP. Esto indica una etapa de alto riesgo de daño físico causado por las larvas. El número de pupas varió de 0 a 1 por fruto durante el desarrollo, observándose el mayor número entre 182 y 203 DPFP. El número de adultos inmaduros aumentó desde 182 DPF hasta 210 DPF. En cuanto al número de adultos no se observó diferencia significativa entre fechas de muestreos, lo que indica que en estas épocas de la cosecha la broca emigra del fruto rápidamente.

4. CONCLUSIONES

La broca no penetra el fruto del café hasta los 112 DPFP (estado de posicionamiento

A y B), momento en el cual la broca es susceptible a las prácticas de manejo de contacto.

5. RECOMENDACIONES

La utilización de trampas debe hacerse entre el período de poscosecha hasta los 77 DPFP.

Las aplicaciones de *Beauveria bassiana* o insecticidas químicos (si es necesario) son mas eficientes cuando se realizan entre los 77 a 112 DPF.

Liberaciones de *Cephalonomia stephanoderis* entre los 112 a 140 DPF permiten disminuir los estados maduros de la broca.

6. BIBLIOGRAFÍA

Baker, P.S.; Barrera, J.F. 1993. A field study of a population of coffee berry borer *Hypothenemus hampei* (Coleoptera; Scolytidae), in Chiapas, México. Trop. Agri. (Trinidad) Vol. 70 No 4.

Baker, P.S. 1984. Some aspects of the behavior of the coffee berry borer in relation to its control in southern México (Coleoptera, Scolytidae). Folia Entomológica Mexicana.

Dirección General de Sanidad Vegetal, Secretaría de Recursos Hidráulicos México. Chemical Entomology Unit y la University of Southampton U.K. Tapachula, Chi. México 30700. No. 61: 9-24.

Baker, P.S. 1999. La Broca del café en Colombia; Informe final del proyecto MIP para el café DFID-CENICAFE-CABI Bioscience (CNTR 93/1536A). Chinchina (Colombia), DFID, 154p.

Bustillo, P.A.; Cárdenas, M., R.; Villalba, G., D.; Benavides, M., P.; Orozco, H. J.; Posada, F., F.; 1998. Manejo Integrado de la Broca del Café (*Hypothenemus hampei* Ferrari) en Colombia. Chinchicá, CENICAFE, 134p.

Salazar, M.; Arcilla, J.; Riaño, N.; Bustillo, A.; 1993. Crecimiento y desarrollo del fruto del café. CENICAFE, Colombia.

Montoya, S.A.; Cárdenas, M., R. 1994. Biología de *Hypothenemus hampei* (Ferrari) en frutos de café de diferentes edades. Cenicafé, Colombia: 45(1): 5-13.

Sreedharan, K.; Balakrishnan, M. M.; Prakasan, C.B.; Krishnamoorthy Bhat and Naidu, R. 1994. Bio-ecology and management of coffee berry borer. Central Coffee Research Institute coffee Research Station, Chikmagalur District, Karnataka. Indian-Coffee 58:8. 5-13

**Validación trampa Brocap® para la captura de la broca del café
(*Hypothenemus hampei*) en San Cristóbal**

**Ramón E. Guzmán¹
Toribio Contreras²**



¹ Investigador CODOCAFE-UASD

² Director Departamento Desarrollo Tecnológico, CODOCAFE



1. INTRODUCCIÓN

El café es uno de los principales cultivos tradicionales de exportación de República Dominicana. Genera divisas en el orden de los 52 millones de dólares al año. La plaga más importante del cultivo es la broca del grano, *Hypothenemus hampei*. Este insecto posee una gran capacidad de reproducción y multiplicación dentro del grano; característica que hace difícil el control, requiriendo para ello la integración de diferentes prácticas para lograr un manejo eficaz.

Desde la aparición de la broca en el 1995, se han realizado trabajos para la implementación de prácticas que permitan conseguir el manejo de la plaga: la cosecha sanitaria; es decir, repela, pepena, corte de granos prematuros y graniteo; la producción y liberación de enemigos naturales, entre otras.

Una de las alternativas de control de la broca, lo constituye la trampa Brocap®. Resulta conveniente validar esta trampa bajo las condiciones de República Dominicana para confirmar su potencial de captura y evaluar el costo del trampeo. Este trabajo se realizó con el objetivo de validar la eficacia de la trampa Brocap® para la captura de la broca del café.

2. METODOLOGÍA

El trabajo se desarrolló en el marco del Programa para el Mejoramiento de la Caficultura de Centroamérica, México, Jamaica y República Dominicana (PROMECAFE), con el protocolo propuesto por Dufourt (2001). Se realizó en la Colonia de Cambita, San Cristóbal durante el período de marzo a julio de 2001. Se tomaron dos parcelas ubicadas a una

altitud de 650 msnm, con una temperatura media de 23 °C y una precipitación de 1100 mm anuales.

Parcela 1: variedad Caturra de 12 años, sembrada a 314 plantas por tarea, con sombra de amapola y guama.

Parcela 2: variedad Typica de 40 años, sembrada a 150 plantas por tarea, con sombra de amapola y guama.

Las variables evaluadas fueron: densidad poblacional inicial, densidad poblacional final y brocas capturadas.

Se determinó la densidad poblacional del insecto en frutos verdes, maduros y secos presentes en las plantas y en el suelo en las parcelas de estudio y testigo. Para ello, se ubicaron 16 puntos de muestreo en cada parcela. En cada uno se tomó una muestra de frutos verdes, maduros y secos. Se disectaron y cuantificaron los diferentes estados de desarrollo del insecto.

En la parcela con trampeo, se instalaron 48 trampas a 24 metros de distancia una de otra y a una altura del suelo de 1.2 metros. El líquido de captura utilizado fue agua y cloro comercial diluido a 0.3 por ciento. Se dejaron 12 metros de bordes entre las parcelas. El número de brocas capturadas en las trampas fue tomado cada 15 días. Además, se identificaron otros insectos capturados en la trampa.

Para estimar el costo del trampeo en finca de 30 tareas, se asumió el período efectivo de trampeo de 5 meses y la vida útil de la trampa de 4 años.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Población inicial de broca

La población inicial de broca en la planta y el suelo se presenta en la Tabla 1. En la parcela con trampas, la broca se encontraba concentrada en frutos secos dejados en las plantas, con promedio de 3.63 individuos por fruto. En la parcela testigo, la broca se encontraba en frutos verdes y maduros con promedio de 0.66 y 0.80 individuos por fruto.

3.2 Población final de broca

La población final de la broca, cuatro meses después del trameo, en la planta y el suelo, se presenta en la Tabla 2. En la parcela con trampa, la broca se concentró en frutos maduros y secos dejados en las plantas con promedio de 1.20 y 1.0 individuos por fruto. En el suelo, se encontró sólo en frutos maduros con promedio de 1.19 individuos por fruto.

Tabla 1. Estados de broca en frutos de diferentes estados de desarrollo al inicio del trameo

ESTADO	CON TRAMPAS						TESTIGO						
	PLANTA			SUELO			PLANTA			SUELO			
	V	M	S	V	M	S	V	M	S	V	M	S	
HUEVOS	0	0	0	0	0	7	5	0	0	0	0	0	0
LARVAS	0	0	27	0	0	15	12	0	0	0	0	0	0
PUPAS	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	2
ADULTOS	0	2	42	0	26	24	69	11	0	0	0	0	17
TOTAL	0	2	69	0	26	53	86	11	0	0	0	0	19
PROMEDIO	0	0.1	3.63	0	0.39	0.8	0.66	0.8	0	0	0	0	0.61

Tabla 2. Estados de broca en frutos de diferentes estados de desarrollo al final del trameo

ESTADO	CON TRAMPAS						TESTIGO					
	PLANTA			SUELO			PLANTA			SUELO		
	V	M	S	V	M	S	V	M	S	V	M	S
HUEVOS	69	78	30	16	17	5	99	72	24	29	23	4
LARVAS	45	51	75	18	11	12	51	164	51	36	13	41
PUPAS	2	17	4	0	3	0	29	41	19	3	20	39
ADULTOS	31	55	60	2	12	3	38	53	40	11	33	38
TOTAL	147	201	169	36	43	20	217	330	134	79	89	122
PROMEDIO	0.88	1.2	1	0.72	1.19	0.56	1.48	2.25	0.91	1.09	1.24	1.69

V=Frutos verdes, M= Frutos maduros, S= Frutos secos

En la parcela testigo, la plaga se concentró en frutos verdes y maduros dejados en las plantas, con promedio de 1.48 y 2.25. En el suelo se encontró en frutos verdes, maduros y secos, con promedio de 1.09, 1.24 y 1.69 respectivamente. Al comparar el estado inicial de la población de broca en ambas parcelas, con la población encontrada al final del estudio, se aprecia un aumento del promedio de brocas por fruto en la parcela testigo y una disminución de esta población en la parcela con trampas. El aumento de población de brocas por fruto en la parcela testigo, sugiere que es el resultado de la no captura de las brocas en la plantación; mientras que en la parcela con trampas, sugiere efectividad de estas al capturar brocas. Esto repercute en una disminución de la población y confirma el efecto del trameo en el período poscosecha.

3.3 Captura de brocas

En la Figura 1 se observa que la mayor captura de brocas se produjo en los primeros tres meses de trameo (marzo, abril y mayo), con capturas de 3,550; 7,190 y 5,760, respectivamente.

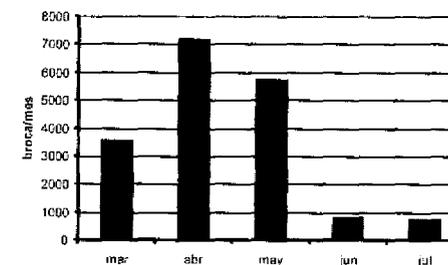


Figura 1: Captura mensual de broca

Durante el período de captura, se eliminaron un total de 20,000 brocas adultas. Cuando esta cifra se analiza desde

el punto de vista del potencial reproductivo de la broca, la captura es considerada importante. Esto repercutiría en la reducción de la reproducción y por lo tanto en una disminución de la plaga. Lo anterior influencia la reducción de daños en la próxima cosecha, lo cual es el propósito fundamental del trameo.

Es importante señalar, que además de broca, se capturaron en las trampas individuos del orden Coleoptera, como *Phyllophaga spp*; *Ormenia sp* del orden Lepidoptera; *Chrysopa*, orden Neuroptera; *Polsites sp*, Hymenoptera, *Acheta assimilis* del orden Orthoptera y chicharras del orden Homoptera.

3.4 Evaluación económica

Para estimar el costo del trameo en un área de 30 tareas, se incluyó el período efectivo de trameo de 5 meses y la vida útil de la trampa de 4 años, como aspecto importante.

El costo total del trameo fue de RD\$1,640.00 por finca de 30 tareas. Esto se traduce en un costo de RD\$55.00 por tarea, por período de 5 meses de trameo.

4. CONCLUSIONES

Se concluye que la utilización de la trampa **Brocap®** es una herramienta útil para ser incorporada en el Manejo Integrado de Broca por su capacidad de captura, fácil manipulación y porque constituye una práctica poco contaminante.

El período de trameo duró cinco meses, pero se comprobó que las capturas importantes se dan en los primeros tres meses pos cosecha. El efecto del atrayente en cafetales de las condiciones del estudio (baja altitud), dura dos meses.

La utilización de trampas es una tecnología a ser usada en período poscosecha, inmediatamente después de finalizada la misma. Basado en nuestros resultados, este período es de cuatro meses para cafetales de baja altitud; o sea utilizando dos difusores durante la captura.

El costo del trampeo por tarea fue de RD\$55.00, considerando una vida útil de cuatro años de la trampa.

Para una mayor eficiencia, se recomienda mejorar el drenaje del recipiente de captura para evitar que suba el nivel deseado del agua. Además, se recomienda cubrir la parte superior de la trampa para facilitar el ingreso de la broca.

5. BIBLIOGRAFÍA

Guaharay F.; Monterrey J., Monterroso D; Staver C. 2000. Manejo Integrado de Plagas en el Cultivo del Café. CATIE. Managua, Nicaragua.

Gutiérrez A.; Hernández S., Virgen A.; 1993. Trampeo en campo de la broca del fruto de café *Hypothenemus hampei* Ferrari (Coleoptera: Scolytidae) con los semioquímicos volátiles del fruto de café *Coffea canephora*. En XVI Simposio sobre Caficultura Latinoamericana, Nicaragua. CONCAFE, IICA / PROMECAFE.

Quintero N., Morales S., 1996. Manejo de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferr.) durante el año agrícola 1994 en San Dionisio, San Marcos, Carazo. Tesis de Licenciatura en Ecología y Recursos Naturales, Universidad Centroamericana, Nicaragua. 1997.

Velasco H.; Llaven J.M.; Velásquez A.F. 1997. Respuesta a extractos de cerezas de

café utilizados como atrayente para hembras intercosecha de la broca del fruto *Hypothenemus hampei* Ferr. En: Memorias XVIII Simposio sobre Caficultura Latinoamericana, Costa Rica, 1997. ICAFE, IICA / PROMECAFE, 349-352 pp.

Evaluación de la captura de broca (*Hypothenemus hampei*) en el curso del año, Bonao

Toribio Contreras¹

Ramón Guzmán²



¹Desarrollo tecnológico, CODOCAFE

²Investigador CODOCAFE-UASD



1. INTRODUCCIÓN

La broca se encuentra en expansión por regiones cafetaleras de América Latina y se ha constituido en el principal problema entomológico para la caficultura de América Central y el Caribe; República Dominicana no escapa a ello. Desde el 1995, la caficultura dominicana se ha visto amenazada por la presencia de la broca del café (*Hypothenemus hampei*). Este insecto causa daño a la producción y puede reducir la cosecha hasta en un 45 por ciento cuando el grado de infestación alcanza un 100 por ciento. Además, afecta la calidad del grano en beneficio.

El control del insecto a través del manejo integrado es la única vía posible para regular las poblaciones y evitar impactos negativos en la economía del productor. El manejo integrado es el método más beneficioso, de bajo costo y que toma en cuenta aspectos ecológicos que existen en cada ecosistema cafetalero (García 2002).

Una herramienta útil en el manejo integrado de la broca es la trampa de captura. Esta tecnología se ha validado con buenos resultados de campo en países de la región centroamericana y el Caribe.

Previo a la puesta en marcha del programa nacional de trampeo de broca en fincas de República Dominicana, se inició este estudio con el objetivo general de estudiar el comportamiento de captura de broca, durante todo un año.

2. METODOLOGÍA

El trabajo se realizó en la zona cafetalera de Blanco, Bonao, en el período de enero 2002 a enero 2003.

Se tomaron dos parcelas, en una se instalaron las trampas y otra se dejó como testigo. Las parcelas están ubicadas a una altitud de 900 msnm, con temperatura media de 20 °C y precipitación de 1800 mm. Las variedades del café eran Typica y Caturra, de 15 años, sembradas a un marco de plantación de 2 x 2 m, sombra.

Se instalaron 25 trampas a 24 metros de distancia cada una y a una altura del suelo de 1.2 metros; se dejaron bordes de 12 metros entre parcelas. El líquido de captura utilizado fue agua y cloro comercial diluido a 0.3 por ciento.

Las variables medidas fueron densidad de población de la plaga y captura de broca en la trampa. La densidad poblacional se midió previa a la instalación de las trampas (enero 2002) y cuatro meses después (mayo 2002), en ambas parcelas. Se tomaron muestras en 16 puntos ubicados dentro de ambas parcelas. En cada punto, se tomó una muestra de frutos verdes, de frutos maduros y de frutos secos, para disección en laboratorio y cuantificación de los diferentes estados de desarrollo del insecto.

La captura de broca fue evaluada durante todo el año, cada 15 días. Se revisaron las trampas; las brocas capturadas se llevaron al laboratorio para realizar el conteo y la identificación de los otros insectos que se caían en las trampas.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Población inicial de broca

La población inicial de broca en la planta y en el suelo al inicio de la investigación se presenta en la Tabla 1. En la parcela con

Tabla 2. Estados de broca en frutos de diferentes estados de desarrollo al final del período recomendado de trapeo (4 meses)

ESTADO	CON TRAMPAS						TESTIGO					
	PLANTA			SUELO			PLANTA			SUELO		
	V	M	S	V	M	S	V	M	S	V	M	S
HUEVOS	25	90	4	0	13	1	38	40	75	22	11	6
LARVAS	10	89	121	0	14	41	18	41	86	3	2	9
PUPAS	2	26	18	0	8	2	9	23	43	1	7	5
ADULTOS	10	47	181	0	22	17	36	45	92	8	5	37
TOTAL	47	252	264	0	57	61	101	149	296	34	25	57
PROMEDIO	0.52	2.77	4	0	1.36	1.45	1.44	2.13	4.23	0.61	0.45	1.02

3.3 Captura de broca

Pese a que el período recomendado de trapeo es de cuatro meses, iniciando al finalizar la cosecha, las observaciones con trampas se condujeron durante doce meses. Como puede observarse en la Figura 1, en todos los meses hubo captura de brocas.

El pico de captura se presentó en el período de marzo a abril (período pos cosecha), con valores de 130 mil brocas capturadas en el mes de marzo y 110 mil en el mes de abril. Aún cuando en el resto del año, de mayo a enero, se capturaron brocas, su número fue inferior (276 brocas por mes por trampa). Estos resultados sugieren que el período de utilización de las trampas debe ser es en los meses de

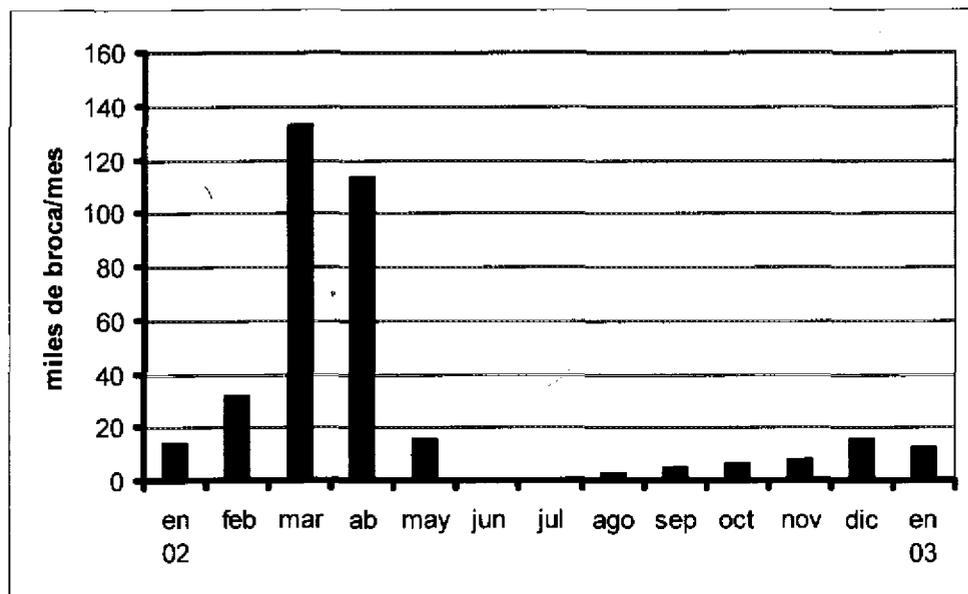


Figura 1. Número de brocas capturadas por mes en la trampa

trampas, la broca se concentró en frutos maduros y secos que quedaron en las plantas (promedio 3.04 y 4.15). En el suelo, el número promedio de individuos por fruto (1.58) se concentró en los frutos secos.

En la parcela testigo, la broca se encontró en frutos secos de la planta, con valor promedio de 4.23 individuos por fruto; igual situación para los frutos secos del suelo (promedio 1.02 individuos por fruto).

En la parcela testigo, la población inicial de broca en la planta y en el suelo, se concentró en los frutos verdes, maduros y secos que quedaron en las plantas. En los frutos maduros, el número promedio de individuos por fruto fue de 1.65 y de 3.39 en frutos secos. El número de individuos en frutos y secos en el suelo, fue mayor que en los verdes y maduros.

Los resultados de la evaluación inicial no difieren de los resultados de la evaluación final cuatro meses después. Los datos muestran que con la captura de broca residual, la población de la plaga no presentó crecimiento al momento de formación de la nueva cosecha.

3.2. Población final de broca

La población de broca al final del período recomendado de trapeo, o sea cuatro meses después de instaladas las trampas, se presenta en la Tabla 2. Puede observarse en la parcela con trampas que la broca permaneció en frutos maduros y secos, tanto en la planta como en el suelo, con promedio de 2.77 y 4.0 individuos por fruto (planta) y de 1.36 y 1.45 en el suelo.

Tabla 1. Estados de broca en frutos de diferentes estados de desarrollo al inicio del tram-

ESTADO	CON TRAMPAS						TESTIGO					
	PLANTA			SUELO			PLANTA			SUELO		
	V	M	S	V	M	S	V	M	S	V	M	S
HUEVOS	45	53	6	25	2	12	36	40	63	18	8	7
LARVAS	9	122	85	0	0	19	15	31	76	1	1	4
PUPAS	0	20	62	0	0	5	5	17	38	0	7	6
ADULTOS	21	45	120	5	1	27	23	42	85	8	3	32
TOTAL	75	240	328	30	3	63	79	130	268	27	19	43
PROMEDIO	0.95	3.04	4.15	0.75	0.08	1.58	1.05	1.65	3.39	0.53	0.37	0.84

poscosecha, de enero a abril, en la zona cafetalera bajo estudio.

Se observaron inconvenientes con el manejo de las trampas en cuanto a la limpieza de las mismas.

4. CONCLUSIONES

La captura mayor de broca ocurre inmediatamente después de finalizada la cosecha y en los siguientes cuatro meses. El resto del año (mayo a diciembre) hay captura de brocas, pero no en número suficiente que justifique el uso de trampas.

Se pudo observar que al final del período de captura, el promedio de individuos de broca por fruto fue bajo en las parcelas con trampas. Contrario ocurrió en la parcela testigo, donde estos valores promedio fueron ligeramente superiores.

5. RECOMENDACIONES

Se recomienda utilizar las trampas cuatro meses después de finalizada la cosecha en plantaciones con características similares a las parcelas bajo estudio.

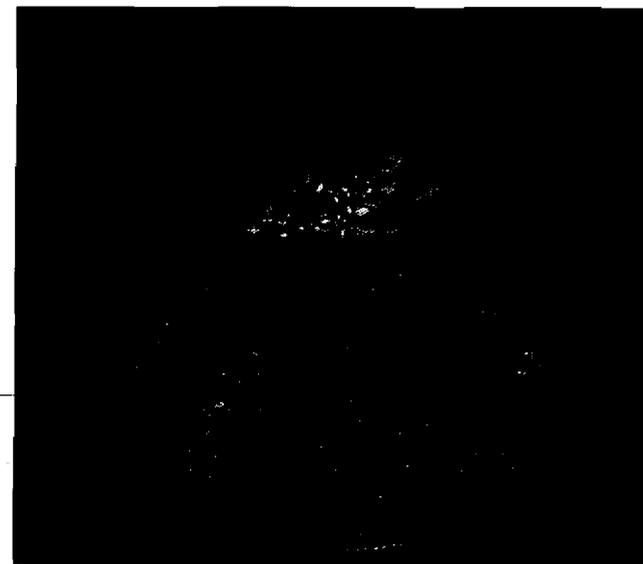
Se recomienda realizar la revisión y limpieza de las trampas cada semana y cambiar los difusores cada 60 días, en parcelas con condiciones similares a las de este estudio.

6. BIBLIOGRAFÍA

García, A. 2002. Programa nacional de broca del café. . República Dominicana: CODOCAFE/IDIAF. 8 p.

Influencia del tipo de agua usada en el beneficiado sobre la calidad del café (*Coffea arabica*)

María Cuevas,¹
Héctor Jiménez²
José Candelario³



¹ Investigadora del Programa de Manejo Poscosecha y Transformación de Alimentos del IDIAF. Correo electrónico mcuevas@idiaf.org.do

² Encargado del Programa Nacional de Café, del IDIAF. Correo electrónico hjimenez@idiaf.org.do

³ Técnico del CODOCAFE



1. INTRODUCCIÓN

En el mercado internacional del café, la sobreoferta ha provocado una reducción de los precios. Ante esta situación, la caficultura dominicana se ha convertido en una actividad poco rentable. Además, existe una penalización en el mercado de los Estados Unidos al café dominicano debido a su baja calidad.

Se han presentado cambios en los hábitos de consumo del café en los mercados de los Estados Unidos, Europa y otros países, dando paso al desarrollo de un mercado alternativo, caracterizado por la demanda creciente de cafés de alta calidad. La calidad del café está dada por una combinación de factores, desde la recolección hasta la torrefacción. Los atributos de calidad conjugan el manejo tecnológico, condiciones climatológicas adecuadas y el procesamiento en el beneficiado.

La producción de cafés especiales permitiría a la República Dominicana incursionar en esos mercados. En el país existen condiciones para la producción de café de calidad de clima, suelo y variedades. La limitante para incursionar en estos nichos es debida, entre otros factores, a un inadecuado beneficiado.

Una de las operaciones del beneficiado lo es el lavado del café. El agua debe ser limpia porque de lo contrario, altera la calidad del grano, obteniéndose, pergamino manchado, sabor a sucio o fermento y contaminado (Roa *et al.* 1999).

El objetivo general de la investigación fue determinar la influencia del tipo de agua en el proceso de beneficiado sobre la calidad del café. Los objetivos específicos

fueron determinar las características organolépticas según el tipo de agua utilizada para el lavado; determinar las características microbiológicas y físico-químicas de las aguas utilizadas; y determinar las características químicas del café según tipo de agua utilizada para el lavado.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en Polo, Barahona en enero de 2002. Esta comunidad se ubica a los 18° latitud Norte y 71° longitud Oeste. El café uva se recolectó en una parcela ubicada a 983 msnm, con temperatura media de 20 °C y una pluviometría promedio de 2,270 mn.

El café utilizado se obtuvo de un cafetal de aproximadamente 30 años, variedad Typica, con sombra de guama (*Inga vera*), banano (*Musa AAA*) y cítricos; con poda de mantenimiento selectivo, control manual de malezas y fertilización orgánica. El café se recolectó de forma manual.

En esta investigación del tipo de agua para el lavado, se utilizó un diseño completamente al azar, con cuatro tratamientos y cinco repeticiones. Los tratamientos fueron:

T1 = agua de lluvia

T2 = agua de lluvia reutilizada

T3 = agua de acueducto

T4 = agua de acueducto reutilizada

El agua de lluvia tenía más de un mes almacenada en una cisterna y la reutilización se hizo una sola vez. La unidad experimental fue de 30 kg de café uva, maduro.

El beneficiado se realizó por vía húmeda inmediatamente después de la recolección.

Se utilizó una despulpadora No. 6 previamente calibrada. El café se fermentó de forma natural, completándose el proceso en 15 horas.

Antes de iniciar el lavado, se tomaron muestras de cada uno de los tipos de agua para determinar sus características microbiológicas y físico-químicas. Se procedió al lavado manual del café. Esa primera agua fue recolectada para la realización de los tratamientos con aguas reutilizadas (T2 y T4).

El café fue secado al sol en piso de cemento durante 39 horas de sol, fue removido cada dos horas. El pergamino seco se dejó en reposo en sacos durante 48 horas, para que se estabilizaran sus características y el grado de humedad. Luego se procedió al descascarado del pergamino.

Para realizar los análisis organolépticos (aroma, acidez, cuerpo, astringencia e impresión global), se tomaron muestras de 250 g. Se utilizaron cuatro jueces entrenados para realizar la catación. Cada uno cató las muestras tres veces. Los datos organolépticos se analizaron por el método de Kruskal-Wallis (Steel y Torrie 1989).

Para el análisis químico del café, se tomaron muestras del café lavado con los diferentes tipos de agua utilizados. Se determinó el nivel de cafeína, ácido clorogénico, grasa, sacarosa y trigolenina.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No hubo diferencias significativas entre las aguas utilizadas con respecto a las características organolépticas. Los diferentes tipos de agua utilizados para el

lavado no influyeron en el sabor a la taza cuando se analizó el aroma, cuerpo, acidez, astringencia e impresión global. La calidad del café fue clasificada como buena (Tabla 1).

Las características microbiológicas, físico-químicas, demanda biológica de oxígeno (DBO5) y demanda química de oxígeno (DQO) se muestran en la Tabla 2. De acuerdo a las Normas de calidad del agua y control de carga y descargas AG-CC-01 (SEMARENA 2001); los niveles máximos permitidos de descarga al medio de DBO5 y DQO son de 350 y 900 mg/l respectivamente y los niveles de pH deben de estar entre 6 y 9.

Si comparamos los valores obtenidos con los permitidos con dicha norma, se destaca el grado de contaminación de las aguas después del lavado del café, con altos niveles de DBO5, DQO, de nitratos y la disminución del pH en las aguas.

Las características químicas del café no se alteran por el tipo de agua que se utiliza para el lavado.

Tabla 1. Atributos de calidad del café según tipo de agua utilizada en el beneficiado

Tipo de agua	Aroma	Acidez	Cuerpo	Astringencia	Impresión global
Agua de lluvia	Muy bueno	Baja	Bueno	Bueno	Bueno
Agua de lluvia reutilizada	Muy bueno	Baja	Bueno	Regular	Bueno
Agua de acueducto	Muy bueno	Baja	Bueno	Bueno	Bueno
Agua de acueducto reutilizada	Bueno	Baja	Bueno	Regular	Bueno
p > X ²	0.3208	0.8488	0.6078	0.4877	0.7627

Tabla 2. Características microbiológicas y físico-químicas de las aguas utilizadas en el lavado del café

Característica	Agua lluvia	Agua lluvia reutilizada	Agua lluvia 2do. lavado	Agua acueducto	Agua acueducto reutilizada	Agua acueducto 2do. lavado
DBO5 (mg/L)	41.71	12,772.50	25,545.00	28.68	25,500	25,560.00
DQO (mg/L)	130.05	20,008	30,512	40.02	27,511	44,779.81
Coliformos	30	1,600	1600	2	500	500
Pseudomonas	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
pH	7.2	3.8	3.8	7.7	3.9	3.8
Cl (Meq/L)	0.23	1.48	2.38	0.27	2.05	2.62
NO ₃ (ppm)	10.42	28.47	78.37	1.93	42.35	56.94

Tabla 3. Características químicas del café lavado con dos tipos de agua

Tratamiento	Cafeína	Trigolenina	Ácido clorogénico	Grasa	Sacarosa
Agua lluvia	1.47	1.05	9.02	14.13	6.06
Agua acueducto	1.45	1.02	8.81	14.12	6.33
Valores normales	<1.4	>.95	7<x<8	>14	>8

4. CONCLUSIONES

En las condiciones del estudio, el uso del agua de lluvia, acueducto y la reutilización de ambas, no influyó las características organolépticas del café a la taza.

El análisis de las características del agua, reflejó que el lavado sucesivo del café con la misma agua, produjo un aumento de la cantidad de contaminantes.

Los diferentes tipos de agua utilizados para el lavado no afectan las características químicas del café.

Estos resultados no son concluyentes para todos los tipos de agua utilizadas en el lavado del café. Se recomienda la repetición de la investigación en otras zonas, con otros tipos de aguas y con diferentes tiempos de almacenamiento.

5. LITERATURA CITADA

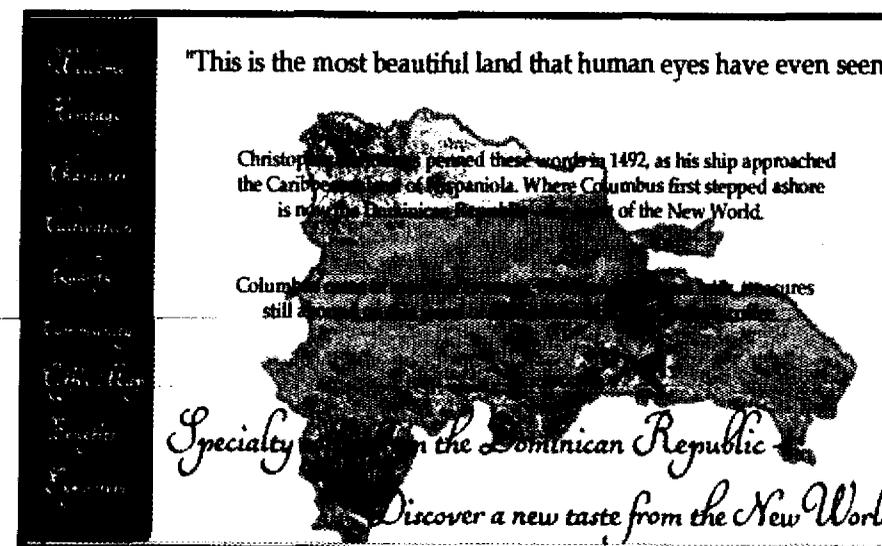
Roa, R; Óliveros, T; Álvarez, G; Ramírez G, CA; Sanz U, JR; Dávila A, MT; Alvarez H, J; Zambrano F, DA; Puerta Q, GI; Rodríguez V, N. 1999. Beneficio ecológico del café. Chinchiná, CO. 273 p.

SEMARENA (Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, DO). 2001. Normas sobre la calidad del agua y control de carga y descargas. Santo Domingo, DO: Editora Búho. 52 p.

Steel, RG; Torrie, JH. 1989. Bioestadística: Principios y Procedimientos. 2 ed. México: McGraw-Hill. 530 -532 p.

Sistema de información geográfica para mercadeo de cafés especiales en tres zonas cafetaleras de la República Dominicana

Amadeo Escarramán¹
Héctor Jiménez Mora²
Pedro Alcides Morel³



¹ Investigador

² Encargado de programa

³ Encargado proyecto mejoramiento de la calidad y promoción de café



1. INTRODUCCIÓN

El café ha entrado en una crisis generada por sobreoferta y cambios en los acuerdos del mercado internacional. Esta situación se ha reflejado en los precios internacionales del grano, afectando directamente los ingresos de los productores y la generación de divisas. Los actores del sector cafetalero dominicano han buscado alternativas para implementar un sistema de información que permita mejorar el posicionamiento del café dominicano en los compradores y consumidores a nivel nacional e internacional. La estrategia de mercadeo es la señalización de los atributos de calidad del café dominicano a través de diferentes medios, entre los que está el servidor cartográfico por Internet.

Para contribuir con esta estrategia, El Consejo Dominicano del Café (CODOCAFÉ), el Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), la Asociación Dominicana de Cafés Especiales (ADOCAFÉ), con el apoyo técnico del United States Geological Survey (USGS). EROS Data Center, con el apoyo financiero de la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (AID), llevó a cabo un proyecto de Sistema de Información Geográfica para mercadeo de cafés especiales en tres zonas cafetaleras dominicanas. Estas zonas se eligieron porque producen cafés de características organolépticas y (o) un proceso de producción respetuoso del ambiente, apreciadas en los mercados internacionales.

El Sistema de Información Geográfica en Café tiene como objetivo promover la calidad del producto, mejorar las conexiones producto - comprador y

generar informaciones para mejorar la planificación y la investigaciones relacionadas con la producción de cafés especiales en el país. La página tiene la capacidad de hacer análisis geográficos y consultas a través de la red. Las respuestas se presentan en forma de mapas y tablas.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El proyecto se dividió en tres fases: el trabajo de campo, la elaboración de las bases de datos y el diseño de la página.

a) Trabajo de campo

Estuvo dividido en dos áreas: encuestas a los productores y recolección de datos georeferenciados.

Las encuestas se realizaron al universo de los productores de las tres zonas cafetaleras seleccionadas, o sea 1,280 fincas. Las áreas seleccionadas fueron Polo, Barahona; Juncaito, Santiago; y Solimán, Valverde. Se levantó información a nivel de fincas de variables como altitud, sistema de producción bajo sombra, variedad predominante, certificación orgánica, tipo de café, procesamiento post-cosecha, tipo de secado, producción anual y período de cosecha.

La recolección de datos georeferenciados se realizó a través del Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Se recopilaron datos de coordenadas y altitud. El punto de la coordenada se tomó en la parte central de las fincas cafetaleras.

b) Elaboración de base de datos

La base de datos se diseñó en Microsoft Acces, y el trabajo con las capas de

información de mapas se manejó en el Sistema de Información Geográfica ArcView 3.2. Los insumos utilizados para la base de datos fueron los resultados de las encuestas a los productores, la recopilación de informaciones secundarias de factores edafoclimatológicos e información geoespacial clasificada sobre mapas temáticos de las zonas de estudio, como zonas de vida ecológicas, vías de acceso, áreas de estudio, zonas cafetaleras, áreas boscosas y fuentes de agua. Con los datos de los GPS se hicieron coberturas de puntos, unidos a través de un código a la base de datos de las encuestas de las fincas.

c) Diseño de la página web

La página fue diagramada por EROS Data Center. el módulo de consulta de mapas se diseñó a través de un Servidor de Mapas (IMS). Un IMS permite acceso completo a datos espaciales ligados al café con el uso de un "browser", o sea un Sistema de Información Geográfica, sin necesidad de poseer programas especializados para la consulta de datos.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La página www.dominicancoffee.com está disponible en la red desde febrero de 2002 (Figura 1).

La página permite visualizar varias capas de información (Figura 2) y hacer consultas (Figura 3). Además, disponer bases de datos asociadas y activar capas de información espacial. El módulo de búsqueda permite ubicar en un mapa las fincas que cumplen con uno o varios criterios: localidad, altitud, tipo de certificación, variedad de café, producción, café de sombra, tipo de café,

procesamiento (húmedo, seco), tipo de secado, período de cosecha, entre otros (Figura 4).

La página ha sido un instrumento adecuado en la promoción de los cafés especiales. Está siendo utilizada por organizaciones de productores, exportadores, intermediarios y las autoridades nacionales, para promoción y resaltar las características de los sistemas de producción en estas zonas.

La página www.dominicancoffee.com ha sido presentada en diferentes ferias internacionales como la de Specialty Coffee Association of America, la convención anual de la Green Coffee Association y La Feria Agropecuaria de Barcelona de 2002.

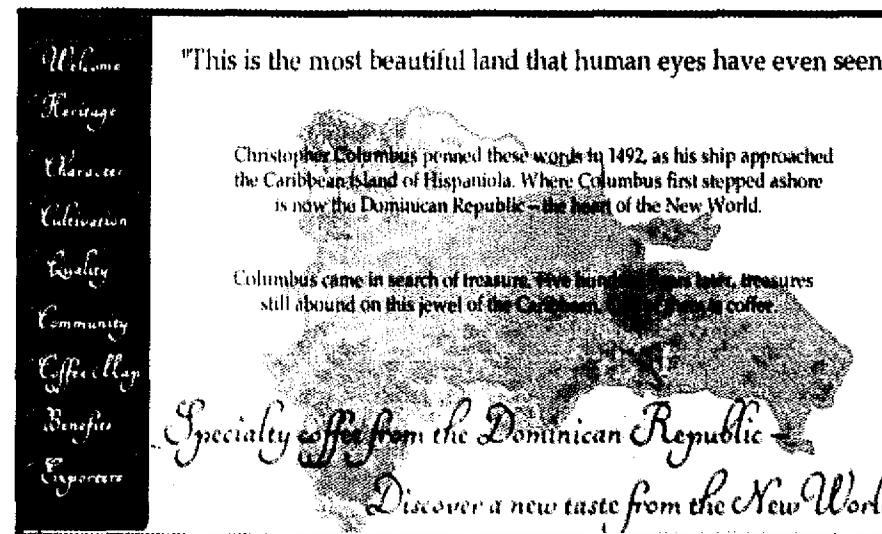


Figura 1. Portal de dominicancoffee.com

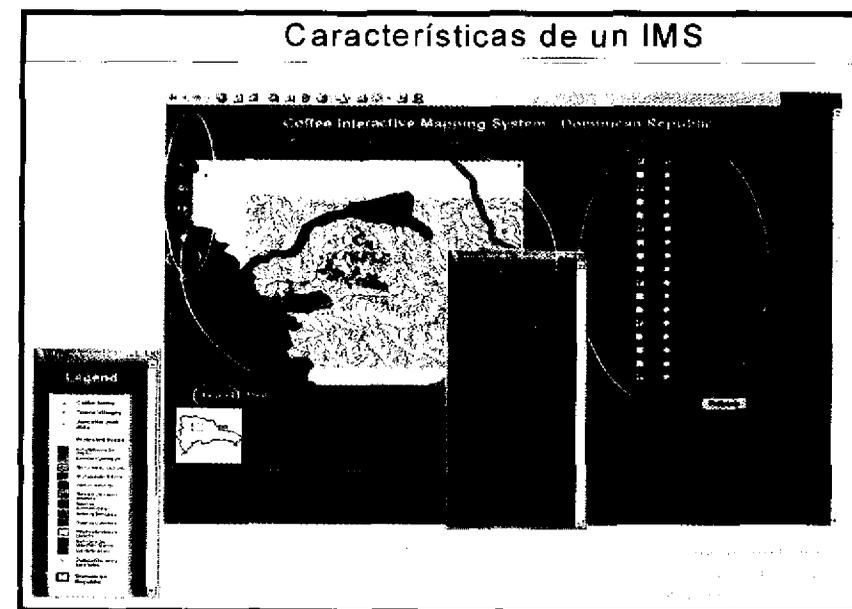


Figura 2. IMS para análisis geográfico

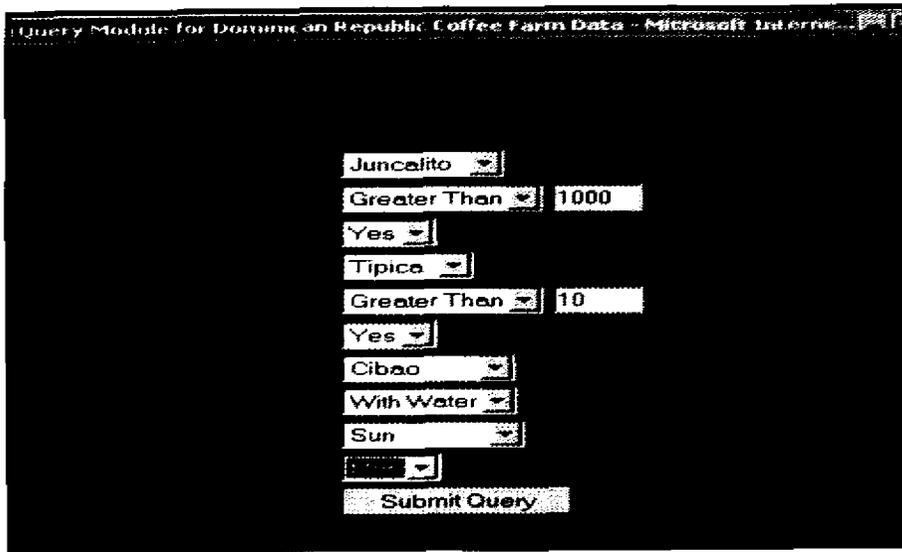


Figura 3. Resultado de la consulta georeferenciada

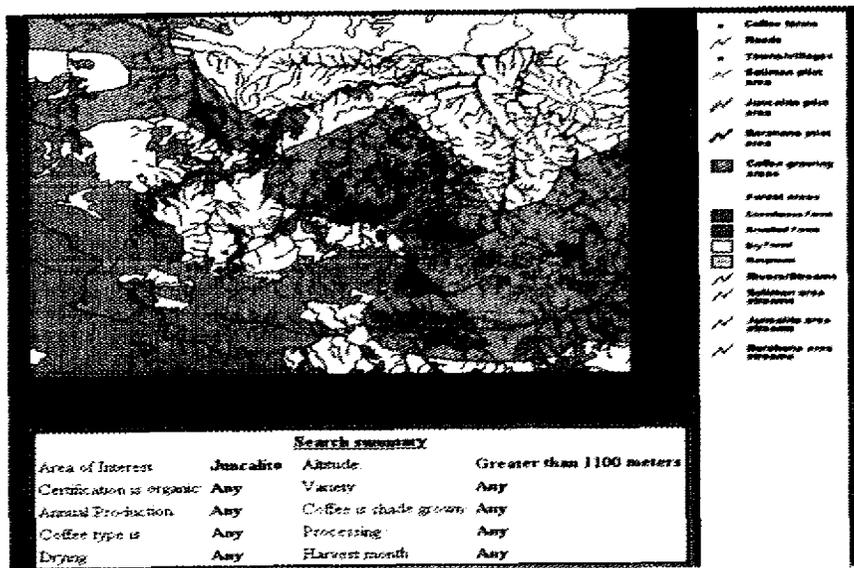


Figura 4. Visualización de los datos en los mapas

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El sistema de información geográfica es una herramienta imprescindible para el apoyo a la promoción internacional en momentos de apertura de mercados. Se abre una posibilidad a los pequeños y medianos caficultores dominicanos de estar conectados a los nichos de mercados especiales, con los cuales pueden negociar y mejorar sus ingresos. Además de las ventajas para el comercio internacional, este sistema sirve para análisis de monitoreo ambiental, apoyar a la certificación y la zonificación en base a atributos de calidad.

Con la realización de la página se termina un proyecto que abre posibilidades de continuar con una segunda etapa, donde se puedan incorporar más zonas y aumentarse las oportunidades de negocios. Otra aplicación que se incorporaría a la página es el rastreo, que puede realizar el consumidor desde la taza hasta la finca.

5. BIBLIOGRAFÍA

Bosque Sendra, J. 1994. Sistemas de información geográfica: prácticas con PC/ARC/INFO e IDRISI. Madrid, España: Editorial RA-MA.

Camilo, G. 1987. Manual de la caficultura Dominicana. Santo Domingo. SEA

Le'Black, P. 2000. Cafés gourmets dominicanos: imagen actual y mercadeo potencial en Estados Unidos y otros países consumidores. Mimeo

Sallée, B. 1999. Cafés especiales: ¿qué son? En III Seminario de la Caficultura Dominicana. G-CAFÉ. Santo Domingo, DO. p 1-13.