



**DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE
INFESTACIÓN DE *Hypothenemus hampei*
FERRARI (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)
EN DOS FINCAS DE CAFÉ EN RENACIMIENTO,
CHIRIQUÍ, PANAMA**

TOMMY GUERRA y JUANA. BERNAL VEGA¹

¹Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Universidad Autónoma de Chiriquí, provincia de Chiriquí, República de Panamá. juanbern@gmail.com.

RESUMEN

Con el propósito de determinar los niveles de infestación de *Hypothenemus hampei* Ferrari, en dos fincas de café en Río Sereno y Monte Lirio (Renacimiento, Chiriquí), se muestrearon un total de 998 estaciones, tanto en las plantas y en el suelo. Entre diciembre de 2005 y marzo de 2006 se realizaron 11 giras a Río Sereno y 14 giras periódicas a Monte Lirio. Se encontraron 137 (13,7 %) estaciones de muestreo infestadas con *H. hampei* y 861 (86,3 %) sin esta plaga. Un total de 37534 granos de café se recolectaron, de los cuales se encontraron 473 (1,3%) infestados con *H. hampei* y 37061 (98,7 %) no infestados con la misma. Este estudio reveló un índice de infestación promedio de 1,4 % en Río Sereno y 1,6 % en Monte Lirio, lo que indicó un nivel de infestación intermedio. Los análisis estadísticos indican que existe una diferencia altamente significativa entre las estaciones de muestreo infestados y no infestados con *H. hampei*, así como entre los granos recolectados en las plantas y los recolectados en el suelo, para cada finca. En los granos infestados con *H. hampei* recolectados en ambas fincas se encontró un número mayor de huevos y larvas, que los demás estadios de desarrollo del insecto.

PALABRAS CLAVES

Barrenador del fruto, *Coffea arabica*, granos, niveles de infestación, Scolytinae.

INTRODUCCIÓN

La broca del café *Hypothenemus hampei* Ferrari (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) es la plaga insectil del cultivo del café de mayor importancia económica

en el mundo (Bustillo, 2006), responsable por pérdidas de dicho rubro desde un 5 % hasta un 50 %, dependiendo de los niveles de infestación (Barrera *et al.*, 2005). *H. hampei* ataca específicamente el fruto del café, y ahí pasa la mayor parte de su ciclo biológico. Como plaga directa, puede ocasionar importantes pérdidas en la producción, rendimiento y calidad del café al alimentarse de las semillas o granos, y al utilizar el fruto como lugar de reproducción, desarrollo y refugio (Bustillo, 2006). Esta plaga es una de las causas que ha provocado la caída del precio del grano en el mercado internacional, así como de su comercialización.

H. hampei es una especie originaria del África y fue introducida al continente americano a principios del siglo pasado (Bustillo, 2006). La introducción de este insecto en América ocurrió de forma accidental a través de Brasil en 1913 (Bergamín, 1943, citado por la Federación de Cafeteros de Colombia, Sistema de información cafetera, 1997; Le Pelley, 1968; citado en Bustillo, 2006). La dispersión de *H. hampei* en Panamá fue identificada de manera oficial en junio de 2005, en el distrito de Renacimiento, teniéndose limitantes de conocimientos sobre su bioecología y herramientas adecuadas para su control (A.E.C.I., 2005).

Como iniciativas para el manejo de *H. hampei* se han realizado varias prácticas, considerando su impacto en la productividad, la calidad del grano afectado y su dispersión. Entre éstas se pueden mencionar las siguientes: 1). Las prácticas culturales, las cuales se usan para evitar, disminuir y prevenir el ataque de plagas por medio de prácticas tales como la poda y recolección de granos de café, entre otras, 2). El control biológico, que consiste en utilizar insectos parasitoides y/u hongos entomopatógenos que puedan ayudar a controlar los niveles poblacionales de la plaga. Este último, el control biológico, es el que recomiendan los productores de café de Colombia, México y Costa Rica a los productores de los demás países, donde *H. hampei* se ha establecido.

Otro factor influyente en la caída de precio del café es la mala administración de los recursos por parte de los productores. Esto se ha traducido en una desaparición de muchos de ellos, pero no así de sus plantaciones, muchas de las cuales se encuentran en el abandono y sirven de refugio y sostén para que la plaga pueda sobrevivir (Barrera *et al.*, 2005).

H. hampei es un insecto de difícil manejo con las técnicas tradicionales, como lo son los insecticidas, debido a que permanecen protegidos la mayor parte de su vida en el interior de los frutos y éstos tienen efecto únicamente por contacto con la plaga. Los insecticidas, independiente de la formulación, sólo son eficaces en el control de la

broca, cuando ésta se encuentra penetrando los frutos (Bustillo, 2006). El objetivo de esta investigación fue determinar los niveles de infestación de *H. hampei* en la planta y en el suelo en dos fincas de café en Renacimiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del área de estudio

El estudio se realizó en dos fincas de café infestadas con *H. hampei*, en los corregimientos de Río Sereno y Monte Lirio, distrito de Renacimiento, Chiriquí, entre los 8° 43' y 8° 53' latitud Norte, y los 82° 42' y 82° 53' longitud Oeste. De acuerdo a la clasificación bioclimática de L.R. Holdridge, basada en las zonas de vida, el área cafetalera del distrito de Renacimiento ha sido clasificada como Bosque Muy Húmedo Pre-Montano Tropical (bmh-PT), con algunas variantes a transiciones húmedas como Montano Bajo Tropical (bmh-MBT) en las áreas de mayor altitud (Miranda *et al.*, 1994). Según la caracterización edafoclimática del cultivo de café en Renacimiento se presentan las siguientes valores: pH = alto (mayor de 6.0), contenido de materia orgánica (%) = alto (mayor de 6.0), Al = trazas, P = bajo, K = medio, Ca = alto, Mg = bajo, Fe = medio, Zn = bajo, Cu = medio, y pertenecen al subgrupo de los *Typic Dystrandeps* (Marín, 1986). El clima de las zonas cafetaleras de Chiriquí es generalmente frío y lluvioso, debido a que se localizan en las faldas del Volcán Barú y estribaciones de la Cordillera Central, en altitudes que varían desde los 700 a 1700 m.s.n.m. El período de lluvias se establece en mayo generalmente y finaliza en noviembre, en el cual se concentra del 88 al 95 % de la precipitación promedio anual, que está alrededor de los 4000 mm. En los meses de diciembre y abril se presentan lluvias intermedias y el período entre enero y marzo es seco (Marín, 1986).

La finca muestreada en Río Sereno, propiedad del señor Rodolfo Villarreal, está situada a 1000 m.s.n.m., sembrada con café de la variedad Catuay. Los muestreos se realizaron en una parcela con una extensión de 7500 m², con siembra de 37 filas, y 58 plantas por fila. La otra finca de muestreo se ubica en el corregimiento de Monte Lirio, en un terreno quebradizo, con muchas pendientes y vegetación, propiedad de la familia Yángüez, a una elevación de 800 m.s.n.m., sembrada con la variedad de café Caturra tardío. Los muestreos se realizaron en una parcela con una extensión de 10,000 m², con 33 filas y 68 plantas por fila. Tanto en Río Sereno como en Monte Lirio, las plantas de café estudiadas estaban bajo la sombra de *Musa paradisiaca* L., ubicadas a orillas de la carretera, tenían parches de terreno al sol y presentaban una alta humedad relativa.

Trabajo de campo

La recolección de las muestras en campo se realizó cuatro veces al mes, lo que hacen un total de 11 giras realizadas a la finca en Río Sereno y 14 a la finca en Monte Lirio, entre diciembre de 2005 y marzo de 2006. La diferencia en la cantidad de giras realizadas a ambas fincas se debió a que, en la primera finca, el propietario recogió el café para la venta y así finalizó la disponibilidad de muestra, mientras que en la segunda finca, se sembró una variedad de café tardío (Caturra tardío). El muestreo fue sistemático, determinándose primero el número exacto de filas y de plantas por filas. Posteriormente, se establecieron las estaciones de muestreo con base en el tamaño de la parcela, siendo recomendable, según Borbón (1994), en áreas de 1 hasta 3 ha, muestrear de 20 hasta 30 estaciones. Para este estudio, se seleccionaron 20 estaciones de muestreo por finca, ubicadas en 10 filas, es decir, dos estaciones por fila, distanciadas entre sí por tres filas. Se obviaron las dos primeras y dos últimas filas de plantas para homogenizar la muestra. Las estaciones muestreadas estuvieron ubicadas en las posiciones 5 y 25 de la fila, siguiendo el método descrito por Borbón (1994). En los casos en que las estaciones de muestreo correspondientes a dichas ubicaciones hubiesen sido eliminadas o no se encontrasen en fase productiva, se escogió la planta más cercana a dicha estación de muestreo.

El tamaño de la muestra fue de 100 granos por estación de muestreo, los cuales se recolectaron en la parte alta, media y baja de las plantas (para cubrir la mayor área posible en las estaciones de muestreo). Se recolectaron sólo los granos de café con indicios de *H. hampei*, para evitar la recolección de granos sanos. Los granos de café recolectados se registraron como verdes, maduros (caracterizados por un color rojizo) y sobremaduros o secos (de color oscuro), en los cuales se registró la cantidad de huevos, larvas pupas y adultos de *H. hampei*. Cerca (en las inmediaciones) de las plantas muestreadas se recogieron también granos del suelo, colocando un cuadrado con marco de madera de 25 x 25 cm, para obtener una estimación confiable del área muestreada. Se realizó un cómputo de los granos caídos y de los granos infestados con *H. hampei* en las estaciones de muestreo.

Para cubrir toda el área de la parcela y detectar mejor los focos de infestación con *H. hampei*, se varió el punto de partida en cada muestreo, pero manteniéndose siempre el mismo método; registrando la posición de la estación de muestreo y no considerando las filas externas para homogenizar la muestra. Los granos fueron recolectados y depositados en bolsas de plástico (tipo zip-lock) individuales por es-

tación de muestreo, debidamente rotulados. En cada estación de muestreo se registró la siguiente información: fecha, hora, posición y si estaba o no infestada con *H. hampei*, lo cual se reconocía por la perforación en el disco del grano, independiente del grado de su madurez.

Análisis de los datos

Debido a que la cantidad de muestreos y la variedad de café en las fincas fueron diferentes, los análisis se realizaron para cada finca por separado. Se calcularon porcentajes de infestación en la planta y granos (en la planta y en el suelo) para cada una de las fincas. De igual manera, el porcentaje de huevos, larvas, pupas y adultos de *H. hampei* encontrados en los granos infestados. Se utilizó la prueba de Bondad de Ajuste para determinar diferencias entre las cantidades de plantas infestadas y no infestadas, granos infestados y no infestados, recolectados en las plantas de café y en el suelo, y la distribución por estadio del ciclo de vida de *H. hampei*. Los análisis se realizaron utilizando el paquete estadístico STATISTICA 6.0 (StatSoft Inc., 1998).

RESULTADOS

Frecuencia de estaciones de muestreo infestadas y no infestadas con *H. hampei* en plantas de café y en el suelo en dos fincas localizadas en Río Sereno y Monte Lirio

En las 998 estaciones de muestreo en ambas fincas, tanto en las plantas como en el suelo, se obtuvieron 137 estaciones infestadas con *H. hampei* (13,7 %) y 861 estaciones sin la plaga (86,3 %) (Cuadro 1).

En la planta

En Río Sereno se encontraron sólo 8 estaciones de muestreo infestadas con *H. hampei* y 212 estaciones no infestadas con la plaga. En esta finca se encontró una significativamente mayor cantidad de estaciones de muestreo no infestadas con *H. hampei* ($X^2=189,16$; g.l.=1; $P=0,0001$) (Cuadro 1). Igualmente, en Monte Lirio se encontraron diferencias significativas en la cantidad de estaciones de muestreo infestadas con *H. hampei* (26 estaciones) y las no infestadas (254 estaciones) ($X^2=185,66$; $P=0,0001$). En ambas fincas se encontró que existen más estaciones de muestreo no infestadas con *H. hampei*.

En el suelo

En Río Sereno se encontraron 45 estaciones de muestreo infestados con *H. hampei* y 175 no infestadas con esta plaga. En esta finca se encontró un número significativamente mayor de estaciones de muestreo no infestadas con *H. hampei* ($X^2=76,82$; g.l.=1; $P=0,0001$). En Monte Lirio se encontraron 58 estaciones de muestreo infestadas con *H. hampei* y 220 sin la plaga (Cuadro 1). Similar a lo encontrado en la finca de Río Sereno, en esta finca se encontró un número significativamente mayor de estaciones de muestreo no infestadas con *H. hampei* ($X^2=94,40$; g.l.=1; $P=0,0001$). En ambas fincas se encontró una mayor cantidad de estaciones de muestreo no infestadas con *H. hampei*.

Al analizar los granos infestados y no infestados con *H. hampei* recolectados en el suelo en la finca de Río Sereno, se encontraron sólo 11 granos infestados y 2720 no infestados (Cuadro 1). La prueba de bondad de ajuste confirmó que existen diferencias altamente significativas entre la cantidad de granos de café infestados y los no infestados con *H. hampei* recolectados en el suelo ($X^2=2687,17$; g.l.=1; $P=0,0001$). En Monte Lirio se encontraron 85 granos infestados con *H. hampei* y 1224 no infestados recolectados en el suelo (Cuadro 1). Existen diferencias altamente significativas entre la cantidad de granos de café recolectados en el suelo infestados con *H. hampei* y los no infestados ($X^2=1150,04$; g.l.=1; $P=0,0001$).

Distribución general del porcentaje de infestación de *H. hampei* en Río Sereno y Monte Lirio

La finca de Río Sereno presentó un nivel promedio de infestación de 1,4 % y en Monte Lirio de 1,6 % (Cuadro 2). Los mayores porcentajes de infestación (3,5 % y 2,8 %) en Río Sereno se encontraron en febrero, mientras que en Monte Lirio (2,9 % y 2,6 %), en marzo.

Cuadro 1. Estaciones de muestreo y granos de café infestados y no infestados con *H. hampei* recolectados en la planta y el suelo en dos fincas de Renacimiento, 2005-2006.

| Finca | Unidades infestadas (%) | Unidades no infestadas (%) | Total (%) |
|-------------------------------|-------------------------|----------------------------|---------------|
| ESTACIONES DE MUESTREO | | | |
| En la planta | | | |
| Río Sereno | 8 (3,6) | 212 (96,4) | 220 (100,0) |
| Monte Lirio | 26 (9,3) | 254 (90,7) | 280 (100,0) |
| Total | 34 (6,8) | 466 (93,2) | 500 (100,0) |
| En el suelo | | | |
| Río Sereno | 45 (20,5) | 175 (79,5) | 220 (100,0) |
| Monte Lirio | 58 (20,9) | 220 (79,1) | 278 (100,0) |
| Total | 103 (20,7) | 395 (79,3) | 498 (100,0) |
| Gran total | 137 (13,7) | 861 (86,3) | 998 (100,0) |
| GRANOS DE CAFÉ | | | |
| En la planta | | | |
| Río Sereno | 125 (1,2) | 9900 (98,8) | 10025 (100,0) |
| Monte Lirio | 252 (1,1) | 23217 (98,9) | 23469 (100,0) |
| Total | 377 (1,1) | 33117 (98,9) | 33494 (100,0) |
| En el suelo | | | |
| Río Sereno | 11 (0,4) | 2720 (99,6) | 2731 (100,0) |
| Monte Lirio | 85 (6,5) | 1224 (93,5) | 1309 (100,0) |
| Total | 96 (2,4) | 3944 (97,6) | 4040 (100,0) |
| Gran total | 473 (1,3) | 37061 (98,7) | 37534 (100,0) |

Cuadro 2. Distribución de porcentajes de infestación por gira de *H. hampei* en dos fincas de Renacimiento, 2005-2006.

| Fecha | Porcentaje de infestación por gira* | |
|-----------------|-------------------------------------|-------------|
| | Río Sereno | Monte Lirio |
| 20.12.2005 | 1,7 | 0,6 |
| 29.12.2005 | 1,1 | 0,5 |
| 05.01.2006 | 0,5 | 0,6 |
| 12.01.2006 | 0,9 | 0,4 |
| 20.01.2006 | 0,2 | 0,5 |
| 26.01.2006 | 0,8 | 0,4 |
| 02.02.2006 | 1,2 | 0,6 |
| 10.02.2006 | 1,4 | 0,1 |
| 17.02.2006 | 3,5 | 0,6 |
| 23.02.2006 | 2,8 | 0,5 |
| 03.03.2006 | 1,4 | 2,9 |
| 10.03.2006 | - | 2,6 |
| 18.03.2006 | - | 0,8 |
| 25.03.2006 | - | 11,5 |
| Promedio | 1,4 | 1,6 |

*Estos porcentajes se obtuvieron dividiendo el total de granos infestados entre el total de granos recolectados x 100, por gira.

-Pérdida de información debido a que el productor cosechó el café para la venta y se finalizó la disponibilidad de muestra.

Distribución por estadio del ciclo de vida de *H. hampei* en Río Sereno y Monte Lirio

De los 473 granos de café infestados con *H. hampei* recolectados en ambas fincas, se encontraron en total 6719 individuos en los estadios de huevo, larva, pupa y adulto (Cuadro 3). De éstos, se encontraron 1534 en Río Sereno y 5185 individuos en Monte Lirio. En los porcentajes de la cantidad de individuos por estadio de desarro-

llo de *H. hampei* de mayor a menor, siguió el orden: huevos > larvas > adultos > pupas, en ambas fincas. En este estudio se encontró en Monte Lirio un grano de café con 89 individuos, desde huevos hasta adultos.

Se determinó que existe una diferencia significativa en la distribución de individuos de *H. hampei* por estadios de desarrollo encontrado, tanto en la finca de Río Sereno ($X^2=393,70$; g.l.=3; $P=0,0001$), como en Monte Lirio ($X^2=295,20$; g.l.=3; $P=0,0001$). Se encontró que existen mayor número de huevos y larvas que los demás estadios en ambas fincas. Esto probablemente se debe a que en el momento del muestreo, la plaga se encontraba en etapas tempranas de su desarrollo y multiplicación. En Monte Lirio se encontró la mayor cantidad de individuos por estadio de desarrollo, siendo los huevos y las larvas los estadios predominantes.

Cuadro 3. Número de los estadios de *H. hampei* en dos fincas cafetaleras de Renacimiento, 2005-2006.

| Finca (%) | Estaciones de muestreo infestadas (%) | Granos infestados (%) | Adultos (%) | Pupas (%) | Larvas (%) | Huevos (%) | Total (%) |
|--------------|--|--------------------------|----------------|--------------|---------------|---------------|--------------|
| Río Sereno | 53 (38,7) | 136 (28,8) | 240 (15,6) | 149 (9,7) | 528 (34,5) | 617 (40,2) | 1534 (100,0) |
| Monte Lirio | 84 (61,3) | 337 (71,2) | 1044 (20,1) | 938 (18,1) | 1555 (30,0) | 1648 (31,8) | 5185 (100,0) |
| Total | 137 (100,0) | 473 (100,0) | 1284 (19,1) | 1087 (16,2) | 2083 (31,0) | 2265 (33,7) | 6719 (100,0) |

DISCUSIÓN

El bajo porcentaje de infestación en los granos de café recolectados tanto en la planta como en el suelo, se debe posiblemente a que en el periodo, en que se realizó esta investigación, los índices de infestación se mantenían en un nivel intermedio, o que aún la plaga tenía pocos meses de haberse introducido en esta zona cafetalera del país; pues se ha documentado que esta plaga se introdujo a Panamá en 2005 (A.E.C.I., 2005). También pudo deberse a que la finca de Monte Lirio estaba ubicada en un terreno quebrado, con muchas pendientes y vegetación, los cuales podían servir como barreras vivas naturales, que impiden que la plaga se siga distribuyendo o que al menos no lo haga tan rápido, dentro de la finca. Las barreras vivas son hileras de plantas de crecimiento denso sembradas en contra de la pendiente, las cuales, aunque su propósito principal sea disminuir la erosión hídrica y atrapar parte del suelo arrastrado, también intervienen como un control fitosanitario (FHIA, 2004).

Los resultados indican diferencias significativas en ambas fincas entre los granos infestados y los no infestados con *H. hampei* recolectados en el suelo. Porcentajes

de infestación ligeramente más bajos a los encontrados en este estudio (2,4 %) han sido documentados en cinco zonas de Cuba (1,77 %) en granos de café infestados con *H. hampei* recolectados en el suelo, posteriormente a la cosecha (Vásquez *et al.*, 2005). Un factor importante para la supervivencia de *H. hampei* en un cultivo, son los granos que se quedan en el suelo después de la cosecha y la poda (Guharay, 2001). Estos granos les ofrecen el refugio y el alimento necesario para que la plaga sobreviva, se multiplique y espere la siguiente cosecha de café, repitiéndose así el ciclo de daños en el cultivo por acción de la misma, y pueden provocar ataques aún más severos.

El porcentaje promedio de infestación en la finca de Río Sereno fue de 1,4 % y en Monte Lirio de 1,6 %. Guharay *et al.*, (2000) argumentan que el porcentaje de infestación de 0,4 % es bajo, 1,0 % es intermedio y 2,0 % es alto. Lo anterior confirma que la plaga se encontraba en un período de introducción en el área, ya que es un porcentaje de infestación intermedio. Recientemente se ha detectado *H. hampei* en las provincias de Coclé y en Capira, Panamá (Valdés, 2012; Montenegro, 2012). Para evitar que este insecto amplíe su ámbito de distribución, el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) está implementando varias medidas de control primario, que incluyen la capacitación de los productores afectados para ayudarlos a establecer métodos de control de la plaga y que ésta no se propague a otras fincas del área; métodos de control como la poda de las plantas de café, la cosecha total del producto, el control de malezas, el registro de floraciones y control sobre todos los equipos, trabajadores e instrumentos que ingresen a las fincas (Valdés, 2012).

El mayor porcentaje de infestación con *H. hampei* observado (11,5 %), de los muestreos en las dos fincas se encontró en Monte Lirio a finales de marzo. Esto posiblemente se debe a que el área donde está ubicada la finca es el área donde inició el ataque de *H. hampei* en Panamá.

CONCLUSIONES

En las dos fincas de café ubicadas en Río Sereno y Monte Lirio se encontró un mayor número de estaciones de muestreo y granos de café no infestados con *H. hampei*, tanto en las plantas como en el suelo. Los porcentajes de infestación promedio encontrados en las fincas de café fueron de 1,4 % en Río Sereno y 1,6 % en Monte Lirio, los cuales se consideran como intermedios, según valores establecidos para otros estudios. En los granos recolectados en las plantas de ambas fincas se encontró mayor cantidad de granos con *H. hampei*, en comparación con los granos recolectados en el suelo.

La mayoría de los individuos de *H. hampei* se encontraron en los estadios de larvas y huevos, y los porcentajes fueron mayores en Monte Lirio que en Río Sereno en todos los estadios, excepto en larvas y huevos.

SUMMARY

INFESTATION LEVELS OF THE COFFEE BORER *HYPOTHENEMUS HAMPEI* FERRARI (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) IN TWO COFFEE FARMS IN RENACIMIENTO, CHIRIQUI, PANAMA

In order to determine the infestation levels of *Hypothenemus hampei* Ferrari in two coffee farms (Río Sereno and Monte Lirio, Renacimiento, Chiriqui), a total of 998 sampling stations in plants and soil were sampled. Sampling was conducted during 11 field trips to Río Sereno and 14 field trips to Monte Lirio between December 2005 and March 2006. 137 sampling stations (13,7 %) infected with *H. hampei* and 861 (86,3 %) without this pest were found. A total of 37534 coffee beans were collected, which 473 (1,3 %) infested with *H. hampei* were found and 37061 (98,7%) were not infested. This study reveals an average infestation rate of 1,4 % at Río Sereno and 1,6 % in Monte Lirio, indicating an intermediate infestation level. Statistical analysis revealed that there is a highly significant difference between sampling sites infested and not infested with *H. hampei*, in coffee berry collected from plants such as those collected on the ground, for each farm. In infested coffee berry with *H. hampei* collected on both farms, a greater number of eggs and larvae than other stages of insect development were found.

KEYWORDS

Fruit borer, coffee borer, *Coffea arabica*, grains, infestation levels, Scolytinae.

AGRADECIMIENTOS

A la Agencia Española de Cooperación Internacional (A.E.C.I.), por aportar el financiamiento para la realización de este trabajo. Al personal del MIDA en Río Sereno, a los ingenieros Martín Mitre, Vielka Fuentes y Abel González, por su apoyo al inicio de esta investigación. A la profesora Angélica Rodríguez, M.Sc., por su ayuda en los análisis estadísticos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A.E.C.I. (Agencia Española de Cooperación Internacional). Noviembre, 2005. Mejoramiento de manejo Post-cosecha de Cafés de Altura en la Comarca Ngöbe y el distrito de Boquete. Unidad responsable de AECI: Subdirección General de Cooperación con México, América Central y el Caribe / Oficina Técnica de Panamá. Panamá.
- BARRERA, J.; INFANTE, F.; DE LA ROSA, W.; CASTILLO, A. y J. GÓMEZ. 2005. Control biológico de la Broca del Café: una Revisión de antecedentes, avances y nuevos enfoques. Universidad Autónoma de Nuevo León, México. Consultado el 5/4/2007. Disponible en <http://www2.tap-ecosur.edu.mx/mip/Plagas/Broca.htm>
- BORBÓN, O. 1994. **Manejo integrado de la broca del fruto del café: acciones a desarrollar.** ICAFE. San José, Costa Rica.
- BUSTILLO P., A.E. 2006. Una revisión sobre la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae), en Colombia. *Revista Colombiana de Entomología* 32(2): 101-116.
- FEDERACIÓN NACIONAL DE CÁMARAS DE CAFETEROS DE COLOMBIA. 1997. Bogotá. Colombia. Sistema de información Cafetera. Encuesta Nacional Cafetera SICA. Estadísticas Cafeteras. Informe final. Bogotá (Colombia), FEDERECAFE: 178p. Esp. Consultado el 27/10/2005. Disponible en: http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/latin-america/3-investigacion-participativa-y-desarrollo/trabajando-en-red/at_download/article_pdf
- FHIA 2004. Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. **Guía práctica: Producción de café con sombra de maderables.** 19 p.
- GUHARAY, F. 2001. Manejo ecológico de la broca del café bajo las condiciones de Centroamérica: experiencias en Nicaragua. Consultado el 27/10/2005. Disponible en: <http://books.google.com.pa>
- GUHARAY, F.; MONTERREY, J.; MONTERROSO, D. y C. STAVER. 2000. **Manual técnico, Manejo integrado de plagas en el cultivo del café.** Centro Agronómico Tropical de Investigaciones y Enseñanza (CATIE). 1era edición. Managua, Nicaragua. 267 Pág.
- MARÍN CASTILLO, E. 1986. **Caracterización edafoclimática de los cultivos de café y cacao, Panamá.** Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (MIDA, CATIE). Panamá. 129 Pág.
- MIRANDA, A.; BONILLA, A. y J. GUERRA. 1994. **Caracterización de la producción de café en Boquete y Renacimiento, provincia de Chiriquí.** Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA). Santiago, Veraguas, Panamá. 70 Pág.
- MONTENEGRO, A. 2012. Detectan Broca del Café en cafetales en Capira. Panamá Oeste en el mundo. Consultado el 26/9/2012. Disponible en: <http://panamoesteenelmundo.blogspot.com>
- STATSOFT, INC. 1998. Statistica 6.0. StatSoft, Inc., Tulsa, Oklahoma.
- VALDÉS, E. 2012. Plaga afecta cafetales. Regional Día a Día. Consultado el 26/9/2012. Disponible en: <http://www.diaadia.com.pa>
- VÁSQUEZ, L.L.; GARCÍA, R. y E. PEÑA. 2005. Observaciones sobre la presencia de broca del café (*Hypothenemus hampei*) en los frutos que caen al suelo. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal, Cuba. *Fitosanidad* 9 (2): 47-48.

Recibido: 4 de mayo de 2012.
Aceptado: 1 de octubre de 2012.