

**Potencial de pérdidas económicas debido a
Hypothenemus hampei, en Pahala Hawaii y
costo/beneficio de usar *Beauveria bassiana* en
café.**

Karla Valeria Casco Gómez

Zamorano, Honduras

Octubre, 2012

ZAMORANO
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN DE AGRONEGOCIOS

**Potencial de pérdidas económicas debido a
Hypothenemus hampei, en Pahala Hawaii y
costo/beneficio de usar *Beauveria bassiana* en
café.**

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniera en Administración de Agronegocios en el
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Karla Valeria Casco Gómez

Zamorano, Honduras

Octubre, 2012

RESUMEN

Casco Gómez, K.V. 2012. Potencial de pérdidas económicas debido a *Hypothenemus hampei* en café, en Pahala, Hawaii y costo/beneficio de usar *Beauveria bassiana*. Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería en Administración de Agronegocios, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 17p.

La importancia del cultivo de café, es cada vez mayor en la zona de Hawaii debido a los premios y certificaciones obtenidos en años recientes. Este auge se podría ver opacado por el incremento de la presencia de *Hypothenemus hampei* (mejor conocida como la broca del fruto del cafeto) haciendo que los rendimientos y la calidad de los frutos se vean afectados considerablemente. Se han utilizado diversos mecanismos para el control de la que es la plaga más importante del fruto del cafeto, de los cuales no todos pueden ser empleados en Hawaii debido a la legislación actual. Una de los controles comúnmente utilizados en café es el hongo *Beauveria bassiana*, que en Hawaii no es utilizado de forma regular. Los productores tienen poca asesoría técnica y desconocen cuáles son las prácticas que se deben realizar para el control de dicha plaga y la utilización del hongo. Es por ello, que este estudio colabora con datos actuales, determinando la dosis de *Beauveria bassiana* necesaria para utilizar en las plantaciones de Pahala, Hawaii. Se determinó el costo y beneficio de usar dicho hongo como control de la plaga. Como resultado del estudio se recomienda utilizar para 2.6 galones de agua la cantidad de 31 ml de BotaniGard y 12 ml de Widespraid Max.

Palabras clave: Broca de café, nivel de infestación, plagas de café.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de cuadros, figuras y anexos.....	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	4
4. CONCLUSIONES.....	12
5. RECOMENDACIONES.....	13
6. LITERATURA CITADA.....	14
7. ANEXOS.....	15

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Descripción de tratamientos aplicados a las fincas.	3
2. Descripción costos de aplicación de BotaniGard por hectárea (dosis usada actualmente).	4
3. Descripción costos de aplicación de BotaniGard por hectárea (dosis recomendada).	4
4. Descripción costos de producción por hectárea.	5
5. Matriz análisis de Sensibilidad de ganancia neta.	6
6. Medias de infestación para los tratamientos.	7
7. Medias de infestación comparando semanas.	8
8. Medias de presencia de hongo fuera del fruto para los tratamientos.	9
9. Medias de presencia del hongo fuera del fruto comparando semanas.	10
10. Chi (χ^2) cuadrado muestreo 1.	11
11. Chi (χ^2) cuadrado muestreo 2.	11
12. Chi (χ^2) cuadrado muestreo 3.	11
Figuras	Página
13. Frutos de café infestados con <i>Hypothenemus hapei</i>	7
14. Comportamiento de nivel de infestación en las cerezas.	7
15. Presencia de <i>Beauveria bassiana</i> en los frutos de cafeto.	8
16. Comportamiento del hongo en las cerezas.	9
17. Posición de la hembra dentro del fruto.	10
Anexos	Página
18. Sintaxis de SPSS chi cuadrado muestreo uno.	15
19. Sintaxis de SPSS chi cuadrado muestreo dos.	15
20. Sintaxis de SPSS chi cuadrado muestreo tres.	16
21. Etiqueta del producto utilizado.	17

1. INTRODUCCIÓN

La primera planta de café fue introducida en Hawaii en 1813. En 1930, el café se convirtió en un cultivo comercial en Hawaii, teniendo una reputación para producir café de alta calidad. Esto ha cambiado drásticamente las prácticas agrícolas, especialmente los regímenes de poda y fertilización y a menudo eliminar por completo los árboles de sombra (Cardoso et al., 2001, Campanha et al., 2004., Wintgens, 2004).

La broca del fruto del cafeto *Hypothenemus hampei* (Ferrari) es la plaga más importante de café (café arábica) (Benavides, et al. 2003). La hembra inicia su agujero en la corona de la fruta y penetra en el endospermo en aproximadamente 6 a 7 horas, donde se comienza a depositar los huevos (Pérez et al., 1995). El insecticida recomendado para el control de la broca es endosulfán. Sin embargo, este insecticida es altamente tóxico, causando efectos negativos para el ecosistema y la vida silvestre y no existen antídotos para el tratamiento de casos de envenenamiento (Jiménez, citado por Villalba et al., 1995). Además, se ha demostrado que *H. hampei* puede desarrollar resistencia a endosulfán y que esta resistencia se hereda (Villalba et al., 1995). El uso de endosulfán en los Estados Unidos está restringido desde el 2007 cuando la EPA (por sus siglas en inglés Environmental Protection Agency) anuncia que está revisando la seguridad del endosulfán, pero para enero de 2009, aún no anuncia sus conclusiones de revisión, siguiendo sin resolverse.

Beauveria bassiana es un hongo entomopatógeno utilizado como control biológico de la broca del café (*Coffea* sp.). Identificada en la fruta, cuando tienen una tapa blanca en la entrada de la broca, se puede ver que el insecto cuando está muerto muestra el desarrollo característico del micelio del hongo. Este hongo en condiciones de humedad, infecta y controla el insecto. El hongo crece en el interior del insecto, completando su ciclo de vida y produciendo esporas que infectan a otros insectos. *B. bassiana* puede atacar la broca cuando está fuera de la fruta o bien si no se encuentra muy profunda en el fruto, ya que de lo contrario es casi invulnerable al patógeno. Para que aplicación sea efectiva se recomienda hacerlo en las horas más frescas del día (PROCAFÉ, 2000).

Actualmente en las fincas de Pahala, Hawaii se hace el uso de trampas y control cultural, que consiste prácticamente en podar los árboles y cosechar de manera eficiente sin dejar ningún fruto de café. Los productores también están utilizando *Beauveria bassiana*, pero no se ha evaluado la eficacia de la dosis utilizada ni el período de aplicación.

Planteamiento del problema. Existen 715 pequeños lugares donde el café se produce en el estado. Hawaii es el único proveedor de café entre todos los estados de Estados Unidos de Norteamérica.

Hypothenemus hapei fue encontrada por primera vez en Hawaii en el distrito de Kona en septiembre del 2010 y en el distrito de Ka'u en octubre del 2011. Dicho reconocimiento fue hecho por parte de la Universidad de Hawaii mediante la entomóloga Elsie Burbano. Los ataques también reducen el peso final de la producción, en detrimento de la calidad del núcleo mediante la alteración del sabor en la bebida (Chamorro et al., 1995). En el año 2012 en la competencia SCAA (por sus siglas en ingles Special Coffee America Association) en la categoría de tostado tres de los primeros diez lugares tenían como procedencia el distrito de Ka'u haciendo que los productores de café tengan mayor cuidado en lo que se relaciona al cuidado del cafeto.

Objetivos:

- Cuantificar los costos totales de la aplicación de *Beauveria bassiana* como control de la broca del café en las fincas Pahala, Hawaii.
- Evaluar tres dosis de *Beauveria bassiana* para el control de *Hypothenemus hapei*.
- Establecer los ingresos en dólares por hectárea de plantación de café en Pahala, Hawaii.
- Determinar las pérdidas económicas debido a los daños causados por la broca del café (*Hypothenemus hampei*).

A partir de los objetivos planteados se construyeron las siguientes preguntas de investigación, que fueron utilizadas como guías del estudio:

- ¿Cuáles son los costos de aplicación de *Beauveria bassiana* por hectárea de café?
- ¿Cuál será la dosis más eficiente en el control de *Hypothenemus hapei*?
- ¿Cuál es el ingreso en dólares reales por hectárea de una plantación de café?
- ¿Cuál es el costo de convivir con un nivel de infestación determinado *Hypothenemus hapei*?

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales. Los materiales que fueron utilizados para la realización del experimento fueron *Beauveria bassiana* (Botanigard®), adherente (Widespraid Max®), mano de obra de los productores de café, bomba de mochila, agua, dos fincas ubicadas en Pear tree, Pahala las cuales fueron elegidas ya que tenían más del 15% de infestación. Dichos tratamientos fueron establecidos por la Universidad de Hawaii at Manoa. Se utilizaron cinco tratamientos los cuales se indican en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Descripción de tratamientos aplicados a las fincas.

Tratamientos	Agua (galones)	BotaniGard (ml)	Widespraid Max. (ml)
Bajo	2.6	15	12
Medio	2.6	31	12
Alto	2.6	62	12
Control	0	0	0
Adherente	2.6	0	12

Métodos. Cada tratamiento consta de tres repeticiones por finca y cada repetición tiene diez árboles. Las parcelas incluidas en el análisis estadístico fueron seleccionadas al azar. El diseño que se utilizó fue totalmente al azar con medidas repetidas en el tiempo y separación de medias (LSMEANS y Tukey).

Análisis financiero. El flujo de caja representa los costos de producción por hectárea de café cereza para evaluar el costo de la aplicación del hongo y la rentabilidad. Las pérdidas causadas por la broca del café fueron tomadas en cuenta en dólares americanos.

Calidad de la Fruta. No se evaluó daño a la fruta debido a la limitante presupuestaria de las fincas evaluadas.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Costos por aplicación. Utilizando la dosis usada actualmente por los agricultores de café en Kau (18 ml de BotaniGard y 3 ml Widespraid Max en 2.6 galones de agua), los costos por hectárea son los siguientes:

Cuadro 2. Descripción costos de aplicación de BotaniGard por hectárea (dosis usada actualmente).

Descripción	Costo por hectárea (\$)
Costo del producto (BotaniGard)	35.93
Costo del adherente(Widespraid Max)	5.32
Mano de obra (bomba de mochila)	24.71
Costo total de aplicación <i>B. bassiana</i>	65.97

Cuadro 3. Descripción costos de aplicación de BotaniGard por hectárea (dosis recomendada).

Descripción	Costo por hectárea (\$)
Costo del producto (BotaniGard)	63.88
Costo del adherente(Widespraid Max)	18.25
Mano de obra (bomba de mochila)	24.71
Costo total de aplicación <i>B. bassiana</i>	106.84

Para determinar las pérdidas económicas causadas por la broca de café en una hectárea cultivada se utiliza la estimación del nivel de daño económico (NDE) (IHCAFE Instituto Hondureño del Café):

$$NDE = \frac{2 \times C}{P1 \times P2}$$

Donde:

NDE= Porcentaje mínimo de infestación que debe existir en la finca para iniciar el control con *Beauveria bassiana*.

C= Costo por hectárea de la aplicación.

P1= Quintales de café en pergamino seco por hectárea.

P2= Precio de una kilogramo de café en pergamino seco (precio actual).

2= Es una constante en la formula.

Café pergamino se le llama al grano de café envuelto en el endocarpio y se obtiene después de la etapa de secado del proceso de beneficiado con una humedad que oscila de 10% a 14%.

Si se cuenta con un hectárea de café con rendimientos de 8,967.11 kilogramos (172.4 quintales) de café en cereza, que equivalen a 5,111.25 kilogramos en pergamino (98.293 quintales) con el precio de \$7 por libra de café (en pergamino) y una infestación del 15%; el porcentaje mínimo admisible para aplicar el hongo es del 0.19%. Si en la finca existiera una infestación del 15% se podrían perder 334.38 kilogramos de café pergamino que es un equivalente a \$5,160.40.

Si no se hiciera ninguna actividad para el control de la broca se perderían \$5,160.40 por hectárea cultivada con porcentaje de infestación del 15%; eso lo debemos comparar con el costo de aplicar una hectárea con la dosis actual que es de \$65.97. Con la dosis que surge recomendada en el estudio, el costo de aplicación es de \$106.84. Podemos decir que el costo de aplicar el *Beauveria bassiana* como un control de la infestación en el campo es mucho menor que no hacer nada y permitir que la plaga avance.

Costos de producción. Para producir un kilogramo de granos de café que tienen un rendimiento promedio de 8967.11 kilogramos (cereza) por hectárea, se incurrió en los siguientes costos:

Cuadro 4. Descripción costos de producción por hectárea.

Descripción	Costo por hectárea (\$)
Mano de Obra	7,907.2
Fertilizantes	7413
Herbicidas	2471
Total	17,791.2
Costo Total kilogramo por Hectárea	1.98

Cuadro 5. Matriz análisis de Sensibilidad de ganancia neta.

Análisis de Sensibilidad		Variación en el precio						
Costo de producción	Precio de venta \$/kilogramo en pergamino	70%	80%	90%	100%	110%	120%	130%
				2.16	2.47	2.78	3.09	3.40
70%	1.39	0.78	1.09	1.40	1.70	2.01	2.32	2.63
80%	1.58	0.58	0.89	1.20	1.51	1.82	2.12	2.43
90%	1.78	0.38	0.69	1.00	1.31	1.62	1.93	2.24
100%	1.98	0.18	0.49	0.80	1.11	1.42	1.73	2.04
110%	2.18	-0.02	0.29	0.60	0.91	1.22	1.53	1.84
120%	2.38	-0.21	0.10	0.41	0.71	1.02	1.33	1.64
130%	2.57	-0.41	-0.10	0.21	0.52	0.83	1.13	1.44

Se identificaron varios escenarios haciendo cambios porcentuales en el precio de venta del café en cereza, utilizando los costos unitarios totales para la producción del mismo. Con el precio y costos actuales se obtiene ganancia neta de \$1.11 por kilogramo de café en cereza. En el escenario menos favorable se estaría dejando de percibir \$0.41 por kilogramo de café en cereza.

Análisis estadístico.

Resultados del análisis de campo. El diseño utilizado fue medidas repetidas en el tiempo, se agruparon los árboles 1 y árboles 2 para cada repetición para tener dos medias por cada fecha. Para la comparación de medias se utilizó el Test de Tukey. A nivel de campo se contabilizaron los frutos que estaban perforados a causa de *Hypothenemus hapei* como se muestra en la siguiente figura.



Figura 1. Frutos de café infestados con *Hypothenemus hapei*.

En la Figura 2, se observa el cambio de infestación que se ha tenido durante las semanas en que se realizó el experimento. La dosis baja tuvo decrecimiento hasta la semana 6 pero para la semana 7 y 8 se registraron infestaciones mayores al 8%. La dosis media se mantuvo la infestación por debajo del 5% en todas las semanas evaluadas. Para la dosis alta disminuyó el porcentaje de infestación a partir de la semana 2 y no sobrepasó un porcentaje mayor al 3%. Para la dosis de adherente se registró una fluctuación en el porcentaje de infestación oscilando entre el 5% y el 9%. La dosis de control muestra una tendencia ascendente.

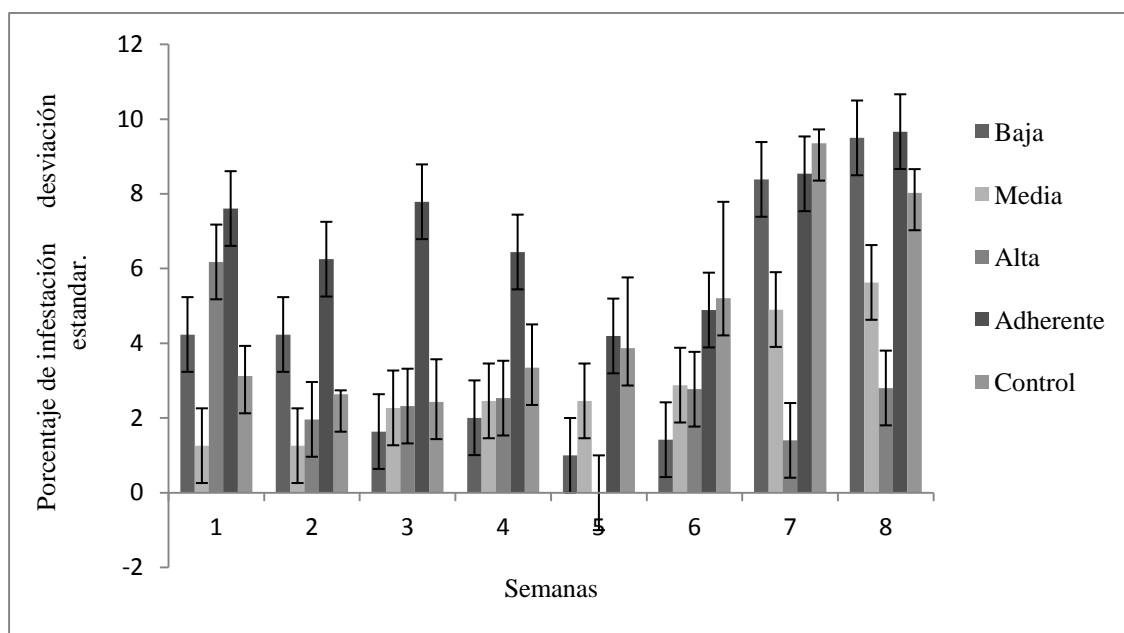


Figura 2. Comportamiento de nivel de infestación en las cerezas.

Cuadro 6. Medias de infestación para los tratamientos.

Tratamiento	Media \pm D.E.	Separación de media tukey (P<0,05)
Adherente	6.9215	A
Control	4.7502	B
Baja	4.0521	B
Media	3.2648	B C
Alta	2.4961	C

En el Cuadro 6 se detallan las medias de infestación para los cinco tratamientos con su desviación estándar. Los resultados muestran que el tratamiento Adherente tuvo mayor infestación a lo largo de las 8 semanas de muestreo. Los tratamientos Control, Baja y Media no muestran diferencia significativa al igual que cuando se compara los tratamientos Media y Alta.

Cuadro 7. Medias de infestación comparando semanas.

Semanas	Media \pm D.E.	Separación de media tukey (P<0,05)
8	7.7235 \pm 3. 2524	A
7	6.5157 \pm 3.4307	A
1	4.4810 \pm 3.1910	B
6	3.4341 \pm 2.2806	B C
4	3.3579 \pm 3.3256	B C
3	3.2900 \pm 2.6372	B C
2	3.2685 \pm 1.9511	B C
5	2.3050 \pm 2.5259	C

En el Cuadro 7 se hacen una evaluación del porcentaje de infestación para las ocho semanas. La semana que tuvo mayor media de infestación fue la semana 8; también se puede decir que no existe diferencia significativa en la semana 8 y 7. Y que existe diferencia significativa en la semana 5 y 1.

Para la determinación de la presencia del hongo se contabilizaron los frutos que tenían una tapa blanca en los frutos como se observa en la siguiente figura.



Figura 3. Presencia de *Beauveria bassiana* en los frutos de café.

En la figura 3 se detalla la aparición y presencia del hongo según los tratamientos y las semanas. Se observa que el tratamiento Media tuvo presencia desde la semana dos teniendo su pico más alto en la semana siete. El tratamiento Baja únicamente tuvo presencia en las semanas cuatro, cinco y seis. Mientras que el tratamiento Alta tuvo presencia desde la semana cuatro. No se tuvo presencia en la semana cinco pero para la semana seis se registró hongo en los frutos. No se reportó presencia del hongo a lo largo de las ocho semanas para los tratamientos Adherente y Control.

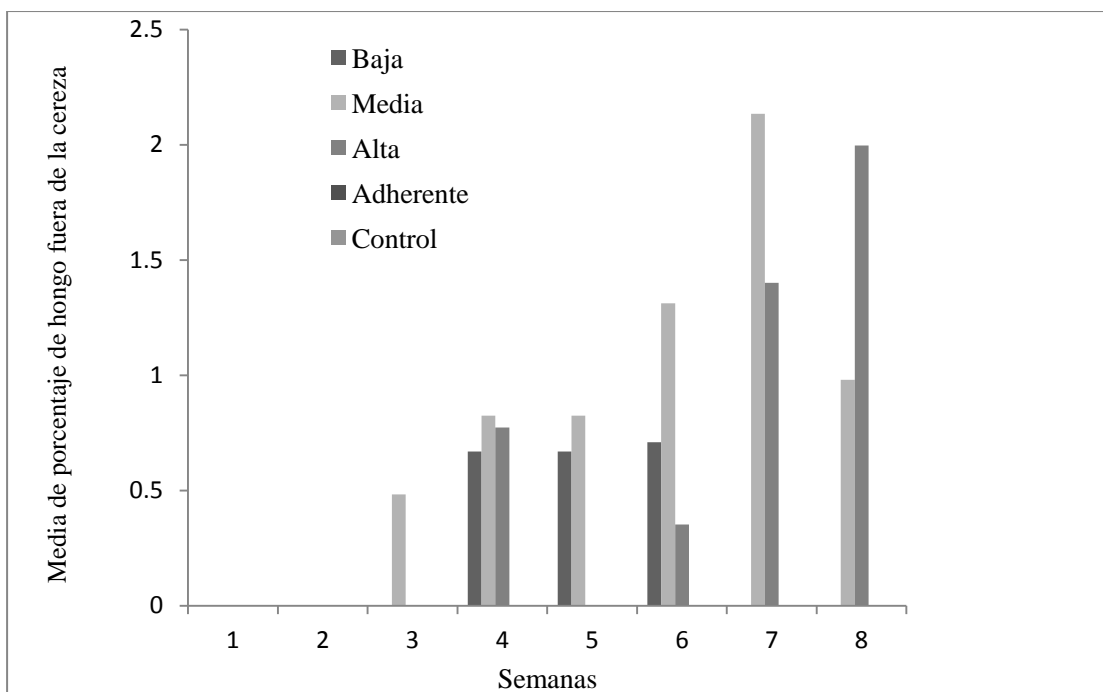


Figura 4. Comportamiento de hongo en las cerezas.

Cuadro 8. Medias de presencia de hongo fuera del fruto para los tratamientos.

Tratamiento	Media \pm D.E.	Separación de Media Tukey ($P < 0,05$)
Media	0.8199 \pm 0.7876	A
Alta	0.5666 \pm 0.8189	A B
Baja	0.2560+ \pm 0.3433	B C
Control	0 \pm 0	C
Adherente	0 \pm 0	C

En el Cuadro 8 se observan las medias de la presencia del hongo notando que el tratamiento Media fue el que tuvo mayor porcentaje de presencia durante las ocho semanas que se evaluó. Los tratamientos Media y Alta no tienen diferencia significativa. Los tratamientos Alta y Baja no tienen diferencia significativa entre ellos así como al comparar los tratamientos Baja, Media y Adherente tampoco se encuentra diferencia.

Cuadro 9 Medias de presencia del hongo fuera del fruto comparando semanas.

Semanas	Media \pm D.E.	Separación de Media Tukey ($P < 0,05$)		
7	0.7071 \pm 0.9572		A	
8	0.5955 \pm 0.9757		A	
6	0.4747 \pm 0.4747	B	A	
4	0.4543 \pm 0.5548	B	A	C
5	0.2988 \pm 0.4139	B	A	C
3	0.0967 \pm 0.2041	B		C
1	0 \pm 0			C
2	0 \pm 0			C

En el Cuadro 9 se observa que las semanas que se observó mayor presencia del hongo son las semanas 7, 8, 6, 4 y 5. También se observa que no existe en hongo de manera natural ya que no fue visto antes de la primera aplicación en la semana 2.

Resultado de Análisis de Laboratorio. Para el análisis de laboratorio se hicieron tres muestreos en las parcelas tomando diez frutos por tratamiento. En este análisis se observó la posición de la hembra dentro del fruto:

- Posición A: perforación de pericarpio.
- Posición B: perforación de mesocarpio, capa de pectina y endocarpio.
- Posición C: perforación completa del grano y con galerías dentro.

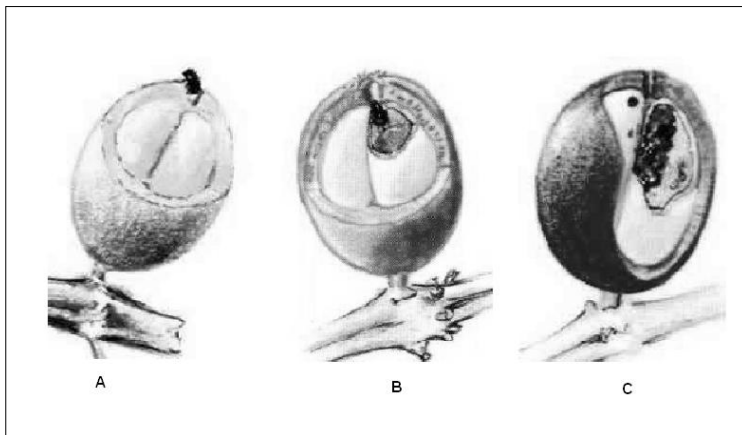


Figura 5. Posición de la Hembra dentro del fruto.

Fuente: J. Jaramillo, adaptado por la autora.

Se realizó la prueba de chi cuadrado (χ^2) de Pearson; para las variables de posición de la hembra dentro del fruto y la presencia del hongo.

Cuadro 10. Chi (χ^2) cuadrado muestreo 1.

		Posición de la hembra	Presencia del hongo en la fruta
Descripción Tratamiento	Chi-cuadrado	9.596	38.012
	gl ^o	8	4
	Sig. ^{oo}	.295	.000

^o gl: Grados de libertad; ^{oo} Sig.: Significancia estadística.

El muestreo número 1 fue realizado una semana después de aplicar el hongo, dando como resultado que la posición de la hembra es independiente al tratamiento aplicado debido a que existieron hembras en posición C, cuando se aplicó el hongo.

Cuadro 11. Chi (χ^2) cuadrado muestreo 2.

		Posición de la hembra	Presencia del hongo en la fruta
Descripción Tratamiento	Chi-cuadrado	31.667	38.148
	gl ^o	4	8
	Sig. ^{oo}	.000	.000

^o gl: Grados de libertad; ^{oo} Sig.: Significancia estadística.

En el muestreo número 2 se demuestra que la posición de la hembra y presencia del hongo dentro de la cereza no son independientes según el tratamiento que se empleó.

Cuadro 12. Chi (χ^2) cuadrado muestreo 3.

		Posición de la hembra	Presencia del hongo en la fruta
Descripción Tratamiento	Chi-cuadrado	14.195	22.984
	gl ^o	8	4
	Sig. ^{oo}	.077	.000

^o gl: Grados de libertad; ^{oo} Sig.: Significancia estadística.

Para el muestreo número 3, la prueba de independencia indica que a un alfa del 5% es independiente castigando el modelo. No se encuentra independencia a un alfa del 10% con los tratamientos evaluados.

4. CONCLUSIONES

- Los costos totales de la aplicación con la dosis actual que utilizan los productores de café de Pahala, Hawaii de *Beauveria bassiana* son de \$65.97 por hectárea de café producida.
- La mejor dosis a utilizar de *Beauveria bassiana* es la dosis media que son 31 ml de BotaniGard, 12 ml de widespraidmax, para 12 galones de agua ya que fue la dosis que obtuvo mayor presencia del hongo a lo largo de las 8 semanas de la evaluación.
- Los ingresos para la temporada 2011-2012 por hectárea de café producida tomando en cuenta la densidad entre las plantas (2.5 metros entre árbol y 3.5 metros entre surco) de con rendimientos esperados de 8,967.113 kilogramos en cereza es de \$27,675.2.
- Con los rendimientos actuales de los productores de Pahala (5000 libras =50 quintales) de café en pergamino con el precio de \$7 por libra de café y una infestación del 15%, se podrían perder 375 libras de café pergamino que es un equivalente a \$2,625 y sin contar la pérdida de la calidad del sabor del grano.

5. RECOMENDACIONES

- Hacer una ampliación del estudio, teniendo un mayor número de variables a estudiar considerando las condiciones climáticas de la zona, los cultivares que se siembran, así como los diferentes sistemas (densidad de siembra, uso de sombra y maquinaria) que se utilizan en la zona de aplicación.
- Elaborar un calendario de floración para realizar las aplicaciones en el momento más indicado, es decir, dos semanas después de la misma.
- Impartir charlas a los jornaleros sobre la importancia de ejecutar las buenas prácticas agrícolas permitiendo así, que el control cultural tenga mayor efectividad.
- Se debe continuar con la transferencia de información a los propietarios de las fincas acerca de la importancia del control de la broca del café.

6. LITERATURA CITADA

Benavides, P.; Bustillo, A.; Cardenas, R.; Montoya, E. 2003. Analisis biológico y económico del manejo integrado de la broca del café en Colombia, Cenicafe 54 (1): 5-23.

Chamorro T., G.; Cardenas M., R.; Herrera H., A. 1995. Evaluación económica y de calidad en taza, de cafés provenientes de diferentes sistemas de recolección manual utilizables como práctica de control en cafetales infestados de *Hypothenemus hampei*.

IHCAFE (Instituto Hondureño del Café). 2004. Hoja técnica. Manejo integrado de la broca del café. Santa Bárbara, Honduras. 25p.

Jaramillo, J.; Bustillo, A.; Montoya E.; Borgemeister, C.2005. Biological control of the coffee berry borer *Hypothenemus hampei* (óColeóptera: Curculionidae) by *Phymastichus coffea* (Hymenoptera: Eulophidae) in Colombia. Hanover, Alemania.

Jaramillo, J.; Borgemeister, C.; Baker, P. 2006. Coffee berry borer *Hypothenemus hampei* Coleóptera (Coleóptera: Curculionidae): searching for sustainable control strategies. Hanover, Alemania.

Jiménez R., M.T. 1995. Impacto del uso de endosulfán y clorpirifós sobre *Apis mellifera* L. y *Bombix mori* L. en ecosistemas cafeteros. Santa Fé de BogotáBogotá. Col. Universidad Nacional de Colombia. 128p.

PROCAFÉ (Fundación Salvadoreña para la Investigación del Café). 2000. Hoja Técnica. El hongo *Beauveria bassiana*, una herramienta para el control de la broca del fruto del cafeto. San Salvador, El Salvador.

Villalba D., A.; Bustillo A., E.; Chaves C., B. 1995. Evaluación de insecticidas para el control de la broca del café en Colombia. Cenicafe (Col) 46 (3): 153-163.

7. ANEXOS

Anexo 1.Sintaxis de SPSS chi cuadrado muestreo uno

* Tablas personalizadas.

```
CTABLES
  /VLABELS VARIABLES=Posicion.Hembra Funguspresence Tratamiento
DISPLAY=DEFAULT
  /TABLE Tratamiento [COUNT F40.0] BY Posicion.Hembra + Funguspresence
  /CATEGORIES VARIABLES=Posicion.Hembra Funguspresence Tratamiento
ORDER=A
  KEY=VALUE EMPTY=INCLUDE
  /SIGTEST TYPE=CHISQUARE ALPHA=0.05 INCLUDEMRSETS=YES
CATEGORIES=ALLVISIBLE.
```

Anexo 2.Sintaxis de SPSS chi cuadrado muestreo dos

* Tablas personalizadas.

```
CTABLES
  /VLABELS VARIABLES=Funguspresence Posicion.Hembra Tratamiento
DISPLAY=DEFAULT
  /TABLE Tratamiento [COUNT F40.0] BY Funguspresence + Posicion.Hembra
  /CATEGORIES VARIABLES=Funguspresence Posicion.Hembra Tratamiento
ORDER=A
  KEY=VALUE EMPTY=INCLUDE
  /SIGTEST TYPE=CHISQUARE ALPHA=0.05 INCLUDEMRSETS=YES
CATEGORIES=ALLVISIBLE.
```

Anexo 3.Sintaxis de SPSS chi cuadrado muestreo tres

```

GET
  FILE='C:\Documents and Settings\karla.casco\Desktop\spss tesis.sav'.
DATASET NAME Conjunto_de_datos1 WINDOW=FRONT.
NEW FILE.
DATASET NAME Conjunto_de_datos2 WINDOW=FRONT.
SAVE OUTFILE='C:\Documents and Settings\karla.casco\Desktop\semana
1.sav'
  /COMPRESSED.
SAVE OUTFILE='C:\Documents and Settings\karla.casco\Desktop\semana
2.sav'
  /COMPRESSED.
SAVE OUTFILE='C:\Documents and Settings\karla.casco\Desktop\semana
3.sav'
  /COMPRESSED.
DATASET ACTIVATE Conjunto_de_datos2.
DATASET CLOSE Conjunto_de_datos1.
CTABLES
  /VLABELS VARIABLES=Posicion.Hembra Funguspresence Tratamiento
  DISPLAY=DEFAULT
  /TABLE Tratamiento BY Posicion.Hembra [COUNT F40.0] + Funguspresence
[COUNT
  F40.0]
  /CATEGORIES VARIABLES=Posicion.Hembra Funguspresence Tratamiento
ORDER=A
  KEY=VALUE EMPTY=INCLUDE
  /SIGTEST TYPE=CHISQUARE ALPHA=0.05 INCLUDEMRSETS=YES
CATEGORIES=ALLVISIBLE.

```

Anexo 4. Etiqueta del producto comercial utilizado.



For use in controlling Whitefly, Aphids, Thrips, Psyllids, Mealybugs, Leafhoppers, Weevils, Plant Bugs, Borers and Leaf-feeding Insects in Field, Agronomic, Vegetable and Orchard Crops; also in Forestry; Grasshoppers, Mormon Crickets, Locusts and Beetles in Rangeland, Improved Pastures and Agronomic Crops; Whitefly, Aphids, Thrips, Psyllids and Mealybugs in Ornamentals and Vegetables, Indoor/Outdoor Nursery, Greenhouse, Stadthouse, Commercial Landscape, Interiorscape and Turf

Active Ingredient: *Beauveria bassiana* Strain CHA.....11.3%**
 Inert Ingredients:88.7%*
 Total:100.0%

*Contains petroleum distillates
 **Based on the weight estimate of 4.78×10^{11} grams per spore.
 BotaniGard ES contains 2×10^{13} viable spores per quart.

KEEP OUT OF THE REACH OF CHILDREN

Store between 40°F and 85°F **CAUTION** SHAKE WELL

See additional precautionary statements and first aid statements in attached booklet.



LAVERLAM INTERNATIONAL CORPORATION

117 S Parliament, P.O. Box 4109-Bate, MT 59702; Ph: (406)782-2336; Fax: (406)782-9512
 EPA Registration Number 82079-1 EPA Establishment Number 65626-MT-02

Si Usted no entiende la etiqueta, busque a alguien para que se la explique a Usted en detalle. (If you do not understand the label, find someone to explain it to you in detail.)

PRECAUTIONARY STATEMENTS

HAZARDS TO HUMANS AND DOMESTIC ANIMALS

CAUTION: Causes moderate eye irritation. Harmful if absorbed through the skin, inhaled or swallowed. Avoid contact with skin, eyes, or clothing. Avoid breathing spray mist. Wash thoroughly with soap and water after handling and before eating, drinking, chewing gum, using tobacco or using the toilet. Remove contaminated clothing and wash clothing before reuse.

FIRST AID	
If in eyes	<ul style="list-style-type: none"> Hold eye open and rinse slowly and gently with water for 15 – 20 minutes. Remove contact lenses, if present, after the first 5 minutes, then continue rinsing. Call poison control center or doctor for treatment advice.
If on skin or clothing	<ul style="list-style-type: none"> Take off contaminated clothing. Rinse skin immediately with plenty of water for 15 – 20 minutes. Call a poison control center or doctor for treatment advice.
If inhaled	<ul style="list-style-type: none"> Move person to fresh air. If person is not breathing, call 911 or an ambulance, then give artificial respiration, preferably by mouth-to-mouth, if possible. Call a poison control center or doctor for further treatment advice.
If swallowed	<ul style="list-style-type: none"> Immediately call a poison control center or doctor. Do not induce vomiting unless told to do so by the poison control center or doctor. Do not give any liquid to the person. Do not give anything by mouth to an unconscious person.
HOT LINE NUMBER	
Have the product container or label with you when calling a poison control center or doctor or going for treatment. You may also contact 1-800-222-1222 for emergency medical treatment information.	
NOTE TO PHYSICIAN	
Contains petroleum distillate. Vomiting may cause aspiration pneumonia.	

PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT (PPE)

- Applicators and other handlers must wear:
- Long-sleeved shirt and long pants
 - Protective eyewear (goggles, face shield, or shielded safety glasses)
 - Chemical-resistant gloves such as nitrile rubber or butyl rubber
 - Shoes plus socks

Mixers/loaders and applicators must wear a dust/mist filtering respirator meeting NIOSH standards of at least R-95 or P-95. Repeated exposure to high concentrations of microbial proteins can cause allergic sensitization.

Follow manufacturer's instructions for cleaning/maintaining PPE. If no such instructions for washables, use detergent and hot water. Keep and wash PPE separately from other laundry.

USER SAFETY RECOMMENDATIONS

- Users should:
- Remove clothing/PPE immediately if pesticide gets inside. Then wash thoroughly and put on clean clothing.
 - Remove PPE immediately after handling this product. Wash the outside of gloves before removing. As soon as possible, wash thoroughly and change into clean clothing.

ENVIRONMENTAL HAZARDS

This product is potentially pathogenic to honey bees. Avoid applying to areas where honey bees are actively foraging or around bee hives. This product may be toxic to fish. Drift and runoff may be hazardous to aquatic organisms in water adjacent to treated areas.

For terrestrial uses: Do not apply directly to water, or to areas where surface water is present or to intertidal areas below the mean high water mark. Do not contaminate water by cleaning of equipment or disposal of equipment wash waters or rinsate. Do not discharge into lakes, streams, ponds, or public waterways.

DIRECTIONS FOR USE

It is a violation of Federal law to use this product in a manner inconsistent with its labeling. Do not apply this product in a way that will contact workers or other persons, either directly or through drift. Only protected handlers may be in the area during application. For any requirements specific to your State or Tribe, consult the State or Tribal agency responsible for pesticide regulation.