

# Extractos de *Petiveria alliacea* L. y *Azadirachta indica* A. Juss para el control de la broca del café

Extracts of *Petiveria alliacea* L. and *Azadirachta indicates* A. Juss for the control of the coffee bit

Pinargote Chóez Jesús<sup>1</sup>; Lino García Margarita<sup>2</sup>; Richard Palma Ponce<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Magister en Administración ambiental, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Manabí. Ecuador. [jesus.pinargote@unesum.edu.ec](mailto:jesus.pinargote@unesum.edu.ec)

<sup>2</sup>Ingeniera en Medio Ambiente, Carrera de Ingeniería en Medio Ambiente, Universidad Estatal del Sur de Manabí. Km 1,5 Vía Noboa s/n Campus Los Ángeles, Jipijapa, Manabí, Ecuador.

<sup>3</sup>Magister en Manejo y Aprovechamiento Forestal, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa, Manabí. Ecuador. [richard.palma@unesum.edu.ec](mailto:richard.palma@unesum.edu.ec)

## RESUMEN

El presente estudio pretende contribuir al control del “*Hypothenemus hampei* Ferrari, considerada como la plaga de mayor importancia para la caficultura, debido a que perfora las cerezas y construye galerías en su interior, causando la caída prematura del grano, disminuyendo notablemente la cantidad y calidad del producto. La investigación se realizó en Jipijapa, provincia de Manabí y cumplió con el objetivo de determinar el efecto del uso de extractos de *Petiveria alliacea* y *Azadirachta indica*, para el control de *H. hampei* Ferrari, en el cultivo del *Coffea arabica*. Se evaluaron tres concentraciones de los extractos antes citados con tres frecuencias de aplicación, el ensayo se condujo bajo un DBCA, con arreglo factorial 3x3+1, es decir, diez tratamientos por tres repeticiones. La aplicación de los tratamientos fue a los 90 días después de la floración. En una rama del tercio medio de las plantas ubicadas en el área útil, se escogieron 20 granos al azar, donde se evaluó la mortalidad del *H. hampei* F (adultos y larvas). Según el análisis de varianza, mediante la prueba de Fisher al 0.05%, se determinó diferencias estadísticas altamente significativa de todos los tratamientos con respecto al testigo. El tratamiento tres (50 ml/l de extracto de zorrilla y nim cada 14 días) presentó los promedios más altos de mortalidad en adultos (8,38) y el tratamiento uno, (50 ml/l de extracto de *P. alliacea* y *A. indica*, cada 6 días), en larvas (8,54). Se concluye que los extractos evaluados son eficientes para el control de *H. hampei*

## Palabras claves:

Caficultura, extractos vegetales, producción, tratamiento.

## ABSTRACT

The present study aims to contribute to the control of “*Hypothenemus hampei* Ferrari, considered as the most important pest for coffee growing, because it pierces cherries and builds galleries inside, causing premature grain fall, significantly reducing the quantity and quality of the product. The investigation was carried out in Jipijapa, province of Manabí and met the objective of determining the effect of the use of extracts of *Petiveria alliacea* and *Azadirachta indica*, for the control of *H. hampei* Ferrari, in the cultivation of *Coffea arabica*. Three concentrations of the aforementioned extracts with three application frequencies were evaluated, the test was conducted under a DBCA, with a factorial arrangement  $3 \times 3 + 1$ , that is, ten treatments for three repetitions. The treatments were applied 90 days after flowering. In a branch of the middle third of the plants located in the useful area, 20 random grains were chosen, where the mortality of *H. hampei* F (adults and larvae) was evaluated. According to the analysis of variance, using the Fisher test at 0.05%, highly significant statistical differences of all treatments with respect to the control were determined. Treatment three (50 ml / l of zorrilla extract and nim every 14 days) presented the highest average mortality in adults (8.38) and treatment one, (50 ml / l extract of *P. alliacea* and *A. indica*, every 6 days), in larvae (8.54). It is concluded that the extracts evaluated are efficient for the control of *H. hampei*

**Keywords:**

Coffee growing, plant extracts, production, treatment.

## Introducción

La broca *Hypothenemus hampei* Ferrari constituye el principal insecto plaga del cultivo del café, se encuentra dispersa por la mayoría de regiones cafetaleras del mundo, (Cevallos *et al.*, 2010); el daño fundamental radica en que, para establecerse y reproducirse, desarrolla galerías en el interior de los frutos, afectando al rendimiento y la calidad; además de comprometer: la germinación y la viabilidad de la semilla, (Rodríguez *et al.*, 2015). Las afectaciones empezaron a partir de 1903 y se caracterizan por una destrucción parcial o total del grano, siendo las hembras las que ocasionan el mayor daño provocando disminución del rendimiento y calidad (Cruz *et al.*, 2017).

Para Vuelta *et al.*, (2017) los efectos más característicos son: pudrición del grano en formación por microorganismos saprófitos que entran en la perforación, caída de los frutos jóvenes debido al ataque y disminución del peso del grano por efecto de la alimentación del insecto; mientras que a Vázquez *et al.*, (2009) les preocupa: el nivel tan elevado de sus poblaciones, las dificultades para realizar un control eficiente, las limitaciones para la comercialización del grano afectado, entre otros; se ha constatado que de los granos que caen al suelo durante la cosecha, un porcentaje bajo está infestado con insectos vivos al finalizar la misma, pero que al iniciar la siguiente cosecha ya se encuentra el 100% infestado por la plaga. El insecto es de difícil manejo con los métodos tradicionales de control como los insecticidas porque permanece protegida la mayor parte de su vida en el interior de los granos (Valdés *et al.*, 2016).

Arrubla *et al.*, (2011) aseguran que la broca del café coleoptera – curculionidae, se distribuyó en los países productores a partir de su sitio de origen y se ha constituido en la plaga de mayor importancia económica a nivel mundial. El uso indiscriminado de insecticidas químicos provoca daños medioambientales, así como una mayor resistencia de las plagas y mayor dificultad para su control, (Valdés y Escobar, 2009); además se advierte que el uso irracional de insecticidas químicos puede causar muchos problemas entre los que se destaca la resistencia del insecto a estos, (Bustillo, 2010).

La broca fue introducida del África al continente americano a comienzos del siglo pasado y llegó sin sus enemigos nativos que regulan las poblaciones en ese continente, (Bustillo, 2009). En los cafetales del Ecuador generalmente no se encuentran muchos enemigos naturales, (Monzon *et al.*, 2010). En la provincia de Manabí y particularmente en el cantón Jipijapa, la reducida base genética de los cafetales arábigos los hace muy vulnerables a las plagas y enfermedades, (Duicela y Vaca, 2015).

Continuamente se busca evaluar nuevos productos que ocasionen efectos adversos sobre la broca del café, tales como: mortalidad y repelencia de adultos o disminución de la capacidad reproductiva, lo que afecta la metamorfosis de los estados inmaduros, (Tapias *et al.*, 2017). Actualmente el manejo de la broca del café para reducir sus poblaciones se ha fundamentado en principios ecológicos para conservar los ecosistemas cafeteros, (Tabares *et al.*, 2008). Los extractos vegetales para el tratamiento de la broca han demostrado eficacia en el control de los insectos adultos un ejemplo de ellos son los productos: capsialil y biosinn, (Puelles, 2018).

El extracto del nim (*Azadirachta indica* A. Juss), proveniente de la India tiene un uso ancestral y ha sido utilizado en la medicina tradicional, porque posee propiedades medicinales (Fong *et al.*, 2014). Se ha comprobado que el extracto botánico o componente químico azadirachtin proveniente del nim, presenta propiedades insecticidas; sus semillas son la base para la preparación de una amplia variedad de insecticidas orgánicos (Arteaga *et al.*, 2015). La preparación de bioinsecticidas a base de *A. indica* requiere extraer y concentrar sus principios activos, debido a que no se encuentran en altas cantidades en forma natural (Esparza *et al.*, 2010).

García y García (2017), aseguran que el extracto de *Petiveria alliacea* L. se utiliza en el Ecuador como insecticida, generalmente en concentraciones del 20% de semillas. En Colombia se demostró que con el uso de este extracto se obtuvo una tasa de mortalidad de 73% a nivel de laboratorio y 60% a nivel de campo en plagas (Perea *et al.*, 2017); además, en ensayos in vitro sobre la broca se comprobó que el Dibensiltrisulfuro extraído de la *P. alliacea*, en concentraciones de 5 gr/l indujo al 89% de mortalidad, 24 horas después de su aplicación (Muñoz, 2011).

El *Coffea arabica*, es un cultivo clave en generación de divisa en los países en vía de desarrollo de América latina, actualmente los insectos plagas son responsables de los estragos causados a las plantaciones, ocasionando daños del orden de los 500 millones de dólares en todo el mundo (Niño *et al.*, 2007). En Ecuador la broca fue detectada por primera vez en 1981 causando serios problemas en las principales provincias productoras (Valdés *et al.*, 2016). A pesar de los esfuerzos realizados para mantener bajos los niveles de población, continúa causando daños y cuantiosas pérdidas económicas en las zonas caficultoras (Rojo, 2014), por lo que aún no se ha alcanzado los niveles de desarrollo sostenible esperados para que el café se constituya en una actividad económica de gran importancia (Santistevan *et al.*, 2014).

Buriticá (2010), considera que los problemas fitosanitarios de la caficultura siempre serán objeto de estudios; y, estarán orientados a proveer recomendaciones de control para ser aplicados por los agricultores, de ahí que el objetivo principal de la presente investigación consiste en determinar el efecto de tres dosis de extractos de *Petiveria alliacea* y *Azadirachta indica* A. Juss, con tres frecuencias de aplicación en el control de la broca del café; bajo la hipótesis: el uso de extractos de *P. alliacea* y *A. indica* contribuyen al control eficiente de *Hypothenemus hampei* Ferrari en el cultivo de café arábigo.

## **Materiales y Métodos**

La presente investigación se llevó efecto en una finca cafetalera ubicada en el recinto “La Susana” de la parroquia “El Anegado”, en el kilómetro 18,5 de la vía Jipijapa - La Cadena. Su ubicación geográfica está entre las coordenadas UTM, 17M, X: 0549762; y, Y: 9836027, a aproximadamente a 368 msnm. La zona presenta una temperatura media anual de 24 °C, con precipitaciones aproximadas de 750 a 1 150 mm/año, y una humedad relativa del 68%. Se caracteriza por poseer una topografía irregular, con un suelo de textura arcillo-limoso y pH neutro.

La investigación se condujo bajo un diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial 3x3+1, con nueve tratamientos y un testigo con tres repeticiones. Los factores de estudio fueron: dosis de los

extractos (*Petiveria alliacea/ Azadirachta indica*) y los niveles, las frecuencias de aplicación. Los tratamientos son el resultado de la combinación de las dosis y las frecuencias evaluados (Tabla 1).

**Tabla 1. Factores en estudio y tratamientos del estudio extractos de *Petiveria alliacea* L. y *Azadirachta indica* A. Juss para el control de la broca del café**

Tratamientos	Factor A Dosis de extractos	Factor B. Frecuencias de aplicación	CODIGO	DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS
1	1	1	D1 F1	Extracto 50 ml/10 litros de agua/cada 6 días
2	1	2	D1 F2	Extracto 50 ml/10 litros de agua /cada 10 días
3	1	3	D1 F3	Extracto 50 ml/ 10 l agua/cada 14 días
4	2	1	D2 F1	Extracto 100 ml/10 litros de agua/cada 6 días
5	2	2	D2 F2	Extracto 100 ml/10 litros de agua /cada 10 días
6	2	3	D2 F3	Extracto 100 ml/ 10 l agua/cada 14 días
7	3	1	D3 F1	Extracto 150 ml/10 litros de agua/cada 6 días
8	3	2	D3 F2	Extracto 150 ml/10 litros de agua /cada 10 días
9	3	3	D3 F3	Extracto 150 ml/ 10 l agua/cada 14 días
10	Testigo	Testigo		Sin aplicación

*Nota:* Factor A: 1=50ml; 2=100ml; 3=150ml. Factor B: 1= cada 6 días; 2= cada 10 días; cada 14 días. D: dosis, F: frecuencia

La aplicación de los tratamientos se realizó 90 días después de la floración de los cafetos. En una rama del tercio medio de las plantas ubicadas en el área útil, se escogieron 20 granos al azar, donde se evaluó la mortalidad del *H. hampei* F (adultos y larvas).

Los datos de campo no presentaron una distribución normal, por lo que, para su normalización, se realizó la transformación al valor logarítmico  $\log(x+25)$ , para luego realizar el respectivo análisis estadístico, realizando la prueba de Fisher al 0,05%.

## Resultados y Discusión

Para el análisis de varianza se realizó la transformación de los datos al valor logarítmico  $\log X+25$ , para su normalización, toda vez que los datos originales no siguen una distribución normal (Fernández y Cordero 2005). Esto determinó diferencias estadísticas significativas para el testigo comparado con la interacción de los factores en estudio. En el ADEVA se registra diferencias estadísticas para el factor B (frecuencias) y no así para el factor A (dosis).

**Tabla 2. Análisis de ADEVA**

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F calculada	p-valor 0,05
Repeticiones	2	0,0018	0,00015	5,00	0,0187 *
TEST VS RESTO	1	0,01	0,01	51,25	<0,0001 *
FACTOR A (DOSIS)	2	0,003	0,0514	0,540	0,3331
FACTOR B (Frecuencia)	2	0,01	0,064	0,67	0,0003 *
AXB	4	0,0002	0,0514	0,540	0,35,75
Error Experimental	18	0,0305	0,10		
Total	29	0,02			

Nota: P-Valor: frecuencia tabulada.

La prueba de Tukey al 0,05% determinó diferencias estadísticas para todas las variables evaluadas, entre el testigo y los factores en estudio (dosis y frecuencias), los resultados que coinciden con un estudio similar realizado por Niño *et al.*, (2017), que comprobó que algunos extractos vegetales mostraron actividad toxica contra la broca del café.

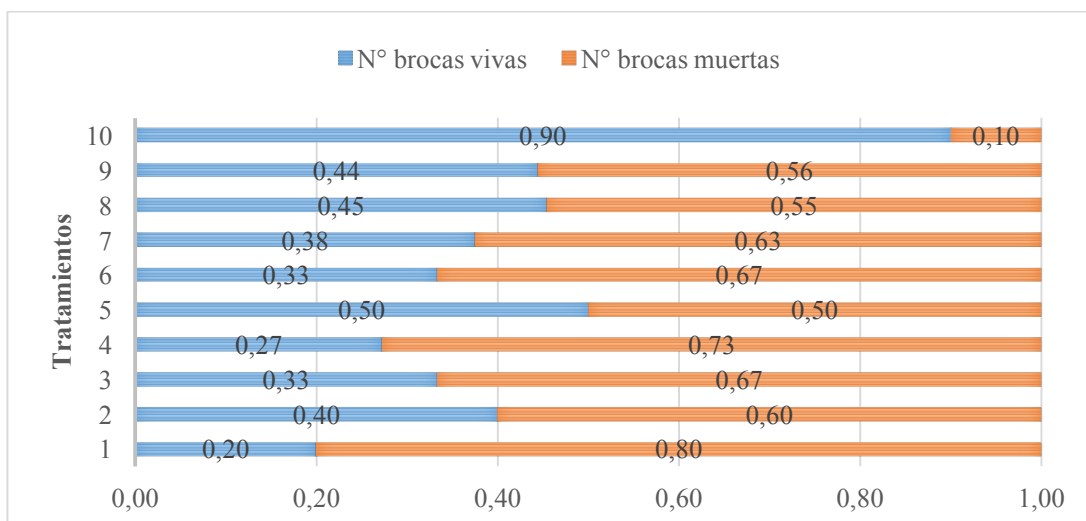
**Tabla 3. Prueba de Tukey al 0,05% de las variables evaluadas del testigo absoluto vs interacción de factores en estudio**

Tratamiento	n	E.E.	Adultos vivos	Adultos muertos	Larvas vivas	Larvas muertas	huevos
1	3	0,01	1,43 c	1,52 a	1,43 cd	1,51 a	1,41 a
2	3	0,01	1,47 bc	1,49 a	1,46 bcd	1,47 bc	1,43 a
3	3	0,01	1,46 bc	1,52 a	1,43 bcd	1,46 bc	1,42 a
4	3	0,01	1,45 bc	1,52 a	1,43 d	1,49 ab	1,41 a
5	3	0,01	1,48 b	1,48 ab	1,47 bc	1,46 c	1,43 a
6	3	0,01	1,45 bc	1,49 a	1,46 bcd	1,47 abc	1,43 a
7	3	0,01	1,45 bc	1,47 ab	1,46 bcd	1,49 abc	1,44 a
8	3	0,01	1,47 b	1,49 a	1,46 bcd	1,47 bc	1,43 a
9	3	0,01	1,46 bc	1,48 ab	1,47 b	1,47 bc	1,43 a
10	3	0,01	1,53 a	1,41 b	1,53 a	1,4 d	1,44 a

Nota: datos transformados al valor logarítmico  $\log X+25$ , Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ); n: números de datos que se repiten; E.E: significación; Tratamientos (extractos en ml/10 litros de agua/días de aplicación) 1:50 ml/6 días; 2:50 ml/10 días; 3:50 ml/14 días; 4:100 ml/6 días; 5:100 ml/10 días; 6:100 ml/14 días; 7:150 ml/6 días; 8:150 ml/10 días; 9:150/14 días; 10: Testigo absoluto.

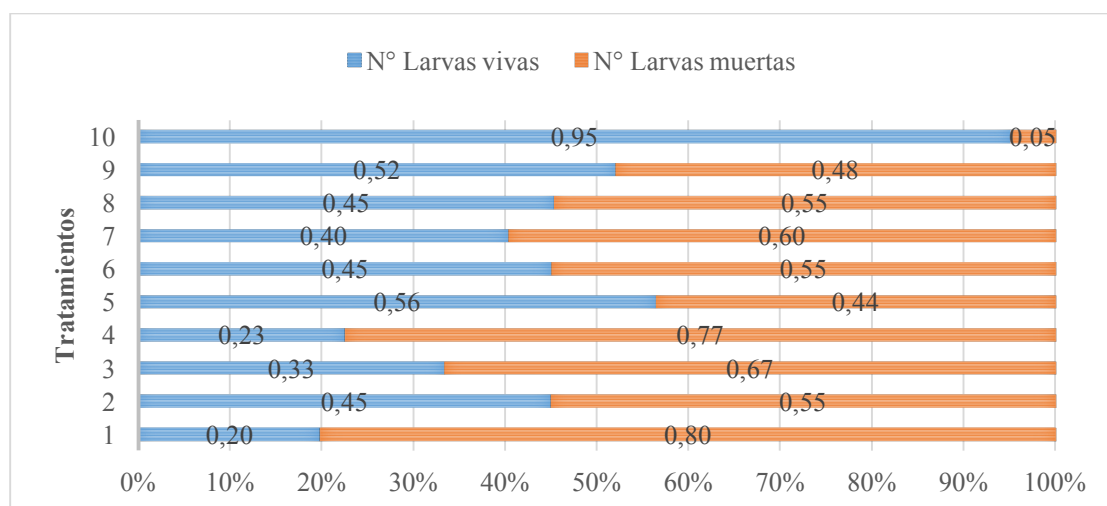
Por otro lado, cada tratamiento registra variación en términos porcentuales. En consecuencia, se establece que el tratamiento uno (50 ml/l de extracto de zorrilla y nim cada 6 días) presentó los mayores porcentajes de *H. hampei*, muertas, tanto en adultos como en larvas registrándose en ambos casos el 80 % de mortalidad.

En las figuras 1 y 2, se expone el estado de *H. hampei* (vivos y muertos), en valores porcentuales presente en los granos de café evaluados, para adultos y larvas respectivamente.



Nota: 1: 50 ml/l de extracto de zorrilla y nim cada 6 días; 2: 50 ml/l de extracto de zorrilla y nim cada 10 días; 3: 50 ml/l de extracto de zorrilla y nim cada 14 días; 4: 100 ml/l de extracto de zorrilla y nim cada 6 días; 5: 100 ml/l de extracto de zorrilla y nim cada 10 días; 6: 100 ml/l de extracto de zorrilla y nim cada 14 días; 7: 150 ml/l de extracto de zorrilla y nim cada 6 días; 8: 150 ml/l de extracto de zorrilla y nim cada 10 días; 9: 150 ml/l de extracto de zorrilla y nim cada 14 días; 10: Testigo Sin aplicación

Figura 1. Presencia de adultos de *H. hampei* vivos y muertos en granos de café en valores porcentuales



Nota: 1: 50 ml/l de extracto de zorrilla y nim cada 6 días; 2: 50 ml/l de extracto de zorrilla y nim cada 10 días; 3: 50 ml/l de extracto de zorrilla y nim cada 14 días; 4: 100 ml/l de extracto de zorrilla y nim cada 6 días; 5: 100 ml/l de extracto de zorrilla y nim cada 10 días; 6: 100 ml/l de extracto de zorrilla y nim cada 14 días; 7: 150 ml/l de extracto de zorrilla y nim cada 6 días; 8: 150 ml/l de extracto de zorrilla y nim cada 10 días; 9: 150 ml/l de extracto de zorrilla y nim cada 14 días; 10: Testigo Sin aplicación

Figura 1. Presencia de larvas vivas y muertas en granos de café en porcentaje

La prueba de Tukey al 0,05% determinó que no existe diferencia estadística entre las dosis evaluadas sobre la mortalidad de *H. hampei* F. tanto en adultos como en larvas; sin embargo, se registra diferencias estadísticas para las frecuencias de aplicación, mostrando los mejores resultados cuando se aplica cada seis días, tal como se presenta en la tabla 3.

**Tabla 3. Prueba de Tukey al 0,05% de factores evaluados en el estudio “Extractos de *Petiveria alliacea* L. y *Azadirachta indica* A. Juss para el control de la broca del café**

Factor A (Dosis)	n	E.E.	Adultos		Larvas	
			Vivos	Muertos	Vivas	Muertas
1	9	0,011	1,45 a	1,51 a	1,44 b	1,48 a
2	9	0,011	1,46 a	1,50 a	1,45 ab	1,47 a
3	9	0,011	1,46 a	1,48 a	1,46 a	1,47 a
<b>B (Frecuencias)</b>						
1	9	0,011	1,44 b	1,51 a	1,44 b	1,50 a
2	9	0,011	1,47 a	1,49 a	1,46 a	1,46 b
3	9	0,011	1,46 a	1,50 a	1,46 a	1,47 b

Nota: datos transformados al valor logarítmico  $\log X+25$ , Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ); Dosis en ml/10 de agua: 1(50); 2(100); 3(150); Frecuencias de aplicación en días: 1(cada 6); 2(cada 10); 3(cada 14) n: números de datos que se repiten; E.E: significación; n: números de datos que se repiten.

Mediante la prueba de Tukey a la interacción de los factores en estudio (dosis y frecuencias de aplicación) se confirma que en el presente estudio no se registró diferencias estadísticas en la mortalidad de adultos *H. hampei* F, pero si hubo diferencias en la mortalidad de las larvas, por lo que se determinó que la interacción de 50ml/aplicado cada 6 días obtuvo los mejores resultados para el control de *H. hampei* F, como se presenta en la tabla 4.

**Tabla 4. Medias registradas de los factores en estudio en el control de *H. hampei* F., según la prueba de Tukey**

Dosis	Frecuencias	n	E.E.	Adultos vivos		Adultos muertos		Larvas vivas		Larvas muertas	
1	2	3	0,01	1,47	a	1,49	a	1,46	abc	1,47	bc
1	3	3	0,01	1,46	ab	1,52	a	1,43	bc	1,46	bc
1	1	3	0,01	1,43	b	1,52	a	1,43	c	1,51	a
2	2	3	0,01	1,48	a	1,48	a	1,47	ab	1,46	c
2	3	3	0,01	1,45	ab	1,49	a	1,46	abc	1,47	abc
2	1	3	0,01	1,45	ab	1,52	a	1,43	c	1,49	ab
3	2	3	0,01	1,47	a	1,49	a	1,46	abc	1,47	bc
3	3	3	0,01	1,46	ab	1,48	a	1,47	a	1,47	bc
3	1	3	0,01	1,45	ab	1,47	a	1,46	abc	1,49	abc

Nota: Dosis en ml/10 de agua: 1(50); 2(100); 3(150); Frecuencias de aplicación en días: 1(cada 6); 2(cada 10); 3(cada 14) n: números de datos que se repiten; E.E: significación; n: números de datos que se repiten; Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ).

Los resultados de la presente investigación registraron mejores efectos, comparado con los resultados de investigaciones similares, como el caso de estudios realizados en la zona del Panguí, en el 2002, con el uso de insecticidas formulado de las semillas de *A. indica* (INBIO 75) en dosis de 1 y 2 litros/ha, tuvo leve efecto en reducción de la broca del fruto de café, expresándose en una eficiencia del 3.94 y 4.25%, respectivamente (Duicela *et al.*, 2003).



De igual manera con una investigación que se orientó a evaluar el uso de *P. alliacia* y *A. indica* como extracto para combatir larvas en tomate orgánico, que se obtuvieron los siguientes resultados: el extracto *Azadirachta indica* con 38.88 seguido por el de *P. auritum*, con 28,8 y *P. alliacea*. Con 21,22 % de larvas muertas (Valarezo *et al.*, 2008).

## **Conclusiones**

Los extractos de *Petiveria alliacia* y *Azadirachta indica*, controlan de forma eficiente el *H. hampei* en el cultivo de *Coffea arabica*, se registró mortalidad en todos los tratamientos con diferencias estadísticas entre las frecuencias de aplicación y en el testigo vs el resto.

El uso de los extractos de *Petiveria alliacia* y *Azadirachta indica*, influyen en la mortalidad de *H. hampei* tanto en su fase adulto, como en el estadio larval. La dosis 50 ml/10 litro de agua, aplicándolo cada 6 días resulta más eficiente para el control del *H. hampei*, en el cultivo de *Coffea arabica*.

## **Recomendaciones**

Se recomienda replicar en estudio realizado en otros agroecosistemas cafetaleros y otros cultivos en el propósito de validar la influencia de los extractos en otros ambientes.

Diseminar la información entre los productores para la rápida adopción en los cantones del sur de Manabí y su área de influencia.

Evaluar otros tipos de extractos vegetales y compararlos con los evaluados en la presente investigación

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arrubla, P., Cárdenas, M., & Posada, F. 2011. Adherencia de la esporas de *Beauveria bassiana* formuladas en polvo y liquido sobre la Broca del café. *Revista U.D.C.A Actualidad y Divulgación Científica*, 11(1), 123-133.
- Arteaga, F., Hurtado, E., Mendoza, N., & Velásquez, J. 2015. Utilización del NIM para el control biológico de la garrapata en ganado vacuno. *Zootecnia Trop*, 33(4), 375-383.
- Buriticá, C. 2010. La Roya del Cafeto en Colombia: Realizaciones de Impacto Nacional e Internacional en. *Rev.Fac.Nal.Agr. el Siglo XX*, 63(1), 5285-5292.
- Bustillo, A. 2009. Control biológico de la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) en Colombia. *revista entomologica*, 32(3), 11 – 17.
- Bustillo, A. 2010. Una revisión sobre la broca del café, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae), en Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 32(2), 101-116.
- Duicela, L. Castillo, C. Cedeño, L. Chóez, F. Romero, F. Palma, R. Fernández, A. Macías, A. Farfán, D. Ramírez, J. Zambrano, L. Reyes, J. Farfán, D. Aveiga, T. 2003. En. COFENAC-PRONSA. Tecnologías para la producción de café arábigo orgánico. Portoviejo, Manabí, Ecuador. pp 194-207.
- Dulcela, G., & Vaca, L. 2015. Uso de Fungicidas sistemicos en el control de la roya del Cafeto (*hemileia vastatrix* berk. y br.) en la provincia de Manabí. *Revista La Tecnica*, 6-17
- Cevallos, K., Moreta, C., & Cahueñas, M. 2010. “Evaluación de atrayentes alcohólicos en trampas artesanales para el monitoreo y control de broca (*Hypothenemus hampei* Ferrari) en la producción de café orgánico de la Zona de Intag”. *Revista Universidad Tecnica del Norte*, 2(1), 1-12.
- Cruz, A., Barrera, J., Jiménez, J., Valenzuela, J., Cruz, P., Cerdán, C., & Alvarado, G. 2017. Evaluación de tres tipos de trampas, efecto de altura y evaporación del atrayente para la broca del café *Hypothenemus hampei* en la finca Vegas, Veracruz, México. *Fitosanidad*, 21(2), 53-60.
- Esparza, G., López, J., Villanueva, J., Osorio, F., Otero, G., & Camacho, E. 2010. Concentracion de Azadiractina, efectividad insecticida y fitotoxicidad de cuatro especies de *Azadirachta indica* a. juss. *AGROCIENCIA*, 5(2), 821-933.
- Fernández, S; Cordero, J. 2005. Evaluación de atrayentes alcohólicos en trampas artesanales para el monitoreo y control de la broca de café, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (en línea). Venezuela. Bioagro. Consultado 23 enero 2012. Disponible en <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/857/85717303.pdf>

- García, M. J., & García, M. 2017. *Identificación de compuestos organosulfurados y flavanas en raíz y hojas de Petiveria alliacea como los agentes activos de mayor potencial medicinal atribuido a esta planta*. San Jose: UNIVERSIDAD DE IBEROAMÉRICA (UNIBE).
- Monzon, A., Talavera, T. S., & Aleman, F. 2010. *Control Biologico de la Broca (Hypothenemus hampei)*. Medellin: ASDI- SAREC.
- Muñoz, I. 2011. *Evaluacion de los contenidos metabolicos en cultivos de celulas de Petiveria alliacea L. (anamú)*. Medellin: Universidad Nacional de Colombia.
- Niño, J., Bustamante, A., Correa, Y., & Mosquera, O. 2007. Evaluación de extractos vegetales para el control de la broca del café (*Hypothenemus hampei*, Ferrari). *Scientia Et Technica*, 13(33), 383-385.
- Perea, A., Mosquera, C., & Ospina, M. 2017. *evaluacion del extracto de anamú (Petiveria alliacea), en el control del guasano perforador (Neoleucinodes elegantalis) en el cultivo e tomate (solanum lycopersicum)*. Medellin: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Puelles, E. 2018. *Determinar la eficacia de dos extractos vegetales y dos tipos de hongos Entomopatogenos para el control de Hypothenemus hampei (Ferrari) (Coleóptera: Curculionidae) en el cultivo de café orgánico, Distrito de San Miguel del Fique, Huancabamba-Piura, 2017*. Piura: univercidad Nacional de Piura.
- Rodríguez, Y., Suárez, C., Rojas, J., Miralba, R., Lopez, Y., & Molina, E. 2015. Efectividad de la Marmolina como Mineral Inerte en el Control de *Hypothenemus hampei* (ferrari) (Coleoptera: curculionidae) durante la Conservación de semillas. *Revista U.D.C.A Actualidad y Divulgación Científica*, 18(2), 351-358
- Rojo, E. 2014. Café I (G. Coffea). *Reduca (Biología)*, 113-132.
- Santistevan, M., Julca, A., Borjas, R., & Tuesta, O. 2014. Caracterización De Fincas Cafetaleras En La Localidad De Jipijapa (Manabí, Ecuador). *Ecología Aplicada*, 187-192.
- Tabares, J., Villalba, D., Bistillo, A., & Vallejo, L. (2008). Eficacia de Insectiicidas para el control de la Broca del Cafe usando diferentes equipos de aspercion. *Cenicafe*, 59(3), 227 -237
- Tapias, L., Martinez, C., Benavides, P., & Góngora, C. 2017. Metodo de Laboratorio para Evaluar el Efecto de Insecticidad sobre la Broca del Café. *Cenicafé*, 68(2), 76-89.
- Valarezo C, O; Cañarte B, E; Navarrete C, B. 2008. El A. indica insecticida botánico para el manejo de plagas agrícolas (en línea). Ecuador, INIAP. Consultado 22 jul. 2011. Disponible en [http://issuu.com/bernardo75/docs/boletin\\_tecnico\\_del\\_A\\_indica\\_2007\\_correcciones\\_y\\_fotos](http://issuu.com/bernardo75/docs/boletin_tecnico_del_A_indica_2007_correcciones_y_fotos) (Boletín divulgativo n° 336)

- Valdés, D., Ramírez, R., Chaviano, M., Bautista, I., & Duarte, A. 2016. Efecto de Heterorhabditis bacteriophora sobre la broca del café en la zona del Algarrobo, Trinidad, Cuba. *Revista Centro Agrícola*, 43(1), 15-20.
- Valdés, Y., & Escobar, M. 2009. Susceptibilidad de Hypothenemus hampei ferrari a las especies de Nematodos Entomopatógenos Steinernema cubanum, Heterorhabditis indica y Heterorhabditis bacteriophora. *Fitosanidad*, 10(3), 245-246.
- Vázquez, L., Blanco, E., Elósegui, O., Matienzo, Y., & Alfonso, J. 2009. Observaciones sobre Enemigos Naturales de la Broca del Café. *Fitosanidad*, 10(4), 307-308.
- Vuelta, D., Rizo, M., & Basilé, R. 2017. Evaluación del Efecto del Hongo Beauveria bassiana, trampas y el Nematodo Heterorhabditis bacteriophora en el Control de la Broca del Café (Hypothenemus hampei) en las Yaguas. *Ciencia en su PC*, 2(4), 38-52.