

EFFECTO DEL USO DE TECNOLOGÍA LIMPIAS EN EL CONTROL DE LA BROCA DEL FRUTO DEL CAFÉ “*Hypothenemus hampei* Ferrari”

Nombre (s) y apellido (s) del autor principal (ponente): ¹Richard Leonardo Palma Ponce

Número del documento de identidad (pasaporte/cédula) del autor principal:
0911995793

Institución que representa el autor principal: Universidad Estatal del Sur de Manabí

Puesto que ocupa: Docente Investigador

País: Ecuador

Dirección de correo electrónico: richard.palma@unesum.edu.ec

Nombre (s) y apellido (s) de los coautores:

²Jesús De los Santos Pinargote Chóez

Número del documento de identidad (pasaporte/cédula) del co-autor:
1304164542

Institución que representa el autor principal: Universidad Estatal del Sur de Manabí

Puesto que ocupa: Docente Investigador

País: Ecuador

Dirección de correo electrónico: jesus.pinargote@unesum.edu.ec

El uso inadecuado de pesticidas químicos en la agricultura contribuye a la contaminación ambiental, destacándose, la toxicidad para los seres vivos, la capacidad de contaminación en la atmósfera, suelo y agua, sobre todo al utilizar sustancias persistentes y/o bioacumulativas. La investigación se realizó en Jipijapa, Paján y 24 de Mayo, provincia de Manabí; cuyo objetivo fue, determinar el efecto del uso de tecnologías limpias para el control de *Hypothenemus hampei* Ferrari, mediante la ejecución de dos experimentos: implementación de trampas artesanales (control etológico) y el uso de extractos de *Petiveria alliacea* y *Azadirachta indica*, que controlan el *H. hampei* F. (broca del fruto) en el cultivo del *Coffea arabica*. Los ensayos se condujeron bajo un DBCA. El control etológico estuvo conformado por 4 tratamientos y 3 repeticiones en cada localidad, elaborando 20 trampas/localidad con dos atrayentes semio-químicos (sustancias que llevan mensaje químico), distribuidos aproximada a 20m x 20m, registrando cada quince días el número de brocas capturadas. Para los extractos se usaron tres concentraciones y tres frecuencias de aplicación, conformándose 10 tratamientos y tres repeticiones. Según la prueba de Tukey al $p < 0,05$ se determinó diferencia estadística entre tratamientos en ambos ensayos. Para el control etológico se obtuvo p-valor: 0,023, con un coeficiente de variación de 8,91. Para la aplicación de extractos se registró diferencia estadística en la mortalidad de adultos (p-valor: 0,0075; CV: 1,38%) y huevos con un p-valor: 0,0084 y CV de 0,85%, demostrándose que existen alternativas amigables al medio ambiente para el control de plagas en cafeto.

. Palabras claves: Contaminación ambiental, Semio-químicos, control etológico, extractos de plantas, cafetos

¹ Universidad Estatal del Sur de Manabí- Ecuador. richard.palma@unesum.edu.ec

² Universidad Estatal del Sur de Manabí- Ecuador. jesus.pinargote@unesum.edu.ec

Título del trabajo: EFECTO DEL USO DE TECNOLOGÍA LIMPIAS EN EL CONTROL DE LA BROCA DEL FRUTO DEL CAFÉ “*Hypothenemus hampei* Ferrari”

Introducción

Hypothenemus hampei Ferr. (broca del fruto), considerada en todos los países productores como la principal plaga en el cultivo de café, fue descrita por el entomólogo austriaco Ferrari en 1867, y a partir de 1903 es considerada una plaga de importancia en los países de África ecuatorial (Quemé, 2013). En Ecuador fue reportada por primera ocasión en 1981 en el cantón Chinchipe, provincia de Zamora Chinchipe, posteriormente, se dispersó en otras regiones hasta encontrarse en todas de las provincias productoras, con niveles de infestación que alcanzaron hasta el 85% (Tandazo *et al.*, 1997).

Las hembras perforan el fruto para depositar entre 12 a 20 huevos/grano, después abandonan el grano para continuar la ovoposición en frutos sanos, esto ocasiona pérdidas y el deterioro de la calidad del grano (Acacio & Gil, 2013). Estas perforaciones ocasionan reducción del peso del grano del café y facilita la entrada de hongos.

El trampeo dirigido sobre áreas sombreadas en el cafetal puede incrementar la eficacia de la captura de broca. Por otro lado, las condiciones climáticas óptimas de humedad relativa, temperatura y precipitación; así como el sombreado excesivo de los cafetales, permiten a la broca sobrevivir y desarrollarse con más facilidad (Solórzano 2004).

La azadirachtina fue probada por primera vez en la universidad de Keele, por Morgan, el descubridor de tal sustancia. En Kenia, ese mismo año K. Leuschner, trabajando en el Centro de Investigación en café en UpperKiambu, observó que un trozo de *A. indica* metanólico, controló la chinche del café (*Antestiopsis orbitalis*) en cuanto a su crecimiento.

Por otra parte, el uso inadecuado de los plaguicidas químicos en el control de plagas en el cultivo del café, provocan contaminación de los recursos naturales, por ejemplo: la aplicación de insecticidas directamente al suelo o al follaje, pueden ser arrastradas por las lluvias y afectar de forma negativa el medio biofísico (Asela, Suárez & Palacio, 2014).

Para Ramos (2001), otro método amigable al medio ambiente en el control de plagas lo constituyen los extractos vegetales, elaborado con hojas, raíces y semillas de especies vegetales, mediante proceso de fermentación, infusión y trituración como el de *Azadirachta indica* y *Petiveria alliacea* que actúan de diversas formas contra varias especies de insectos, con un efecto repelente, reduciendo la actividad alimentaria, bloqueando la metamorfosis de las larvas o ninfas, esterilizando adultos, destruyendo su apareamiento y comunicación sexual. En ciertas especies, impide la eclosión de los huevos, desfavorece la muda de las larvas y no permite la formación de crisálidas.

Según Fernández (1984), el “bioinsecticida *Azadirachta indica*” se puede usar para controlar gusanos defoliadores (en los viveros), broca del fruto, cochinillas, pulgones y escamas. Por lo tanto la azadirachtina aparece como una materia activa de origen

natural que resulta bastante eficaz; de hecho es tan potente que una simple señal de su presencia previene a algunos insectos de incluso tocar las plantas. El efecto residual dura uno cinco días, aunque los efectos juvenoides, es decir sobre el crecimiento, pierden su actividad normalmente después de uno a dos días bajo condiciones de campo (Martínez, 1999)

Esta investigación se realizó con el propósito de evaluar alternativas de fácil adopción por los caficultores, en la disminución del uso de plaguicidas o insecticidas químicos en el control de la principal plaga del *Coffea arabica*, *Hypothenemus hampei* Ferrari., para esto, fue evaluado el efecto del control etológico con dos difusores y la aplicación foliar de extractos de *Petiveria alliacea* y *Azadirachta indica*, en tres concentraciones con tres frecuencias de aplicación.

Materiales y métodos

La investigación se realizó en fincas de diferentes productores cafetaleros, ubicadas en zonas agroecológicamente apropiadas para la producción de café arábigo de la zona sur de la provincia de Manabí, específicamente en los cantones de Jipijapa, Paján y 24 de Mayo. En la Tabla 1, se detalla la ubicación de los lotes experimentales.

Tabla 1.
Ubicación de los ensayos de la investigación sobre las tecnologías limpias para el control de la broca del fruto del café "*Hypothenemus hampei* Ferr"

N°	Ensayo	Productor	Coordenadas UTM		Ubicación	
			X	Y	Sitio	Cantón
1	Control etológico	Asociación 15 de Diciembre	567633	9824990	Campozano	Paján
		Lautaro Peñafiel	567092	9848056	Los Ángeles	24 de Mayo
		Gerardo Chóez Magallanes	553000	9837357	El Descanso	Jipijapa
2	Broca-nem	Agua Santa Chóez	549762	9836027	La Susana	Jipijapa

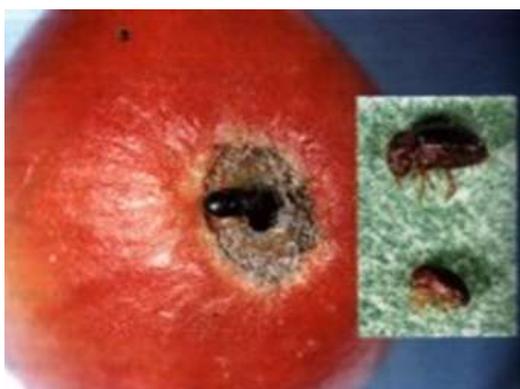


Fig. 1. Forma de capturar *Hypothenemus hampei* Ferrari en frutos de café

El control etológico consiste en el trapeo (trampa + atrayente) y permite capturar la broca que se encuentra volando durante su fase de migración. Las trampas se recomiendan instalarlas aproximadamente 90 días después de la floración y se recogen después de la cosecha (PROMECAFÉ, 2007).

Para la construcción de las trampas se usaron botellas vacías (tres litros), frascos (100 ml y 200 ml) de plástico, café tostado y molido, alcohol metílico, alcohol etílico, aguardiente, agua, estilete, cinta adhesiva y alambre (Duicela, 2011).

Preparación del difusor. - En las tapas de los frascos de plástico, se realizó una pequeña abertura para gasificar. Posteriormente se colocó en el interior del frasco una mezcla de los alcoholes metílico, usando una jeringuilla, según lo descrito por PROMECAPÉ (2007). Se evaluaron dos difusores semio-químicos preparados el primero con 3 partes alcohol metílico + 1 parte alcohol etílico + café tostado y molido (60 g y 100 g). El segundo difusor comprendió una mezcla de Aguardiente + café tostado y molido (60 g y 100 g). Cada 15 días se revisaron las trampas, durante la época de desarrollo y maduración de los frutos, e inclusive después de la cosecha; realizando un conteo de las brocas adultas capturadas en la trampa; después de cada evaluación se reemplazó tanto el agua como los difusores.

Para la elaboración de extractos vegetales se recolectaron hojas y frutos de *Azadirachta indica* (*A. indica*) y hojas, tallos y raíz de *Petiveria alliacea*. Luego de la recolección se secaron a la sombra durante una semana, para después moler y triturar las semillas y hojas de *A. indica* finamente, macerándolo un período de 48 horas, para finalmente colar. El procedimiento para la elaboración del extracto de *Petiveria alliacea* es similar, pero se adiciona tallo y raíz. Los extractos se elaboran a partir de la evaporación de un extracto fluido, por el método de percolación. Las condiciones experimentales para la obtención de los extractos blandos, fueron las propuestas por Ochoa, Marín & Rivero (2013).

La mayoría de las ninfas tratadas con el extracto, murieron durante sucesivos estados de crecimientos y las pocas que sobrevivieron hasta forma adulta, tenían alas y tórax malformados (Hidalgo, 2001).

Los experimentos, se condujeron bajo un diseño de bloques completamente al azar. El ensayo de control etológico estuvo conformado por cuatro tratamientos y tres repeticiones en cada localidad. En cada unidad experimental "UE" se dispusieron cuatro trampas por tratamiento (Difusor); es decir, 20 trampas/UE, a una distancia aproximada de 20 m x 20 m. Se realizó un análisis de varianza mediante la prueba de Tukey al $p < 0,05$, realizando 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.

En ensayo de control de *H. hampei* con extractos de *Petiveria alliacea* y *Azadirachta indica*, se conformó de 10 tratamientos y tres repeticiones, con tres dosis (50ml/l, 100 ml/l y 150 ml/l) y frecuencias de aplicación (cada 6 días, 10 días y 14 días). Las unidades experimentales estuvieron conformadas por 45 cafetos, su área útil por 5

plantas, las aplicaciones se realizaron en horas de la mañana, utilizando bomba de mochila.

Resultados y discusión

1. – Porcentaje de infestación de broca:

El porcentaje de infestación disminuye una vez que se instalan las trampas artesanales, situación evidenciada durante los años 2017 y 2018 que fueron evaluadas en el proyecto. Según la prueba de Tukey $P < 0,05\%$ se registró diferencias altamente significativas, tanto para localidades p -valor: 0,0215 (año1), p -valor: 0,0109 (año2), como para tratamientos p -valor: 0,0292 (año1) p -valor: 0,0041 (año2). En la tabla 2 se presenta el análisis de ADEVA correspondiente.

Tabla 2
ADEVA infestación de broca antes y después de instalación de trampas

F.V.	Año1					Año 2			
	SC	gl	CM	F	P-valor	SC	CM	F	P-valor
Modelo	100,15	3	33,38	41,25	0,0238	29,4	9,8	141,48	0,007
Localidades	73,64	2	36,82	45,50	0,0215*	12,6	6,3	90,94	0,0109*
Tratamiento	26,50	1	26,50	32,75	0,0292*	16,8	16,8	242,54	0,0041*
Error	1,62	2	0,81			0,14	0,07		
Total	101,76	5				29,54			
CV %	15,20					5,86			

FV: fuente de variación; SC: suma de cuadrado; gl: grados de libertad; CM: cuadrado medio; F: frecuencia calculada; P-Valor: frecuencia tabulada; CV: coeficiente de variación; Cuando el CV 0-10: es altamente representativo; 10,1-20: muy representativo; 20,1-30: representativo; 30,1-40: poco representativo; >40 carece de representatividad

2. - Efecto de los difusores en relación al número de brocas capturadas/trampa

En la tabla 3 se presenta el análisis de varianza mediante la prueba de Tukey sobre el número de individuos adultos capturado/trampa de *H. hampei* F. permitió establecer que existe estadísticas significativas ($p < 0,05$) entre tratamientos; sin embargo, el mismo análisis, no se registra diferencia estadística entre las localidades al $p > 0,05$. La respuesta olfativa de *H. hampei* a sustancias volátiles provenientes del fruto es evidenciada por la parada del insecto al interceptar el flujo de olor, girando y caminando en dirección a la fuente del olor (Mendoza, 1991).

Tabla 3
ADEVA *H. hampei* F. capturadas por período de evaluación (junio septiembre 2017/2018)

F.V.	Año 1					Año 2			
	SC	gl	CM	F	P-valor	SC	CM	F	P-valor
Modelo	0,44	5	0,09	4,25	0,0534	0,75	0,15	4,21	0,0545
Localidades	0,02	2	0,01	0,40	0,6866	0,06	0,03	0,89	0,4583
Tratamiento	0,42	3	0,14	6,82	0,0232*	0,68	0,23	6,43	0,0265*
Error	0,12	6	0,02			0,21	0,4		
Total	0,56	11				0,96			
CV %	8,91					10,43			

FV: fuente de variación; SC: suma de cuadrado; gl: grados de libertad; CM: cuadrado medio; F: frecuencia calculada; P-Valor: frecuencia tabulada; CV: coeficiente de variación; Cuando el CV 0-10: es altamente representativo; 10,1-20: muy representativo; 20,1-30: representativo; 30,1-40: poco representativo; >40 carece de representatividad

Valores originales transformados a $\log X + 25$.

NS = No existen diferencias estadísticamente significativas ($P > 0,05$)

** = Existen diferencias estadísticas significativas ($P < 0,05$)*

Según la prueba de Tukey $p > 0,05\%$ el tratamiento 1 (3M1E+Cf-100), que consiste en 3 partes de alcohol metílico + 1 de alcohol etílico + frasco de 100 ml, en los dos periodos evaluados, resultaron ser los más eficientes en la captura del *H. hampei* F, sin embargo, todos los tratamientos capturaron individuos de esta importante plaga (Tabla 4), lo que coincide con la evaluación de atrayentes para la captura de hembras adultas de broca del café con trampas artesanales, realizada en Cuba, por Moreno *et al.* (2010), estableciendo que la mezcla de metanol + etanol (3:1) resulta la más efectiva, en contraste con el alcohol etílico solo y el alcohol etílico mezclado con café tostado molido, que capturaron menor número de adultos.

La presente investigación coincide además con un estudio realizado por García *et al.* (2005), en Venezuela, donde evaluaron alternativas de atrayentes de la broca del café, determinaron que los alcoholes combinados Etanol + Metanol (proporción 3:1) mostraron mayor eficiencia como atrayentes para captura de broca del café en las trampas artesanales.

Tabla 4
Análisis ADEVA *H. hampei* F. capturadas por tratamiento durante 2017 y 2018.

Tratamientos	Año 1			Año 2		
	Medias	n	EE	Medias	n	EE
1 3M1E+Cf-100	1,93	3	0,08 ^a	2,21	3	0,11 ^a
2 3M1E+Cf-200	1,55	3	0,081 ^{ab}	1,72	3	0,11 ^{ab}
3 0,5% Agua ardiente.+Cf-100	1,48	3	0,08 ^b	1,67	3	0,11 ^b
4 0,5% Agua ardiente.+Cf-200	1,48	3	0,08 ^b	1,62	3	0,11 ^b

3M1E+Cf-100: 3 parte de alcohol metílico + 1 de alcohol etílico + frasco de 100; 3M1E+Cf-200: Valores originales transformados a $\log X + 25$.

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

3. - Efecto del extracto de *Azadirachta indica* y *Petiveria alliacea* en relación al número de brocas capturadas/en frutos de *Coffea arabica*.

En la tabla 5 se presenta el análisis de varianza mediante la prueba de Tukey sobre estadios de *H. hampei* F.: adulto muerta, larva muerta y numero de huevos de *H. hampei* F. Demostrando que existe estadísticas altamente significativas ($p < 0,05$) entre tratamientos; resultando que el mejor tratamiento es cuando se aplica una dosis de 50ml/l de agua, a una frecuencia de aplicación de cada seis días.

TABLA 5

Análisis de varianza del efecto de extractos de *Azadirachta indica* y *Petiveria alliacea* sobres los estadios de *Hypothenemus hampei* en frutos de café

F.V.	gl	<i>H. hampei</i> muerta		<i>H. hampei</i> larva muerta		<i>H. hampei</i> numero de huevos	
		F	P-valor	F	P-valor	F	P-valor
Modelo	11	8,03	0,0001	6,09	0,0004	3,47	0,0095
Localidades	2	2,68	0,0961	1,81	0,1917	0,0045	0,9956
Tratamiento	9	9,22	<0,0001*	7,03	0,0002*	4,24	0,0044*
Error	18						
Total	29						
CV %	1,13	1,40		1,13		0,81	

Tratamientos 50ml/l; 100ml/l; y 150ml/l; Frecuencia de aplicación 6; 10 y 14 días; Valores originales transformados a $\log X + 25$.; Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

En estudios realizados en la zona del Pangui, 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).

Uso de *Petiveria alliacea* y *A. indica* como extracto para combatir larvas de *Spodoptera sunia* en tomate orgánico, 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

La aplicación de tecnologías limpias como el control etológico y el uso de extractos vegetales tiene un efecto positivo en el control de *H. hampei* F. en el cultivo de *Coffea arabica*.

A partir del uso de trampas artesanales para el control de *Hypothenemus hampei* F., baja el porcentaje de infestación en las parcelas evaluadas de forma sencilla, lo que permitiría reemplazar el control químico de esta plaga mediante una práctica amigable a medio ambiente y de fácil adopción por parte de productor cafetalero. Además, la captura de individuos adultos de *Hypothenemus hampei* F., se extiende incluso luego de la cosecha, capturando las brocas que emergen de los frutos caídos en el suelo o de los frutos remanentes en los cafetos.

El uso del extracto de *P. alliacea* y *A. indica*, en las dosis y frecuencias evaluadas tuvo un control eficiente en todos los estadios de desarrollo del *H. hampei* F., determinando en el mejor efecto se presentó, usando la dosis de 50 ml/l de agua, aplicado a una frecuencia de seis días.

Referencias bibliográficas

Acacio, G. y Gil, J. (2013). Efecto del color de trampa en la captura de la broca del café (*Hypothenemus hampei* Ferr.) en tres localidades de Tingo María. Investigación y Amazonía 2012; 2 (1-2): 27-34. Recuperado de <http://www.unas.edu.pe/revistas/index.php/revia/article/view/26>

Asela M. del Puerto Rodríguez, Dra. Susana Suárez Tamayo, Lic. Daniel E. Palacio Estrada (2014). Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. Cielo. Revista Cubana de Higiene y Epidemiología. versión On-line ISSN 1561-3003. vol.52 no.3 Ciudad de la Habana set.-dic. 2014, Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032014000300010

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.

Duicela Guambi, LA. (2011). Manejo sostenible de las fincas cafetaleras. Buenas prácticas en la producción de café arábigo y gestión de la calidad en las organizaciones de productores., EC. COFENAC, ANECAFE, CFC, ICO. 142 p. Portoviejo-Ecuador.

Fernández, S e Cordero, J. (2007). Biología da broca do café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleóptera: Curculionidae: Scolytinae) em condições de laboratório (online). Venezuela. Biagro

García, R; Riera, R; Rondón, J; Contreras, M; Moncada, N; Rojas, E. (2005). Evaluación de alternativas como atrayentes alcohólicos de la broca del café *Hypothenemus hampei* dispuestos en trampas artesanales, en Mesa Las Palmas del Estado Mérida (en línea). Venezuela. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. INIA. Consultado 23 enero 2012. Recuperado de <http://cires.org.ve/pdf/agroalimentacion-n7a03.pdf> (Nº 7 Art. 3).

Hidalgo, P. (2001). El *A. indica*: un insecticida fabricado por la naturaleza. Recuperado de www.envio.org.ni/articulo/877.

Martínez, A. (1999). El *A. indica*. Recupero en <http://cienciapc.idict.cu/index.php/ciencia/article/view/148/346>

Mendoza, J. R. (1991). Resposta da broca-do-café, *Hypothenemus hampei*, a estímulos visuais e semioquímicos. Tese Mag. Sc. Minas Gerais, BR, Universidade Federal de Viçosa. 44 p.

Moreno, D; Álvarez, A; Vázquez, L; Simonetti, J. (2010). Evaluación de atrayentes para la captura de hembras adultas de broca del café *hypothenemus hampei* (ferrari) con trampas artesanales (en línea). Habana, Cuba, Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Consultado 23 enero 2012. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1562-30092010000300005&script=sci_arttext

Ochoa, A.; Marín, J; Rivero D. (2013). Caracterización física y química de extractos totales de *Petiveria alliacea* L. con acción antimicrobiana. Universidad de Oriente. Facultad de Ciencias Naturales. Departamento de Farmacia. Revista mexicana de ciencias farmacéuticas de versión impresa ISSN 1870-0195 (en línea): Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-01952013000100007

PROMECAFÉ (2007). Manejo Integrado de la broca del café diseñado con tres componentes. Programa Cooperativo Regional para el Desarrollo Tecnológico y Modernización de la Caficultura en Centroamérica, Panamá, República Dominicana y Jamaica). (en línea). IICA. Recuperado de http://www.iica.org.gt/promecafe/boletines/mib/boletin2_mib.pdf

Quemé, Juan Pablo. (2013). “Control etológico de la broca (*Hypothenemus hampei*; Scolytinae) del café, Colimba Costa Cuca, Quetzaltenango 2010-2011”. Universidad Rafael Landívar Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas. Campus de Quetzaltenango. 2013

Ramos R. (2001). Aceite de neem un insecticida ecológico. Recuperado de www.zoetecnocampo.com/documento/Neem/neem01.

Solórzano, J. (2004). Color, tipo de trampas y tipos de señuelo para la captura de la broca del café (*Hypothenemus hampei*) Ferrari (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) en Costa Rica (en línea). Colegio de Posgrado. Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas. Instituto de Fitosanidad. Maestría Tecnológica en Medidas Sanitarias y Fitosanitarias. Recuperado de <http://www.oirsa.org/aplicaciones/subidoarchivos/BibliotecaVirtual/CostaRicaTesinaTrampasRoyaCafe.pdf>

Tandazo A; Cisneros P; Jaramillo T; Espinoza O. 1997. Control integrado de la broca del café en la región sur del país. Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria. Dirección Provincial Agropecuaria de Loja, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Programa de apoyo alimentario USAID PL-480. 144 p. Loja-Ecuador.

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 (Boletín divulgativo nº 336)