



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-
NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL



**“EVALUACIÓN DE ATRAYENTES EN TRAMPAS ARTESANALES
PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE LA BROCA DEL
CAFETO (*Hypothenemus hampei*), EN EL DISTRITO DE
RUMIZAPA, PROVINCIA DE LAMAS”**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

CARLOS AUGUSTO NOLTE MACEDO

**TARAPOTO – PERÚ
2008**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL



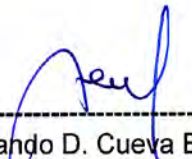
ÁREA DE MEJORAMIENTO Y PROTECCIÓN DE CULTIVOS

**“EVALUACIÓN DE ATRAYENTES EN TRAMPAS ARTESANALES
PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE LA BROCA DEL
CAFETO (*Hypothenemus hampei*), EN EL DISTRITO DE
RUMIZAPA, PROVINCIA DE LAMAS”**

TESIS

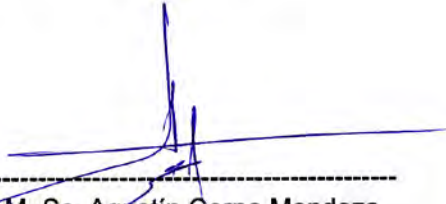
PRESENTADO POR EL BACHILLER:

CARLOS AUGUSTO NOLTE MACEDO



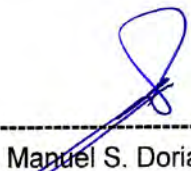
Ing. M. Sc. Armando D. Cueva Benavides

Presidente



Ing. M. Sc. Agustín Cerna Mendoza

Miembro



Ing. Manuel S. Doria Bolaños

Miembro



Ing. Cesar E. Chappa Santa Maria

Asesor

ÍNDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	01
II. OBJETIVOS	02
III. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	03
3.1. Generalidades del cafeto	03
3.2. Generalidades de la Broca	09
3.3. El uso de trampas y atrayentes	12
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	20
4.1. Ubicación del campo experimental	20
4.2. Condiciones Climáticas	20
4.3. Historia del campo experimental	21
4.4. Vías de acceso	21
4.5. Metodología	22
4.6. Conducción del experimento	23
V. RESULTADOS	26
5.1. Número de brocas capturadas	26
5.2. Porcentaje de incidencia de la plaga	30
VI. DISCUSIONES	42
VII. CONCLUSIONES	44
VIII. RECOMENDACIONES	45
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA	46
RESUMEN	49
ABSTRACT	50
ANEXOS	

I. INTRODUCCIÓN

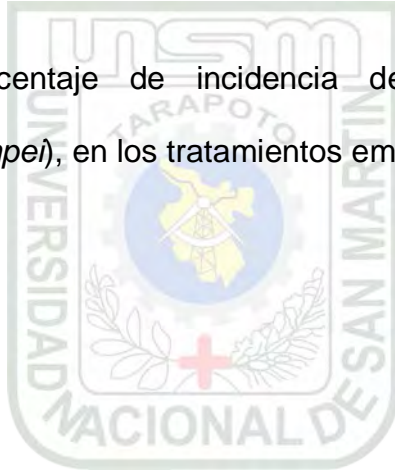
El café, constituye uno de los principales productos de agroexportación del país, pues genera mayores divisas en la economía nacional representando más del 24 % de las exportaciones agrícolas, pese a esta importancia económica, el rendimiento promedio de 15 a 17 quintales por hectárea, permanece constante desde hace 40 a 50 años, esto se debe a las deficiencias en el manejo, así como a la incidencia de plagas y enfermedades.

La broca del cafeto (*Hypothenemus hampei*), es un escarabajo diminuto que se alimenta y reproduce en los frutos del cafeto (*Coffea spp*), *Hypothenemus hampei*, comúnmente llamada “Broca del cafeto”, es la principal plaga que afecta al cultivo del café a nivel nacional y mundial, que ocasiona disminución en rendimiento y calidad del grano.

Las trampas artesanales empleadas en el caserío de Chirapa, con atrayentes a base de pulpa de café y café pergamino molido, demostraron ser una fuente de atracción y a la vez un mecanismo de captura para la broca obteniéndose buenos resultados. La presente investigación capturó aquella población sobreviviente, aprovechando el comportamiento singular de emergencia masiva; donde las hembras se encontraron en búsqueda de un fruto para colonizar y ovipositar.

II. OBJETIVOS

- 2.1. Evaluar la eficacia de las Trampas artesanales en el Monitoreo y Control de la Broca del Cafeto (*Hypothenemus hampei*), haciendo uso de atrayentes a base de pulpa de café y café pergamino molido.
- 2.2. Determinar el porcentaje de incidencia de la Broca del Cafeto (*Hypothenemus hampei*), en los tratamientos empleados.



III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. GENERALIDADES DEL CULTIVO DEL CAFETO

3.1.1. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA DEL CAFÉ; Castañeda (2000),

Clasifica de la siguiente manera:



Reino	:	Vegetal
División	:	Magnoliophyta
Tipo	:	Espermatofitas
Subtipo	:	Angiospermas
Clase	:	Dicotiledóneas
Orden	:	Rubiales
Familia	:	Rubiaceas
Género	:	<i>Coffea</i>
Especies	:	<i>arabica, canephora, liberia</i>

3.1.2. VARIEDADES

Federación Nacional de Café de Colombia (1999), menciona que el cultivo del cafeto predomina ***Coffea arabica***, que se ha adaptado a las condiciones climáticas y de suelo de las áreas tropicales y subtropicales, en cuya altitud pueden llegar hasta los 2 000 m.s.n.m.m.

Se ha prestado atención hacia aquellas de alta productividad, calidad y resistencia a ciertas enfermedades, entre las que se tiene:

- **“Typica”**, originaria de Etiopía, es la que actualmente crece en mayor extensión en el Perú y Bolivia, el tamaño del grano es grande, tiene superior calidad como bebida, su robustez tolerante a condiciones adversas de baja fertilidad y sequía, posee alta productividad, así también la resistencia y flexibilidad de sus ramas durante la cosecha.
- **“Caturra”**, originaria del Brasil, es una planta de aspecto vigoroso y frondoso, se caracteriza por presentar entrenudos cortos, posee un porte bajo, con frutos que adquieren un color rojo vinoso a la madurez, es más precoz y presenta una mayor producción por área con relación a las variedades Typica o Bourbon.
- **“Catimor”**, se caracteriza por su porte bajo, tiene un tronco de grosor intermedio, con bastantes ramas laterales que forman una copa medianamente vigorosa y compacta; además de su productividad relativamente alta; muestra resistencia a la enfermedad de la Roya (*Hemileia vastatrix*). Esta variedad se origina del cruzamiento del Caturra rojo Híbrido Timor.
- **“Pache”**, originaria de Guatemala, sus hojas, flores y frutos son idénticas a la variedad Typica, excepto en el tamaño del árbol que es ligeramente menor al Caturra. En los primeros años presenta una productividad buena, aunque su maduración es prolongada e irregular.

3.1.3. ECOLOGÍA DEL CAFETO

Programa Nacional para el desarrollo de la Amazonia (2003), menciona que el café se puede cultivar en un rango altitudinal de 400 a 2 000 m.s.n.m.m., sin embargo, las zonas que ofrecen las mejores condiciones para obtener un café de buena calidad, están entre los 1 200 y 1 800 m.s.n.m.m.

La temperatura óptima oscila entre 18° C y 22° C; por encima de la temperatura promedio de 24° C se acelera el crecimiento vegetativo, limitando tanto la floración como el cuajado de los frutos.

Las precipitaciones en las zonas cafetaleras oscila entre los 1 000 y 2 500 mm anuales, según su ubicación en las zonas tropicales o subtropicales se presentan una o dos épocas de lluvia anuales, seguidas por uno o dos períodos secos con lluvias menos fuertes y de menor intensidad, la cantidad requerida por el café para un buen crecimiento y desarrollo es de 1 600 a 1 800 mm/año.

Fischersworing (2001), hace referencia que el cafeto presenta cierta tolerancia a la sequía, su producción declina considerablemente cuando las precipitaciones no alcanzan los 1 000 mm al año.

La humedad relativa que prevalece en los cafetales tanto en los meses secos como en los lluviosos, es del 70 al 95 %.

Castañeda (2000), da a conocer que la radiación solar que requiere el cultivo del cafeto se encuentra entre 1 500 y 2 500 horas al año, con mínimo de 200 horas/mes en los meses secos y 100 horas/mes en los meses lluviosos. Se debe mencionar que las zonas con menores temperaturas nocturnas producen café de mejor calidad.

Figueroa (1996), menciona que la textura del suelo y su profundidad efectiva (alrededor de 1,5 metros) son de mucha importancia, tanto el suelo como el subsuelo deben tener un buen drenaje, son preferibles los suelos profundos de color oscuro, descartando aquellos cuyo perfil muestre un color gris blanquecino (suelos gredosos) por ser muy pesados e impermeables. Actualmente los suelos cafetaleros están siendo degradados como consecuencia del mal manejo y fuertes pendientes. El suelo adecuado para el cafeto es el migajón bien drenado, profundo y ligeramente ácido, con un pH de 5,0 a 6,0 rico en nutrientes (potasio y materia orgánica) y que cuente con un 60 % de espacio poroso.

La Fundación Salvadoreña para la Investigación del Café (2000), afirma que respecto a la topografía el cafeto se cultiva principalmente en terrenos con pendientes que van desde 30 % a más de 80 %, presentando paisajes con colinas que fluctúan entre 500 y 2 500 m.s.n.m.m.; los terrenos planos o con ligera pendiente, ofrecen mejores condiciones agrícolas que los inclinados.

3.1.4. FENOLOGÍA DEL CAFETO

CEDISA (2000), afirma que las etapas del ciclo fonológico para la región San Martín son:

Cuadro N° 01. Fonología del cultivo del café en San Martín

MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
Descanso		Floración			Llenado de granos			Maduración y Cosecha			

Fuente: CEDISA 2000

3.1.5. PLAGAS Y ENFERMEDADES

Fischersworing (2001), menciona que el cafeto es atacado por unas 325 especies diferentes de plagas y enfermedades a nivel mundial, las que ocasionan distintos grados de daños a los frutos, hojas, tallos y raíces, las plagas que más perjuicio económico ocasionan son las siguientes:

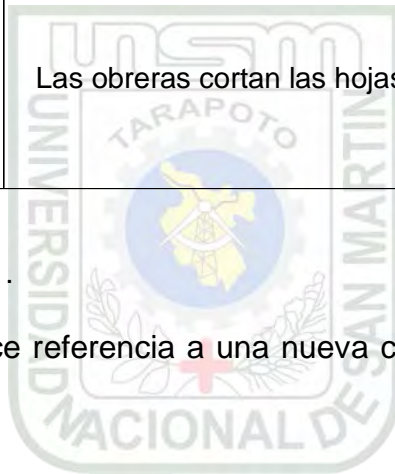
Cuadro Nº 02. Principales plagas y enfermedades del café

Nombre común y Científico	Daños	Control
<p>Roya amarilla <i>Hemileia vastatrix</i> (Uredinales : Pucciniaceae)</p>	<p>Hongo afecta al follaje de plantaciones antiguas, inicia su ataque en el periodo de descanso del cafeto.</p>	<p>Uso de variedades resistentes como el Catimor y un buen manejo de sombra y fertilización.</p>
<p>Nematodos <i>Meloidogyne incognita</i> (Tylenchida : Heteroderidae)</p>	<p>Afecta al sistema radicular produciendo nódulos, disminuye el 30 % de la producción.</p>	<p>Usar abonos orgánicos, inocular micorrizas, evitar gallinaza fresca.</p>
<p>Minador de la hoja <i>Perileucoptera coffella</i> (Lepidoptera : Lyonetiidae)</p>	<p>Las larvas minan las hojas y producen defoliación en épocas secas y mucha luz.</p>	<p>Buen manejo de sombras.</p>
<p>Mancha de hierro <i>Cercospora coffeicola</i> (Dothideales : Mycosphaerellaceae)</p>	<p>Afecta a hojas y frutos, produciendo manchas circulares de color gris claro, ocasionando la caída de hojas, frutos y mancha en el café.</p>	<p>Regular adecuadamente la sombra y fertilizar a base de nitrógeno.</p>
<p>Broca del cafeto <i>Hypothenemus hampei</i> (Coleoptera : Curculionidae : Scolytinae) *</p>	<p>Los frutos son afectados en sus diferentes fases de desarrollo, provocando su caída, pérdida de peso y calidad, en ataques severos se pierde entre un 60 % de la cosecha.</p>	<p>Realizar la raspa de los frutos sobrantes de la cosecha, emplear trampas artesanales, emplear control biológico.</p>
<p>Ojo de gallo <i>Mycena citricolor</i> (Agaricales: Tricholomataceae)</p>	<p>Ataca a hojas y frutos, produce manchas circulares de color café oscuro (fruto), en ataques fuertes produce la caída de las hojas.</p>	<p>Fertilización adecuada y oportuna, regular la sombra y ventilación, aplicar caldo bórdales.</p>
<p>El arañero <i>Pellicularia koleroga</i> (Bacidiomycetes : Corticiaceae)</p>	<p>Puede causar daño total en la planta, las hojas se quedan pegadas entre ellas por medio de unos hilos blancos como telaraña.</p>	<p>Un manejo de podas al cafeto y a los árboles de sombra,</p>

<p>Queresas <i>Coccus</i> sp (Homoptera : Coccidae)</p>	<p>Estas se localizan en las hojas y ramillas succionando la savia y secretando mieles lo que provoca la formación de Fumagina, afectando la fotosíntesis, respiración y transpiración de la planta.</p>	<p>Control de hormigueros, eliminar plantas hospederas, aplicación de barbasco, higuerrilla, etc.</p>
<p>Hormiga coqui <i>Atta</i> sp (Hymenoptera : Formicidae)</p>	<p>Las obreras cortan las hojas.</p>	<p>Siembra de Canavalia cerca de los nidos, trasladar tierra de un hormiguero a otro.</p>

Fuente Fischersworrying 2001.

* Según **Doria (2006)**, hace referencia a una nueva clasificación taxonómica de la broca del cafeto.



3.2. GENERALIDADES DE LA BROCA

3.2.1. TAXONOMÍA DE LA BROCA; Doria (2006), clasifica de la siguiente manera:

Reino	:	Animalia
Phyllum	:	Arthropoda
Clase	:	Insecta
Subclase	:	Pterigota
Orden	:	Coleoptera
Familia	:	Curculionidae
Subfamilia	:	Scolytinae
Género	:	<i>Hypothenemus</i>
Especie	:	<i>hampei</i>

3.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA BROCA

Figuroa (1996), señala las siguientes características:

El insecto de la broca tiene una apariencia similar a los gorgojos, las hembras adultas miden 1,8 mm de largo y 0,8 mm de ancho, los machos son más pequeños y miden en promedio 1,2 mm de largo y 0,6 mm de ancho, este insecto cuando emerge, es de color castaño y cambia a pardo oscuro, hasta tonarse de color negro.

La cabeza de los adultos tiene forma globular, escondida en la parte anterior del tórax; posee entre 4 a 7 dientes; las antenas tienen forma de codo y los ojos son planos. Los élitros están cubiertos con setas que crecen hacia atrás; el segundo par de alas membranosas son muy reducidas en los machos y por lo tanto no pueden volar.

La broca puede alimentarse en las cerezas, granos y vainas del *Cajanus cajan*; también se refugia temporalmente en plantas como el maíz (*Zea mays*), *Centrosema*, etc.

Vasquez (1999), menciona que para la reproducción de la broca, las hembras prefieren los frutos maduros y en ultimo lugar los frutos verdes, la broca puede atacar los frutos después de la décima semana de formados. Las hembras viven de 5 a 6 meses, perforan un promedio de 4 cerezos, poniendo casi un total de 74 huevos.

La humedad, afecta la modalidad y el potencial reproductivo de la broca del café; en valores de humedad relativa bajos, ocurre una alta mortalidad y con humedad alta (90 % a 93 %) tienen una máxima fecundidad. La emergencia de la broca en frutos infestados, se incrementa entre valores de 90 % y 100 % de humedad relativa.

En los periodos secos, no emergen de los frutos, generando una gran descendencia, la cual inicia su salida cuando empieza el periodo de lluvias. El aumento de temperatura, causa una reducción del período de desarrollo de la broca.

Cuadro N ° 03. Ciclo biológico de la broca del café

Duración en días		
Estadios	Mínimo	Máximo
Huevo	6	8
Larva	14	18
Pupa	7	10
TOTAL	27	36

Fuente: **Figuroa, 1996.**

González (2005), menciona que el macho no vuela por tener el segundo par de alas atrofiadas y es más pequeño que la hembra. Mide entre 1 a 1.25 mm de largo y la hembra mide de 1.4 a 1.85 mm de largo, ambos tienen el cuerpo cubierto de setas (pelos). La proporción de hembras a machos es aproximadamente 10:1, por su parte **Barrera y Otros (1998)**, dice que las hembras, se diferencian de los machos por que poseen alas bien desarrolladas que les permiten volar

3.2.3. DAÑOS QUE CAUSAN.

Fischersworing (2001); afirma que *Hypothenemus hampei*, es una plaga de importancia económica que afecta al cultivo del café, los daños que ocasiona son:

- Los cerezos caen o pudren cuando son perforados en estado lechoso o acuoso.
- Los cerezos perforados son atacados por enfermedades.
- Cuando la broca ataca los frutos maduros se produce café de poco peso o café vano.
- Se puede perder una cuarta parte de la cosecha a más por el ataque de la broca (70 % de la producción).
- Los frutos atacados por la broca son de mala calidad y de bajo peso.
- El café brocado tiene menor precio de compra.

3.3. EL USO DE TRAMPAS Y ATRAYENTES

Arning (2000), da a conocer que la Etología permite estudiar el comportamiento del organismo y su relación con los componentes del ecosistema donde habita y utiliza este conocimiento en el diseño de sistemas de manejo orientados hacia el control de plagas, interfiriendo con los procesos de vida de las mismas, controlando su reproducción, desarrollo o su efecto sobre otros organismos.

Los insectos tienen un comportamiento influenciado por diversos tipos de estímulos visuales, físicos o químicos. En la naturaleza o en su hábitat, la especie insectil detectará ciertos compuestos químicos que le harán reaccionar. Las sustancias generadas por una especie y que provocan ciertos individuos, respuestas o acciones, están regulando el comportamiento han sido determinadas como semioquímicos.

El mismo autor da a conocer que las trampas son un método importante de control, que cuenta con un alto nivel de aceptación por parte de los agricultores, sobretodo las trampas artesanales, tienen un gran demanda, lo que hace que este método de control se encuentre muy difundido en zonas cafetaleras de Latinoamérica. Actualmente los trabajos de investigación se centran en buscar atrayentes de mayor eficiencia y evaluar la capacidad de las trampas artesanales en compensar deficiencias en el control cultural, como raspa y recojo de los frutos, en periodos cuando el precio del café es bajo.

La Red Peruana de Broca del Café (2006), hace una revisión de la bioecología y métodos de control de la broca del café, enfatizando el uso de trampas y atrayentes, se han desarrollado varios tipos de trampas en América latina, pero las trampas artesanales han tenido mayor demanda por su bajo costo y eficiencia de captura, a la vez menciona que la mezcla de etanol y metanol (1:1) ha sido la más atractiva para las hembras colonizadoras y algunas sustancias adicionadas a esta mezcla (café tostado, molido, etc.) han mejorado la eficiencia de la captura.

Las trampas se utilizan más con fines de control (trampeo masivo) que para monitoreo de poblaciones.

Señala además que tomando en cuenta trabajos recientes de investigación, la altura recomendable para la instalación de las trampas en el periodo de inter cosecha estaría entre 1 y 2,5 m, en este periodo en el cual se da o emergencia masiva de las brocas, la mayor parte de la población vuela a alturas de más de 2,5 m, mientras en épocas previas los vuelos se dan a una altura de 1,5 metros.

Moreno y Gonzáles (2005), mencionan que la broca del cafeto, es considerada mundialmente como una de las plagas más devastadoras, el manejo integrado de plaga es la opción más recomendada y dentro de sus alternativas, el trampeo es el método más práctico, sencillo y económico. Además de no afectar el medio ambiente. Realizó un trabajo experimental al inicio de la cosecha con el uso de trampas rusticas transparentes, concluyendo que la cantidad de brocas capturadas no se vio afectada por la ubicación de las trampas en diferentes alturas.

Vásquez (2005), menciona que las brocas sobreviven a la época de post cosecha, mediante una migración continua a frutos con mejores condiciones, al finalizar la cosecha se registro un 2 % de granos infestados con insectos vivos en el suelo. Al inicio de la siguiente cosecha, el 100 % de los frutos estuvo infestado con poblaciones de brocas vivas, se deduce que las hembras adultas buscan continuamente frutos que les ofrecen mayores posibilidades de supervivencia.

Red de Acción en Alternativas al uso de Agroquímicos (2004), hace referencia que el Control Etológico es el control de plagas que aprovecha el comportamiento de algunos insectos, el comportamiento está determinado por presencia u ocurrencia de estímulos que son de naturaleza química, aunque también hay estímulos físicos y mecánicos. Así una sustancia química presente en una planta puede provocar que el insecto se sienta obligado a acercarse a ella, se trata de una sustancia atrayente; en otros casos el efecto puede ser opuesto, entonces se trata de una sustancia repelente. Hay sustancias que estimulan la ingestión de alimentos, otras las inhiben. La aplicación del control etológico incluye la utilización de atrayentes en trampas y cebos, repelentes, inhibidores, etc.

Además el autor hace referencia que los atrayentes son sustancias que orientan al insecto hacia la fuente que emite el olor, hay dos tipos de atrayentes: los relacionados con olores alimenticios y aquellos que emiten olores de atracción sexual entre los insectos. Los atrayentes alimenticios pueden ser extractos de la planta, frutos, harinas, etc.

Las sustancias más simples son de descomposición orgánica como el amonio, aminas, ácidos grasos, etc. Las trampas son colocadas en el lado de donde viene el viento.

Figuroa (1996), afirma que las Trampas Semioquímicas, son dispositivos que atraen a los insectos para capturarlos, comúnmente se utilizan para determinar su ocurrencia estacional y su abundancia, ocasionalmente las trampas pueden utilizarse como método de control de insectos.

Bartra (1980), menciona que la función de los atrayentes, consiste en atraer y orientar el vuelo de la broca que ha quedado en los frutos no cosechados hacia las trampas donde caen y mueren, a la vez menciona que la mejor eficacia de las trampas es durante el inicio de las lluvias, debido a la migración de las brocas.

A la vez menciona que las trampas caseras tienen las siguientes ventajas:

- Asegura la captura de la broca antes y después de la cosecha.
- No contaminan el medio ambiente.
- Reducen el uso de insecticidas.
- Los costos de instalación son bajos.
- Son altamente eficientes.

González y otros (2004), mencionan que en el plan de manejo del Control de la broca, sólo es viable para plantaciones con un manejo agronómico adecuado que considera: el control de maleza, fertilización, control fitosanitario de otras plagas, poda oportuna, edad de las plantas y cosecha.

Vásquez (2002), menciona que una estrategia para el control de la broca del cafeto, consiste en crear una trampa artesanal que deberá ser colgada en el cafeto a fin de que, atraída por una preparación de alcoholes (metanol y etanol) con un poco de pulpa de café la broca sucumba. A la vez propone que sean 16 las trampas instaladas por hectárea.

El mismo autor sustenta a que la broca del cafeto, oviposita a los 120 días después de haber iniciado la primera floración y dos semanas más tarde las larvas destruyen a las semillas, por tal razón es esta la etapa más crítica para el café.

Villacorta (2002), hace referencia que estableció un estudio de campo para evaluar el trampeo de broca con la trampa IAPAR (Instituto Agronómico de Paraná), esta trampa es muy barata, pues se hace con materiales de desecho, especialmente envases plásticos de gaseosas permitiendo capturar grandes cantidades de Brocas adultas durante la emergencia masiva de frutos residuales al inicio de lluvias, dicho estudio se estableció en una parcela a una altitud de 1 080 m.s.n.m.m., se colocaron 15 trampas en una superficie aproximada de 2 500 m², semanalmente recolectaron las brocas capturadas, para luego realizar su conteo respectivo.

El mismo autor menciona que después de la cosecha el número de brocas capturadas disminuyeron, el número máximo de captura ha sido de 860 brocas por trampa por semana.

Gutiérrez y Ondazarra (1996), mencionan que en ensayos de laboratorio usando los disolventes Cloruro de metileno y Acetona, mostraron un mayor efecto atrayente; seguidamente comparando trampas en campo (Modelo Embudo simple) de etanol con cloruro de metilo y pulpa, etanol y pulpa, etanol con cafeína y etanol sólo, reportaron capturas de hasta 22 715 insectos plaga en 19 meses.

Los mismos autores mencionan que se pudo bajar la infestación del 16 % a 10 % de una campaña a otra, utilizando trampas de metanol con etanol y pulpa de café empleando 15 trampas por hectárea, logrando capturar un total de 42 000 brocas.

Beingolea (2004), menciona que el nivel de daño ocasionado por la broca en Alto Shamboyacu y Pacchilla bajo de 25 % a 5,4 % y de 16,29 % a 4,4 %, por efecto de la implementación del plan de manejo ecológico de la broca, que incluyó la raspa y colocación de trampas para la captura de brocas adultas en época de descanso del café y post cosecha.

Así mismo toman como criterios de Intervención el siguiente Umbral de Daño Económico (UDE):

Cuadro N° 04 Umbral de Daño Económico para la broca del café

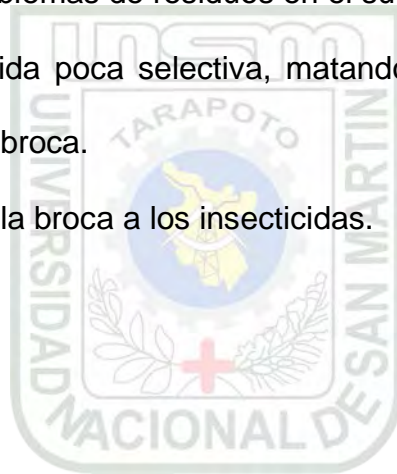
Umbral de Daño Económico	Época
3 % de frutos Brocados	Fructificación.
5 % de frutos Brocados	Maduración y cosecha

Fuente: Beingolea 2004

Bustillos (2003), menciona que las trampas pueden utilizarse con fines de detección o con propósitos de control directo, cualquiera que sea el objetivo, la ubicación de la trampa y la altura son factores importantes para su eficiencia. Las trampas de detección “monitoreo” sirven para determinar el inicio de la infestación estacional de una plaga, sus variaciones de intensidad durante la estación y su desaparición al final de la campaña, en casos especiales las trampas permiten el descubrimiento precoz de la plaga, también sirven para verificar el éxito de las medidas de erradicación, las trampas de control tienen por finalidad bajar la población de la plaga en el campo y disminuir sus daños.

La Asociación Nacional del Café (2005), recomienda una densidad de 15 trampas/Ha, las que deben ser instaladas una vez terminada la cosecha y ser retiradas antes de empezar la nueva cosecha, a una altura de 1,5 m del suelo, además menciona que los límites del control químico en la broca son:

- Con lleva a problemas de residuos en el suelo.
- Acción insecticida poca selectiva, matando también a los enemigos naturales de la broca.
- Resistencia de la broca a los insecticidas.



IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL

El presente trabajo de investigación se realizó en la chacra del señor Genaro Pashanace, ubicado en el caserío de Chirapa, perteneciente al Distrito de Rumizapa, Provincia de Lamas, Departamento de San Martín.

a. Ubicación Política del Campo

Sector	:	Chirapa
Distrito	:	Rumizapa
Provincia	:	Lamas
Departamento	:	San Martín

b. Ubicación Georeferencial del Campo

Latitud	:	6° 26' S
Longitud	:	76°29' O
Altitud	:	928 msnmm.

4.2 CONDICIONES CLIMÁTICAS

Según el sistema de clasificación de **Holdridge, (1984)**, el lugar donde se desarrolló el trabajo de investigación pertenece a un Bosque Húmedo Tropical, Selva Alta del Perú, con una precipitación promedio anual de 1 200 mm y una temperatura media de 24° C.

Cuadro N° 02: Datos Climatológicos registrados durante la ejecución del Experimento.

Meses	T° Máxima (°C)	T° Mínima (°C)	T° Media (°C)	Precipitación mm	Humedad %
Octubre	32,1	21,2	26,4	175,5	73,4
Noviembre	32,2	21,4	26,5	179,5	74,4
Diciembre	32,6	22,1	27,2	104,6	72,6
Enero	34,6	22,4	27,4	67,8	73,5
Febrero	33,7	21,6	27,2	23,6	73,3

Fuente: Estación de Meteorológica de la FCA - UNSM-Tarapoto.

4.3. HISTORIA DEL CAMPO EXPERIMENTAL

El terreno donde se realizó el trabajo de investigación ha venido siendo utilizado dentro de un sistema agroforestal instalado en el año 1995 por la ONG Centro de Desarrollo e Investigación de la Selva Alta, el cafetal de la variedad Catimor se encuentra asociado con árboles frutales, maderables y cobertura viva, etc.

4.4. VÍAS DE ACCESO

La principal vía de acceso es la carretera Fernando Belaunde Terry Norte, a la altura del kilómetro 15.

4.5 METODOLOGÍA

4.5.1. Tratamientos estudiados

Los tratamientos estudiados fueron 6 tipos diferentes de atrayentes, con 3 repeticiones para un total de 18 unidades experimentales, el monitoreo se desarrolló entre los meses de Noviembre del 2006 hasta mediados del mes de Marzo del 2007. La parcela tiene una plantación de 4 años en constante producción de la variedad Catimor con una producción de 40 quintales en la campaña anterior

El modelo de trampa usado en las 6 evaluaciones, fue un diseño artesanal empleando botellas plásticas de gaseosa de 1,5 litros de capacidad a las cuales se les abrieron un orificio de 10 cm de ancho y 14 cm de largo en la parte inferior del envase.

Cuadro 05: Tratamientos empleados:

N ° de Tratamiento	Solución (1 litro)	Extracto
T ₀	Etanol + metanol (1:1)	Pulpa de café (500 g)
T ₁	Metanol	Café pergamino molido (200 g)
T ₂	Etanol	Pulpa de café (500 g)
T ₃	Metanol + Etanol (1:1)	Café pergamino molido (200 g)
T ₄	Metanol	Pulpa de café (500 g)
T ₅	Etanol	Café pergamino molido (200 g)

4.5.2. DISEÑO Y CARACTERISTICAS DEL EXPERIMENTO

Para el siguiente trabajo de investigación se empleo el diseño de bloques completos al azar (DBCA), con 6 tratamientos, 3 repeticiones y 18 unidades experimentales.

Cuadro 06: Análisis de varianza del experimento

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Repeticiones	2
Tratamientos	5
Error	12
Total	19

4.6. CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO

a. Acondicionamiento de las parcelas de Investigación

Los ensayos de campo se desarrollaron en una parcela de 1,0 Ha de café de la variedad Catimor; las dimensiones de cada unidad experimental fueron de 15 m x 15 m y contaron con 1 trampa artesanal con su respectivo atrayente, se trabajó con un total de 18 unidades experimentales, distanciadas 10 m entre ellas.

b. Determinación del Porcentaje de Incidencia de la plaga

Para determinar la incidencia de la plaga se tomaron 25 plantas de café al azar y de cada una se eligió una sola rama de la zona media, para luego contar los granos sanos y brocados, la incidencia se determinó con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Incidencia} = \frac{(\text{total de granos infestados})}{(\text{Total granos totales})} \cdot 100$$

c. Preparación de las Trampas y Soluciones como Atrayentes

Los extractos de pulpa se prepararon licuando 500 g de pulpa de frutos de café maduro en un litro de solución (metanol y/o etanol), en los casos de mezcla la relación de las soluciones fue de 1:1.

Los extractos de pergamino molido se hicieron mezclando 200 g de café pergamino molido por litro de solución, a los diferentes extractos se dejaron reposar por 24 horas y luego ser filtrado con una gasa.

La trampa consiste en un envase plástico descartable de 1,5 litros de capacidad, es cortado (14 cm de largo x 10 cm de ancho) y colocado de cabeza con un poco de agua y con una botellita (10 cc) conteniendo una solución atrayente para la broca.

Se empleó un total de 18 trampas, ubicadas al centro de cada unidad experimental.

d. Instalación de las Trampas artesanales

El acondicionamiento de las parcelas y preparativos de los atrayentes para la ejecución del presente trabajo de investigación, empezaron desde el mes de Octubre y las trampas se instalaron entre los meses de Noviembre del 2006 a Febrero del 2007, coincidiendo con la etapa del llenado de los granos del cafeto, fueron colocados en estacas a una altura de 1,5 m del suelo.

e. Parámetros a evaluar:

1. Número de brocas capturadas

Se contaron las brocas caídas en las trampas cada 15 días hasta culminar el periodo de investigación (Febrero del 2007), se realizó un total de 6 evaluaciones a los largo de la evaluación.

2. Porcentaje de cerezos afectados

El porcentaje de cerezos afectados por la broca se determinó por conteo de frutos maduros afectados y no afectados, a razón de 7 plantas/tratamiento, escogidas al azar por cada evaluación, estos valores se llevaron a porcentaje.

V. RESULTADOS

5.1. Número de Brocas Capturadas

Cuadro N° 07. Análisis de Varianza para Número de Brocas capturadas por Trampa (Primera Evaluación - día 15)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C	Significancia
Bloques	2	19,44	9,722	0,60	N.S.
Tratamientos	5	983,61	196,722	12,05	**
Error	10	163,22	16,322		
Total	17	1 166,28			

** = Altamente significativo.

N.S.= No significativo.

$$R^2 = 86,005 \%$$

$$C.V. = 38,89 \%$$

$$\bar{X} = 10,38$$

Cuadro N° 08. Prueba de Duncan para Número de Brocas capturadas por Trampa (Primera Evaluación – día 15)

Tratamientos	Promedio	Duncan
T ₃	25,00	a
T ₀	14,33	b
T ₄	8,67	b c
T ₅	5,67	c
T ₁	4,67	c
T ₂	4,00	c

Cuadro N° 09. Análisis de Varianza para Número de Brocas capturadas por trampa (Segunda Evaluación – día 30)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C	Significancia
Bloques	2	6,639	3,319	1,04	N.S.
Tratamientos	5	423,650	90,730	28,32	**
Error	10	32,036	3,206		
Total	17	492,328			

$$R^2 = 93,49 \%$$

$$C.V. = 24,28 \%$$

$$\bar{X} = 81,67$$

Cuadro N° 10. Prueba de Duncan para Número de Brocas capturadas por Trampa (Segunda Evaluación – día 30)

Tratamientos	Promedio	Duncan
T₃	222,00	a
T₀	175,67	a
T₄	69,67	b
T₁	8,00	b
T₂	8,00	b
T₅	6,67	b

Cuadro N° 11. Análisis de Varianza para Número de Brocas capturadas por Trampa (Tercera Evaluación – día 45)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C	Significancia
Bloques	2	3,708	1,854	0,84	N.S.
Tratamientos	5	472,240	94,448	42,86	**
Error	10	22,037	2,204		
Total	17	497,987			

$$R^2 = 95,57 \%$$

$$C.V. = 20,09 \%$$

$$\bar{X} = 82,22$$

Cuadro N° 12. Prueba de Duncan para Número de Brocas capturadas por Trampa (Tercera Evaluación – día 45)

Tratamientos	Promedio	Duncan
T ₃	228,00	a
T ₀	177,00	a
T ₄	66,33	b
T ₂	8,00	b
T ₁	7,33	b
T ₅	6,67	b

Cuadro N° 13. Análisis de Varianza para Número de Brocas capturadas por Trampa (Cuarta Evaluación – día 60)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C	Significancia
Bloques	2	0,514	0,257	0,50	N.S.
Tratamientos	5	322,410	64,480	126,14	**
Error	10	5,111	0,511		
Total	17	328,040			

$$R^2 = 98,41 \%$$

$$C.V. = 10,08 \%$$

$$\bar{X} = 68,56$$

Cuadro N° 14. Prueba de Duncan para Número de Brocas capturadas por Trampa (Cuarta Evaluación – día 60)

Tratamientos	Promedio	Duncan
T ₃	194,67	a
T ₀	143,67	b
T ₅	24,33	c
T ₄	22,31	c
T ₂	19,12	c
T ₁	7,28	c

Cuadro N° 15. Análisis de Varianza para Número de Brocas capturadas por Trampa (Quinta Evaluación – día 75)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C	Significancia
Bloques	2	29,78	14,89	0,13	N.S.
Tratamientos	5	56 305,78	1 1261,16	98,71	**
Error	10	1 140,89	114,09		
Total	17	57 476,44			

$$R^2 = 98,01 \%$$

$$C.V. = 20,37 \%$$

$$\bar{X} = 52,44$$

Cuadro N° 16. Prueba de Duncan para Número de Brocas capturadas por Trampa (Quinta Evaluación – día 75)

Tratamientos	Promedio	Duncan
T₃	98,00	a
T₀	56,67	b
T₅	17,33	c
T₄	17,00	c
T₂	16,33	c
T₁	7,33	c

Cuadro N° 17. Análisis de Varianza para Número de Brocas capturadas por Trampa (Sexta Evaluación – día 90)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.C	Significancia
Bloques	2	0,87	0,438	0,47	N.S.
Tratamientos	5	332,39	66,479	71,17	**
Error	10	9,34	0,934		
Total	17	342,61			

$$R^2 = 97,27 \%$$

$$C.V. = 13,94 \%$$

$$\bar{X} = 67,11$$

Cuadro N° 18. Prueba de Duncan para Número de Brocas capturadas por Trampa (Sexta Evaluación – día 90)

Tratamientos	Promedio	Duncan
T ₃	196,67	a
T ₀	140,33	b
T ₁	28,33	c
T ₅	13,00	c
T ₂	12,67	c
T ₄	11,64	c

5.2. Porcentaje de Incidencia de cerezos afectados

Cuadro N° 19. Porcentaje de Incidencia de *Hypothenemus hampei* (Primera Evaluación – día 15)

Tratamientos	Incidencia (%)
T ₁	13,25
T ₂	14,26
T ₃	9,65
T ₄	13,38
T ₅	12,43
T ₀	10,30

Cuadro N° 20. Porcentaje de Incidencia de *Hypothenemus hampei* (Segunda Evaluación – día 30)

Tratamientos	Incidencia (%)
T ₁	9,59
T ₂	10,52
T ₃	7,56
T ₄	10,14
T ₅	9,52
T ₀	6,97

Cuadro N° 21. Porcentaje de Incidencia de *Hypothenemus hampei*
(Tercera Evaluación – día 45)

Tratamientos	Incidencia (%)
T ₁	11,76
T ₂	11,53
T ₃	8,29
T ₄	12,31
T ₅	13,25
T ₀	10,72

Cuadro N° 22. Porcentaje de Incidencia de *Hypothenemus hampei*
(Cuarta Evaluación – día 60).

Tratamientos	Incidencia (%)
T ₁	9,93
T ₂	10,36
T ₃	7,62
T ₄	12,25
T ₅	10,76
T ₀	8,61

Cuadro N° 23. Porcentaje de Incidencia de *Hypothenemus hampei*
(Quinta Evaluación – día 75)

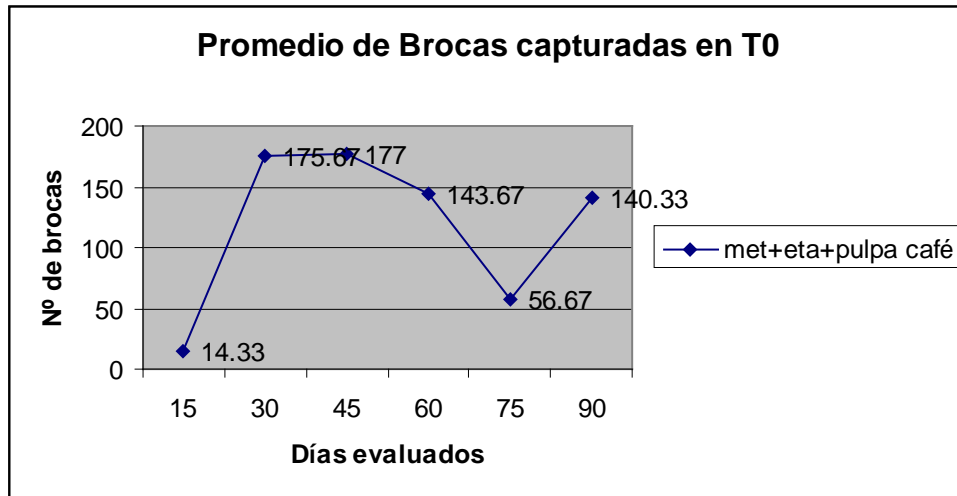
Tratamientos	Incidencia (%)
T ₁	8,36
T ₂	9,83
T ₃	6,07
T ₄	9,25
T ₅	7,83
T ₀	6,06

Cuadro N° 24. Porcentaje de Incidencia de *Hypothenemus hampei*
(Sexta Evaluación – día 90)

Tratamientos	Incidencia (%)
T ₁	9,23
T ₂	7,41
T ₃	6,45
T ₄	9,09
T ₅	8,19
T ₀	6,94



GRÁFICO Nº 01.



Total de Brocas Capturadas en T₀: 708

GRÁFICO Nº 02.

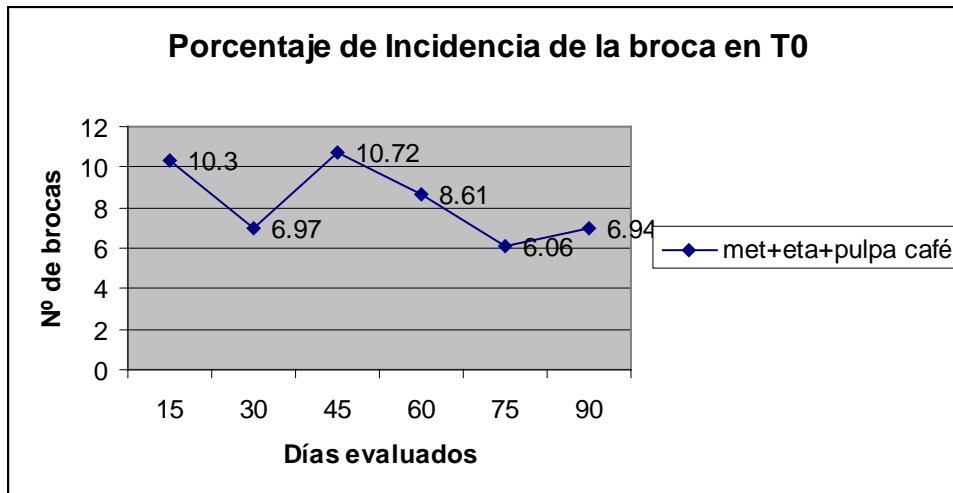
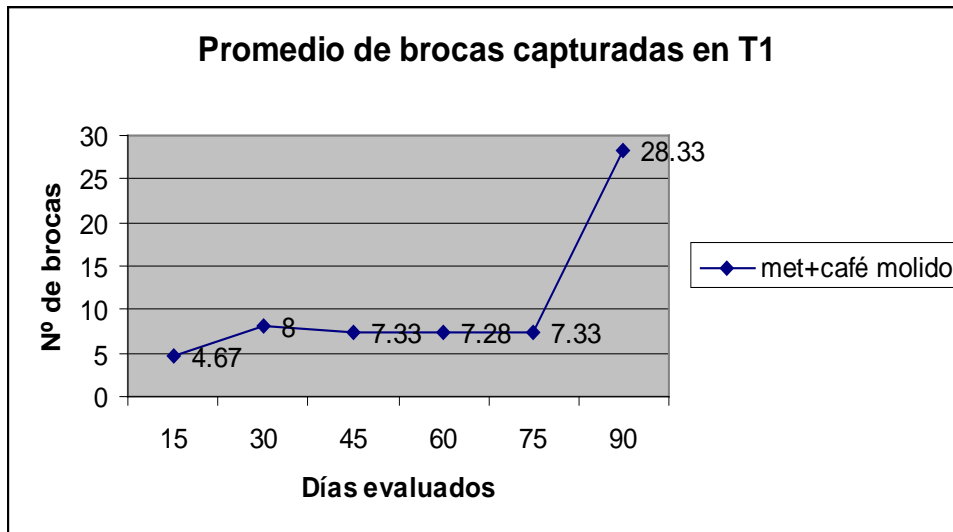


GRÁFICO Nº 03.



Total de Brocas Capturadas em T₁: 63

GRÁFICO Nº 04.

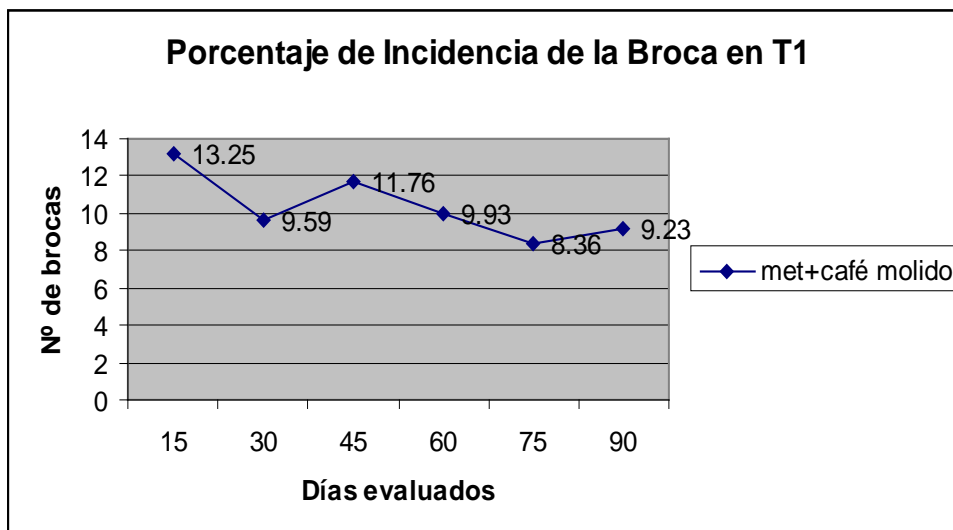
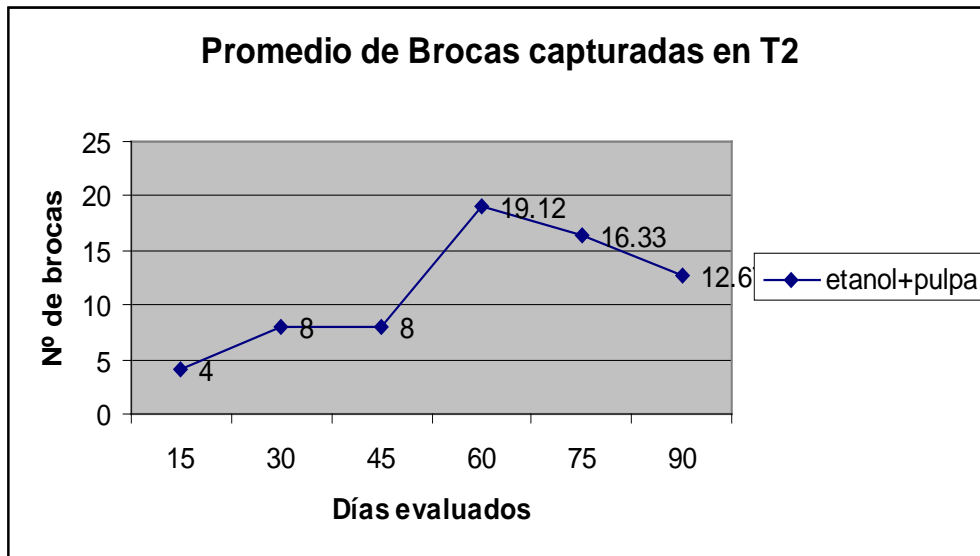


GRÁFICO Nº 05.



Total de Brocas Capturadas em T₂: 68

GRÁFICO Nº 06.

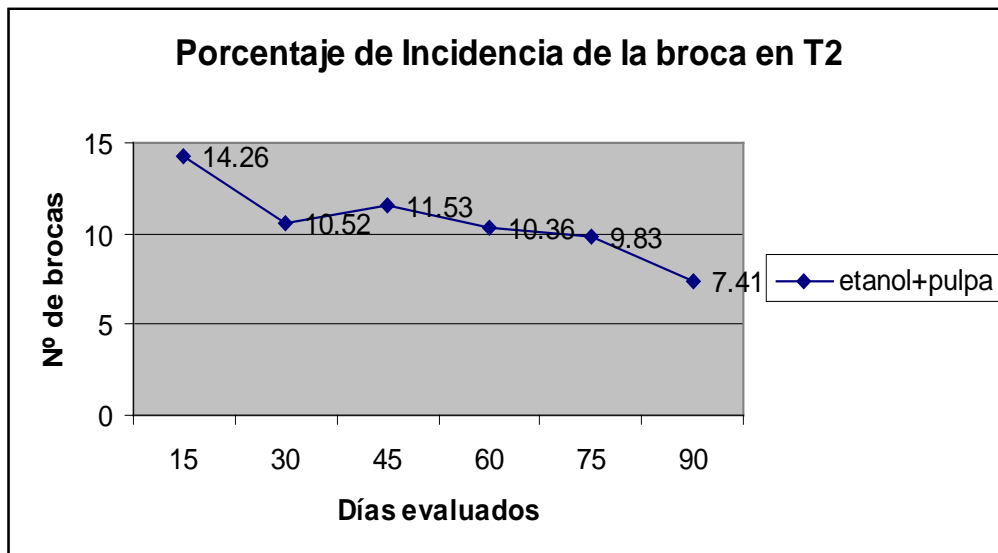
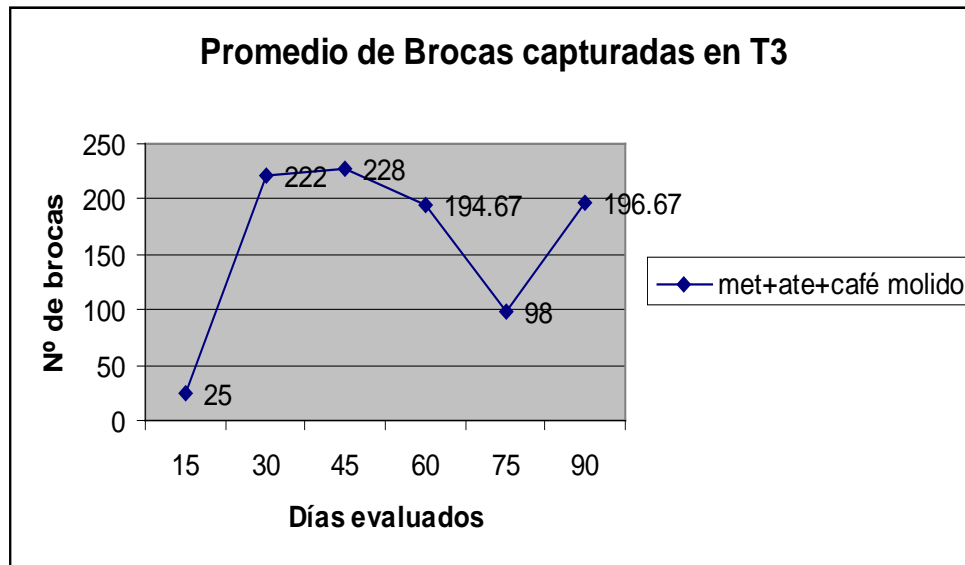


GRÁFICO Nº 07.



Total de Brocas Capturadas em T₃: 964

GRÁFICO Nº 08.

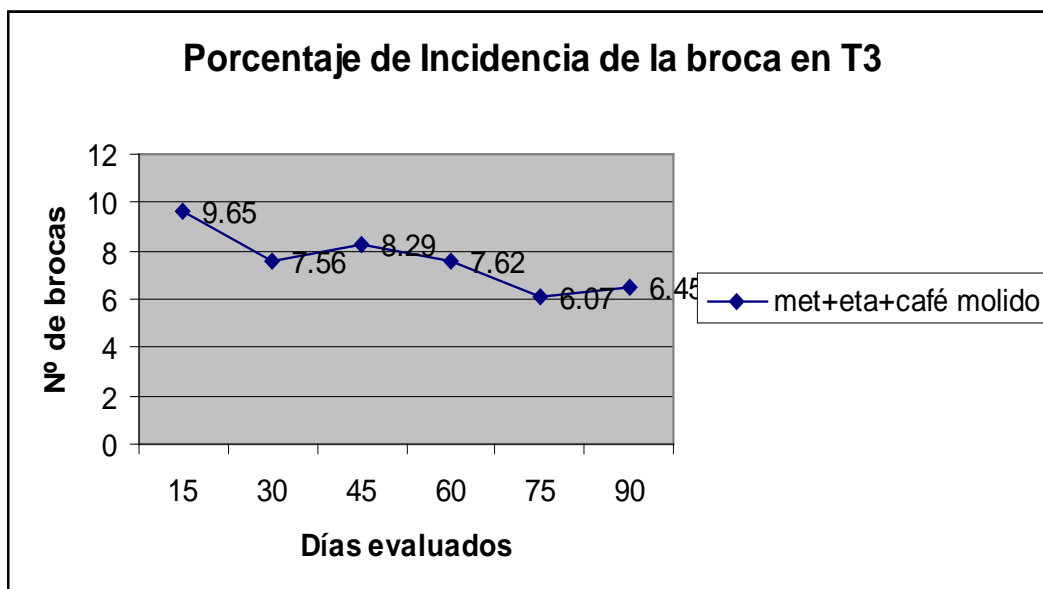
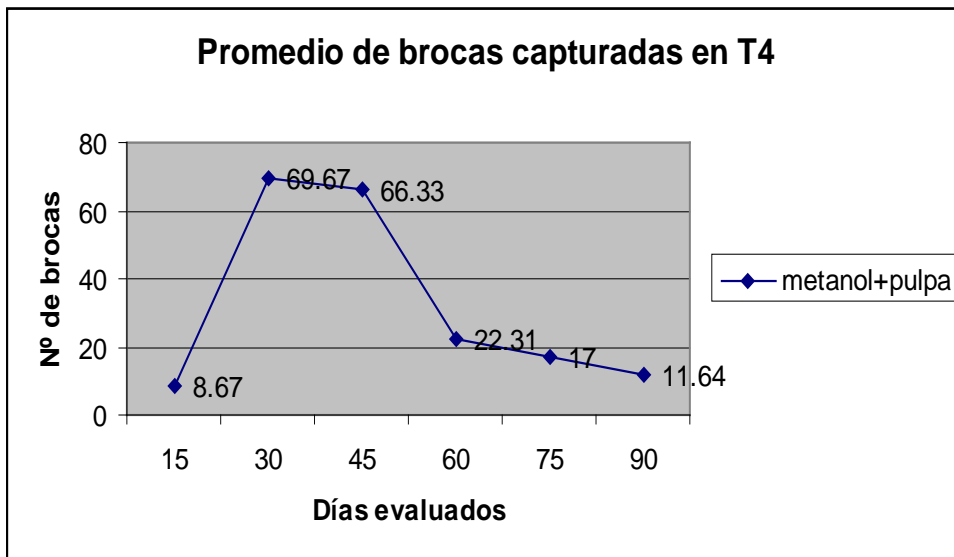


GRÁFICO Nº 09.



Total de Brocas Capturadas en T₄: 196

GRÁFICO Nº 10.

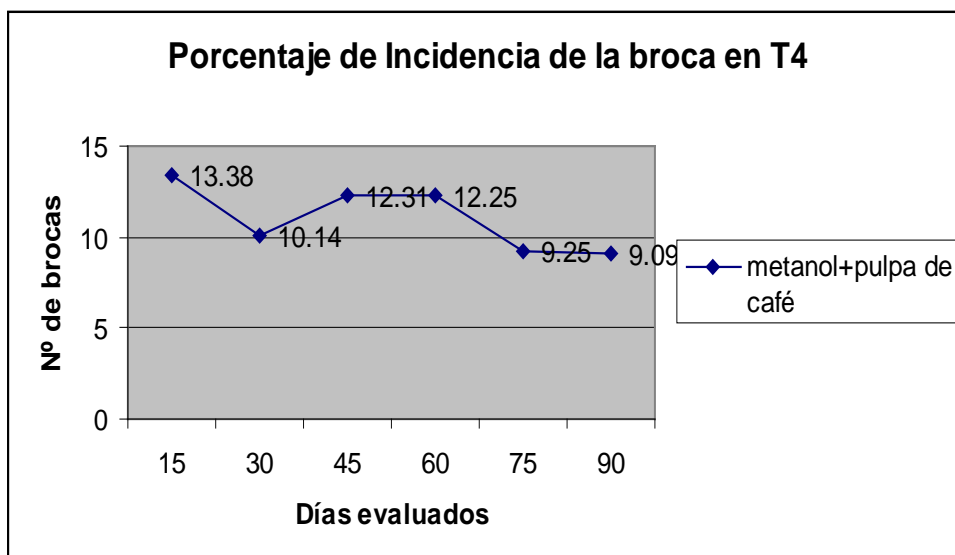
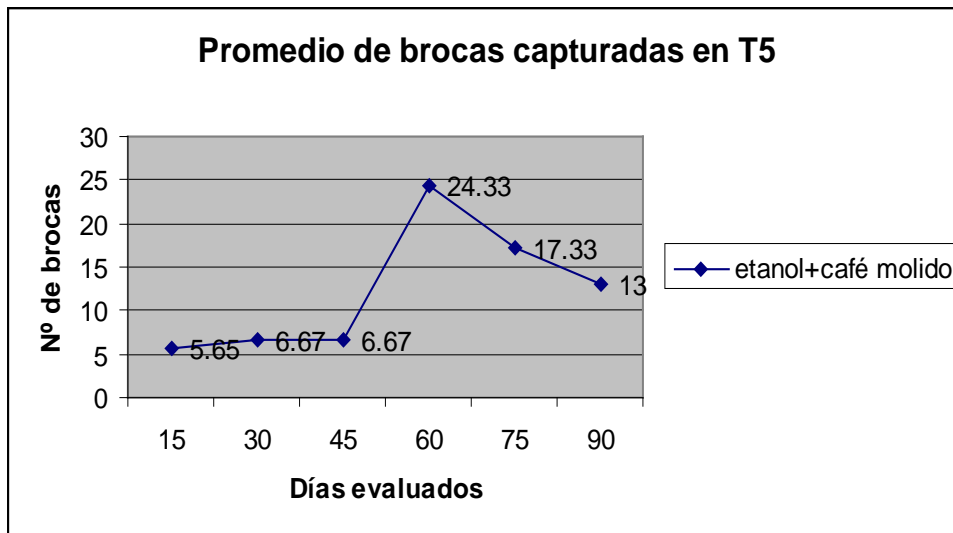


GRÁFICO Nº 11.



Total de Brocas Capturadas em T₅: 74

GRÁFICO Nº 12.

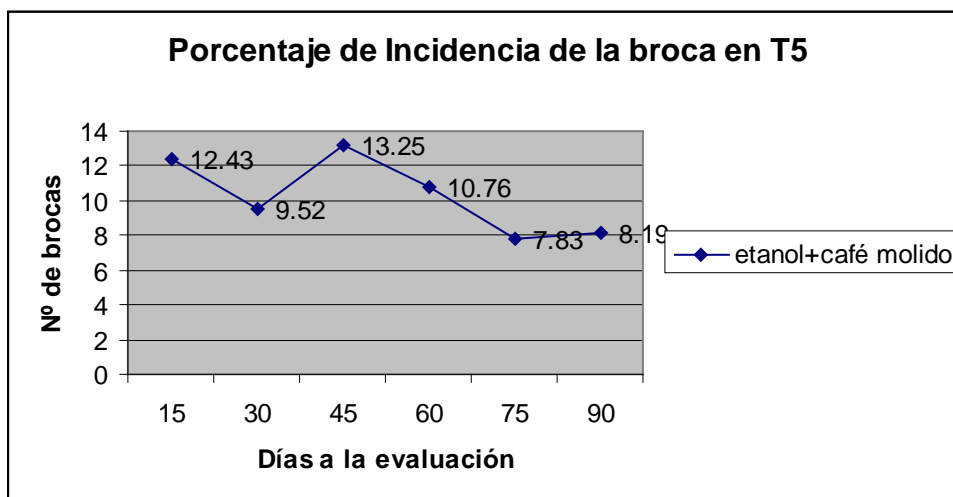
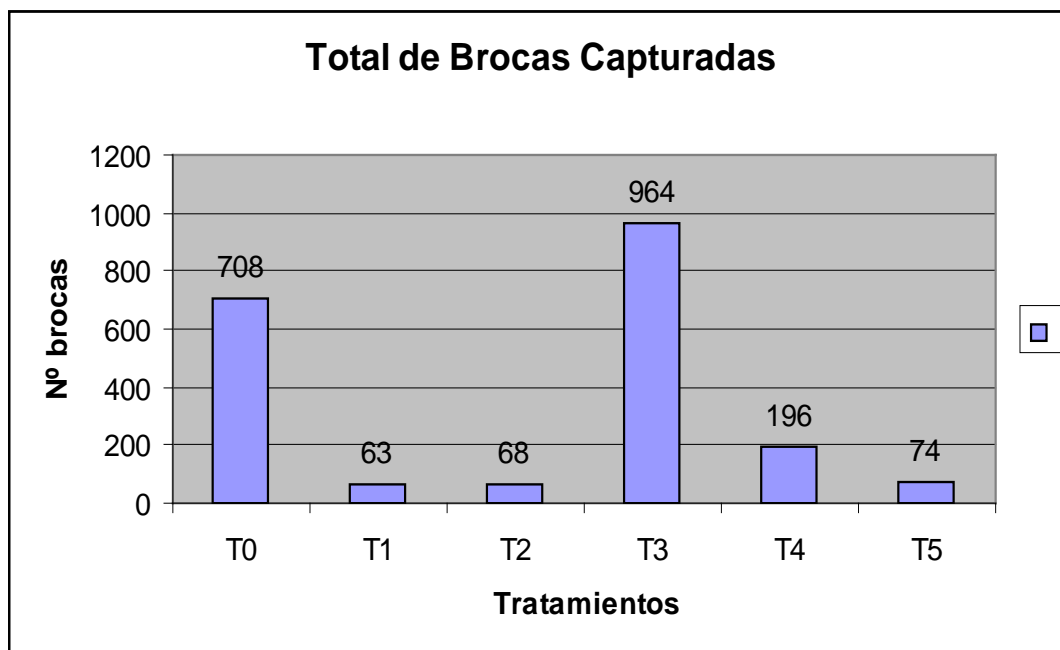
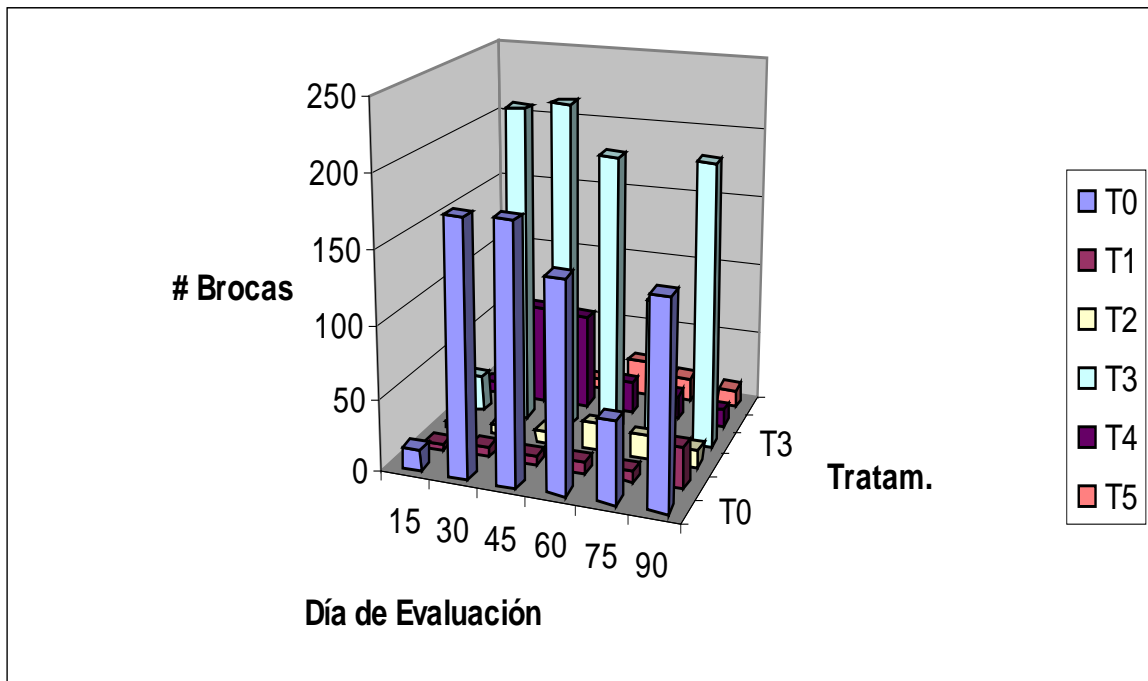


GRÁFICO N ° 13.



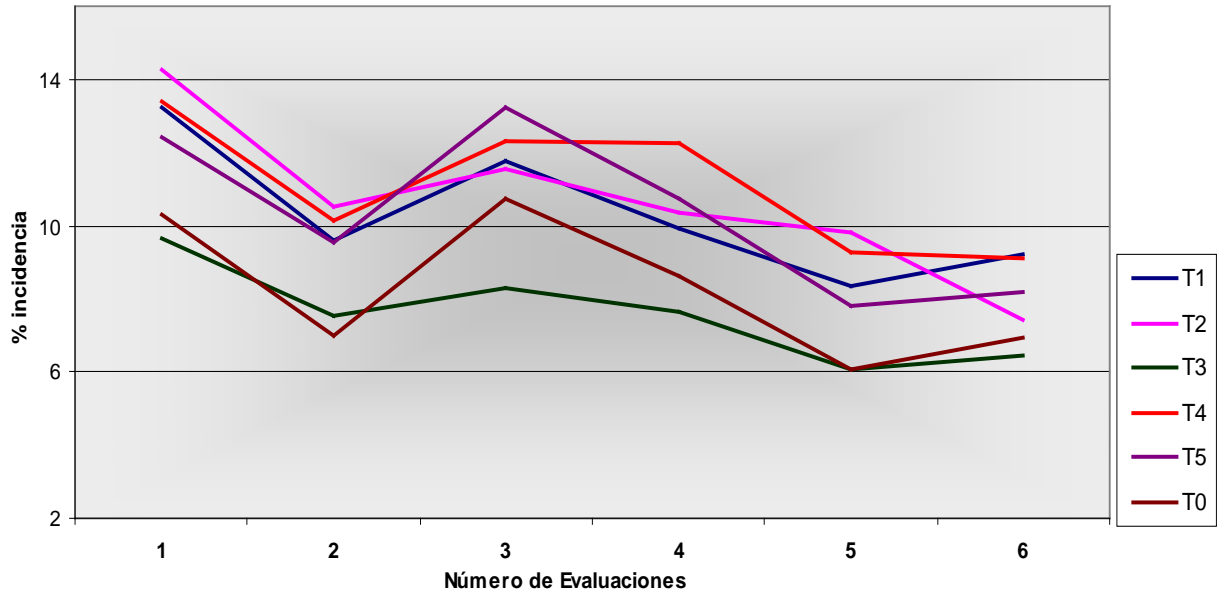
El presente gráfico muestra el total de brocas capturadas por tratamiento donde se puede resaltar que el tratamiento T_3 y el T_0 obtuvieron la mayor cantidad de brocas capturadas con 964 y 708 respectivamente, durante el periodo que duro la presente investigación, obteniendo un total de 2 073 brocas adultos capturadas en los 6 tipos de tratamientos.

GRÁFICO Nº 14.



El presente gráfico nos muestra la secuencia del número de brocas capturadas por cada tratamiento, a lo largo de todo el periodo de investigación, resaltando los tratamientos T_3 y el T_0 , como los más eficaces para reducir la población de brocas adultos.

Grafico Nº 15. Curvas de Evolución del Porcentaje de Incidencia de *Hypothenemus hampei* según Tratamientos.



Este último gráfico, muestra la curva de evolución de la Incidencia en las evaluaciones realizadas, según el tratamiento donde se puede notar que todos los tratamientos tuvieron un efecto de disminución de las poblaciones pero fueron los tratamientos **T₃** y el **T₀** mostraron una baja incidencia.

VI. DISCUSIONES

6.1. Para el número de Brocas (*Hypothenemus hampei*) capturadas, el análisis de varianza del cuadro N° 07 resulta altamente significativas para los tratamientos estudiados. La prueba de Duncan del cuadro N° 08, para número de brocas capturadas, nos muestra que el tratamiento que obtuvo el mayor número de brocas capturadas es el T_3 (Metanol + Etanol y café pergamino molido), alcanzando valores de 25,00 brocas en la primera evaluación, en la segunda evaluación el análisis de varianza resulto altamente significativo entre tratamientos. La prueba de Duncan del cuadro N° 10, nos muestra que los tratamientos T_3 y T_0 obtuvieron los mayores números de brocas capturadas con 222,0 y 175,67 brocas capturadas, seguidamente en la tercera evaluación el análisis de varianza resultó con diferencia altamente significativas entre tratamientos, la prueba de rango múltiple de Duncan nos muestra que los tratamientos T_3 y T_0 , obtuvieron la mayor cantidad de brocas capturadas con 228,0 y 177,0 brocas en promedio posteriormente estos valores van disminuyendo, sin embargo en la última evaluación (sexta) la cantidad de brocas capturadas se incrementa, posiblemente debido a las condiciones ambientales y al ciclo biológico de la Broca.

Estos valores no superan a los reportados por **Gutiérrez y Ondazarra (1996)**, quienes reportaron un promedio de 22 715 brocas capturadas por campaña.

- 6.2.** Con respecto al Porcentaje de incidencia del insecto, podemos mencionar que los tratamientos que mostraron mayor disminución son: T₃ (metanol+etanol y café pergamino molido) y el T₀ (etanol+metanol y pulpa de café) a 6,07 % y 6,06 % en la quinta evaluación; estos valores son inferiores a los reportados por **Beingolea (2004)**, quienes logró disminuir la incidencia de 25 % a 5,4 % y de 16,29 % a 4,4 % en Alto Shamboyacu y Pacchilla respectivamente, a la vez estos valores son superiores a los obtenidos por **Gutiérrez y Ondazarra (1996)**.
- 6.3.** Los porcentajes de incidencia del insecto alcanzados por los tratamientos T₃ y T₀ 6,07 % y 6,06 % respectivamente, no alcanzaron el umbral de daño económico (UDE) propuesto por **Beingolea (2004)**, lo que hace necesario utilizar métodos combinados para el control de la broca a fin de alcanzar el UDE.
- 6.4.** En la presente investigación se instalaron 18 trampas artesanales, en un área de 9 100 m², sin embargo **Vasquez (2004)**, hace mención que por hectárea se debe instalar 16 trampas, así mismo la época de instalación de las trampas coincidió con el inicio del llenado del grano, este periodo coincidió con la etapa más crítica del café según **Vasquez (2004)**. Sin embargo la **Asociación Nacional del café (2005)**, menciona que las trampas deben colocarse en el cafetal una vez terminada la cosecha y ser retirada antes de iniciar la nueva cosecha.

VII. CONCLUSIONES

- 7.1. Según los resultados encontrados en la presente investigación, se puede concluir que los tratamientos que mejor reducen la población de la Broca (*Hyphotenemus hampei*) fueron, el T_3 (Metanol + Etanol y café pergamino molido) y el T_0 (Etanol + Metanol y Pulpa de café) y a la vez produjeron un efecto satisfactorio.
- 7.2. El Porcentaje de Incidencia que se puede alcanzar haciendo el uso de trampas artesanales es de **6,07 %** y **6,06 %**, haciendo uso de atrayentes a base de (Metanol + Etanol y café pergamino molido) y (Etanol + metanol y Pulpa de café).
- 7.3. La efectividad de captura que presentó la mezcla de alcoholes (metanol y Etanol) se pone en evidencia en los tratamientos T_3 y T_0 con capturas totales de 964 y 708 brocas adultos respectivamente.
- 7.4. El mayor porcentaje de brocas capturadas en las trampas son hembras, por ser las únicas que vuelan, por lo tanto su efecto en la disminución de la población es alto.
- 7.5. La trampa artesanal por su eficiencia, bajo costo y de estar al alcance de todos, es una de las herramientas más apropiada para el Control de la broca.

VIII. RECOMENDACIONES

Considerando la presente investigación y los resultados encontrados, se puede sugerir las siguientes recomendaciones:

- 8.1. La instalación de las trampas artesanales debe ser durante todo el año y no solo en época de lluvias o periodos del llenado del grano.
- 8.2. Para las condiciones de la región San Martín, se sugiere estandarizar un Sistema de evaluación del ataque de la broca del café (*Hyphotenemus hampei*), el cual pueda poner en práctica por los caficultores.
- 8.3. Tener mucho cuidado en evitar accidentes por intoxicación, como efecto de la ingestión del metanol utilizado en la elaboración de los atrayentes y así restringir el manipuleo de los atrayentes al personal capacitado de las organizaciones de productores.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. ARNING I. 2000. Control Etológico: Uso de Trampas de colores y luz para el control de plagas en la Agricultura Sostenible. Lima-Perú.
2. ASOCIACIÓN NACIONAL DEL CAFÉ. 2005, Manejo Integrado de la Broca del fruto del cafeto. Colombia.
3. BARTRA C. 1980. Biología de la Broca del Café *Hyphotenemus hampei*. Tingo María-Perú.
- 4 BARRERA, J.F. , Y OTROS. 1998. "Fundamentos de control biológico". Editor: M.H. Badii, Universidad Autónoma de Nuevo León.
5. BEINGOLEA T. 2004. Avances en el Manejo Ecológico de la Broca del Café con Énfasis en la Raspa y el Control Etológico en Lamas. Departamento Técnico de la Cooperativa Oro Verde. Lamas. Pág. 2-5.
6. BUSTILLOS A. 2003. Trampas cebadas con alcohol. Colombia.
7. CASTAÑEDA E. 2000. El ABC del Café. Edición Especial. Barcelona-España.
8. CENTRO DE DESARROLLO E INVESTIGACIÓN DE LA SELVA ALTA. 2000. Producción de Café Orgánico y Miel de Abejas en Sistemas Agroforestales. Boletín Informativo. Tarapoto-Perú.
9. DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL DE MÉXICO. 2004. El Caza broca. Boletín Informativo. Veracruz-México.
10. DORIA M. 2006. Taxonomía de la clase Insecta. UNSM-T. Tarapoto-Perú.
11. FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETALEROS DE COLOMBIA. 1999. Manual del cafetalero. Bogota-Colombia.
12. FISCHERSWORRING B. 2001. Guía para la Caficultura Ecológica. Colombia.

13. GONZÁLEZ E. y Otros. 2004, Confrontando la Broca del Café en Venezuela. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Venezuela. Pág. 1-4.
14. GONZÁLEZ O. 2005. Ficha Técnica-Proyecto Especies Invasoras MARN-IABIN. Maracaibo. Pág. 1,2.
15. FIGUEROA R. 1996. Guía para la Caficultura Ecológica, GTZ, Lima-Perú.
16. HACIENDA DE CAFÉ SELVA NEGRA. 2002. Guía del Café Sostenible, Nicaragua.
17. ICAFE-MAG. 1989. Manual Técnico para el Cultivo del Cafeto. Sexta edición. Costa Rica.
16. MORENO D y GONZALES H. 2005. Evaluación de la efectividad de trampas rústicas para la captura de hembras adultas de la broca del café. Cuba.
18. OSSA O, GUATAVO ADOLFO Y OTROS en el XXXII CONGRESO de la Sociedad Colombiana de Entomología, 2005, Ibagué
19. PROCAFE. 2000. Boletín informativo agrónomo N ° 02, El Salvador.
20. PROGRAMA NACIONAL DEL CAFÉ. 1987. Primer Diagnóstico Cafetero. Quito-Ecuador.
21. PROGRAMA PARA EL DESARROLLO DE LA AMAZONIA. 2003. Caracterización de las Zonas cafetaleras en el Perú. Lima-Perú.
22. RED DE ACCIÓN EN ALTERNATIVAS AL USO DE AGROQUÍMICOS, 2004. Boletín informativo, Lima-Perú.
23. RED PERUANA DE BROCA DEL CAFÉ. Boletín informativo. Lima-Perú.
24. VASQUEZ A. 1999. Boletín informativo Manejo de Plagas, Cuba.
25. VASQUEZ E. 2002. Solución para eliminar la plaga del cafeto, México.

26. VASQUEZ L. 2005. Observaciones sobre la presencia de broca del café en los frutos que caen al suelo. Cuba.
27. VILLACORTA A, 2002. Evaluación de la trampa IAPAR para la Broca del Café. Brasil.



RESUMEN

Con el objetivo de Evaluar la eficiencia de las trampas artesanales en el Monitoreo y Control de la Broca del cafeto (*Hypothenemus hampei*), haciendo uso de atrayentes en el distrito de Rumizapa, provincia de de Lamas. Se ejecuto el presente trabajo de investigación en terrenos del Sr. Genaro Pashanace, ubicado el caserío de Chirapa altura del kilómetro 15 de la Carretera Fernando Belaunde Terry Norte, el cual presenta una altitud de 928 msnmm.

El presente trabajo se condujo bajo un diseño de bloques completamente al azar. Los resultados demostraron que los atrayentes (metanol + etanol + café pergamino molido) y (metanol + etanol + pulpa de café) fueron los que mejor redujeron la población de brocas adultos, a la vez de pudo alcanzar 6,07 % y 6,06 % de porcentaje de incidencia de la plaga. Además las trampas artesanales transparentes resultaron ser eficientes.

El porcentaje de brocas capturadas en las trampas son hembras, por ser las únicas que vuelan, por lo tanto su efecto en la disminución de la población es alto, además la trampa artesanal por su eficiencia y alcance de todos, es el más apropiado para el Control de la broca.

Abstract

The objective to evaluate the efficiency of the artisan traps in the monitoreo and control of the coffee borer (*Hypothenemus hampei*), making use of attractive in the district of Rumizapa, province of Lamas. The present investigation was performing in the ownerships Mr. Genaro Pashanace located in the small village of Chirapa height of kilometer 15 of the highway Fernando Belaunde Terry north; it presents an altitude of 928 msnmm.

The present investigation was made completely under a design of blocks randomly. The results demonstrated that contain (metanol + ethanol + coffee worn out parchment) and (metanol + ethanol + coffee pulp) were those better in reducer the population of adult reels, simultaneously it is possible to be reached 6,07 % and 6,06 % of percentage of incidence of the plague. In addition the artisan traps transparencies turned out to be efficient

The percentage of reels are captured in the traps and they are females, for to be g the only that fly, therefore its effect in the diminution of the population is high, in addition the artisan trap by its efficiency and reaches of all, is the better appropriate for the Control of the coffe borer.



ANEXOS

Cuadro 23. Condiciones de clima, suelo y altitud en zonas cafetaleras de la Región San Martín.

Zona	Altitud msnmm	Suelo		Clima		
		pH	M.O (%)	T ° max	T ° min	pp
Lamas	500 -1 000	4,7	2,0	27	15	1 650
Moyabamba	800 -1 000	4,8	2,2	29,2	18	1 522
Rioja	850 -1 200	5,0	2,0	28,1	17,9	1 322
Tocache	500 - 800	3,9	1,6	32,9	19	1 800

Fuente: **Beingolea, 2004.**

Cuadro 24. Variedades de café cultivados en zonas cafetaleras de la Región San Martín.

Zona	VARIEDADES (%)					
	Typica	Bourbón	Caturra	Paches	Catimor	otros
Lamas	60	2	20	8	9	1
Moyabamba	60	5	10	5	15	5
Rioja	40	1	20	5	30	4
Tocache	40	2	25	5	25	3

Fuente: **Centro de Desarrollo e Investigación de la Selva Alta, 2000.**

Cuadro 25. Estado de plantaciones (edad y estado) en zonas cafetaleras de la Región San Martín.

Zona	ESTADO DE PLANTACIONES (%)			
	Edad >15 años	Edad 5-15 años	Edad < 5 años	Poda*
Lamas	70	22	8	40
Moyabamba	70	20	10	45
Rioja	52	40	8	40
Tocache	50	40	10	15

* Productores que realizan poda en plantaciones mayores de 5 años.

Fuente: **Castañeda, 2000.**

CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL



- ÁREA DEL CAMPO EXPERIMENTAL : $(140 \times 65) = 9\ 100\ \text{m}^2$
- ÁREA DE CADA PARCELA EXPERIMENTAL: $(15 \times 15) = 225\ \text{m}^2$
- DISTANCIAMIENTOS DE CALLES : 10 m

FOTO N ° 01. Finca Cafetalera donde se instaló el Experimento.



FOTO N ° 02. Trampa semioquímica instalada para el Control de Broca.



FOTO N ° 03. Diferentes tipos de Insectos capturados



FOTO N ° 04. Materiales y Equipos empleados.



FOTO N ° 05. Frutos de café atacados por la Broca.



NACIONAL DE

FOTOS N ° 06. Frutos de café no infestados por la Broca.



FOTO N ° 07. Secador solar en mal estado.



FOTO N ° 08. Trampas abandonadas.

