



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de Grado de carácter Complexivo, presentado al H. Consejo Directivo, como requisito previo para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Tema:

Manejo integrado de la Broca del café (*Hypothenemus hampei*), en la Hacienda tres Hermanos, Cantón Ventanas Provincia de los Ríos.

Autor:

Jordán Krissman Gavilánez Bravo

Tutor:

Ing. Simón Ezequiel Farah Asang, MSc.

Babahoyo – Los Ríos - Ecuador.

2020

DEDICATORIA

Primero a Dios sobre todo, A mi padre Walter Gavilanez , a mi madre Ivonne Bravo, a mi mamita Virginia López quienes han hecho de mí una persona de bien, a valorar todas aquellas oportunidades que se me presentan en la vida y me enseñaron que el estudio es la mejor herencia que me podrían dar.

A: Mis hermanos Jamileth y Diego Gavilanez por esta siempre pendientes, con su apoyo moral e incentivo para continuar en mi propósito

A: Mi esposa, Amanda Jiménez, por ser un respaldo constante en mis estudios, sentó en mí las bases de responsabilidad y deseos de superación tu ayuda y tu motivación siempre me ha impulsado a dar lo mejor de mí gracias por estar en los momentos más difíciles y ayudarme a seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

Gracias de todo corazón, en primer lugar a DIOS, luego a la Universidad Técnica de Babahoyo, en Facultad de Ciencias de Agropecuaria. Carrera de ING Agronómica, por toda su amabilidad y comprensión en lo referente a mi vida como alumno.

Un agradecimiento especial a mi tutor Ing. Simón Farah MSc. por su paciencia, dedicación y aliento, ha sido un privilegio contar con su ayuda y guía.

RESUMEN

Manejo integrado de la Broca del café (*Hypothenemus hampei*), en la Hacienda tres Hermanos, Cantón Ventanas Provincia de los Ríos.

Autor:

Jordán Gavilánez Bravo

Tutor:

Ing. Agr. Simón Farah MSc.

La producción de café es un rubro más en la economía del Ecuador, que genera fuentes de empleo. Hoy en día el sector cafetero se ve afectado por diversas plagas en especial por la broca del café, teniendo en cuenta que su control es difícil una vez este ingrese al fruto. Hoy en día el uso de sustancias químicas para el control de esta plaga ha sido muy debatido debido a la gran contaminación que se da por el uso de los mismos, existiendo diversos tipos de controles que se pueden realizar como el control biológico. Una forma de realizar un buen control es poniendo trampas para que la plaga caiga en ellas antes de ingresar al fruto, esta medida de control es más eficiente que el control químico. La forma de ataque de este insecto es una vez adulto pasa de café en café perforándolo y penetrando el fruto verde o maduro, llegando hasta el centro de la semilla depositando los huevos que después se convertirán en larvas que destruirán gran parte de la semilla.

Palabras clave: Café, broca, Control químico, manejo integrado.

SUMMARY

Integrated management of the Coffee Drill (*Hypothenemus hampei*), at Hacienda Tres Hermanos, Cantón Ventanas, Province of Los Ríos.

Autor:

Jordán Gavilánez Bravo

Tutor:

Ing. Agr. Simón Farah MSc.

Coffee production is one more item in Ecuador's economy, which generates sources of employment. Today the coffee sector is affected by various pests, especially by the coffee bit, taking into account that its control is difficult once it enters the fruit. Nowadays the use of chemical substances for the control of this pest has been much debated due to the great contamination that occurs due to the use of them, and there are various types of controls that can be carried out, such as biological control. One way to carry out good control is to set traps so that the pest falls into them before entering the fruit. This control measure is more efficient than chemical control. The attack form of this insect is once an adult, it passes from coffee to coffee, piercing it and penetrating the green or ripe fruit, reaching the center of the seed, depositing the eggs that will later become larvae that will destroy a large part of the seed.

Key words: Coffee, drill bit, chemical control, integrated management.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
RESUMEN	IV
SUMMARY	V
ÍNDICE GENERAL.....	VI
ÍNDICE DE FIGURA.....	VIII
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. OBJETIVOS	2
1.1.1. Objetivo general	2
1.1.2. Objetivos específicos	2
II. MARCO METODOLÓGICO.....	3
2.1. DEFINICIÓN DEL TEMA CASO DE ESTUDIO.....	3
2.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
2.3. PREGUNTAS DE LA INVESTIGACIÓN	3
2.4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	4
2.4.1. Importancia económica el cafe	4
2.4.2. Origen	4
2.4.3. Efectos de la broca del café	5
2.4.4. Clasificación taxonómica	5
2.4.5. Ciclo biológico de la broca del café	6
2.4.6. Forma de ataque	7
2.4.7. Daños causados por la broca del café	7
2.4.8. Manejo integrado de la Broca del café	8
2.4.9. Control biológico	9
2.4.10. Control Cultural	9
2.4.11. Control etológico	10
2.4.12. Control químico	11
2.5. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
2.5.1. Ubicación	11
2.5.2. Método de estudio	11
2.5.3. Métodos de la Investigación	12

2.5.4. Factores de estudio	12
III. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
3.1. EVALUACIÓN DE LA INFORMACIÓN	13
3.2. SITUACIÓN INICIAL	13
3.2.1. Como se detectó	13
3.2.2. Situaciones detectadas	14
3.2.3. Soluciones planteadas	14
IV. CONCLUSIONES	15
V. RECOMENDACIONES.....	16
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	17
ANEXOS	22

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1. Visita a la Hacienda.....¡Error! Marcador no definido.

Figura 2. Charla con el productor¡Error! Marcador no definido.

Figura 3. Plantación de café¡Error! Marcador no definido.

Figura 4. Presencia de la broca del café¡Error! Marcador no definido.

I. INTRODUCCIÓN

En Ecuador el café es reconocido por su alta calidad y esplendidos sabores. La caficultura ha sido uno de los cultivos que se han destacado en las exportaciones agrícolas del país, el mismo que conjuntamente con el cacao y el banano han generado una gran fuente de empleo, siendo parte del crecimiento de la economía ecuatoriana, dieron origen al desarrollo de otras importantes actividades económicas como el comercio, la industria, entre otras. La zona de mayor índice de producción se encuentra Jipijapa en la provincia de Manabí, ha sido uno de los lugares preponderantes en los cuales se ha cultivado este producto.

El café es uno de los productos de mayor comercialización a nivel mundial, donde prevalecen las especies arábicas y robustas. Este rubro se cultiva los países tropicales y se lo considera el segundo producto de mayor comercialización a nivel mundial. En el país, se cultiva en 23 de las 24 provincias, su presencia se encuentra desde el nivel de mar hasta las estribaciones de las cordilleras oriental y occidental, se estima que existen 86741 has de café¹En agricultura se entiende como manejo integrado de plagas (MIP) o control integrado de plagas a una estrategia que usa una gran variedad de métodos complementarios: físicos, mecánicos, químicos, biológicos, genéticos, legales y culturales para el control de plagas. Estos métodos se aplican en tres etapas: prevención, observación y aplicación.

El Ecuador es uno de los pocos países en el mundo que exporta todas los tipos de café, como por ejemplo arábico lavado, arábico natural y robusta, siendo este una gran fortaleza, sin embargo existe un deficiente manejo del cultivo, como también un no hay un manejo integrado de plagas adecuado que amenaza el cultivo de café, el mismo que se repercute dentro de los rendimientos finales por hectárea.

La broca del café (*Hypothenemus hampei*) constituye el principal problema entomológico para la caficultura mundial; los daños ocasionados a las cerezas por el escoltído, merman su peso y calidad, incidiendo considerablemente en los

¹ Ministerio de Agricultura 2018

volúmenes de fruta madura para su conversión en café oro, provocando millonarias pérdidas a la economía de los países productores del grano (Campos 2004).

El control de la broca del café es complicado debido a su ciclo de vida que transcurre casi en su totalidad dentro del fruto de café y a la presión del clima que influye fuertemente en la densidad poblacional de la plaga en el cafetal. Teniendo en cuenta lo anterior, el Manejo Integrado de la Broca del café (MIB) ha sido la estrategia utilizada para proteger la cosecha del ataque del insecto. El programa MIB incluye prácticas culturales y cuando es necesario, el uso de plaguicidas localizado durante el vuelo de la broca para manejar la plaga (Constantino 2010).

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo general

Describir el manejo integrado de la broca del café (*Hypothenemus hampei*), en el cultivo de café en la finca tres hermanos del Cantón Ventanas provincia de Los Ríos.

1.1.2. Objetivos específicos

- Recopilar información sobre la biología y el comportamiento de la broca del café (*Hypothenemus hampei*).
- Conocer los diferentes métodos de controles para la broca del café

II. MARCO METODOLÓGICO

2.1. DEFINICIÓN DEL TEMA CASO DE ESTUDIO

El tema de investigación escogido para el proceso de titulación y optar por el título de Ingeniero Agrónomo es:

Manejo integrado de la Broca del café (*Hypothenemus hampei*), en la Hacienda tres Hermanos, Cantón Ventanas Provincia de los Ríos.

2.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La broca del café es uno de los problemas entomológicos en la caficultura a nivel mundial, ya que puede implicar pérdidas importantes en los rendimientos por cosecha, según la infestación que se presente. Un mal manejo en el control de esta plaga puede perjudicar al agricultor perdiendo grandes porcentajes en su cosecha.

Los agricultores no tienen conocimiento sobre las diferentes medidas de control que se pueden aplicar para prevenir el ingreso de esta plaga al cultivo, o a su vez saberla contralar cuando esta se encuentre en el mismo.

Hoy en día el uso de sustancias químicas para el control de esta plaga ha sido muy debatido debido a la gran contaminación que se da por el uso de los mismos, existiendo diversos tipos de controles que se pueden realizar como el control biológico.

2.3. PREGUNTAS DE LA INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las medidas que se pueden aplicar para controlar la broca del café?

¿Qué tipo de daño causa (*Hypothenemus hampei*) al cultivo de café?

¿En qué estadio de la broca del café causa mayor daño al cultivo?

2.4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.4.1. Importancia económica el cafe

El cultivo de café se encuentra dentro de las principales actividades agrícolas que se realiza en el Ecuador, debido a su importancia económica y social en la generación de divisas y empleo. Se encuentra entre los diez cultivos con mayor superficie, además, es sembrado en 21 provincias del país (Productor 2017).

Con las nuevas tendencias de consumo de café y el potencial productivo ecuatoriano que permite la diversificación de los bienes para comercializar, el país está impulsando la producción cafetalera para ofertarla a nivel nacional e internacional. Gracias a la ubicación geográfica del país la producción del café es una de las mejores. Lo cual se demuestra en el crecimiento de las exportaciones desde el 2016, el crecimiento equivale al 6%. Este es parte del aumento de las ventas externas de café industrializado que representa un 10% (Rikolto 2016).

La situación de la caficultura ecuatoriana se torna cada año más preocupante. La poca producción en las fincas y los bajos precios internacionales del grano son los principales problemas que impiden al sector reactivarse. En el 2017 el país exportó cerca de 80.000 sacos de café en grano de 60 kilos entre las variedades Arábigo y Robusta (El Telégrafo 2018).

2.4.2. Origen

La broca del café (*Hypothenemus hampei*) es el insecto plaga de mayor importancia económica en el cultivo del café en el mundo. Es original de África ecuatorial y fue descubierta por Ferrari en 1897 en granos de café comercializado. En 1901 es nombrada en Gabón (África) como insecto plaga. Es la plaga más dañina para la caficultura Latinoamericana y del Caribe (Barrera *et al* 2007).

La broca del café, (*H. hampei*), es el insecto plaga más importante entre los que afectan la caficultura en todo el mundo. Este insecto fue introducido del África al continente americano a comienzos del siglo pasado y llegó sin los enemigos nativos que regulan sus poblaciones en África. Los enemigos más importantes son cuatro parasitoides y el hongo *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuillemin (Pardey 2005).

2.4.3. Efectos de la broca del café

- También llamada “Broca del fruto del cafeto”, (*Hypothenemus hampei*) (Ferr. 1867), es considerada como la plaga que causa el mayor daño económico al cultivo de café, tiene la capacidad de reducir la cosecha.
- La Broca deja pérdidas por \$500 millones de dólares anuales.
- Es originaria de África ecuatorial, fue introducida al continente americano a principios del siglo pasado convirtiéndose en un problema por su rápida propagación y por la intensidad del daño que ocasiona en los granos de café.
- La broca vuela levantándose lentamente y casi en forma vertical hasta encontrar corrientes de aire que la arrastran a otros sitios y puede mantenerse libremente hasta una hora y media y más de tres horas en vuelos sucesivos (Croplife 2010).

2.4.4. Clasificación taxonómica

De acuerdo a Parraga (2017), la broca del café tiene la siguiente clasificación taxonómica:

- **Clase:** Insecta
- **Orden:** Coleóptera
- **Sub orden:** Polyphaga
- **Familia:** Curculionidae
- **Sub familia:** Scolytinae
- **Género:** *Hypothenemus*
- **Especie:** *Hypothenemus hampei* Ferr.

2.4.5. Ciclo biológico de la broca del café

El escarabajo barrenador del café sufre una metamorfosis completa (holometabolía) pasando por las fases de huevo, larva, pupa y adulto. El ciclo de vida (de huevo a adulto) de este insecto dura entre 24 y 48 días variando en función de las condiciones climáticas (Croplife 2010).

2.4.5.1. Huevo:

Los huevos son de color blanco, forma elíptica, brillantes y pequeños (0,5 a 0,8 mm de longitud). La hembra pone en promedio dos huevos por día y a lo largo de su vida produce 75 huevos. El período activo postura es de alrededor de 130 días y comprende largos intervalos de tiempo en los que no hay oviposición. Período de incubación del huevo aproximado 4 días. Una hembra produce varias descendencias consecutivas a lo largo de un cultivo de café (Croplife 2010).

2.4.5.2. Larva:

Después de cuatro a diez días de colocación, las larvas nacen y tienen una longitud entre 0,72 y 0,84 mm. Al principio se alimentan desmenuzando partículas pequeñas de la cámara donde nacen. Al cabo de unos días, cuando las larvas están en pleno crecimiento, la semilla ya perdió casi totalmente su peso. Período larval medio aproximado 15 días (Croplife 2010).

2.4.5.3. Pupa:

Mide de 1,84 a 2,00 mm, es blanca-lechosa y amarillenta cuando está madura. Son bien notorios la cabeza, ojos, antenas, aparato bucal, alas y patas, dura de 6 a 8 días. Aquí ocurre la metamorfosis de larva a adulto (Guimner 2017).

2.4.5.4. Adulto:

En el estado adulto la hembra mide aproximadamente 1,8 mm de largo y 0,8 mm de ancho, puede vivir de 35 -190 días, mientras que los machos son más pequeños miden aproximadamente 1,2 mm de largo y 0,6 mm de ancho y en promedio viven 40 días (Engormix 2013).

Las hembras de la Broca del café penetran en el interior de la cereza, en cuyo interior pone sus huevecillos cuando los granos han alcanzado suficiente desarrollo, aproximadamente 120 días después de ocurrir la floración. Al cabo de 5 a 9 días. Las larvas son blanco – amarillentas, que empupan de 15 a 19 días más tarde en el interior de la cereza. Después de 5 a 9 días salen los adultos jóvenes. El adulto es un coleóptero de aproximadamente 1,7 milímetros, de color que varía del pardo al negro, en dependencia del estado de madurez. (EcuRed 2015).

El ciclo de vida de este insecto dura entre 24 y 45 días variando en función de las condiciones climáticas. Generalmente la hembra perfora el fruto por la corola o disco, aunque también lo puede perforar por un lado si este presenta un 20% o más de materia seca. Dos días luego de instalarse en el fruto, la hembra comienza a poner huevos. Esta se queda con los 35-50 huevos que eclosionarán en una proporción de 13 hembras por cada macho. Llegar a la adultez toma entre una semana y un mes, dependiendo de la temperatura y la consistencia del endosperma de la semilla. Las hembras viven entre 35 y 190 días y los machos aproximadamente 40 días (EcuRed 2015).

2.4.6. Forma de ataque

Lo inician las hembras de la Broca al perforar los frutos en la región del disco del disco de la corona del fruto. Solamente, la hembra adulta vuela y pasa de un cafeto a otro, perforando y penetrando los frutos verdes y maduros del café en el ombligo o en sus bordes, llegando de esa forma al endospermo y formando una cámara o galería donde depositan los huevos, de los cuales emergen las larvas que destruyen gran parte de la semilla, causando pérdidas de peso. Dentro de la cámara se alimentan tanto larvas como adultos, se comen el grano y se reproducen. Los frutos pueden ser atacados en estado muy joven de 40 a 60 días después de la floración (InfoAgro 2010).

2.4.7. Daños causados por la broca del café

El daño lo inician las hembras adultas al perforar el fruto con fines de alimentación y ovoposición. Este daño es característico y consiste de un orificio

circular que lo hace en la punta de la fruta, donde hace un túnel para ovipositar los huevos. La broca es de hábito masticador. Las hembras perforan las cerezas por el ombligo, hasta llegar a la almendra y allí se alimentan y adelantan su proceso reproductivo. En una población normal de broca hay 10 hembras por cada macho. Las cerezas, cuando son perforadas en edad muy tierna, normalmente se caen o se pudren. Cuando la broca ataca frutos maduros y pintones, ocasionan una reducción en el peso o el vaneo del grano (Parraga 2017).

Los daños más frecuentes por el ataque de la broca son:

- Caída del Fruto perforado
- Pérdida de peso
- Granos de poca calidad
- Rechazos en la exportación
- Rendimientos bajos por hectárea
- Perdidas económicas
- Afecta la calidad física del grano y la calidad de la bebida del café (Sacha s.f)

2.4.8. Manejo integrado de la Broca del café

El manejo Integrado de plagas (MIP) corresponde a uso de estrategias de control cultural, biológico, químico, etológico, legal y genético, tendientes a proteger los cultivos, mediante la reducción de poblaciones de los artrópodos plagas que lo afectan, a niveles que no causan daño económico y que permitan su producción y comercialización de forma competitiva (Leon 2018).

El control de la broca del café no ha sido una tarea fácil debido a sus hábitos de vida en el interior del fruto. Los altos niveles de población y el desarrollo de todo su potencial biótico sin restricciones en condiciones favorables, el Manejo Integrado de la Broca del Café (MIB) la cual comprende diferentes métodos de manejo como son prácticas agronómicas, control cultural, físico, legal, etológico, genético, químico y biológico (Yanez 2016).

2.4.9. Control biológico

Existen enemigos naturales para controlar la broca, como el hongo (*Beauveria bassiana*), que infecta a la broca cuando entra en contacto con su cuerpo. En el campo, cuando se observa una mota blanca sobre el cuerpo de la broca, ha ocurrido infección por el hongo. Si el insecto ya ha entrado al fruto es difícil que el hongo lo pueda infectar. Puede aplicarse el hongo con los equipos disponibles en la finca cafetera. Debe asperjar el hongo durante la época de cosecha, al mismo tiempo debe asperjar la base de los árboles para infectar las brocas que salgan de los frutos caídos (Cenicafe 2010).

Aplicación del hongo (*B. bassiana*), es un control biológico que debe iniciar 2 meses y medio luego de la floración. El hongo es un moho blanco que se espolvorea en los cafetales para matar parte de la población de la broca. Otra práctica de control biológico es la crianza de avispas y luego se liberan en los cafetales para que se establezcan y se coman parte de la población de broca, buscándola dentro de los frutos (MAG 2012).

2.4.10. Control Cultural

Tiene como finalidad crear un ambiente no apto para el insecto y que a la vez mantenga el cafetal renovado y productivo. En estas plantaciones, controlar la broca es más sencillo, además de obtener mayor productividad. Entre las prácticas a realizar están la poda, deshija y arreglo de sombra pues a la broca le incomodan los cafetales "abiertos". La fertilización y el manejo de malezas son prácticas que se deben incluir dentro un programa de control cultural de la broca del fruto del café (Henao 2008).

La poda de los cafetos se realiza inmediatamente después de la cosecha con el fin de regular la cantidad de brotes productivos y mantener así, una producción adecuada. La práctica de eliminar ramas y reducir follaje ayuda a ventilar el cafetal y facilitar la penetración de la luz solar. De esta manera, se acelera el desecamiento de las cerezas residuales caídas al suelo y por lo tanto se

reduce el desarrollo de las poblaciones de broca que sobreviven en estos frutos (IICA 2007).

2.4.10.1. Poda Selectiva: Consiste en la selección de las plantas agotadas para realizar la poda en forma selectiva. La altura de poda va a depender del grado de agotamiento.

2.4.10.2. Poda por Ciclos: De cada 3, 4, 5 calles se poda una totalmente, siguiendo un orden estricto, por lo que se conoce como poda cíclica.

2.4.10.3. Poda total por lote: En este sistema la poda se realiza en lotes completos indistintamente de la extensión del lote o la condición de la planta (MAG 2017).

2.4.10.4. Poda de limpieza: Eliminación de ramas o partes del tallo secas, enfermas, desgarradas o improductivas. Se realiza luego de pasada la cosecha.

2.4.10.5. Poda de descope: Consiste en la eliminación o corte de la copa del cafeto. El cafeto se descopa para que no siga creciendo hacia arriba y para que se abra hacia las calles. De esa manera se logra que haya una abundante ramificación secundaria (Monroig s.f).

2.4.11. Control etológico.

Se refiere al uso de sustancias químicas, naturales o sintéticas, para repeler o atraer plagas a un determinado sitio para eliminarlos, modificar su actividad sexual o alterar su orientación. Las trampas con alcohol como atrayentes para la captura de adultos de broca del café son un ejemplo de control etológico; sin embargo, su uso está limitado al monitoreo de poblaciones de broca, y no a su control. Otro ejemplo son las trampas con feromonas sexuales que atraen y eliminan adultos de minador de las hojas del café. Estas trampas se han evaluado en Brasil con resultados promisorios (Leon 2018).

El trampeo permite capturar la broca que se encuentre volando durante su fase de migración, que inicia con las primeras lluvias. Por lo tanto, no es necesario recoger ni eliminar las cerezas caídas al suelo, práctica conocida como "pepena o

junta", ya que con el trampeo se captura y se eliminan las brocas que emergen de estos frutos (Parraga 2017).

2.4.12. Control químico.

Se refiere al uso de insecticidas de síntesis o plaguicidas para el control de insectos plagas. Se usan como estrategia para reprimir poblaciones dentro del manejo integrado. El éxito del control químico está en los criterios que se tengan para decidir el momento oportuno de aplicar los productos y la selección de los productos con el fin de evitar el desarrollo de resistencia por parte del insecto. Al tomar la decisión de realizar un control químico se debe tener en cuenta:

- Realizar la aplicación de manera localizada donde se concentren las plagas, no de forma generalizada, con el fin de proteger el cultivo, evitar uso excesivo de producto, ocasionar deterioro al medio ambiente y desequilibrios biológicos.

- Usar solo productos de categoría toxicológica II, III y IV de la norma Andina, y seguir las recomendaciones de tecnologías de aspersión y calibración de los equipos (Leon 2018).

2.5. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

2.5.1. Ubicación

El presente trabajo de investigación, cuyos resultados sustentan la redacción de esta monografía fue realizada a los agricultores del cantón Ventanas, Provincia de Los Ríos. Su ubicación geográfica es -1.445298 de latitud y -79.452121 longitudes. Se encuentra a 40 msnm, presenta clima cálido y húmedo con temperatura de 24,8 °C, una precipitación de 1947 mm/año.

2.5.2. Método de estudio

El método de investigación fue el método bibliográfico, realizado en páginas web y consulta a técnicos de la Faciag.

2.5.3. Métodos de la Investigación

La información obtenida se basó en investigaciones sobre Manejo integrado de la Broca del café (*Hypothenemus hampei*). Se utilizó el método deductivo, para cotejar la información con el trabajo realizado se dialogó con productores de la zona sobre los inconvenientes que tienen a la hora de manejar la plaga broca del café.

2.5.4. Factores de estudio

El presente trabajo de investigación tuvo como factores de estudio los siguientes:

- Cultivo de café
- Broca del café
- Controles

III. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. EVALUACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para la elaboración de este documento investigativo se realizó revisión de literatura de distintos libros, revistas e internet, paper, artículos y consultando a docentes de la escuela de ingeniería agronómica y agropecuaria, utilizando métodos del nivel teórico de investigación científica, tales como el análisis y síntesis lo que nos permitió concretaren nuestro tema desarrollado.

3.2. SITUACIÓN INICIAL

3.2.1. Como se detectó

Primera etapa: Esta etapa se inició con la presentación a los diferentes agricultores o productores de café del Cantón Ventanas, indicando el tema de la investigación a realizar junto con el objetivo de la misma para realizar el componente práctico del examen complejo, logrando de esa manera una respuesta favorable al respecto.

Segunda etapa: En esta fase inició la investigación, en compañía de los agricultores y productores de café, con el cual se procedió a realizar el recorrido al campo donde se encuentra las plantaciones de café y se recorrió algunas haciendas pero el trabajo se enfocó en una sola hacienda como “Tres Hermanos”, en campo se puedo conversar con los agricultores que compartieron algunas de las molestias por la presencia de esta plaga ya que se les dificulta su control. La hacienda que se visitó cuenta con una extensión de 5 hectáreas y las fincas a su alrededor varían entre 1 – 3 hectáreas, la variedad sembrada es robusta la edad que tiene la plantación es de 4 años está en plena producción, en esta finca suelen realizar diferentes trampeos que son más efectivos ya que productos químicos no suelen funcionar

3.2.2. Situaciones detectadas

- Los agricultores no siembran grandes extensiones de café.
- No reciben capacitación necesaria sobre las diferentes plagas y manejo del cultivo.
- Precios de insecticidas muy elevados.
- Solo utilizan control químico, no realizan otros controles que les puede beneficiar
- Los agricultores se ven afectados al momento de la cosecha porque esta plaga disminuye la producción.

3.2.3. Soluciones planteadas

Después de haber realizado el componente práctico y con los resultados expuestos las soluciones planteadas son las siguientes:

- Realizar otro tipo de control ya que el control químico no funciona.
- Utilizar trampas para la detención temprana y definir acciones ante el ataque de la broca del café.
- Unirse a asociaciones para recibir las charlas adecuadas y mejorar el control.

IV. CONCLUSIONES

1. Una vez que la broca de café ingresa al fruto no se le puede realizar un control químico.
2. La broca del café antes de ingresar al fruto se encuentra en los desechos de la cosecha.
3. Uno de los métodos de control efectivo es el cultural ya que realizando un buen manejo del cultivo y sobre todo una poda correcta se puede evitar el ingreso de este insecto, así como colocar trampas.

V. RECOMENDACIONES

- 1.** Realizar el monitoreo y control por medio del trampas ya que es más efectivo antes de que el insecto entre al fruto.
- 2.** Mejorar la calidad de los granos con un adecuado control de la plaga para poder comercializarlo a un mejor precio.
- 3.** Desarrollar un programa de Manejo Integrado de Plagas en la finca, con el fin de combatir eficiente y económicamente a la broca del café y otros problemas fitosanitarios.

VI. BIBLIOGRAFÍA

Barrera , J., Garcia , A., Dominguez, V., & Luna , C. (2007). *La broca del café en América tropical: hallazgos y enfoques*. Obtenido de <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2013/06/04/Queme-Juan.pdf>

Campos , O. (2004). *Broca del fruto del cafeto: situación y control*. XV Congreso nacional de caficultura. Departamento de investigaciones ANACAFÉ. Obtenido de <https://www.yumpu.com/es/document/read/13721599/download-anacafe>

Cenicafe. (2010). *Manejo integrado de la broca* . Obtenido de https://www.cenicafe.org/es/publications/cartilla_14_manejo_integrado_de_la_broca.pdf

Constantino, L. (2010). *La broca del café...un insecto que se desarrolla de acuerdo con la temperatura y altitud*. Obtenido de <file:///C:/Users/win7/Downloads/Brocarta39.pdf>

Croplife. 2010. Broca del Café (en línea, sitio web). Consultado 5 feb. 2020. Disponible en <https://www.croplifela.org/es/plagas/listado-de-plagas/broca-del-cafe>.

EcuRed. 2015. Broca del Café - EcuRed (en línea, sitio web). Consultado 5 feb. 2020. Disponible en https://www.ecured.cu/Broca_del_Caf%C3%A9.

El Telégrafo, -Noticias del Ecuador y del. 2018. Las exportaciones de café en grano caerán este año el 25% (en línea, sitio web). Consultado 5 feb. 2020. Disponible en <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/exportaciones-cafe-caida-ecuador>.

Engormix. 2013. Control biológico de la broca del café (en línea, sitio web). Consultado 5 feb. 2020. Disponible en <https://www.engormix.com/agricultura/articulos/broca-cafe-t27118.htm>.

Guimner, B. (2017). *EFICACIA DEL CONTROL BIOLÓGICO Y ETOLÓGICO DE LA BROCA DEL CAFÉ HYPOTHENEMUS HAMPEI (FERRARI) EN LOS DISTRITOS DE HUAMBO Y SAN NICOLÁS, PROVINCIA RODRÍGUEZ DE MENDOZA, AMAZONAS*. Obtenido de <http://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/1314/G%C3%9CI%20MNER%20JOEL%20BRICE%C3%91O%20MELENDEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Henao Betancur, L. (2008). *CONTROL DE LA BROCA DEL CAFÉ Hypothenemus hampei (Ferrari) CON EXTRACTOS VEGETALES DE PLANTAS DE LA FLORA REGIONAL*. Obtenido de <https://pdfs.semanticscholar.org/d3c6/2a94b1acc6740ee9c01a88aa9027ab5d2bbd.pdf>

IICA. (2007). *Manejo integrado de la broca del café diseñado con tres componentes*. Obtenido

de <http://agritrop.cirad.fr/543114/1/Manejo%20Integrado%20de%20la%20Broca-Promecafe.pdf>

InfoAgro. (2010). *Manejo integrado de la Broca del cafe*. Obtenido de http://www.infoagro.go.cr/InfoRegiones/Publicaciones/broca_cafe.pdf

Leon Torres, D. (2018). *EVALUACIÓN DE LA FACTIBILIDAD PARA LA APLICACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS PARA EL CONTROL DE BROCA (Hypothenemus hampei) EN CAFETALES DE LA ISLA SANTA CRUZ*. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/15948/1/T-UCE-0017-SGA-005.pdf>

MAG. (2017). *Poda correcta del Cafe*. Obtenido de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/drocc-hoja-divulgativa-07-2017.pdf>

MAG. 2012. Manejo Integrado de la Broca del Café (en línea, sitio web). Consultado 5 mar. 2020. Disponible en <https://academic.uprm.edu/mmonroig/id68.htm>.

Monroig Ingles, M. (s.f). *Manejo del tejido del Cafeto (Poda)*. Obtenido de http://academic.uprm.edu/mmonroig/HTMLobj-1748/PODA_CAFE_F.pdf

Pardey, AEB. 2005. HYPOTHENEMUS HAMPEI (FERRARI) (COLEOPTERA : CURCULIONIDAE : SCOLYTINAE) por ECOLOGÍA (en línea). s.l., s.e. Disponible en

<https://pdfs.semanticscholar.org/6cbc/07222b9cb6e88a7aca0e2cd0b6cd5cbde722.pdf>.

Parraga Palacios, A. (2017). *EFFECTO DE TRAMPAS ARTESANALES PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE BROCA DEL CAFÉ (Hypothenemus hampei Ferr.) EN EL CANTÓN BOLÍVAR, MANABÍ*. Obtenido de <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/646/1/TA67.pdf>

Parraga Palacios, A. 2017. EFECTO DE TRAMPAS ARTESANALES PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE BROCA DEL CAFÉ (Hypothenemus hampei Ferr.) EN EL CANTÓN BOLÍVAR, MANABÍ (en línea). :45. Disponible en <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/646/1/TA67.pdf>.

Productor, E. 2017. Rendimiento de café en el Ecuador. | Noticias Agropecuarias (en línea, sitio web). Consultado 5 feb. 2020. Disponible en <https://elproductor.com/estadisticas-agropecuarias/rendimiento-de-cafe-en-el-ecuador/>.

Rikolto. 2016. Café ecuatoriano, aromatizando la economía nacional. (en línea, sitio web). Consultado 5 feb. 2020. Disponible en <https://latinoamerica.rikolto.org/es/project/cafe-ecuadoriano-aromatizando-la-economia-nacional>.

Sacha, J. (s.f). *Como controlar la Broca del cafe. Broca (hipothenemus hampei)*. Obtenido de

https://www.unodc.org/documents/bolivia/DI_Broca_del_cafe.pdf

Yanez Marquez, L. (2016). AISLAMIENTO DE DOS CEPAS NATIVAS DEL HONGO (*Beauveria bassiana*) PARA EL CONTROL DE LA BROCA DEL CAFÉ (*Hypothenemus hampei*) CON TRES TIPOS DE CONCENTRACIONES DE UNIDADES FORMADORAS DE COLONIAS EN EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL. Obtenido de

<http://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/1750/1/PROYECTO%20DE%20INVESTIGACION.pdf>

ANEXOS

