



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



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del examen de grado de carácter complejo,
presentado al H. Consejo Directivo, como requisito previo a la
obtención del título de:

INGENIERO AGRONOMO

TEMA:

“Manejo y prevención del minador de la hoja (*Perileucoptera coffeella*), en el cultivo de café, en la hacienda Chacarita”

AUTOR:

Freddy Fernando Beltran Espin

ASESOR:

Ing. Agr. Álvaro Pazmiño Pérez, MSC.

Babahoyo- Los Ríos- Ecuador

2019-2020

DEDICATORIA

A mi madre que es el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional, ya que desde la infancia depósito en mi los valores y deseos de seguir adelante y ser su reflejo de superación, lucha y amor por alcanzar lo que nos proponemos.

A todas las personas que siempre me ha apoyado e incentivado día a día a seguir adelante en mi proceso formativo.

AGRADECIMIENTO

Primeramente agradezco a Dios por haberme dado la vida y el entusiasmo de seguir adelante con mi carrera, ya que no fue nada fácil llegar hasta el final, que con esfuerzos y dedicación lo e logrado

Gracias a la Universidad Técnica de Babahoyo por haberme permitido formarme en ella , gracias a todos los docentes que son personas de gran sabiduría quienes se han esforzado por ayudarme a culminar la carrera.

A mi familia ya que en algún momento de alguna manera me apoyaron para seguir adelante y ser un profesional.

I. INTRODUCCION

El cultivo de café es una planta perenne de clima tropical que se origino en el continente Africano y de la región de Madagascar. En el Ecuador se cultiva (*Coffea canephora*) de los tipos congoleisis (robusta) y Conilon. El café tiene una gran importancia económica y en la política para muchos países en desarrollo y a su vez las exportaciones del café presentan una parte sustancial en la economía, donde el cultivo, procesamiento, comercio, transporte y comercialización del café proporciona empleo a millones de personas en el mundo.

En el Ecuador se introdujo germoplasma de café robusta, en los años 1951, 1964, 1972, 1977, 2006 y 2010, desde el centro Agronomico Tropical de Investigacion y Enseñanza (CATIE, Costa Rica), empresas Brasilñas de investigación (EMBRAPA) y otros orígenes (Brasil, Vietnan, Uganda e Indonesia). Las accesiones se establecieron en colecciones ubicadas en la Estación Experimental Tropical Pichilingue (EETP-INIAP) y luego se fueron diseminando hacia otras localidades de la Costa y amazonia (Duicela 2017).

En la actualidad según el informe de 2017/2018 del Servicio Agrícola Exterior del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA Foreign Agricultural Service), en Ecuador se cosecharon solo 87.000 hectáreas de café, pese a que se cultivaron 200 000 hectáreas. Las principales provincias productoras de café se encuentra El Oro, Manabí, Loja, Guayas, Los Ríos, Santa Elena, Orellana y Zamora Chinchipe (Perfect Daily Grind 2018).

La producción y rendimiento en el cultivo de café es susceptible a múltiples factores externos, como la variabilidad del clima, uso de variedades resistentes y la incidencia de plagas y enfermedades. Por lo tanto entre los insectos plagas se encuentra el minador de la hoja (*Perileucoptera coffeella*), una especie monofoga adaptada al género *Coffea*, el daño que causa es en su estado larval, alimentándose de las hojas del cultivo de café.

El minador de hoja es una plaga detectada en el 1890 en el Caribe, que se concentra en zonas productoras bajas, calurosas, de poca precipitación pluvial y poco sombreadas. Forman galerías en el interior de las hojas, que son claramente visibles como manchas y que son llamadas manchas de la hoja ó manchas de hierro. Aunque el Minador de la hoja del café ataca durante todo el año, es una plaga particularmente agresiva en los meses de Enero a Mayo, ocultando sus daños hasta la siguiente cosecha (FUNDESYRAM s.f.).

Generalmente es difícil de controlar el minador de la hoja, es común el uso intensivo de agroquímicos para el control de ésta y otras plagas, ya que el productor recurre al uso de mezclas de insecticidas, alterando las dosis recomendadas o bien incrementando el número de aplicaciones por temporada. El uso excesivo de insecticidas origina el desarrollo de la resistencia de las plagas a los insecticidas, los parasitoides juegan un papel importante en el control de las poblaciones del minador de la hoja (Reyes 2015).

La información detallada permitirá conocer y desarrollar los diferentes manejo y control del insecto minador de la hoja (*Perileucoptera coffeella*) en el cultivo de café (*Coffea arabica*), el cual es considerado una de las plagas más graves para el café en la región neotropical, con la finalidad de indicar la importancia de prevenir los daños.

1.1 Descripción del problema

El minador de la hoja es considerado como un insecto fitófago del orden Lepidoptera que provoca defoliaciones en los cafetos. Cuando se encuentra en estado larval, este se hospeda en el interior de la hoja alimentándose del tejido y formando galerías visibles en el haz, por lo tanto, el mayor ataque ocurre en las épocas secas provocando severas afectaciones.

Por lo cual la principal problemática es la disposición de genotipos resistentes a esta plaga. Lo que se ha podido visualizar es varios parasitoides y predadores que regulan las poblaciones de este insecto, entre las cuales se encuentra

Tetrastichus sp., *Viridipyge letifer*, *Cirrospilus sp.*, a su vez se cuenta con labores culturales y no se recomienda la aplicación de insecticidas ni de bioinsecticidas.

2.1. Pregunta de investigación

¿Mediante el control biológico del minador de la hoja en café es posible prevenir y controlar los daños generados en el cultivo?

¿El desarrollo de un programa continuo de inoculación de parasitoides y control cultural, favorecería la producción de café?

¿Al no disponer de variedades mejoradas, el cultivo de café puede ser fácilmente afectado por diferentes insectos plagas?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general.

- Investigar el manejo y prevención del minador de la hoja (*Perileucoptera coffeella*) en el cultivo de café en la hacienda Chacarita.

1.2.2. Objetivo Específicos

- Indicar los efectos que genera minador de la hoja (*Perileucoptera coffeella*) en plantaciones de café en la hacienda.
- Describir el manejo integrado de plagas desarrollado en el cultivo de café para el control del minador de la hoja (*Perileucoptera coffeella*) aplicada en la hacienda.

II. MARCO TEORICO

2.1. Origen del Café

Lauzepp (2016) indica que el café, después del petróleo es la segunda mercadería más comercializada del mundo. Su producción está en torno a 100 millones de bolsas y más de 400.000 millones de tazas de café se beben al año en el mundo. Esta bebida, que es la de mayor consumo mundial, esconde un origen plagado de mitos y leyendas a la par que prohibiciones. Para hablar del origen nos desplazamos hasta Etiopía, donde probablemente el café sea originario de la provincia de Kaffa. Los Venecianos fueron los primeros en traer el café a Europa, alrededor de 1615.

Los europeos fueron lo que, a través de sus colonias en América, implantaron el cultivo del café en numerosas zonas de Suramérica que hoy día ya se han convertido en los principales productores de esta bebida. En sólo tres siglos, esta infusión ha pasado de ser casi desconocida a convertirse en una bebida universal numerosos personajes históricos como Beethoven, Napoleón o Voltaire, entre otros han consumido en grandes cantidades y alabado continuamente. Al año se beben unas 400.000 millones de tazas de café; se estima que la cifra de personas que viven de su cultivo es cercana a los 125 millones y se producen unos 100 millones de bolsas al año (VENDIN 2017).

2.2. Antecedentes del café en el Ecuador

Delgado *et al.* (2002) manifiesta que el café se produce en 20 de las 22 provincias del país lo cual denota la gran importancia socioeconómica del sector. La Asociación Nacional de Exportadores de Café, ANECAFE, estima que en la región costa se siembra 112,000 hectáreas (ha), en la sierra 62,000 ha, en la región amazónica 55.000 ha y en Galápagos 1.000 ha de cafetales. Esta amplia distribución se presenta porque el Ecuador es uno de los 14 países, entre cerca de 70, que tiene producción mixta, es decir, cultiva las especies comerciales arábica (*Coffea arabica*) y robusta (*Coffea canephora*)

El café arábigo se introdujo al Ecuador en 1830, empezándose a cultivar en los recintos Las Maravillas y El Mamey, del cantón Jipijapa, provincia de Manabí (MAG, 1988). Posteriormente, el café robusto se distribuyó hacia otras zonas tropicales húmedas del mundo, introduciéndose al Ecuador en 1943, a la Estación Experimental Pichilingue. El cultivo de robusta se intensificó a partir de 1970, en las zonas de colonización de la Costa, particularmente en Quevedo, Mocache y Ventanas (Los Ríos); en Santo Domingo de los Colorados (Pichincha); Quinindé y Esmeraldas (Esmeraldas); y en varias zonas de la región amazónica que corresponden a las provincias de Napo, Sucumbíos y Orellana (Pozo 2014).

2.3. Descripción del cultivo

2.3.1. Taxonomía del Café

Nombre Científico: *Coffea arabica*

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Gentianales

Familia: Rubiaceae

Tribu: Coffeae

Género: *Coffea*

Especie: *Coffea arabica* (Unknown 2012)

2.4. Morfología del café

2.4.1. Hoja

Chalddar (2013) expresa que la hoja es un crecimiento aéreo y lateral del tallo y usualmente tiene anatomía plana y dorsiventral. Está formada típicamente por un tronco pequeño llamado pecíolo, una lámina aplanada llamada lámina foliar y la base de la hoja. La recorren surcos de tejidos conductores y mecánicos que forman una red de nervaduras de aspecto característico. Las hojas de la variedad *Typica* de (*Coffea arabica*), las cuales pueden utilizarse como modelo de las

hojas de los cafetos, son opuestas, decusadas, dorsiventrales, de pecíolo corto y lámina elíptica o elíptico-lanceolada. Son glabras, de color verde brillante por la haz y verde claro por el envés. Miden de 9 a 18 cm de longitud (diámetro mayor) y de 3 a 7 cm de ancho (diámetro menor).

2.4.2. Tallo del Café

El arbusto de café está compuesto generalmente de un solo tallo o eje central. El tallo exhibe dos tipos de crecimiento. Uno que hace crecer al arbusto verticalmente y otro en forma horizontal o lateral. El crecimiento vertical u ortotrópico es originado por una zona de crecimiento activo o plúmula en el ápice de la planta que va alargando a ésta durante toda su vida, formando el tallo central, nudos y entrenudos. En los primeros 9 a 11 nudos de una planta joven sólo brotan hojas. De ahí en adelante ésta comienza a emitir ramas laterales. Estas ramas de crecimiento lateral o plagiotrópico se originan de unas yemas que se forman en las axilas superiores de las hojas. En cada axila se forman dos o más yemas unas sobre las otras (Monroig s.f.).

2.4.3. Sistema Radical

Calico (2016) expresa que el sistema radicular está formado por una raíz principal, llamada pivotante; raíces axiales o de sostén; raíces laterales y raíces absorbentes o raicillas. La pivotante ó “clavo” profundiza en el suelo a más de 0.50 cm. y juntamente con las raíces axiales realiza la función de sostén o anclaje de la planta. El 80 a 90% de las raíces pequeñas son responsables de la absorción del agua y los nutrientes, éstas se encuentran en los primeros 30 cms de profundidad, la raíz también almacena reservas en forma de almidón y azúcares solubles en la corteza y el parénquima del xilema secundario. Existe entre las raíces y la parte aérea del cafeto una interacción nutricional.

2.4.4. Desarrollo floral

Comienza con la aparición de las primeras flores. El período de iniciación de esta fase puede estar influenciado por la duración del día (fotoperíodo), la época de siembra, la temperatura y la disponibilidad hídrica. Las flores del cafeto se forman en las yemas ubicadas en las axilas foliares, en los nudos de las ramas. El

proceso puede mirarse desde dos aspectos: a) desarrollo de la inflorescencia en las axilas foliares (nudos en las ramas) y b) desarrollo de las flores en cada inflorescencia. Cada nudo de una rama tiene dos axilas foliares opuestas. En cada axila se forman de 3 a 4 yemas o inflorescencias y en cada una de ellas, entre 4 y 5 flores (Arcila *et al.* 2007).

2.4.5. Descripción del Fruto

Arcila (2007) indica que desde el momento de la floración hasta la maduración del fruto transcurren en promedio 32 semanas.

- Etapa 1: Primeras 7 semanas después de la floración (0 – 50 días). Es una etapa de crecimiento lento, en la cual el fruto tiene el tamaño de un fósforo. - Etapa 2: Semanas 8 a la 17 después de la floración (50 – 120 días). El fruto crece en forma acelerada y adquiere su tamaño final, y la semilla tiene consistencia gelatinosa. - Etapa 3: Semanas 18 a la 25 después de la floración (120–180 días). La semilla o almendra completa su desarrollo, adquiere consistencia sólida y gana peso. - Etapa 4: Semanas 26 a la 32 después de la floración (180 – 224 días). El fruto se encuentra fisiológicamente desarrollado y comienza a madurar. Etapa 5: Después de la semana 32 (más de 224 días), el fruto se sobremadura y se torna de un color violeta oscuro y finalmente se seca. En esta etapa generalmente el fruto pierde peso

2.5. Minador de la hoja (*Perileuoptera coffeella*)

2.5.1. Origen del del (*Perileuoptera coffeella*) en el cultivo de café

Constantino et al. (2011) indica que el minador de las hojas del cafeto, (*Perileuoptera coffeellum*) (Guerin-Meneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae), una especie monófaga adaptada al género *Coffea* y de amplia distribución en la región neotropical, donde se encuentra atacando el cultivo de café en todos los países de Centro y Suramérica. Fue descrita de las islas de Guadalupe y Martinica en las Antillas, en el año de 1842, con el nombre *P. coffeella*, considerado por varios autores como un sinónimo. *P. coffeellum* coexiste con 55 especies de enemigos naturales primarios de origen neotropical, 43 de los cuales son parasitoides (26), de éstos, 15 especies de parasitoides y tres especies de

predadores han sido reportados en Colombia controlando poblaciones del minado.

Julca *et al.* (2018) manifiesta que de acuerdo a los estudios realizado el “minador de la hoja ”(*Perileucoptera coffeella*) es otra de las plagas importantes del café, ya que el daño es causado por las larvas que se alimentan de hojas, que en altas infestaciones presenta una incidencia que puede llegar a 80%, lo que se refleja en una menor producción. En este estudio el nivel de infestación fue diferente para los tres cultivares y el valor más alto correspondió a Costa Rica 95 (16,54%), seguido de Colombia (14,70%) y Catimor (9,52%), valores bajo el umbral de acción del 20% según lo reportado por Constantino *et al.* (2011). En otros cultivares de café como Conilon, se encontró un nivel de infestación de esta plaga del 77% en el tercio superior de la planta.

2.5.2. Descripción morfológica

Giraldo y Postali (2017) detalla que la biología de este insecto ha sido estudiada por diversos autores (29, 32, 33, 35), quienes determinaron que el desarrollo del insecto de huevo a adulto puede variar de acuerdo con la variedad de café en la que se desarrolla, así como a las condiciones de temperatura, humedad relativa y precipitación pluviométrica. Los resultados con relación a la duración del ciclo de huevo a adulto reportados en la literatura pueden variar entre 19 y 87 días, encontrándose como un rango favorable de temperatura para el desarrollo del insecto de 22 a 28°C (12, 13, 26, 27, 32).

SENASICA (2016) manifiesta que el huevo mide 0.2-0.3 mm de diámetro, aplanado usualmente, de color blanco-cristalino, ligeramente amarillento y brillante. Parte céntrica elevada y con una pequeña depresión. Presenta manchas brillantes internamente que asemejan figuras geométricas cristalinas. Mientras que la prepupa: corresponde a la larva madura, fuera de la galería y que empieza a tejer su capullo con movimientos ondulatorios de la porción cefálica y torácica. El adulto: 2-3 mm de longitud y 4.2-4.3 mm de expansión alar. Con un mechón de pelos largos plateados en la región del vértex y los ojos. Los

ojos presentan escamas que cubren su porción superior. Antenas largas filiformes que extendidas llegan cerca del borde posterior de las alas anteriores.

Invesa (s.f.) detalla que el adulto es una mariposa pequeña, mide aproximadamente 3 mm de largo y con las alas extendidas 4 mm de extremo a extremo. Es de color gris con una mancha más oscura en la punta del ala anterior. Las pupas se encuentran cubiertas por dos bandas de seda blanca unidas en medio, que representa la forma de una letra "H" mayúscula, que pueden medir 3 mm de largo. Las larvas son de color perla, con la cabeza y parte del tórax de color negro, miden cerca de 5 mm en pleno desarrollo. Los huevos son redondos, aplanados y son puestos en el haz de la hoja; son casi microscópicos, miden de 0,2 a 0,3 mm de diámetro, de color blanco cristalino. Alcanzando la madurez, la larva abandona la mina descolgándose con un hilo de seda que secreta por la boca.

2.5.3. Ciclo Biológico

El huevo tiene un aspecto gelatinoso de forma ovalada y translúcida, son puestos en forma aislada en los espacios internervales sobre la haz de las hojas o depositado en grupo de hasta siete. La duración del estado de huevo es de 6 a 10 días. Después de la emergencia, las larvas penetran en el tejido de la hoja por la parte inferior del huevo. Sin la posibilidad de moverse a otra hoja para continuar su alimentación. Es de forma ahusada con anillos muy notorios y más anchos hacia la cabeza; puede llegar a medir hasta 4 mm de longitud. Pasa por cuatro estadios larvales, cuyo estado dura entre 16 a 26 días. Después del cuarto estadio, la larva empupa sobre las hojas construyendo previamente un capullo blanco con hilos de seda en forma de equis (X) en el envés de la hoja (Rueda 2015).

Durante la noche la hembra adulta puede ovipositar entre 3 y 7 huevos en el haz de las hojas; a los siete días, la larva emerge por la parte inferior del huevo y empieza a consumir la pidermis de la hoja penetrando el mesófilo de la hoja, donde empieza a formar galerías irregulares en el interior de las hojas mientras la larva alcanza una longitud de 4,0mm pasando por 5 estadios larvales el estado

de larva dura dos semanas, al completar su desarrollo la larva rompe la epidermis de la hoja haciendo un corte en forma de media luna luego se descuelga por un hilo de seda. Reporta que, el ciclo de vida del insecto desde la oviposición a la emergencia del adulto es de 26 a 29 días, pudiendo ocurrir hasta 8 generaciones en un año (Ninahuaman 2018).

2.5.4. Muestreo y Niveles Críticos

SENASA (s.f.) indica que para el muestreo de esta plaga se recomienda tomar 200-300 hojas al azar por lote, de las cuales podrá determinar el porcentaje de hojas afectadas, tamaño de manchas y la cantidad de larvas. El nivel crítico de minador en una plantación adulta para la época seca es de 10-15 larvas vivas en 100 hojas. Para el inicio de las lluvias es de 15-20 larvas vivas en 100 hojas. El uso de estos rangos depende del régimen de lluvia del lugar, lo cual determinará los niveles naturales de cubrimiento foliar y la mortalidad natural de la plaga.

Gutierrez (2017) manifiesta que se debe iniciar los muestreos del minador a partir de enero, cuando las poblaciones aún se encuentran bajas, con el fin de monitorear su comportamiento y determinar el momento del control químico. Estos deben realizarse con una frecuencia de 15 días. El muestreo consiste en cortar al azar 100 hojas en un área de una manzana, caminando en zig-zag, tomando hojas de la parte alta, media y baja de las plantas, depositando la muestra dentro de una bolsa plástica. La muestra se analiza, separando las hojas sanas y las hojas minadas; sobre estas últimas se levantan las minadas y se cuenta el número de larvas vivas.

2.5.5. Daños Económicos

El minador del café podría convertirse en una plaga importante para el país en ausencia de sus enemigos naturales, con posibilidades de que sus poblaciones alcancen niveles de daño económico en los cafetales, debido a que la región andina del país es considerada como uno de los ecosistemas más vulnerables al cambio climático. Las experiencias de manejo del minador de la hoja del café

en el país son escasas, y se basan en la aspersión de insecticidas químicos organofosforados y piretroides, sin tener en cuenta el impacto ambiental o efecto sobre la fauna benéfica asociada al cultivo. No existe información sobre la composición de parasitoides tampoco de depredadores, fundamental en el control biológico de este insecto plaga (Montoya et al. 2016).

El minador es considerado una de las plagas más graves para el café en la región neotropical (Green 1984), debido a que cuando sus poblaciones alcanzan el nivel de plaga, las defoliaciones pueden ser superiores al 67%, por lo tanto, las mermas en la producción pueden ser hasta del 52% (Souza y Reis 1992; Vega et al. 2006). El daño que ocasiona la larva en la lámina foliar ha sido ampliamente estudiado en países productores como Brasil, Ecuador y México (Rueda et al. 2016).

2.5.6. Daños del minador de la hoja en café

Arellano (2001) menciona que en el campo las larvas de *P. coffeella* atacaron las hojas produciendo minas lagunares, se alimentaron del parénquima y redujeron el área foliar fotosintética. El daño fue reconocido de manera simple, las hojas atacadas exhibieron una o más lesiones típicas, observándose una mancha oscura en la cual el tejido epidermal se hallaba necrosado y vistas transluz o luz diascópica, con lupa o microscopio estereoscópico en el laboratorio se observó en el interior de la lesión restos que eran los excrementos de las larvas, y en algunos casos la larva en actividad Tanto en vivero como en plantaciones definitivas de las variedades atacadas, las hojas inferiores de las plantas presentaron mayor infestación.

Las larvas producen minas continuas en las hojas, las cuales son lineales e irregulares, de color blanquizco o verdoso, con líneas conspicuas negras parecidas a hilos de excremento en los lados alternos de lámina. Las minas individuales son de poca importancia, sin embargo, cuando la población larval es grande pueden ser minadas hojas enteras y las plantas muy dañadas parecen como si hubiesen sido chamuscadas por fuego. Las hojas minadas son más susceptibles al daño por viento lo que ocasiona la defoliación completa del

cultivo. Las mosquitas hembras hacen diminutas picaduras en el haz de las hojas con su ovipositor puntiagudo, y se alimentan de la savia en alrededor de ocho de cada diez de estas picaduras y depositan huevecillos en las otras dos (Reyes 2015).

Las larvas producen minas continuas en las hojas, las cuales son lineales e irregulares, de color blanquizco o verdoso, con líneas conspicuas negras parecidas a hilos de excremento en los lados alternos de la mina. Las minas individuales son de poca importancia; sin embargo, cuando la población larval es grande pueden ser minadas hojas enteras y las plantas muy dañadas parecen como si hubiesen sido chamuscadas por fuego. Las hojas minadas son más susceptibles al daño por viento lo que ocasiona la defoliación completa del cultivo (Garza 2001).

2.5.7. Manejo del minador de la hoja en café

Acuña y Betanco (2007) indica que el ecosistema cafetalero se ha visto perturbado por el uso indiscriminado de agroquímicos, lo que ha provocado un desequilibrio ecológico, reduciendo la fauna benéfica y propiciando la explosión de plagas como el minador de la hoja del café *P. coffeella*. En países como Brasil se sospecha que los fungicidas cúpricos favorecen el incremento de las poblaciones del minador, alcanzando el estatus de plaga de importancia económica. Una infestación alta de minador no aparece de la noche a la mañana, un brote cuando inicia puede detenerse con relativa facilidad; sin embargo, una infestación avanzada es costosa y difícil de combatir.

Basados en los estudios realizados por Cedicafé sobre la dinámica poblacional del minador y de sus enemigos naturales, se determinó que las poblaciones del minador inician su ascenso en febrero y alcanzan su pico máximo a finales de abril, descendiendo a partir de mayo como consecuencia del establecimiento de las lluvias (Campos 2019).

2.5.8. Control cultural

Proporcionar sombra provisional con una especie de rápido crecimiento como el fréjol de palo (*Cajanus cajan*). En los cafetales robustas en producción hay un auto sombreado, por lo cual no es necesaria la sombra arbórea (INIAP s. f.).

2.5.9. Control biológico

Sánchez (2018) indica que el manejo de *P. coffeellum* se basa en el uso de una serie de medidas de control tendientes a reducir las poblaciones de la plaga a niveles que no causen daño económico en el cultivo, estas medidas deben ser compatibles con el agroecosistema. Es necesario implementar un programa de manejo integrado, conociendo los hábitos de la plaga y cuidando de no destruir sus enemigos naturales. En República Dominicana, han sido detectadas especies de enemigos naturales (parasitoides) del minador tales como *Polistes spp.*, *Polybia spp.*, (*Hymenoptera: Vespidae*). Estas avispidas ayudan a regular las poblaciones de la plaga. Aplicaciones innecesarias de insecticida y aspersiones excesivas de cobre impiden que los parasitoides pongan sus huevecillos en las larvas del minador, este se multiplica con mayor rapidez.

2.5.10. Control Químico

Las aplicaciones de control químico solo se justifican cuando e ha alcanzado o superado el umbral de control químico representado por 15 o más larvas vivas en el sitio de muestreo (1/4 de manzana). Para realizar el control químico pueden utilizarse los siguientes insecticidas: Clorpirifos: 0.5 litros más 0.5 litros de aceite mineral en 200 litros de agua. Dosis 10 Ec 100 cc más 0.5 litros de aceite mineral en 200 litros de agua (Campos 2019).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación

El trabajo fue elaborado en la hacienda de café Chacarita ubicada en la provincia de Los Ríos del cantón Ventanas. La información adquirida se encuentra respaldada investigaciones y encuestas.

Los Ríos presenta condiciones climáticas de tipo tropical, su temperatura varia de 23 °C a 28 °C; y con una precipitación anual de 1564.4 mm/año; cuya humedad relativa es de 76% y 834.7 horas de heliofanía de promedio anual. Con una altitud de 24 msnm. ¹

3.2. Evaluación de la información

Para desarrollar este trabajo investigativo se requirió tesis experimental, artículos de revista, monografías científicas. De igual manera se realizaron consultas a los técnicos encargados de la plantación de café, usando métodos teóricos y analíticos; lo que facilitó el desarrollo del tema, se concluyó con una encuesta enfocadas en preguntas referentes al tema de interés.

3.3. Desarrollo del caso.

En la hacienda cafetalera Chacarita, se observó daños y control del minador de la hoja (*Perileucoptera coffeella*) el cual se manifiesta en el cultivo de café, interfiriendo en su producción y comercialización. Se presenta en las zonas baja y con pocas precipitaciones. Los técnicos de la plantación, durante la visita nos mencionaron que este insecto ingreso al Ecuador en el año de 1935 como hospedero en una planta de café. Actualmente en el Ecuador es considera como el principal insecto que causa daños directo sobre el área foliar de las plantaciones cafetaleras. Las fincas de producción son monitoreadas por los técnicos mediante frecuentes evaluaciones, específicamente en los linderos de

¹ Estación Meteorológica UTB- FACIAG: 2020

las fincas y áreas con mayores incidencias de malezas y plagas, donde no se tiende a realizar de forma correcta las labores culturales.

El responsable de la finca nos indicó que este insecto puede un ciclo de 26 a 29 días, por lo tanto, el programa de aplicación de insecticida abarca aproximadamente 8 ciclos en el año. Los técnicos manifestaron que, durante las fumigaciones, se pueden observar los daños y los huevos depositados en el haz de las hojas del (*Perileucoptera coffeella*) y estos pueden llegar a germinar en condiciones favorables. Y en el caso de que no exista un buen control cultural en la plantación, los frutos se pueden ver afectados.

Para identificar la presencia de este insecto el administrador de la hacienda cafetalera suele tomar muestras vegetales foliar y estimar los daños generados en porcentaje para determinar la eficacia y control. Los parámetros que miden los técnicos de la plantación es el sistema de muestreo del minador y nivel de acción basado en el control de parasitoides, predadores, control cultural y control químico y la población de este insecto en específico por punto de control.

Durante la visita en la finca de café Chacarita, se pudo visualizar el uso de trampas con feromonas, limpieza del cafetal, distancia de la siembra y el desarrollo adecuados de cada labor cultural, por lo tanto, la finca se encontraba en su primera producción de café. El administrador de la finca indico que de esta forma se puede prevenir el daño de este defoliador en las plantaciones cafetaleras

Los técnicos encargados indicaron que es necesario identificar los daños que genera este insecto, cuyo daño se realiza en el envés de la hoja cuando el insecto se encuentra en estado lavar. Finalmente, los técnicos en base a su experiencia nos explicaron que la plantación de café puede tolerar hasta un 30% de defoliación sin que se reduzca la producción.

3.4. Situaciones detectadas

En la finca Chacarita se desarrollan medidas de prevención para el control de insecto siendo el principal causante de la defoliación en café. Durante el recorrido se observó un bajo porcentaje de este minador de hoja, los cual manifestaron los técnicos que al a ver una pérdida de follaje en exceso, resultaría crítico para el desarrollo de las flores y cuajamiento de los granos. Entre los datos importantes mencionados por el administrador esta que el minador no solo afecta a la especie (*Coffea arabica*) también genera daños sobre la especie (*Coffea canephora*).

A su vez los técnicos de la finca Chacarita explicaron que cuando observan las primeras minas, se marcan 50 arboles por lote de hasta 3 Ha donde en cada árbol se señalan 4 ramas para realizar las observaciones pertinentes.

Los técnicos de la hacienda cafetalera analizan el número de hojas por ramas señaladas y el numero de hojas con minas y larvas en cada rama marcada. Finalmente, los técnicos de la finca Chacarita dividen ambos datos y lo multiplican para 100, cuando el resultado alcanza el 25% sede optar por las medidas de control. Por lo tanto, es necesario cumplir con los ciclos de fumigaciones; en la finca cafetera Chacarita se aplica los controles naturales donde intervienen los predadores y los parasitoides, el control cultural desarrollando cada labor desde el vivero hasta el establecimiento del cultivo y por último el control químico.

El administrados de la finca de café detallo que al no realizar de forma correcta cualquiera de las medidas de control mencionadas anteriormente se podría generar pérdidas anuales de hasta el 40%. Por lo tanto, es necesario la prevención del minador de la hoja (*Perileucoptera coffeella*) en las especies de café.

3.5. Soluciones planteadas.

Culminada la visita y habiendo destacado la información sobre el minador de la hoja (*Perileuoptera coffeella*) en el cultivo de café, se definió que para evitar la propagación del insecto, se debe desarrollar de manera correcta y en el momento necesario cada labor en la plantación, desde su estancia del vivero hasta el establecimiento de la plantación y regirse a las normas de prevención expuesta por las fincas.

Los técnicos encargados de la plantación indican que se debe favorecer el control natural realizado por parasitoides como (*Tetrastichus sp.*, *Viridipyge*) y entre los predadores se presentan el (*Polistes sp.* y *Chrysopa sp.*). Lo cual se debe tener en cuenta antes de un control químico. También se indicó que no se recomienda la aplicación de excesiva de insecticidas ni bioinsecticidas por ataca en época seca después de la cosecha, habiendo una intensa acción de enemigos naturales y formación de hojas nuevas con en época lluviosa.

El administrador de la finca mencionó que en la actualidad el café no está en una escala de comercialización alta, por lo cual se requiere la intervención de instituciones publicas y privadas, para evitar que el cultivo de café decaiga. Entre las opciones es necesario el uso de material de siembra sano

IV. CONCLUSIONES

De acuerdo con la investigación desarrollada y analizada se concluye lo siguiente:

Para el manejo y prevención del minador de la hoja (*Perileucoptera coffeella*) en el cultivo de café (*Coffea arabica*) en la hacienda Chacarita, se realiza cada actividad de manera correcta y oportuna, desde que las planta están en el vivero hasta el establecimiento de las misma, especialmente en cada labor fitosanitario, para evitar que se generen daños por el insecto foliador.

Los efectos que genera el minador de la hoja (*Perileucoptera coffeella*) en plantaciones de café son visibles en el follaje, cuyos daños se generan cuando el insecto se encuentra en estado larval. Si el ataque es severo puede repercutir en la floración y cuajamiento del fruto, perjudicando la producción de la hacienda cafetaleras.

El manejo integrado de plagas que se desarrollada en el cultivo de café para el control del minador de la hoja (*Perileucoptera coffeella*) está en función a la edad del cultivo y severidad del insecto plaga. Está integrada por varias actividades como el sistema de muestreo del minador y nivel de acción, control natural, control cultural y el control químico.

V. RECOMENDACIONES

Se recomienda.

Estudiar nuevas variedades mejoradas genéticamente, con resisten a insecto plagas o enfermedad y con alto nivel de producción, que favorezca la comercialización en el Ecuador.

Evaluar el grado de control natural que producen las avispas parasitoides (*Tetrastichus sp.* y *Chrysocharis sp.*) en el cultivo de café, bajo condiciones de época seca y época lluviosa.

Analizar el efecto que causa en el rendimiento el minador de la hoja (*Perileuoptera coffeella*) al no aplicar el manejo integrado de plaga en la época adecuada y oportuna.

VI. RESUMEN

El cultivo de café es una planta perenne de clima tropical que se originó en el continente Africano y de la región de Madagascar. En el Ecuador se cultiva (*Coffea canephora*) de los tipos congolexis y Conilon. El café tiene una gran importancia económica y en la política para muchos países en desarrollo y a su vez las exportaciones del café presentan una parte sustancial en la economía, donde el cultivo, procesamiento, comercio, transporte y comercialización del café proporciona empleo a millones de personas en el mundo. Las principales provincias productoras de café se encuentra El Oro, Manabí, Loja, Guayas, Los Ríos, Santa Elena, Orellana y Zamora Chinchipe. En cultivo de café la principal plaga que afecta es el minador de hoja es que se concentra en zonas productoras bajas, calurosas, de poca precipitación pluvial y poco sombreadas. El minador de la hoja es considerado como un insecto fitófago del orden Lepidoptera que provoca defoliaciones en los cafetos. Cuando se encuentra es estado larval, este se hospeda en el interior de la hoja alimentándose del tejido y formando galerías visibles en el haz, por lo tanto, el mayor ataque ocurre en las épocas secas provocando severas afectaciones. El objetivo principal de este documento fue determinar Manejo y prevención del minador de la hoja (*Perileucoptera coffeella*) en el cultivo de café (*Coffea arabica*)” en la hacienda Chacarita. El trabajo fue elaborado en la finca ubicada en la provincia de Los Ríos del cantón Ventanas. En la hacienda cafetalera Chacarita, se observó daños y control del minador de la hoja el cual se manifiesta en el cultivo, interfiriendo en su producción y comercialización. Los técnicos de la plantación, durante la visita nos mencionaron que este insecto ingreso al Ecuador en el año de 1935 como hospedero en una planta de café. Y en el caso de que no exista un buen control cultural en la plantación, los frutos se pueden ver afectados. Los técnicos encargados de la plantación indican que se debe favorecer el control natural realizado por parasitoides como (*Tetrastichus sp.*) Lo cual se debe tener en cuenta antes de un control químico. El administrador de la finca mencionó que en la actualidad el café no está en una escala de comercialización alta, por lo cual se requiere la intervención de instituciones.

Palabras claves: café, minador, hoja, control, manejo integrado.

VII. SUMMARY

Coffee cultivation is a perennial plant with a tropical climate that originated on the African continent and the Madagascar region. In Ecuador *Coffea canephora* of the Congolese and Conilon types is cultivated. Coffee is of great economic and political importance to many developing countries, and coffee exports in turn play a substantial part in the economy, where the cultivation, processing, trade, transport and marketing of coffee provides employment for millions of people. In the world. The main coffee producing provinces are El Oro, Manabí, Loja, Guayas, Los Ríos, Santa Elena, Orellana and Zamora Chinchipe. In coffee cultivation the main pest that affects is the leaf miner is that it is concentrated in low, hot producing areas, with little rainfall and little shade. The leaf miner is considered a phytophagous insect of the order Lepidoptera that causes defoliation in coffee trees. When it is in the larval stage, it is housed inside the leaf, feeding on the tissue and forming visible galleries in the bundle, therefore, the greatest attack occurs in dry seasons, causing severe damage. The main objective of this document was to determine the Management and prevention of the leaf miner (*Perileucoptera coffeella*) in the coffee crop (*Coffea arabica*) "at the Chacarita farm. The work was carried out on the farm located in the Los Ríos province of the Ventanas canton. In the Chacarita coffee plantation, damage and control of the leaf miner was observed, which manifests itself in the crop, interfering in its production and marketing. The plantation technicians, during the visit, mentioned to us that this insect entered Ecuador in 1935 as a host in a coffee plant. And in the event that there is no good cultural control in the plantation, the fruits may be affected. The technicians in charge of the plantation indicate that the natural control carried out by parasitoids such as *Tetrastichus* sp. Which should be taken into account before a chemical control. The administrator of the farm mentioned that currently the coffee is not on a high commercialization scale, therefore the intervention of institutions is required.

Key words: coffee, miner, leaf, control, integrated management.

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. Acuña, P; Betanco, W. 2007. Evaluación de la incidencia natural de *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill, sobre *Hypothenemus hampei* (Ferrari) y *Leucoptera coffeella* (Guérin-Méneville) en el cultivo de café en dos zonas cafetaleras de Nicaragua. (en línea). Investigativo. Managua, Universidad Nacional Agraria. 50 p. Consultado 22 feb. 2020. Disponible en <http://repositorio.una.edu.ni/2015/1/tnh20a189.pdf>.
2. Arcila, J. 2007. Crecimiento y desarrollo de la planta de cafe (en línea). s.l., s.e. Consultado 9 feb. 2020. Disponible en <https://www.cenicafe.org/es/documents/LibroSistemasProduccionCapitulo2.pdf>.
3. Arcila, J; Farfán, F; Moreno, A; Salazar, L. 2007. Sistemas de producción de café en Colombia (en línea). Primera. Colombia, s.e. 309 p. Consultado 9 feb. 2020. Disponible en https://www.cenicafe.org/es/publications/sistemas_de_produccion.pdf.
4. Arellano, G. 2001. Evaluación de plagas en Café, Papayo, Piña, Palto, Plátano y Cítricos en Chanchamayo y Satipo (en línea). Investigativo. Peru, UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA. 203 p. Consultado 22 feb. 2020. Disponible en <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1646/H10-A74-T.pdf?sequence=7&isAllowed=y>.
5. Calico. 2016. Capitulo 1 - Morfología Del Cafeto | Raíz | Tallo de la planta (en línea, sitio web). Consultado 9 feb. 2020. Disponible en <https://es.scribd.com/document/327362486/Capitulo-1-Morfologia-Del-Cafeto>.
6. Campos, O. 2019. Boletin tecnico CEDICAFE (en línea). s.l., s.e. Consultado 22 feb. 2020. Disponible en <https://www.anacafe.org/uploads/file/359297b756b547adb17050f0832eb931/Boletin-Tecnico-CEDICAFE-Enero-2019.pdf>.
7. Chalddar. 2013. Taxonomia (en línea). s.l., s.e. Consultado 9 feb. 2020. Disponible en <https://es.slideshare.net/chalddar/taxonomia-19016221>.
8. Constantino, L; Flores, J; Benavides, P. 2011. Minador de la hoja del cafeto. Publica (en línea, sitio web). Consultado 22 feb. 2020. Disponible en <https://www.cenicafe.org/es/publications/avt04091.pdf>.

9. Delgado, P; Alberto Larco; Alcívar, R. 2002. Manejo de la Broca del Fruto (*Hypothenemus hampei* Ferrari) (en línea). s.l., s.e. Consultado 9 feb. 2020. Disponible en http://www.ico.org/projects/cabi_cdrom/PDFFiles/ECUADOR.pdf.
10. Duicela, L. 2017. Cafe robusta produccion y poscosecha. 1000ejemplares ed. Guayaquil, humus. 292 p. Consultado 1 dic. 2019.
11. FUNDESYRAM. s.f. Minador de la hoja del café y su control. Informativa (en línea, sitio web). Consultado 1 dic. 2019. Disponible en <http://www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=3564>.
12. Garza, E. 2001. El minador de la hoja *Liriomyza* spp. y su manejo en la planicie hasteca. Publica (en línea, sitio web). Consultado 22 feb. 2020. Disponible en <http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/1179/127.pdf?sequence=1>.
13. Giraldo, M; Postali, J. 2017. Aspectos biológicos de *Leucoptera coffeella* (Guérin Mèneville, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) en *Coffea arabica* en condiciones de laboratorio. Publica (en línea, sitio web). Consultado 22 feb. 2020. Disponible en <http://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/1082/1/arc068%2802%2920-27.pdf>.
14. Gutierrez, W. 2017. Tratamiento químico y orgánico del minador de hojas del cafeto (*Leucoptera coffella* Green.) en la zona de Satipo (en línea). Investigativo. Satipo, Universidad Nacional Del Centro Del Perú. 57 p. Consultado 22 feb. 2020. Disponible en <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/4028/Gutierrez%20Ortiz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
15. INIAP. 2020. Minador de la hoja-*Perileucoptera coffeella*. Publica (en línea, sitio web). Consultado 22 feb. 2020. Disponible en <http://tecnologia.iniap.gob.ec/images/rubros/contenido/cafe/minador.pdf>.
16. Invesa. s.f. Minador del café Archives (en línea, sitio web). Consultado 22 feb. 2020. Disponible en <https://www.invesa.com/plagas/minador-del-cafe/>.
17. Julca, A; Alarcón, G; Alvarado, L. 2018. Comportamiento de tres cultivares de café (Catimor, Colombia y Costa Rica 95) En El Valle De El Perené, Junín, Perú. :205-215.
18. Lauzepp. 2016. El origen del café (en línea, sitio web). Consultado 9 feb. 2020. Disponible en <https://www.verema.com/blog/productos-gastronomicos/1348876-origen-cafe>.

19. Monroig, M. s.f. Morfología del Cafeto (en línea, sitio web). Consultado 9 feb. 2020. Disponible en <https://academic.uprm.edu/mmonroig/id53.htm>.
20. Montoya, E; Gil, Z; Rueda, G; Constantino, L. 2016. Diagnóstico de *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae) y sus parasitoides en el departamento de Antioquia, Colombia (en línea). s.l., s.e. Consultado 22 feb. 2020. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v42n1/v42n1a02.pdf>.
21. Ninahuaman, A. 2018. Parasitoides de *Hypothenemus hampei* (Ferr.) y *Perileucoptera coffeella* (Guer & Man), en fincas de café orgánico y convencional en el distrito de Villa Rica - Oxapampa (en línea). Investigativo. Oxapampa - Perú, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. 102 p. Consultado 22 feb. 2020. Disponible en http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1629/1/T026_72965996_T.pdf.
22. Perfect Daily Grind. 2018. Explorando El Café Especial de Ecuador | Perfect Daily Grind. Publica (en línea, sitio web). Consultado 1 dic. 2019. Disponible en <https://www.perfectdailygrind.com/2018/10/explorando-el-cafe-de-ecuador/>.
23. Pozo, M. 2014. Análisis de los factores que inciden en la producción de café en el Ecuador 2000 – 2011. (en línea). Investigativo. Quito, PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE ECONOMÍA. 80 p. Consultado 9 feb. 2020. Disponible en <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/6848/7.36.001425.pdf?sequence=4&isAllowed=y>.
24. Reyes, C. 2015. Minador de la hoja – Información – Panorama AGROPECUARIO. Informativa (en línea, sitio web). Consultado 1 dic. 2019. Disponible en <https://panorama-agro.com/?p=1534>.
25. _____. 2015. Minador de la hoja – Información – Panorama AGROPECUARIO. Informativa (en línea, sitio web). Consultado 22 feb. 2020. Disponible en <https://panorama-agro.com/?p=1534>.
26. Rueda, G. 2015. Diagnóstico de *Leucoptera coffeellum* (Guérin-Ménéville) (Lepidoptera: Lyonetiidae) y sus parasitoides en el departamento de Antioquia (en línea). Investigativo. Medellín, Colombia, Universidad Nacional de Colombia. 89 p. Consultado 22 feb. 2020. Disponible en <http://bdigital.unal.edu.co/48293/1/15404913.2015.pdf>.
27. Rueda, G; Constantino C, LM; Cecilia Montoya, E; Ortega M, OE; Nancy Gil, Z; Benavides-Machado, P. 2016. Diagnostic of *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae) and its parasitoids in the department of Antioquia, Colombia. *Revista Colombiana de Entomología* 42(1):4-11.

28. Sanchez, L. 2018. Principales plagas del cafe y su control (en línea). s.l., s.e. Consultado 22 feb. 2020. Disponible en https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=17&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwio-4GS_t3nAhWLTN8KHaEiACE4ChAWMAZ6BAgFEAE&url=http%3A%2F%2Fprocagicard.com%2Fdownload%2F46%2Fmodulo-2-taller-de-manejo-de-plagas-y-agroforesteria%2F1116%2F2-1-principales-plagas-del-cafe-y-su-control.pdf&usg=AOvVaw2X0COeO7L9ysR6cPKhfOXY.
29. SENASA. s.f. Minador de Hoja de Café. Publica (en línea, sitio web). Consultado 22 feb. 2020. Disponible en <https://www.senasa.gob.pe/senasa/minador-de-hoja-de-cafe/>.
30. SENASICA. 2016. Minador de la hoja del cafeto *Leucoptera coffeella* Guérin Méneville (en línea). s.l., s.e. Consultado 22 feb. 2020. Disponible en <https://prod.senasica.gob.mx/SIRVEF/ContenidoPublico/Roya%20cafeto/Fichas%20tecnicas/Ficha%20T%C3%A9cnica%20de%20Minador%20de%20la%20hoja%20del%20cafeto.pdf>.
31. Unknown. 2012. EL CAFE : TAXONOMIA DEL CAFE. Publica (en línea, sitio web). Consultado 9 feb. 2020. Disponible en <http://cafecooludec.blogspot.com/2012/10/taxonomia-del-cafe.html>.
32. VENDIN. 2017. El origen del café (en línea, sitio web). Consultado 9 feb. 2020. Disponible en <https://www.vendin.com/origen-del-cafe/>.