



**UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA**



Componente Practico del Examen de Grado de carácter  
Complexivo, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad de  
Ciencias Agropecuarias, como requisito previo a la obtención del  
título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TEMA:**

Manejo integrado de *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Ménéville,  
1842) en el cultivo de café

**AUTOR:**

Hermes Alejandro Piza Villamar

**TUTOR:**

Ing. Agr. Miguel Goyes, M.Sc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2023

## RESUMEN

El cultivo de café (*Coffea spp.*), es uno de los cultivos de importancia económica a nivel mundial. Su importancia también radica, además, por proveer una de las bebidas mundialmente consumidas. En el Ecuador, las principales provincias productoras del cultivo de café son El Oro, Manabí, Loja, Guayas, Los Ríos, Santa Elena, Orellana y Zamora Chinchipe. Desafortunadamente, este cultivo es susceptible al ataque de *P. coffeellum* Guerin-Meneville, que anualmente registra aumento en la incidencia de ataque y merma en la producción nacional. Este trabajo tiene como objetivo, el detallar el daño causado y referir los principales métodos de control del minador de la hoja de café *P. coffeella*. El estadio larvario de *P. coffeella*, consume en promedio de 1 a 2 cm<sup>2</sup> de área del mesofilo foliar. Consumo que se agrava cuando existen varias larvas en una sola mina causando necrosamiento. El necrosamiento de la hoja puede llegar a 90% y causar una pérdida de 50% de la producción. Los métodos de control reportados para el minador de la hoja de café después de evaluar y constatar el umbral del 30% de minas activas son, el método de control cultural, el método de control biológico natural, el método de control genético y el método de control químico. El control químico es la opción más utilizada por el agricultor para el control de *P. coffeella* en el cultivo de café.

**Palabras Clave:** Minador de la hoja de café, manejo integrado de plagas.

## SUMMARY

The cultivation of coffee (*Coffea* spp.) is one of the crops of economic importance worldwide. Its importance also lies, in addition, for providing one of the drinks consumed worldwide. In Ecuador, the main coffee producing provinces are El Oro, Manabí, Loja, Guayas, Los Ríos, Santa Elena, Orellana and Zamora Chinchipe. Unfortunately, this crop is susceptible to attack by *P. coffeella* Guerin-Meneville, which annually registers an increase in the incidence of attack and a decrease in national production. This work aims to detail the damage caused and refer to the main control methods of the coffee leaf miner *P. coffeella*. The larval stage of *P. coffeella* consumes an average of 1 to 2 cm<sup>2</sup> of leaf mesophyll area. Consumption that worsens when there are several larvae in a single mine causing necrosis. Leaf necrosis can reach 90% and cause a loss of 50% of production. The control methods reported for the coffee leaf miner after evaluating and verifying the threshold of 30% of active mines are the cultural control method, the natural biological control method, the genetic control method and the control and chemical Chemical control is the option most used by the farmer to control *P. coffeella* in coffee cultivation.

**Keywords:** Coffee leaf miner, integrated pest management.

# INDICE

RESUMEN.....	ii
SUMMARY.....	iii
INTRODUCCION.....	1
CAPITULO I.....	3
MARCO METODOLÓGICO.....	3
1.1. Definición del tema caso de estudio.....	3
1.2. Planteamiento del Problema.....	3
1.3. Justificación.....	3
1.4. Objetivos.....	4
1.4.1. General.....	4
1.4.2. Específicos.....	4
1.5. Fundamentación Teórica.....	5
1.5.1. Cultivo del café en el Ecuador.....	5
1.5.2. Taxonomía del minador de la hoja del café <i>P. coffeella</i> .....	6
1.5.3. Daño del minador de la hoja del café <i>P. coffeella</i> .....	6
1.5.4. Ciclo biológico del minador de la hoja del café <i>P. coffeella</i> .....	7
1.5.5. Método de muestro y umbral económico de <i>P. coffeella</i> .....	8
1.5.6. Métodos de control de <i>P. coffeella</i> .....	9
1.5.8.1 Método de control fisico para <i>P. coffeella</i> .....	9
1.5.8.2 Método de control genético para <i>P. coffeella</i> .....	10
1.5.8.3 Método de control cultural.....	10
1.5.8.4 Método de control etológico.....	11
1.5.8.5 Método de control biológico natural.....	12
1.5.8.6 Método de control químico.....	13
1.6. Hipótesis.....	14
1.7. Metodología de la Investigación.....	14
CAPITULO II.....	15
RESULTADOS.....	15
2.1. Desarrollo del Caso.....	15
2.2. Situaciones Detectadas.....	15
2.3. Soluciones Planteadas.....	16
2.4. Conclusiones.....	16

<b>2.5. Recomendaciones</b> .....	17
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	18

## INTRODUCCION

El cultivo de café (*Coffea spp.*), es uno de los cultivos de importancia económica a nivel mundial, motivo por el cual resulta prioritario la realización de nuevas investigaciones que promuevan un manejo especializado para el cumplimiento de los planes económicos y productivos de esta especie, son fundamentales (Vargas *et al.* 2021).

Su importancia radica, además, por proveer una de las bebidas mundialmente consumidas, seguido de los aceites comestibles y del té. El cultivo del café se distingue, además, por sus propiedades medicinales, donde destacan aquellas con función antibacterianas, antiinflamatorias y antioxidantes (Delgado *et al.* 2021; Guillén *et al.* 2021).

En Ecuador, se conoce que el *café robusto* es una especie introducida desde 1951 desde diversos países, especialmente desde Costa Rica, Brasil, Vietnam, Uganda e Indonesia (Duicela 2017; MAGAP 2023).

En nuestro país, las principales provincias productoras del cultivo de café son El Oro, Manabí, Loja, Guayas, Los Ríos, Santa Elena, Orellana y Zamora Chinchipe (Perfect Daily Grind, 2018).

Desafortunadamente, este cultivo es susceptible al ataque de *Perileucoptera coffeellum* Guerin-Meneville, (1842), (Lepidoptera: Lyonetiidae), que anualmente registra aumento en la incidencia de ataque. Este insecto es conocido comúnmente como el minador de las hojas del café, se caracteriza por ser una especie monófaga, siendo que, sus larvas se alimentan exclusivamente de plantas de café, creando galerías en la lámina foliar (Almedida 1973 citado por Guerreiro Filho 1991).

La presencia abundante de esta plaga es favorecida por las condiciones ambientales favorables, siendo la etapa de vida inmadura la que mayor daño causa debido a que esta se alimenta del mesófilo ocasionando necrosis en el área afectada limitando la capacidad fotosintética. En los casos de abundante infestación, causan defoliación y pérdida significativa de rendimiento en los cultivos de café (Dantas *et al.* 2020).

Por lo expuesto, la presente investigación permitirá describir los daños ocasionados por *P. coffeella*, en el cultivo de café, así como también referir los principales enemigos naturales para el control biológico efectivo del insecto plaga, con la finalidad de prevenir los daños; siendo los parasitoides un agente biológico eficaz para el control de las poblaciones del minador de la hoja (Reyes 2015).

# CAPITULO I

## MARCO METODOLÓGICO

### 1.1. Definición del tema caso de estudio

El presente documento trata sobre la temática correspondiente al manejo integrado del minador de la hoja de café *P. coffeella*.

### 1.2. Planteamiento del Problema

El minador de las hojas de café, es considerado una de las plagas con gran impacto en las plantaciones de café en todos los países de la región Neo tropical (Centro y Suramérica) donde ha causado pérdidas significativas principalmente en Colombia y Brasil disminuyendo la calidad de producción y la cantidad en las exportaciones (Pantoja *et al.* 2019).

El principal problema del ataque de este insecto es que cuando alcanza el nivel de plaga, las defoliaciones pueden llegar a ser superiores al 67%, representando una disminución significativa en la producción de café, que puede llegar a ser de hasta el 52% (Vega *et al.* 2006).

Frente a esta problemática, la presente investigación propone realizar un diagnóstico del daño ocasionado por *P. coffeella*, sobre el cultivo de café, así como también referir los principales métodos de control, así contrarrestar el nivel de daño económico en las zonas productoras de café.

### 1.3. Justificación

Los insectos plagas como en el caso de *P. coffeella*, son susceptible a aumentar la población frente a cambios climáticos abruptos, llegando a convertirse en insectos plagas de importancia económica. Se conoce que su incidencia se expande por toda la región neotropical, y existen reportes de



ataque a los cultivos de café por todo Centro y Suramérica; así mismo, según la literatura encontrada la presencia de *P. coffeella*, viene presentando adaptaciones por encima del rango térmico promedio reportado para la especie, entre los 1.500 y 1.700 m.s.n.m.

Esto sugiere una adaptabilidad impresionante a las variaciones climáticas, aumentando su incidencia en las principalmente en verano y durante la presencia de eventos climáticos como el fenómeno de El Niño, habiéndose reportado que existe un aumento de una generación poblacional por cada grado que se aumente en la temperatura (Lomelli *et al.* 2010).

Por lo expuesto, es notable los altos niveles de incidencia y daños causados por este insecto plaga, por lo que la presente investigación propone referir los principales métodos de control que contribuyan a minimizar las pérdidas a los productores del cultivo de café (Lomelli *et al.* 2007; Guerreiro 2010).

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. General**

- Describir el daño ocasionados y métodos de control de *P. coffeella* sobre el cultivo de café

### **1.4.2. Específicos**

- Detallar el daño causado por el minador de la hoja de café *P. coffeella*.
- Referir los principales métodos de control de *P. coffeella* en el cultivo de café.

## 1.5. Fundamentación Teórica

### 1.5.1. Cultivo del café en el Ecuador

El cultivo del café en el Ecuador decayó desde 1990 y en la actualidad no se puede recuperar. Tradicionalmente el país produce dos tipos de café, el Arábico y Robusta, (INIAP 2023) y se ve la imperiosa necesidad de un proyecto de carácter nacional que fomente su producción.

El gobierno ecuatoriano destinó a trabajar directamente con cerca de 90 organizaciones de cafetaleras en territorio nacional, en dos etapas. La primera en los años del 2011 a 2015 y la segunda de 2016 a 2020. Proyecto que fue distribuido en las cuatro principales regiones (MAGAP 2023).

Dos especies de café serían sembradas dentro del proyecto. *C. arabica* involucraría alrededor de 53 mil familias y su producción estimada sería de más de 2 millones de quintales de café para ser vendidos en el mercado internacional. La otra especie *C. robusta*, involucra 15 mil familias y su producción sería destinada al consumo local (MAGAP 2023).

El abandono de este proyecto de carácter nacional es notorio. Según Vanegas *et al.* 2018 la baja producción del cultivo del café se debe a factores como: 1) limitada capacidad organizativa de los productores, 2) presencia de intermediarios locales, 3) falta de conocimiento del germoplasma cultivado, 4) incipiente tecnificación, 5) falta de acceso a crédito, 6) falta de infraestructura para acceder a las plantaciones, 7) infraestructura para riego y 8) condiciones climáticas.

En el factor de la falta de tecnificación está, el nulo conocimiento de los agentes abióticos que reducen la producción si no son tomadas medidas de evaluación y control. Uno de estos agentes son los insectos plagas como lo es el minador de la hoja *P. coffeella* capaz de reducir hasta el 50% de la producción (Almedida 1973 citado por Guerreiro Filho 1991)

### 1.5.2. Taxonomía del minador de la hoja del café *P. coffeella*

<b>Reino:</b>	Animalia
<b>Filo:</b>	Arthropoda
<b>Clase:</b>	Insecta
<b>Orden:</b>	Lepidoptera
<b>Familia:</b>	Lyonetiidae
<b>Género:</b>	<i>Perileucoptera</i>
<b>Especie:</b>	<i>Perileucoptera coffeella</i>

### 1.5.3. Daño del minador de la hoja del café *P. coffeella*

El daño causado por *P. coffeella* se reporta exclusivamente a plantas del genero Coffea, por esta razón se la denomina un insecto plaga de habito monofago. Especialmente el cultivo del café *C. arabica* de mayor consumo en el mercado internacional es atacado por el minador *P. coffeella* y sus daños llegan a ser registrados en un 50% de la producción de sus frutos (Almedida 1973 citado por Guerreiro Filho 1991)

El estadio larvario es el causante del daño producido en la planta de café. La larva hasta completar su desarrollo consume em promedio de 1 a 2 cm<sup>2</sup> de área foliar. Estes consumo de área foliar se ve agrabado cuando existen varias larvas en una sola mina y la hoja puede llegar a un necrosamiento cercano al 90%. Necrosammiento que afecta la tasa fotosientetica, contribuye a una muerte prematura de la hoja y afecta la producción al final de la cosecha (Mendoza 1995).

Se conoce que el café tiene una tolerancia del 30% de defoliación sin que se reduzca su producción. No obtante, la perdida foliar causada en los moementos de desarrollo de floración y cuajamiento del grano son criticas para el cultivo del cafe (Mendoza 1995).

#### 1.5.4. Ciclo biológico del minador de la hoja del café *P. coffeella*

El ciclo biológico de *P. coffeella* está limitado a un número de factores, como a la temperatura y variedad del hospedero. El ciclo total de *P. coffeella* desde la oviposición hasta la emergencia del adulto está en promedio de 26 a 29 días (Mendoza 1995) y de  $21,88 \pm 0,89$  según (Giraldo y Postalli 2017).

**Huevo.-** Es de formato ovalado con concavidad en la parte superior, cristalinos cuando recién ovipositados. Su coloración cambia al pasar las horas a café amarillenta. Los huevos son depositados aisladamente, colocándose más de un huevo por hoja si la incidencia del insecto es alta (Mendoza 1995).

El tiempo de incubación del huevo del minador del café *P. coffeella* es de  $3,4 \pm 0,16$  con una tasa de sobrevivencia del  $97,0 \pm 3,0\%$  (Giraldo y Postalli 2017). Sin embargo, para las condiciones ecuatorianas registra que *P. coffeella* llega al periodo de incubación de hasta 7 días (Mendoza 1995).

**Larva.-** Al eclosionar la larva está en el interior de la hoja y se alimenta del tejido parenquimático hasta completar su ciclo. La larva presenta formato aplanado y con segmentaciones bien definidas hacia la cabeza en su último instar llega a medir 5 mm. (Mendoza 1995).

El periodo larval está determinado a la variedad de café con la que se alimenta, sin embargo, en estudios recientes del minador de la hoja *P. coffeella* registra en promedio  $11,9 \pm 3,0\%$  con una tasa de sobrevivencia del  $97,0 \pm 3,0\%$  (Giraldo y Postalli 2017).

La larva al completar su ciclo alimenticio dentro del mesófilo sale para colgarse de un hilo hasta llegar a la parte más oscura de la planta ubicada en el tercio inferior donde empupa (Mendoza 1995).

**Pupa.**- El periodo pupal registrado para *P. coffeella* es de  $5,9 \pm 0,2$   $95,0 \pm 3$  siendo que tiene una tasa de sobrevivencia del 95%. La mortalidad restante (5%) se devio a la malformacion de la misma sin ser ecxplicada su causa (Giraldo y Postalli 2017).

**Adulto.**- El adulto es una mariposa de tamaño pequeño de aproximadamente 3 mm de largo, presenta coloración blanca plateada con un penacho de pelos en la cabeza. Antena filiformes, alas anteriores con fleco y mancha negra rodeada de un halo amarillo brillante. Presentan dimorfismo sexual en su tamaño, siendo el mayor de menor tamaño. Presentan habitos nocturnos y en el día se esconden en el envés de las hojas (Mendoza 1995)

La hembra de *P. coffeella* vive en promedio  $9,6 \pm 0,5$  y el macho  $6,2 \pm 0,5$  días siendo que la tasa de sobrevivencia esta limitada a la variedad de café de la cual se alimenta y de condiciones climáticas en la que se encuentre. La hembra ovipone un promedio de  $60,3 \pm 3,8$  huevos (Giraldo y Postalli 2017).

#### **1.5.5. Método de muestro y umbral económico de *P. coffeella***

El minador del *café P. coffeella*, en los cafetales del Ecuador es evaluado analizando un total de 50 plantas ubicadas al azar en parcelas de máximo tres hectáreas. Se recolectan dos hojas completamente desarrolladas por planta, totalizando una muestra de 100 hojas por lote evaluado. El umbral económico para realizar el control poblacional de *P. coffeella* una vez analizadas las muestras es tener incidencia del 25% o más de larvas vivas (Mendoza 1988, 1995).

El método de muestreo realizado en los cafetales de la amazonia brasilera siguiere tomar muestras de 20 plantas en parcelas no superior a 5 mil plantas. En cada uno de los puntos cardinales de la plata seleccionada en el tercio medio y superior de la misma se debe

inspeccionar la tercera hoja, totalizando una muestra de 160 hojas. El umbral económico para realizar el control de *P. coffeella* es de 25 a 30 % de las hojas minadas con presencia de larvas vivas. (Medeiros *et al.* 2016).

#### **1.5.6. Métodos de control de *P. coffeella***

El método de control de los insectos esta basado en la evaluación oportuna de sus poblaciones en el campo. Conocer los diferentes umbrales y método de muestreo de los insectos pagas nos ayuda a elaborar una estrategia de control principiamente cuidando a los enemigos naturales y evitando el menor impacto posible al ambiente. Por tal razón, se presenta los métodos de control contra *P. coffeella* a seguir:

##### **1.5.8.1 Método de control fisico para *P. coffeella***

Este método de control consiste en la utilización de agentes físico como lo es la temperatura, la humedad, la insolación, el fotoperiodismo y la radiaciones electromagnéticas. Investigaciones revelan que las poblaciones naturales de *P. coffeella* el minador de la hoja del café baja sus poblaciones en el periodo lluvioso, esto es atribuido directamente al aumento de las presipitaciones (Pereira *et al.* 2007).

Estos autores correlacionaron positiva y significativamente la mortalidad del minador de la hoja con la época lluviosa. Tanto los huevo y larvas morían con la presencia de las lluvias. Este factor físico, fue el responsable de la segunda mayor tasa de mortalidad de los huevos, mientras que el estadio de larvas morían ahogadas dentro de la hoja minada. Siendo el factor físico un método de control natural de *P. coffeella* en el cultivo de café.

### 1.5.8.2 Método de control genético para *P. coffeella*

El control de insecto a través de plantas que presenten resistencia al ataque de insectos plagas es el método de control más natural y deseada posible, ya que puede ser usadas junto a las demás técnicas (Carrano-Moreira 2016).

El control genético o de resistencia varietal consiste en seleccionar variedades de café que tengan algún tipo de metabolito secundario o compuesto químico que impida el normal desarrollo de *P. coffeella* ofreciéndole mayor resistencia o tolerancia a su ataque.

Pruebas de laboratorio estudiando 12 tipos de plantas del genero *Coffea* donde se evaluo el porcentaje de area consumida por larvas de *P. coffeella*, en el que se determinò que *Coffea stenophylla*, *Coffea brevipes*, *Coffea liberica* y *Coffea salvatrix*, son altamente resistentes. Como especies moderadamente resistentes fueron *Coffea racemosa*, *Coffea kapakata*, *Coffea dewevrei* y *Coffea eugenioides*. La especie de *Coffea* más susceptible fueron *Coffea congensis* y *Coffea canephora*. Esto resultados sugiere realizar investigaciones con cultivares silvestres y los comerciales que permitan aplicar el método de control genético para *P. coffeella* (Guerreiro Filho 1991).

### 1.5.8.3 Método de control cultural

El método de control cultural de *P. coffeella* tienen como objetivo prevenir la incidencia de la plaga en el campo. Mendoza en el años 1988 y 1995 enlista una serie de prácticas a ser utilizadas.

- 1) **Limpieza del cafetal:** Se debe mantener una limpieza racional del cafetal para evitar malezas u otras plantas que puedan ser hospederos del minador o que servir de sitio para empupar o servir de protección de las mariposas.

- 2) **Fertilización:** Los cafetos bien abonados, resisten más la caída de las hojas y aumentan así mismo el área fotosintética por mayor cantidad de follaje. Sin embargo, la fertilización no impide la proliferación del insecto.
- 3) **Distancias de siembra adecuada:** Evite poblaciones mayores que las recomendadas técnicamente.
- 4) **Sombreamiento:** Provea una sombra regulada y evite sombriamiento excesivo del cafetal.
- 5) **Racionalice el uso de fungicidas cúpricos:** El uso excesivo de estos fungicidas; favorece el aumento de la población del minador.

#### 1.5.8.4 Método de control etológico

Los insectos se comunican a través de los olores atrayentes a sus parejas o comunidad. Olores conocidos como feromonas o señales químicas de comunicación. En el caso de *P. coffeella* el minador de la hoja del café es la hembra es quien atrae el macho para aparearse. El uso de feromonas es un gran mecanismo de evaluación de la presencia de los insectos plagas en los cultivos. Además, determina el momento correcto para las realizar las aplicaciones de insecticidas conllevando a un uso racional de estos productos (Bacca et al. 2006).

Investigación en cafetales brasileros determinaron que es necesario una separación de trampas feromonales para *P. coffeella* de aproximadamente 120 metros entre ellas. Es decir, para evaluar oportunamente la presencia del minador de la hoja del café es necesario colocar una trampa tipo Delta por cada 3,5-4 hectareas. (Bacca et al. 2006).



#### 1.5.8.5 Método de control biológico natural

*P. coffella* registra enemigos naturales como parasitoides, depredadores y organismos entomopatógenos que regulan su población por debajo del umbral económico (Mendoza 1988, 1995).

Este autor en su primer trabajo citado señala a micro avispas de los géneros *Brachygastra* Perty 1833 y *Polybia* Lepeletier 1836 consumen un gran porcentaje de larvas del minador, pero no indica el porcentaje. Además, reporta otras micro avispas de las familias Eulopidae, Entedontidae y Braconidae.

Las avispas *Protonectarina sylveirae* (Saussure, 1854) (Hymenoptera, Vespidae), *Brachygastra lecheguana* Latreille, 1824, *Synoeca surinama* L, *Polybia scutellaris* (White, 1841) y *Eumenes* Latreille, 1802 todas ellas, pertenecen a familia Vespida son responsable de cerca del 70 % del control biológico de *P. coffella* en Brasil (Mendoza 1995).

Estudios realizados en cafetales de México indicaron la riqueza y abundancia de 50 tipos de hormigas de las cuales 74% poseen hábitos depredadores. Hormigas del género *Solenopsis*, *Pheidole* y *Azteca* fueron las más abundantes y se les atribuyó significativa la mortalidad por depredación de larvas y pupas del minador de la hoja de café *P. coffella* (Marroquin 2017).

#### 1.5.8.6 Método de control químico

Posterior de constatar los umbrales económicos de por el minador de la hoja de café *P. coffeella* se procede a la aplicación de insecticidas químicos vía suelo y foliar.

Los insecticidas granulados son aplicados al suelo y son de acción sistémica y penetran a través de las raíces al sistema circulatorio de la planta de café. Por tal razón, la eficacia de estos insecticidas depende básicamente de la humedad existente en el suelo y de la cantidad que se aplique a la planta, la cual debe estar acuerdo con su tamaño. Los insecticidas recomendados son **1) Carbofurán**, en dosis de 10 y 20 g/planta en plantas jóvenes y adulta respectivamente, **2) Aldicarb**, en dosis de 10 y 5 g/planta en plantas jóvenes y adulta respectivamente (Mendoza 1988).

Este mismo autor señal que una aplicación por Carbofurán y Aldicarb da una protección máxima de 4 meses de futuros ataques de *P. coffeella*. Sin embargo, menciona que se debe esperar un lapso de 90 días antes de la cosecha de los granos del café cuando estos insecticidas son utilizados.

Aplicaciones realizadas con los insecticidas Ciproconazol 300 g/L + Tiametoxam 300 g/L en dosis de 50 g/plantas en el sistema drench (aplicación vía suelo) en el cultivo del café contra el minador *P. coffeella* reporto mayor aumento en su producción y menos presencia de este insecto plaga posterior a la aplicación que los otros insecticidas usados (Porres *et al.* 2022).

En ausencia de humedad suficiente en el suelo, los insecticidas granulados son reemplazados por insecticidas de aplicación vía foliar como los Clorpirifos, Endosulfan, Triazhopos, Deltametrina y Permetrina que protegen la plata por 30 días (Mendoza 1988).

Diversos productos a nivel de pulverizaciones directa a la panta de café contra *P. coffeella* son considerados como eficientes, en los que se destacan los fosforados, carbamatos y diversos piretroides (Medeiros *et al.* 2016).

Estos autores aseguran que el mejor método de control químico para el minador de la hoja del café *P. coffeella* es el uso de insecticidas sistémicos aplicados vía suelo al proporcionar mayor seguridad al aplicador y a los diferentes enemigos naturales que atacan a *P. coffeella*.

## 1.6. Hipótesis

Las hipótesis planteadas son las siguientes:

**Ho:** El manejo integrado del insecto plagas *Perileucoptera coffeella* no es aplicado en los cultivos de café en el Ecuador.

**Ha:** El manejo integrado del insecto plagas *Myzus persicae* si es aplicado en los cultivos de café en el Ecuador.

## 1.7. Metodología de la Investigación

La presente investigación presenta la metodología de investigación bibliográfica, siendo un componente práctico para el trabajo de titulación; para ello se ha considerado como función principal la revisión de literatura de trabajos previos correspondientes a artículos científicos, textos, revistas, periódicos, ponencias, congresos, paginas virtuales, entre otros, los cuales serán contrastados y llevados a discusión en el presente trabajo.

Finalmente, con la selección de documentos correspondientes al tema, se determinará y evaluará la información determinante que den respuesta a los objetivos propuestos siguiendo la estructuración y sistematización de la información, proporcionándole originalidad al producto final y facilitando la revisión bibliográfica de las fuentes citadas.

## **CAPITULO II**

### **RESULTADOS**

#### **2.1. Desarrollo del Caso**

El manejo integrado del minador de la hoja del café *P. coffeella* se viene manejando en el Ecuador de la misma forma desde 1988 tal como lo corrobora Mendoza en el año 2020 en una hacienda fluminense (Mendoza 2020).

La fase de mayor daño de este insecto es la etapa de vida inmadura perteneciente a la larva que al alimentarse del mesófilo ocasiona necrosis y limita la capacidad fotosintética.

Los métodos de control usados para el minador de la hoja de café son el cultural, el biológico, pero el más oprimado es el control químico y el genético es promisorio. Este tipo de control es realizado hasta 8 veces en el periodo de mayor ataque.

#### **2.2. Situaciones Detectadas**

A pesar del tiempo transcurrido de las primeras investigaciones generadas en el manejo integrado *P. coffeella* en el cultivo de café en el Ecuador, hasta la actualidad siguen siendo las mismas.

El daño a la plata de café por el ataque de *P. coffeella* es causado por el estado larval. Los daños que superen la incidencia de ataque del

25% se recomienda su control, pero no existe un documento científico que avale estadísticamente este umbral.

El método de control más usado contra el minador de la hoja del café *P. coffeella* es el químico siendo necesario hasta 8 aplicaciones cada 21 días en el periodo de mayor ataque.

### **2.3. Soluciones Planteadas**

Existen pocos trabajos científicos en el Ecuador donde se investiguen la información biológica, daño, método de muestreo y métodos de control del minador de la hoja del café *P. coffeella* que contribuya a un adecuado manejo de este insecto plaga.

Por esta razón, se plantea en base a la revisión bibliográfica que se debe invertir en investigaciones sobre método de muestreo y variados métodos de control del minador de la hoja del café *P. coffeella*.

### **2.4. Conclusiones**

El manejo integrado del minador de la hoja del café *P. coffeella* es manejado desde el inicio de las investigaciones realizadas en el país.

La fase de mayor daño de este insecto es el estado larval al alimentarse del mesófilo lo que ocasiona necrosis y reducción de la tasa fotosintética la misma que repercute en la producción del café.

El método de control predominante para el minador de la hoja de café *P. coffeella* es el control químico.

Se debe realizar nuevas investigaciones de método de muestreo y variados métodos de control del gusano minador de la hoja del café *P. coffeella*, siendo uno de ellos el control biológico natural.

## **2.5. Recomendaciones**

El insecto plaga *P. coffeella* minador de la hoja café es la principal plaga de este cultivo. Sin embargo, no cuenta con investigaciones actualizadas, por lo que se recomienda realizar investigaciones que contribuyan a un manejo adecuado de este insecto en el cultivo del café en el Ecuador.

## BIBLIOGRAFÍA

Bacca, T.; Limas, E.R.; Picando, M. C.; Guedes, R.N.C.; Viana, J. H. 2006. Optimum spacing of pheromone traps for monitoring the coffee leaf miner *Leucoptera coffeella*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. v 119. pp. 39-45.

Dantas, J., Motta, I., Vidal, L., Bílio, J., Pupe, J.M., Veiga, A., Carvalho, C.H.S. Lopes, R.B., Rocha, T.L., Silva, L.P., Pujol-Luz, J.R., Albuquerque, É.V., A. 2020. Comprehensive Review of the Coffee Leaf Miner *Leucoptera Coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae), With Special Regard to Neotropical Impacts, Pest Management and Control.

Duicela, L. 2017. Cafe robusta produccion y poscosecha. 1000 ejemplares ed. Guayaquil, humus. 292 p. Consultado 1 dic. 2019 en <https://perfectdailygrind.com/es/2018/10/11/explorando-el-cafe-de-ecuador/>

Estrada Marroquín, M. D. 2017. *Impacto de hormigas sobre Leucoptera coffeella (Lepidoptera: Lyonetiidae) en un cafetal en Chiapas* (Master's thesis). 19 p.

Giraldo. M., Postali, J. 2017. Aspectos biológicos de *Leucoptera coffeella* Guérin Mèneville 1842 Lepidoptera: Lyonetiidae en coffea arabica en condiciones de laboratorio. *Cenicafé*. v, 68. n, 2, p. 20 - 27.

Guerreiro, F.O. 2006. Coffee leaf miner resistance. *Brazilian Journal of Plant Physiology* 18 (1): 109-117 p.

Guerreiro. Filho., O., Medina. Filho, H., P., Carvalho, A. 1991. Fontes de resistência ao bicho-mineiro, *Perileucoptera coffeella*, em *Coffea* spp. *Bragantia*. v, 50, pp. 45-55.

Lomelli, R. J. 2007. Natural enemies and mortality factor of the coffee

leafminer *Leucoptera coffeella* (Guerin-meneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae) en Chiapas, Mexico. Texas A&M University. 203 p. PhD thesis.

Lomelli, R.J., Barrera, J.F., Bernal, J. 2010. Impacts of weather, shade cover and elevation on coffee leaf miner *Leucoptera coffeella*. Crop protection 29: 1039-1048 p.

Medeiros. J., N., Domingues. C., A., Trevisan. O. 2016. Café. Pragas agrícolas e florestais na Amazonia. Embrapa. Brasilia. Capítulo 11. pp, 293 - 321.

Ministerio de Agricultura y Ganadería. 2023. MAGAP ejecuta "Proyecto de Reactivación de la Caficultura Ecuatoriana" Consultado el 13 de marzo del 2023. Consultado en línea. <https://www.agricultura.gob.ec/magap-ejecuta-proyecto-de-reactivacion-de-la-caficultura-ecuatoriana/>

Pantoja, G. Laura M., Corrêa, A. Oliveira., Luiz O. Narciso., R. Guedes, C. 2019. Common Origin of Brazilian and Colombian Populations of the Neotropical Coffee Leaf Miner, *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae), Journal of Economic Entomology, Volume 112, Issue 2, April 2019, Pages 924–931p.

Pereira, E. J., Picanço, M. C., Bacci, L., Crespo, A. L., Guedes, R. N. 2007. Seasonal mortality factors of the coffee leafminer, *Leucoptera coffeella*. *Bulletin of entomological research*. v. 97. n. 4, pp. 421 - 432.

Perfect Daily Grind. 2018. Explorando El Café Especial de Ecuador | Perfect Daily Grind. Publica (en línea, sitio web). Consultado 22 ene. 2023. Disponible en <https://perfectdailygrind.com/es/2018/10/11/explorando-el-cafe-de-ecuador/>

Porres. R. D., Consuegra. P. L. A., Rodríguez. Y. P. 2022. Control de *Perileucoptera Coffeella* Guérin-Méneville Silvestri en el cultivo de *Coffea arabica* l. *Revista Científica Agroecosistemas*. v. 10, n. 1. pp. 31 - 37.



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>.

Vega, F. E., Posada, F., Infante, F. 2006. Coffee insects: ecology and control. Encyclopedia of pest management. 1-4 p.

Venegas. S., Orellana. D., Pérez. P. 2018. La realidad Ecuatoriana en la producción de café. Recimundo. v. 2, n. 2, pp. 72 -91.

## DEDICATORIA

A mi madre que es el principal elemento fundamental para la construcción de mi vida profesional, ya que desde la infancia depósito en mí 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 han 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.