

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRATAMIENTO QUÍMICO DEL MINADOR DE HOJAS DEL CAFETO
(*Leucoptera coffeella*) EN LAS CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DEL
CENTRO DE INVESTIGACIÓN FRUTÍCOLA OLERÍCOLA –
UNHEVAL 2021

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
AGRICULTURA, BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO

TESISTA
Vega Gargate, Esther Marleny

ASESORA
Dra. Valverde Rodríguez, Agustina

HUÁNUCO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Quiero dedicar este estudio a las personas que ocupan un lugar importante en mi corazón:

A mis padres Alejandro y Yolanda, quienes fueron mi principal fuente de apoyo incondicional durante estos años, que los quiero y admiro mucho. Gracias por instruirme con excelentes valores, principios, perseverancia y empeño.

Para mis Hermanas y hermanos; que continuamente me han apoyado en momentos dificultosos, y nunca me han dejado caer con sus palabras sabias, gracias hermanas(os) por ser quienes son, las(os) quiero mucho.

A mis sobrinos(as) que conforman parte de mi vida y hacen mis momentos únicos.

A mis abuelos Crisanto y Nélide por su apoyo moral.

A toda mi familia y amigos, que forman parte de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Con amor infinito agradezco:

Al Dios todo poderoso por darme la oportunidad de cumplir esta meta anhelada, por darme buena salud y sus bendiciones.

A mis abnegados padres, por la mejor herencia, la educación.

A la Dra. Agustina Valverde Rodríguez por el asesorado; su constante dedicación y apoyo en la conducción de la ejecución del trabajo.

A la ingeniera María Gutiérrez Solórzano por la confianza de darme a disposición el laboratorio.

Al ingeniero Paul Palacin Guerra por su apoyo en el proceso de elaboración de los resultados del informe.

A la Universidad Hermilio Valdizán por darme la bienvenida e instruir profesionales con calidez y eficiencia, con docentes de vocación que brindan todos sus conocimientos.

A todas las personas que de algún modo u otro han hecho posible la culminación del trabajo de investigación

RESUMEN

El minador de hojas del cafeto (*Leucoptera coffeella*) en las condiciones del valle de Huánuco, es una plaga que afecta el 100% de las plantaciones de café a nivel de campo, y cuyo ataque afecta considerablemente el desarrollo vegetativo de la planta. En virtud de ello, el trabajo de investigación efectuó el estudio para determinar el efecto del tratamiento químico en el control de *Leucoptera coffeella*. Se probaron los insecticidas, Emamectin benzoato (T1), Diflubenzuron (T2) y Lufenuron (T3) en campo y laboratorio bajo las dosis de 0,2 kg.ha⁻¹, 0,4 kg.ha⁻¹ y 0,5 L.ha⁻¹, respectivamente, donde se observó la mortalidad y eficacia. En campo, se instaló el ensayo bajo un diseño BCR (Bloques Completos Randomizados) y en laboratorio se dispuso el diseño CR (Completamente Randomizado), en cada diseño se consideró 4 repeticiones, permitiendo 16 unidades experimentales. Se obtuvo que el insecticida Lufenuron demostró buen comportamiento en campo y laboratorio en la disminución de la mortalidad, lo que generó alta eficacia de hasta más del 90% en campo y del 100% en laboratorio.

Palabras claves: Mortalidad, eficacia, insecticidas, café

ABSTRACT

The coffee leaf miner (*Leucoptera coffeella*) in the conditions of the Huánuco valley, is a pest that affects 100% of the coffee plantations at the field level, and whose attack considerably affects the vegetative development of the plant. By virtue of this, the research work carried out the study to determine the effect of chemical treatment in the control of *Leucoptera coffeella*. The insecticides Emamectin benzoate (T1), Diflubenzuron (T2) and Lufenuron (T3) were tested in the field and in the laboratory under doses of 0.2 kg.ha⁻¹, 0.4 kg.ha⁻¹ and 0.5 L .ha⁻¹, respectively, where mortality and efficacy were observed. In the field, the trial was installed under a BCR (Complete Randomized Blocks) design and in the laboratory the CR (Completely Randomized) design was arranged, in each design 4 repetitions were considered, allowing 16 experimental units. It was obtained that the insecticide Lufenuron demonstrated good behavior in the field and laboratory in reducing mortality, which generated high efficacy of up to more than 90% in the field and 100% in the laboratory.

Keywords: Mortality, efficacy, insecticides, coffee

INDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT.....	iv
INDICE.....	v
INTRODUCCIÓN	viii
I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Fundamentación o situación del problema de investigación.....	1
1.2. Formulación del problema de investigación general y específicos.....	2
1.2.1. Problema general.....	2
1.2.2. Problemas específicos	2
1.3. Formulación del objetivo general y específicos	2
1.3.1. Objetivo general	2
1.3.2. Objetivos específicos	2
1.4. Justificación.....	3
1.5. Limitaciones	4
1.6. Formulación de hipótesis general y específica.....	4
1.6.1. Hipótesis general	4
1.6.2. Hipótesis específicos	4
1.7. Variables.....	5
1.7.1. Variable independiente.....	5
1.7.2. Variable dependiente.....	5
1.8. Definición teórica y operacionalización de variables.....	5

II. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Antecedentes de la investigación	7
2.2. Bases teóricas	8
2.2.1. Tratamiento químico	8
2.2.2. Minador de hojas del cafeto (<i>Leucoptera coffeella</i>).....	10
2.2.3. Aspectos generales del café.....	12
2.3. Bases conceptuales	15
2.4. Bases epistemológicas.....	16
III. MATERIALES Y MÉTODOS	17
3.1. Ámbito.....	17
3.2. Población.....	19
3.3. Muestra.....	19
3.4. Nivel y tipo de investigación.....	19
3.4.1. Nivel.....	19
3.4.2. Tipo	19
3.5. Diseño de la investigación.....	20
3.6. Métodos, técnicas e instrumentos de recojo de información de campo	23
3.6.1. Métodos.....	23
3.6.2. Técnicas.....	24
3.6.3. Instrumentos	24
3.7. Procedimiento.....	25
3.7.1. Etapa de campo	25
3.7.2. Etapa de laboratorio	25
3.8. Tabulación y análisis de datos.....	26
3.9. Consideraciones éticas	27

IV. RESULTADOS.....	29
4.1. Efecto de los insecticidas en la mortalidad de larvas de <i>Leucoptera coffeella</i>	29
4.1.1. En la fase de campo.....	29
4.1.2. En la fase de laboratorio.....	30
4.3. Eficacia de los insecticidas para el control de larvas de <i>Leucoptera coffeella</i>	32
4.3.1. En la fase de campo.....	32
4.3.2. En la fase de laboratorio.....	33
V. DISCUSIÓN	36
5.1. Efecto del tratamiento químico en la mortalidad de larvas de <i>L. coffeella</i>	36
5.3. Eficacia de los insecticidas en el control de <i>L. coffeella</i>	36
CONCLUSIONES	38
RECOMENDACIONES O SUGER -ENCIAS	39
LITERATURA CITADA	40
ANEXOS	45
NOTA BIOGRÁFICA	52

INTRODUCCIÓN

La producción mundial de café (*Coffea arabica*) está representada en mayor volumen por los países sudamericanos con 10 millones 500 mil toneladas durante el 2021, siendo Brasil el que mayor volumen produjo en la última temporada, al registrar de 4 millones 140 mil toneladas al 2021, ya que cuenta con una amplia superficie dedicada a la plantación y de café, situándose muy por encima de Vietnam y Colombia, países que ocuparon, respectivamente, la segunda y tercera posición en lo que a producción cafetalera (Orús 2022).

El café en el Perú se caracteriza por ser el primer producto agrícola peruano de exportación y el séptimo país exportador de café a nivel mundial; posee plantaciones de café mayor a 425 mil hectáreas dedicadas al cultivo de café, con un potencial de incremento de 2 millones de hectáreas. Las plantaciones de café están instaladas en 17 regiones, 67 provincias y 338 distritos (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI) 2020). En el 2021 el principal productor nacional fue la región San Martín con más de 87 mil toneladas de café producido, a diferencia en la región Huánuco que solo logra producir más de 10 mil toneladas, inclusive se pronostica reducciones de producción por más del 10% (MIDAGRI 2022).

En la provincia de Huánuco en la campaña 2020 /21, solo se cuenta con reportes productivos de los distrito de Chinchao y Churubamba con 685,40 y 94,60 toneladas, pero los demás distritos no se disponen de registros productivos, sin embargo, en el distrito de Pillco Marca, específicamente en el Centro de Investigación Frutícola Olerícola (CIFO) de la UNHEVAL se cuenta con nueve variedades que están adaptándose a las condiciones climáticas, con la finalidad de difundir el cultivo a nivel del Valle de Huánuco, por lo tanto, es meritorio conservar el germoplasma disponible en el CIFO de cualquier amenaza abiótica y biótica.

I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación o situación del problema de investigación

El café (*Coffea arabica*) es una planta arbustiva tropical, su comercialización y consumo han crecido sostenidamente en los últimos años debido al incremento del consumo mundial y la reputación de dicho producto, en el mercado interior y exterior en términos de calidad, cantidad, precio. Su demanda constante es debido, a su composición nutricional, por lo que su forma de uso forma parte de la dieta diaria como vitamina para metabolizar alimentos y para la obtención de energía.

A nivel mundial y en Perú, la planta del café es afectada por numerosas plagas durante el periodo vegetativo del cultivo, es frecuente que una plaga llegue a infestar todos los campos, algunas de ellas con una gravedad severa, interfiriendo la calidad de los frutos y otras estructuras de la planta. Entre las especies plaga más perjudiciales está la *Leucoptera coffeella* comúnmente llamado minador de la hoja del café, el ataque es severo en condiciones de alta humedad y alta temperatura, las larvas se alimentan realizando galerías con la destrucción de tejidos de las hojas, provocando una defoliación o caída temprana de las hojas.

El control químico, es el método o recurso práctico para un control rápido y eficiente, interrumpiendo o previniendo la densidad poblacional de la plaga en el cultivo, acorde a los factores ecológicos y ambientales, ejerciendo una rápida acción curativa, este permite evitar daños económicos. Con la ventaja de un costo y tiempo menor, por ende, se requiere ejecutar un control efectivo, evitando causar una resistencia de *Leucoptera coffeella*

Bajo este contexto, es de importancia ejecutar trabajos de investigación orientados a conocer el potencial del control químico con productos de categoría moderada para obtener información con resultados confiables para los productores de café que presentan los mismos problemas, contribuyendo a una mejora en la producción y a la competitividad.

1.2. Formulación del problema de investigación general y específicos.

1.2.1. Problema general

¿Cuál será el efecto del tratamiento químico del minador de hojas del cafeto (*Leucoptera coffeella*) en las condiciones agroecológicas del Centro de Investigación Frutícola Olerícola - UNHEVAL, Huánuco – 2021?

1.2.2. Problemas específicos

1. ¿Cuál será el efecto de Emamectin Benzoato (Coloso® 50 SG), en la mortalidad de larvas del minador de hojas del cafeto?
2. ¿Cuál será el efecto de Diflubenzuron (Inhibin® 25 PM) en la mortalidad de larvas del minador de hojas del cafeto?
3. ¿Cuál será el efecto del control de Lufenuron (Magistral® 50 EC) en la mortalidad de larvas del minador de hojas del cafeto?

1.3. Formulación del objetivo general y específicos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el efecto del tratamiento químico del minador de hojas del cafeto (*Leucoptera coffeella*) en las condiciones agroecológicas del Centro de Investigación Frutícola Olerícola - UNHEVAL, Huánuco – 2021.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Evaluar el efecto de Emamectin Benzoato (Coloso® 50 SG), en la mortalidad de larvas del minador de hojas del cafeto.
2. Establecer el efecto de Diflubenzuron (Inhibin® 25 PM) en la mortalidad de larvas del minador de hojas del cafeto.
3. Determinar la eficacia de control de Lufenuron (Magistral® 50 EC) en larvas del minador de hojas del cafeto.

1.4. Justificación

El presente trabajo de investigación se justifica desde el punto de vista **económico** por la demanda del mercado y consumidores, por el rendimiento y rentabilidad del cultivo, su consumo es más alto en épocas de invierno, siendo la tercera bebida más consumida a nivel mundial.

El presente trabajo de investigación se justifica desde el punto de vista **social**, en la región Huánuco la producción de café es de interés ya que puede desarrollar un sistema tecnificado eficiente de comercialización garantizando la calidad, esta investigación puede abrir nuevas oportunidades de trabajo a los pequeños productores que se encuentran en la capacidad de mejorar el rendimiento de sus cultivos de café.

El presente trabajo de investigación se justifica desde el punto de vista **ambiental** porque se utilizará insecticidas de etiquetas azul, acorde las indicaciones, el impacto será bajo ya que se realizará un manejo adecuado de los insecticidas.

El presente trabajo de investigación se justifica desde el punto de vista **alimenticio** porque en la sociedad actual, los desequilibrios y desajustes alimentarios están relacionados con la aparición de un gran número de enfermedades. Este grano posee un alto valor nutricional y funcional para la salud humana, por su gran gama de nutrientes tiene el beneficio al consumidor; mejorando el rendimiento físico, su elevado contenido de antioxidantes ayuda a quemar la grasa corporal y reduce el riesgo de contraer enfermedades.

1.5. Limitaciones

- a) Falta de estudios similares en el control del minador de hoja del cafeto realizadas en las condiciones de Huánuco.
- b) La ausencia de larvas del minador de hojas en el mes de agosto, retrasó el inicio del ensayo, dándose inicio a fines de septiembre para instalar el ensayo
- c) Las precipitaciones pluviales interfirieron las aplicaciones de los insecticidas en campo.

1.6. Formulación de hipótesis general y específica

1.6.1. Hipótesis general

El tratamiento químico tiene efecto significativo en el minador de hojas del cafeto (*Leucoptera coffeella*) en las condiciones agroecológicas del Centro de Investigación Frutícola Olerícola - UNHEVAL, Huánuco.

1.6.2. Hipótesis específicos

1. La aplicación de Emamectin Benzoato (COLOSO® 50 SG) tendrá efecto significativo en la mortalidad de larvas del minador de hojas del cafeto.
2. La aplicación de Diflubenzuron (INHIBIN® 25 PM) tendrá efecto significativo en la mortalidad de larvas del minador de hojas del cafeto.
3. La aplicación de Lufenuron (Magistral® 50 EC) tendrá efecto significativo en la mortalidad de larvas del minador de hojas del cafeto.

1.7. Variables

1.7.1. Variable independiente

Tratamiento químico

1.7.2. Variable dependiente

Minador de hojas del cafeto (*Leucoptera coffeella*)

1.7.3. Interviniente:

Condiciones agroecológicas del Centro de Investigación Frutícola Olerícola

1.8. Definición teórica y operacionalización de variables

A) Tratamiento químico

Comprende el uso de sustancias químicas para el control o supresión de plagas que afectan a los cultivos agrícolas, aplicadas en distintas dosis de acuerdo al umbral de daño económico (Cisneros 2012).

B) Minador de hoja del cafeto

Especie monófaga que se alimenta de las hojas del café de cualquier edad, ocasionando pérdidas severas en periodos prolongados de sequía con deficiencia de fertilización y en ausencia de otras plagas (Constantino et al. 2011).

Cuadro 1. Matriz de variables, dimensiones e indicadores

Variables	Dimensiones	Indicadores
Independiente: Tratamiento químico	Emamectin benzoato	Dosis: 0,2 L.ha ⁻¹
	Diflubenzuron	Dosis: 0,4 kg.ha ⁻¹
	Lufenuron	Dosis: 0,5 L.ha ⁻¹
Dependiente: Minador de hoja del cafeto (<i>Leucoptera coffeella</i>)	Ataque de plaga	En campo En laboratorio
Interviniente: Condiciones agroecológicas del Centro de Investigación Frutícola Olerícola	Clima	Temperatura Precipitación pluvial

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Estudio realizado por Bijine (2015) titulado “Resultados del minador de hojas de control químico (*Leucoptera malifoliella* Costa) (Lepidoptera: Lyonetiidae) en la región de Medjimurje” manifiesta que el minador tubo una aparición crítica en el manzano en el norte de Croacia que en el 2007 el Ministerio de Agricultura inició con el retiro de los productos con sustancias no enumeradas, hasta el 2009 se usaron insecticidas no muy selectivos para suprimir la densidad de la *Leucoptera*, en los años siguientes fueron reemplazando por insecticidas que contenían ingredientes activos selectivos entre ellos: clorantraniliprol, metoksifenzoid y benzoato de emamectina. Lo cual concluye que las sustancias activas cambiados tienen los mejores resultados.

El trabajo de investigación efectuado por Decaro (2015) titulado “Volumen de pulverización reducido para el control de *Leucoptera coffeella* (Lepidoptera: Lyonetiidae) en plantas de café” manifiesta que evaluó la reducción del volumen de aspersión para el control de *L. coffeella* en el cafeto de una edad de 11 años donde utilizaron un aspersor convencional para aplicar diferentes volúmenes, utilizando insecticidas profenofos + lufenurón a una dosis de 20 g.L⁻¹. Se recolectaron hojas de diferentes partes del cafeto, antes y 7, 14 y 21 días después de la aspersión para evaluar el número de larvas vivas y muertas de *L. Coffeella*. Por lo que concluye que sostuvo una eficiencia con un más del 80% en las aplicaciones a los 7 y 21 días.

La investigación publicada por Aguiar et al (2020) titulado “Perfil de los cultivos de café y manejo del minador neotropical de la hoja del café, *Leucoptera coffeella*” indica que realizó el trabajo en el estado Bahía – Brasil (mayor productor de café). Los datos obtenidos se basaron a cuestionamientos a diversos cafetaleros e incluyeron información sobre el área total, área con café y vegetación nativa, tipo de cultivo, cultivares, monitoreo de plagas, métodos de control y uso, rotación de insecticidas y dosis. En tal sentido sobre el uso de insecticidas para el control del minador

concluyeron con el resultado de uno de los insecticidas más utilizados benzoilureas de uso frecuente entre las diferentes fincas de la región montañosa. Por ejemplo, Partido ® (Lufenuron) en Brasil.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Tratamiento químico

Los insecticidas son un recurso importante para el control de plagas porque funcionan más rápido que cualquier otra forma de control y son fáciles de manejar. Se cree que su uso en combinación con otros plaguicidas ha jugado un papel importante en el aumento de la productividad agrícola en las últimas décadas, especialmente en los países tecnológicamente más avanzados (Cisneros 2012)

Para el tratamiento químico del minador de hojas del cafeto Constantino et al (2011) y Campos (2020) indica que la aplicación de insecticidas es el último recurso contra los minadores de hojas y solo debe usarse si el muestreo indica que se han alcanzado los umbrales de control químico de 15 o más larvas por muestra en 100 hojas cada un cuarto de manzana (0,175 ha)

Si las poblaciones de *Leucoptera coffeella* supera los umbrales de daño Olortegui (2012) recomienda aplicar insecticidas sistémicos directamente a las hojas o el uso de productos a base de abamectina. También se puede utilizar insecticidas sistémicos en el suelo, especialmente cuando las plantas están en su fase más activa. Aplicaciones de Lebaycid de 0,8 a 1,2 L.ha⁻¹ o Lorban de 1,0 a 1,5 L.ha⁻¹

Recomendación de la empresa SILVESTRE PERU S.A.C ante los registros de SENASA

A) COLOSO® 50 SG (Emamectin Benzoato)

Es un insecticida específico para larvas de lepidópteros, que interviene principalmente por ingestión, pero con alguna acción de contacto. El emamectín benzoato se fija a receptores específicos en el sistema nervioso del organismo objetivo. Esta fijación a receptores potencia la actividad de neurotransmisores tales como el glutamato y el ácido gama aminobutírico (GABA) para mantener abiertos los canales del cloro, lo que aumenta la permeabilidad de la membrana celular a los iones de cloro. El flujo resultante de iones de cloro lleva a la parálisis y finalmente a la muerte del insecto plaga.

B) INHIBIN® 25 PM (Diflubenzuron)

Es un insecticida específico para larvas de lepidópteros, inhibe de la síntesis de quitina que interfiere con la formación de cutícula en el estado larval de los insectos, dificultando así el proceso de muda, actúa por ingestión y contacto sobre los estados inmaduros de los insectos, se recomienda para el control de larvas de Lepidópteros.

C) MAGISTRAL® 50 EC (Lufenuron)

Es un insecticida recomienda para el control de larvas de Lepidópteros, que actúa como regulador del crecimiento, que actúa inhibiendo la síntesis de quitina como un agente antimuda, causando la muerte de las larvas. Actúa principalmente por ingestión y posee una prolongada acción insecticida.

2.2.2. Minador de hojas del cafeto (*Leucoptera coffeella*)

Insecto del orden Lepidoptera, familia Lyonetiidae, del género y especie a *Leucoptera coffeella* (EPPO 2014). Es una especie monófaga, de amplia distribución en las regiones neotropical de Centro y Suramérica debajo de los 1300 m.s.n.m. afecta a plantaciones de café de todas las edades. Prevalece en periodo de verano, la temperatura es el factor determinante para su aumento poblacional. Los daños más críticos en periodos prolongados de sequía, en cultivos con deficiencia de fertilización y cuando hay presencias de otras plagas. (Constantino et al. 2011)

A) Ciclo biológico

El huevo tiene un tamaño de 0,2 a 0,3 mm de diámetro, de un color blanco cristalino, ligeramente amarillento brillante, aplanado basalmente. Cortón como una fina película. La parte céntrica elevada en alto relieve, en cuya parte central se halla una depresión, que a su vez internamente presenta manchas brillantes que asemejan figuras geométricas a manera de cristalitos (Enríques et al. 1975).

La larva atraviesa por cinco estadíos. La larva I tiene una medida 0,5 a 1,5 mm de longitud. Cuerpo de color Blanco amarillenta ligeramente cristalina, carece totalmente de cerdas y que posee 13 fracciones visibles, incluyendo el tórax. La larva II es blanquiñosa cristalina y amarillenta, alcanza 1,5 a 1,8 mm de longitud; cabeza prognata triangular donde se sitúan siete pares de cerdas colocadas lateralmente, tres de ellos más alargados; pronoto más abultado que los demás tergos; en cada segmento de las patas se presentan de tres a cuatro cerdas y en el pretarso se muestra una robusta garra; el abdomen presenta 11 segmentos con cerdas orientadas hacia atrás, en las ocho primeras se distingue de 2 a 3 pares de cerdas, en el noveno y décimo de uno a dos pares y el ultimo con fina pubescencia. La larva III es blanco sucio alcanza longitudes entre 2 a 2,5 mm, donde se observa una línea oscura producto de la alimentación. La larva IV presenta mandíbulas más desarrolladas de 3 a 4,2 mm de longitud. Larva V posee color crema sucio a blanquecino, logra de 4,2 a 4,5 mm de tamaño, y secreta sustancias liquidas para la construcción del capullo (Enríques et al. 1975).

La pre pupa consta de la larva madura fuera de la galería comienza a tejer su capullo con movimientos ondulatorios de la porción cefálica y torácica, finalizando con la muda de la última exuvia larval. En cambio, la pupa, mide de 2,5 a 3,0 mm, de color blanco amarillenta, no presenta pubescencia. Ventralmente, los ojos son de color negro y tienen forma triangular, las antenas se forman pegadas al cuerpo, posee una corta proboscis y los últimos segmentos del abdomen bien demarcados (Enríques et al. 1975).

El adulto está cubierto de escamas plateadas, mide 2 a 3 mm y con las alas extendidas de 4,2 a 4,3 mm. En la cabeza, se observa un mechón de pelos alargados en el vertex, los ojos con escamas en la parte superior; antenas filiformes alargadas hasta el borde posterior de las alas anteriores y el escapo cubierto de escamas; El tórax, las alas anteriores son alargadas, lanceoladas, cubiertas de escamas con flecos grisáceos que cubren el cuerpo; la venación es simple con la vena anal más estrecha y corta que los anteriores; en el borde posterior tiene una mancha redonda negruzca brillante, rodeada en una medialuna amarilla sucio, tres líneas amarillas transversales en el borde posterior y una mancha negra dirigida hacia arriba y afuera; alas posteriores membranosas de venación simple; las patas con fórmula tarsal de 5 – 5 – 5 y espinas tibiales de fórmula 0 – 2 – 4. En el abdomen, se distinguen cuatro segmentos con el último en forma de W. (Enríquez et al. 1975).

B) Daños producidos

El minador puede causar daños ocasionando defoliaciones superiores a 67% y mermas en la producción hasta 80 %, con minas o galerías de color verde claro cuando el daño es nuevo y la larva se encuentra dentro (Yamuro, 2020). Las minas causadas y el daño producido son a la altura del tejido del mesófilos, se observan minas en forma de pústula globular y minas de tipo pústula lobular (Cárdenas y Orozco, 1983)

El daño ocasionado por la larva cuando se alimenta puede consumir entre 1 a 2 cm² a través de su desarrollo, solo se alimenta de células del tejido de empalizada. La epidermis que está sobre dicho tejido es necrosada tomando una coloración parda amarillenta con más del 80 % de la hoja. (Constantino et al. 2011).

2.2.3. Aspectos generales del café

Ávila (2014) menciona que el café se ubica taxonómicamente en el orden Rubiales, familia Rubiaceae, género y especie *Coffea arábica*. Según Gomes (2010) son muchos autores que afirman que el café es una planta originado de la alta Etiopía del oriente de África, de donde se distribuye para los 12ínea12 de los que ahora son potencias en producción del café. Es un 12ínea desconocido en los pueblos de la antigüedad: los romanos y griegos desconocieron de su existencia, aunque algunos autores abalan de su existencia desde los tiempos remotos.

Figueroa et al. (2012) El grano del café conocido como el “grano de oro” es procesado a obtener una bebida de color marrón, caracterizada por un aroma acogedor y un sabor suave, por estas características, obtuvo popularidad desde Arabia, donde uno de las ciudades se 12ínea12ogí un importante centro de cultivo, por ende sus 12ínea12ogía12g por todo el mundo musulmán.

A) Botánica del café

La raíz es un órgano importante, a través de ella la planta absorbe agua y nutrientes del suelo, muy necesario para su desarrollo en crecimiento y producción. La acumulación de nutrientes en la raíz sirve de alimento a las hojas y frutos. El cafeto tiene una raíz principal que penetra al suelo sin impedimento, hasta una profundidad de 50 cm. Y otras raíces secundarias que sirven de soporte a la planta, en el cafeto las raíces que se encargan de la absorción de nutrientes se encuentran en la parte superficial entre los primeros 10 centímetros (Fabian 2016).

Los arbustos y árboles de café son del tipo perenne, leñoso y de un tallo resistente cubierto de corcho. El arbusto está constituido por un solo tallo o un eje principal, su crecimiento vertical es originado por una zona de crecimiento denominado plúmula en el ápice de la planta que en su crecimiento va formando el tallo principal y nudos en la planta. Las ramas laterales son originadas por las yemas

axilares del eje principal, se alargan y son producidas a medida que el eje central va creciendo y madurando (Monroig 2006).

El color de las hojas del cafeto varía entre amarillento a verde, con toques de bronce o púrpura; delgadas y de textura firme. La dimensión de las hojas es variable; va depender de los caracteres genéticos y de su colocación en la planta. Las hojas muy expuestas a la luz solar son de menor tamaño, a los que están ubicadas en el interior del árbol (Kuauka 2021).

Las flores del café se forman en las yemas de las axilas foliares de las ramas, donde se observan 2 aspectos de la floración: la inflorescencia: se da origen en las axilas foliares, en los nudos de las ramas, la flor se desarrolla en cada inflorescencia, donde en un nudo potencialmente se encuentran entre 24 y 32 botones florales (Arcila 2007).

El fruto del cafeto es su garantía de supervivencia y reproducción, el fruto está conformado por dos semillas unidas por una membrana de composición natural denominado pergamino, que brinda un sabor dulce, el fruto presenta una capa protectora

la parte carnosa de cualquier fruto, llamada pulpa, tiene la función de proteger a la semilla de factores externos. En el interior del fruto se encuentran las semillas cubiertas de una piel gruesa llamada epidermis, esta es encargada que la semilla preserve la genética de la planta. (CAFEMALITS 2021).

El grano de café, tiene una particularidad, Arcila (2007) distingue dos estructuras: la almendra y el pergamino: La almendra tiene características de color verdoso y una consistencia dura, cubierto de una película plateada cuando está seca, y el embrión es una planta muy pequeña dentro de la almendra, se alimenta de ella en los primeros meses de desarrollo de la planta. La pulpa es la parte roja o amarilla del fruto maduro, su función es la protección de la semilla.

B) Agroecología

Una temperatura adecuada para el cultivo de café se encuentra entre los 19 y 21.5 °C. En climas menor de los 19 °C los resultados de los cultivares del café es menor, en cuanto al rendimiento de la producción, las campañas de cosecha son distribuidas a lo largo del año. En climas cálidos, donde la temperatura es mayor a los 21.5. °C tiene un periodo vegetativo más corta y sus ataques a las plagas de la broca y el minador incrementan (EL CAFÉ 2012).

En época de la floración se requiere que la humedad ambiental sea más baja, a lo contrario en época de crecimiento del grano, en cada etapa fenológico requiere diferentes cantidades de agua. La cosecha es más influenciada por la cantidad de agua recibida, el efecto carente de agua hace una baja productividad y una madurez lenta, mientras por el excesividad de humedad facilita la proliferación de enfermedades. (Rivas 2019).

La lluvia apropiada para el café percibe entre los 1800 – 2800 milímetros anuales, distribuidos entre los meses de año, con un 120 milímetro/mes. Los periodos de lluvia favorecen la presencia de enfermedades como el mal rosado y la gotera, la excesividad de lluvias tiene probabilidades de dañar la floración, disminuyéndola o dañándola, las sequias excesivas pueden causar defoliación e incrementar el ataque de araña roja, la broca y el minador (Vanegas 2016).

La floración es una etapa que más depende del fotoperiodo, la formación de botones florales depende de la duración del día, hay plantas que florecen cuando se presentan días cortos, otros en presencia de días largos y en otras plantas la floración se da indiferentemente a la duración del día. En el cafeto se requieren días cortos, con un fotoperiodo crítico de 13,5 horas de brillo solar astronómico (Jaramillo 2005)

2.3. Bases conceptuales

A) Control de plagas

Cualquier sistema natural o artificial capaz de prevenir, suprimir, contener, destruir o repeler plagas; incluye conceptos de control y medidas preventivas para proteger los cultivos de plagas (Cisneros 2010).

B) Control químico

Comprende la supresión las poblaciones de plagas o la prevención de su desarrollo mediante el uso de productos químicos (Cisneros 2010).

C) Insecticidas

Es una sustancia tóxica introducida por el hombre en los ecosistemas agrícolas que afecta a todos sus organismos, especialmente a los animales (Cisneros 2010).

D) Minas lagunares

Consisten de minas más o menos circulares causados por el microlepidóptero *Leucoptera coffeella* en las hojas del cafeto (Cisneros 2010).

E) Plaga agrícola

En un criterio económico, plaga agrícola refiere a un grupo de especies fitófagas (aquellos que comen plantas) quienes merman el rendimiento, reducen el valor de la cosecha o aumentan los costos de producción. Es esencialmente un estándar económico (Cisneros 2010).

F) Plagas minadoras de hoja

Daño producido en las hojas producidos por larvas de moscas de la familia Agromyzidae y microlepidóptero de las familias Gracilariidae, Gelechiidae y Lyonetiidae, quienes agrandan en el mesófilo o tejidos internos de las hojas, dejando intacta la capa externa o epidérmica, según la especie, más prominente en la cara superior o inferior de la hoja (Cisneros 2010).

2.4. Bases epistemológicas

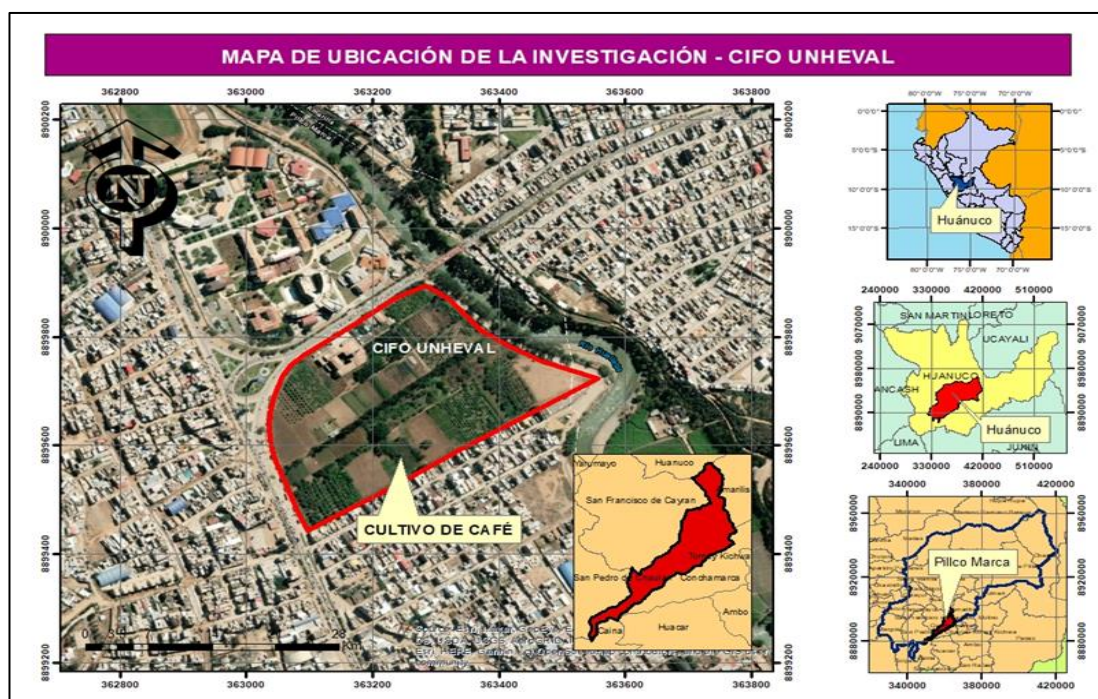
La presente tesis efectuada se enmarcó en el paradigma positivista, en el que la realidad como absoluta y medible, la relación entre el investigador y el fenómeno en estudio debe ser controlada, ya que no debe afectar el progreso del estudio (Mejía 2022), el cual hace uso de la observación, medición y la experimentación pretende explicar las condiciones o causas de la ocurrencia de los fenómenos naturales, entendidos como formas continuas y regulares de comportamiento de los fenómenos (Ñaupas et al. 2018).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ámbito

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Centro de Investigación Frutícola Olerícola, UNHEVAL, a la margen izquierda del río Huallaga, ubicado políticamente en la jurisdicción del distrito de Pillcomarca, provincia y región de Huánuco. Por otro lado, en cuanto a la posición geográfica se encuentra a $76^{\circ}14'55''$ LO, $09^{\circ}57'07''$ LS y a 1947 msnm. Respecto a la formación ecológica del CIFO UNHEVAL, según la Zonificación Económica Ecológica (ZEE), se ubica en la zona de vida monte espinoso – Premontano Tropical (me-PT).

Figura 1. Mapa de ubicación del CIFO UNHEVAL.



Las condiciones climáticas presentadas en al momento de las aplicaciones de insecticidas fueron en cuanto a temperatura valores estables de temperatura máxima (28 a 29 °C) y mínima (15 a 16 °C), la precipitación fue nula en las tres primeras aplicaciones y en la 4ta aplicación hubo lluvias de 1,0 mm (Figura 1). Respecto a las condiciones climáticas mensuales, la temperatura mínima y máxima no mostraron

variabilidad entre los meses de octubre a diciembre y la precipitación se evidenció en mayor magnitud en el mes de noviembre con 118,80 mm, en los meses de octubre y diciembre fueron similares de 31,20 y 39,90 mm respectivamente (Figura 2).

Figura 2. Temperatura mínima – máxima y precipitación en cada aplicación de los insecticidas. Fuente: Estación Huánuco SENAMHI

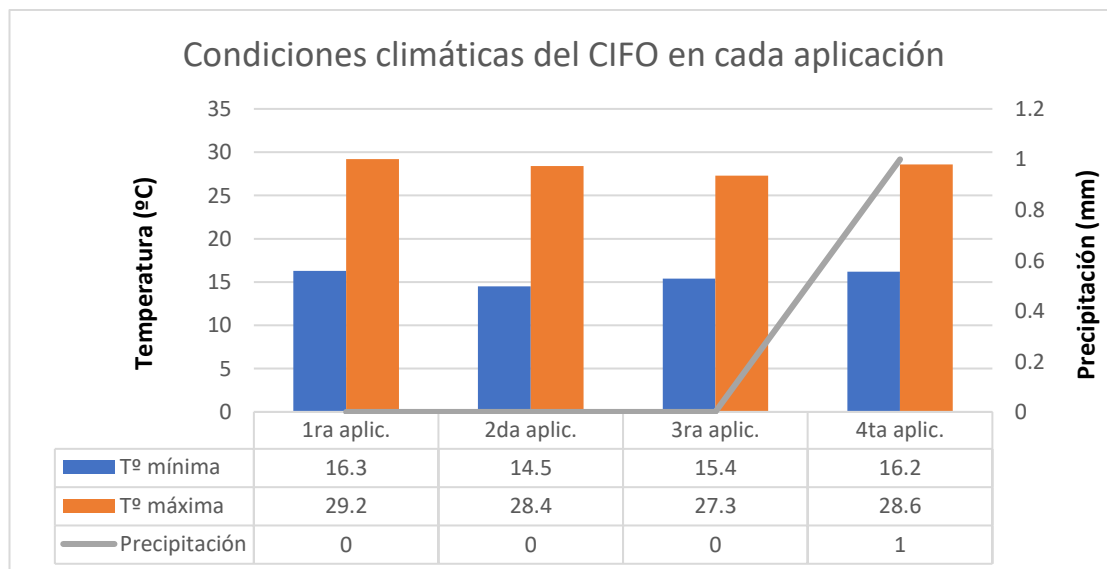
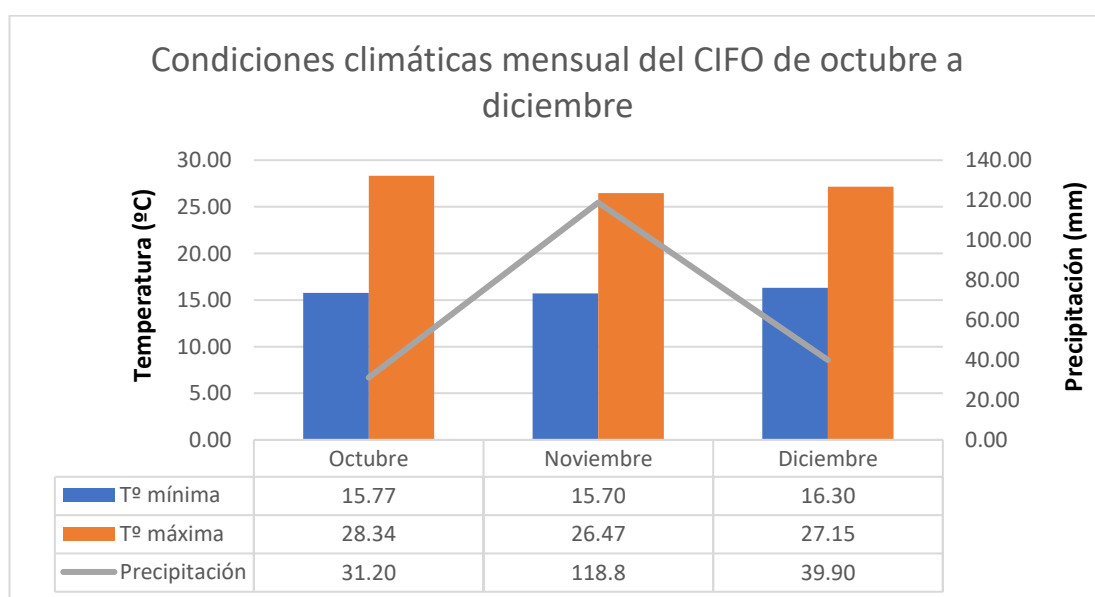


Figura 3. Temperatura mínima – máxima promedio y precipitación total mensual durante los meses de octubre a diciembre del 2021. Fuente: Estación Huánuco SENAMHI



3.2. Población

La población fue conformada por 1200 plantas de cafeto del área experimental, 75 plantas por cada parcela o unidad experimental por 16 unidades experimentales.

3.3. Muestra

La muestra estuvo constituida por 160 plantas por área experimental, consta de 10 plantas por unidad o parcela experimental. Dicha muestra se obtuvo a través del muestreo Probabilístico, en su forma de muestreo aleatorio simple (MAS) porque todos los elementos de la población de plantas de café, tendrán la misma probabilidad de ser integrantes de la muestra al momento de la evaluación.

3.4. Nivel y tipo de investigación

3.4.1. Nivel

Experimental porque de acuerdo con Briceño et al (2021) la variable independiente se manipula de forma intencional, el cual se observa el efecto producido en la variable dependiente y esto es contrastado con un tratamiento testigo. Para el estudio, la variable independiente corresponde al “tratamiento químico” y la variable dependiente al “minador de hoja del cafeto (*Leucoptera coffeella*)”.

3.4.2. Tipo

Por las características del estudio se sitúa en la investigación de tipo Aplicada, porque según Briceño et al (2021) la investigación aplicada busca la solución del problema en un corto plazo, para ello usa los conocimientos generados por la ciencia a través de la investigación básica. En ese sentido, el estudio realizado permitió aplicar los principios y teorías científicas de la agronomía sobre problemas fitosanitarios, para combatir al minador de hoja del cafeto (*Leucoptera coffeella*).

3.5. Diseño de la investigación

El diseño que permitió el estudio de las variables fue el Experimental, porque el investigador participa del estudio y analiza datos cuantitativos estadísticamente.

A) En campo:

Se desarrolló el estudio por medio del Diseño de Bloques Completamente al Randomizado (DBCR), para ello se dispuso en el campo de cuatro tratamientos distribuidos aleatoriamente en los cuatro bloques, lo que contrajo un total de 16 unidades experimentales. Se usó el siguiente modelo aditivo lineal:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + B_j + E_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Variable respuesta

μ = Media general

B_j = Efecto de bloque.

T_i = Efecto de tratamiento

E_{ij} = Error experimental.

Los tratamientos que se utilizaron fueron tres insecticidas de etiqueta azul, más un testigo (sin aplicación) para el control de minador de hojas del cultivo de cafeto. Constituidos por 3 tratamientos y 1 testigo, los cuales se muestran en el Cuadro 02.

Cuadro 2. Clave y descripción de los tratamientos en estudio

Clave	Tratamientos	Descripción	
		Producto comercial	Dosis
T1	Emamectin Benzoato	Coloso® 50 SG	0,2 kg.ha ⁻¹
T2	Diflubenzuron	Inhibin® 25 PM	0,4 kg.ha ⁻¹
T3	Lufenuron	Magistral® 50 EC	0,5 L.ha ⁻¹
T0	Sin aplicación	Sin insecticidas	--

El ensayo se condujo en un área de m², en el cual se estructuró en 16 unidades de experimentación, características que a continuación se detallan:

Campo experimental

Largo:	62 m
Ancho:	23 m
Total:	1426 m ²

Bloques

Numero de bloques:	4
Largo del bloque:	62 m
Ancho del bloque:	4,60 m
Área de cada bloque:	285,20 m ²

Calles

Ancho de calles entre bloques:	0,80 m
Numero de calles:	3,00 m
Largo de calle:	62 m
Ancho de calle:	1 m

Unidad de experimentación (UE)

Largo de Unidad experimental:	15 m
Ancho de Unidad experimental:	4,6 m
Área de la unidad experimental:	69 m ²
Numero de UE/Bloque	4
Número total de UE:	16

Figura 4. Croquis del campo experimental con distribución de los tratamientos

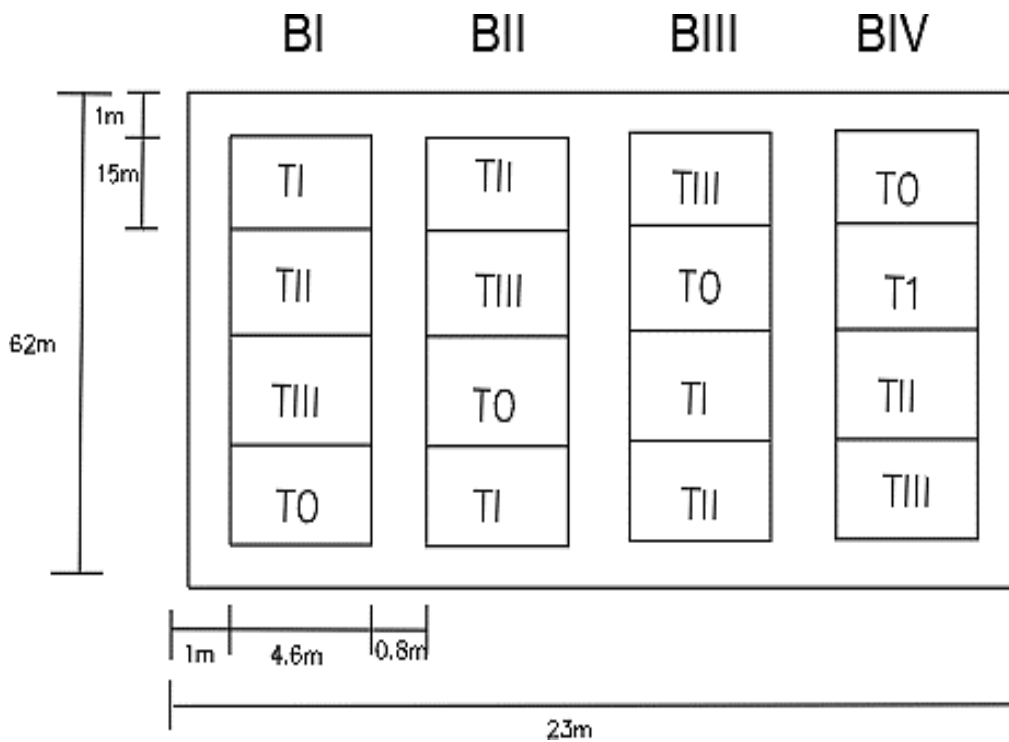
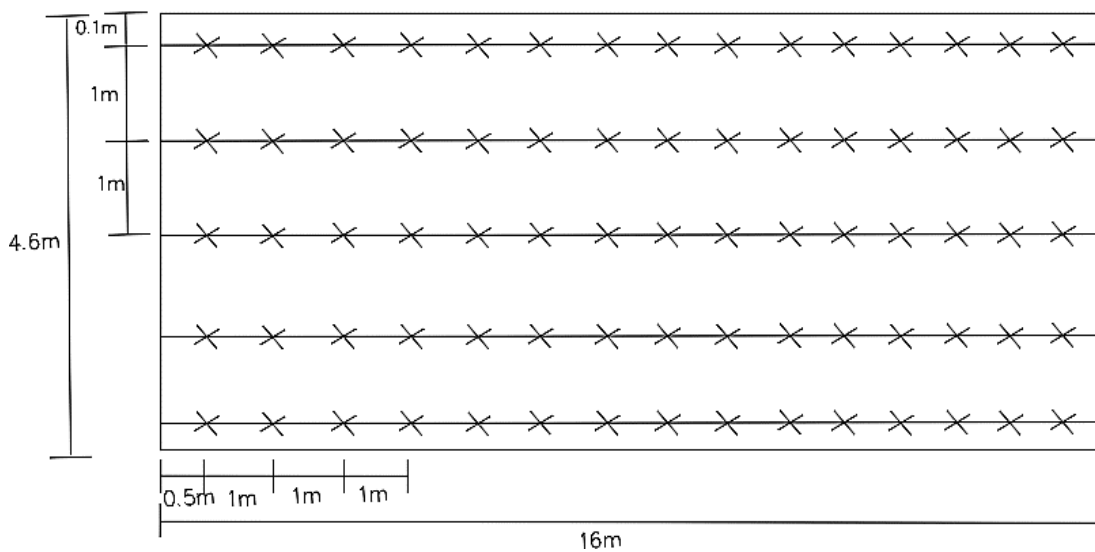


Figura 5. Croquis de la unidad de experimentación de café



B) En laboratorio

Se efectuó el ensayo mediante el Diseño Completamente Randomizado (DCR) donde se tuvo tres tratamientos con los insecticidas y un testigo, que servirá para el cálculo de la eficacia, con cuatro repeticiones, los hacen un total de 16 unidades de experimentación. Para desarrollar el DCA se recurrió al modelo aditivo lineal siguiente:

$$Y_{ij} = u + T_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Observación de la unidad experimental

U = Media general

T_i = efecto del i – ésimo tratamiento

E_{ij} = Error aleatorio

3.6. Métodos, técnicas e instrumentos de recojo de información de campo

3.6.1. Métodos

La investigación se desarrolló en dos escenarios: en campo y laboratorio. Para la etapa de campo, se realizaron cuatro evaluaciones al cabo de siete días después de las aplicaciones de los insecticidas. En la etapa de laboratorio, se efectuaron cuatro evaluaciones a las 12, 22, 36 y 46 horas después de la aplicación de los insecticidas

A) Mortalidad de larvas

Con los datos del número de larvas vivas antes y después de la aplicación de insecticidas, se efectuará una sustracción y el resultado de la operación se obtuvo el número de larvas muertas.

B) Eficacia de los insecticidas

Consistió en efectuar un cálculo a través de las fórmulas de Henderson y Tilton (PE_{HT}) para la eficacia en campo (población inicial heterogénea) y de Abbot (PE_A) para la eficacia en laboratorio (población inicial homogénea). Ambas fórmulas requieren del número de larvas vivas encontradas en el tratamiento y en el testigo. Andújar et al (1997) exhibe las fórmulas correspondientes:

$$PE_{HT} = \left(1 - \frac{n \text{ en } Co \text{ antes del tratamiento} * n \text{ en } T \text{ después del tratamiento}}{n \text{ en } Co \text{ después del tratamiento} * n \text{ en } T \text{ antes del tratamiento}} \right)$$

$$PE_A = \left(1 - \frac{n \text{ en } T \text{ después del tratamiento}}{n \text{ en } Co \text{ después del tratamiento}} \right)$$

3.6.2. Técnicas

Para la ejecución de las evaluaciones se empleó la técnica de la observación directa, el cual facilitó el registro del número de larvas vivas en el testigo y tratamiento, en las fases de campo y laboratorio.

3.6.3. Instrumentos

El desarrollo de la investigación consideró el uso de la ficha de registro de datos y el cuaderno de campo. El primero empleado para consignar el resultado de la evaluación del número de larvas vivas. El segundo instrumento se utilizó para registrar las fechas de las actividades del cultivo y las cantidades de insecticidas.

3.7. Procedimiento

3.7.1. Etapa de campo

A) Ubicación de la parcela experimentales de café

La investigación se desarrolló en una plantación de café con plantas de cinco años de edad, en ellas se ubicaron las parcelas experimentales colocando un rótulo que indicó el tratamiento-bloque en base al diseño de bloques completos al azar (DBCA)

B) Selección e identificación de árboles de café.

En la parcela de experimentación se eligieron 10 árboles de café, estos fueron marcados con cintas de plástico de diferentes colores por tratamiento, y de ellos eligieron al azar 5 hojas para evaluar el número larvas vivas después de la aplicación de los insecticidas.

C) Aplicación de tratamiento

Consistió en aplicar por cuatro oportunidades los insecticidas en estudio bajo las dosis recomendadas de cada insecticida, cada 15 días en cada uno de los tratamientos. Para la aplicación respectiva de los insecticidas a las unidades de experimentación se realizó con una bomba manual de capacidad de 20 litros y con el respectivo equipo de protección personal.

3.7.2. Etapa de laboratorio

A) Recolección de hojas de café con larvas del minador de hoja

De las plantas de café se recolectaron hojas de café con presencia de larvas vivas del minador de hoja, luego se almacenaron en un recipiente de Tecnopor. Estas

muestras de hojas minadas se trasladaron al Laboratorio de Fitopatología de la E.P. Ingeniería Agronómica con la finalidad de efectuar el tratamiento químico.

B) Desinfección y distribución de hojas minadas de café

En laboratorio las muestras de hojas minadas se desinfectaron con alcohol en una solución al 0,5%, estas fueron sumergidas en bandejas rectangulares con la solución desinfectante por un espacio de 60 segundos, luego se retiraron en papel secante, para quitar el excedente de la solución. Posteriormente, las hojas minadas se colocaron en placas Petri, conteniendo cada placa 10 larvas del minador de hoja, las mismas que suman en total de 160 larvas vivas.

C) Aplicación del tratamiento químico

Una vez puestas las larvas del minador de hoja del cafeto en placas Petri, se dispuso a aplicar los insecticidas en estudio, para ello se efectuó la solución del insecticida en 200 ml de agua, según la dosis propuesta. Esta solución fue aplicada directamente a las hojas mediante un spray.

3.8. Tabulación y análisis de datos

Los datos de la investigación se procesaron en promedios, los cuales se expresaron en cuadros y figuras estadísticas. Con los promedios se efectuó la transformación de los datos referidos a mortalidad a través de la expresión matemática de $\sqrt{X - 1}$ a partir de estos datos transformados se efectuó los test de Fischer y Duncan al 5% de margen de error, en cambio para determinar estas pruebas en el caso de eficacia de insecticidas se transformaron mediante la expresión $ASen\left(\frac{X}{100}\right)$.

Para el ensayo en campo se realizó el diseño de Bloques Completos al Azar, mientras que en condiciones de laboratorio se efectuó el diseño Completamente al

Azar para establecer el efecto de los insecticidas en la mortalidad de larvas del minador de hoja y la eficacia de los insecticidas, el cual se hizo con el software estadístico Infostat versión 2020.

Cuadro 3. ANOVA para Diseño Completamente Randomizado (DCR).

Fuente de Variación (FV)	Grados de libertad (gl)	CME
Tratamientos (t – 1)	3	$\alpha^2 e + r \alpha^2 t$
Error experimental (r – 1) (t – 1)	12	$\alpha^2 e$
TOTAL (r t – 1)	15	

Cuadro 4. ANOVA para Diseño de Bloques Completos Randomizado (DBCR).

Fuente de Variación (FV)	Grados de libertad (gl)	CME
Bloques (r – 1)	3	$\alpha^2 e + t \alpha^2 r$
Tratamientos (t – 1)	3	$\alpha^2 e + r \alpha^2 t$
Error experimental (r – 1) (t – 1)	9	$\alpha^2 e$
TOTAL (r t – 1)	15	

3.9. Consideraciones éticas

El trabajo de investigación acude al principio ético de la no maleficencia, en virtud a que los insecticidas empleados se manejaron bajo las dosis recomendadas en las etiquetas, asimismo considerando el umbral de daño económico del minador de hoja, el cual brinda opción de usar otros métodos de control menos agresivos. De este modo se evitó producir mayor daño al ambiente, garantiza la seguridad alimentaria obteniendo productos sanos y libres de residuos tóxicos.

El desarrollo de la investigación mostró autonomía total del investigador, porque se tuvo acceso total al campo experimental de café, también por la toma de decisiones profesionales en el transcurso de la ejecución, en cuanto a la elección de las plantas de café para el tratamiento químico y la toma de muestras de hojas minadas.

El estudio se desarrolló en el marco del principio de la justicia, porque la aplicación de los insecticidas se realizó a todas las plantas de café pertenecientes a un

determinado tratamiento, es decir se realizó un tratamiento químico igualitario en cada parcela. Por otro lado, la toma de datos fue efectuada conscientemente, sin tener preferencia por un insecticida en particular.

IV. RESULTADOS

4.1. Efecto de los insecticidas en la mortalidad de larvas de *Leucoptera coffeella*

4.1.1. En la fase de campo

Los resultados del análisis de varianza al 5% de margen de error indican que el efecto de los insecticidas sobre la mortalidad de larvas de *Leucoptera coffeella* se determina el efecto significativo de los insecticidas en la 1ra y 2da evaluación post aplicación, mientras que no se observa significación en la 3ra y 4ta post aplicación. Los coeficientes de variación (CV) reportados establecen la confianza en el manejo del ensayo de campo y la recopilación de datos.

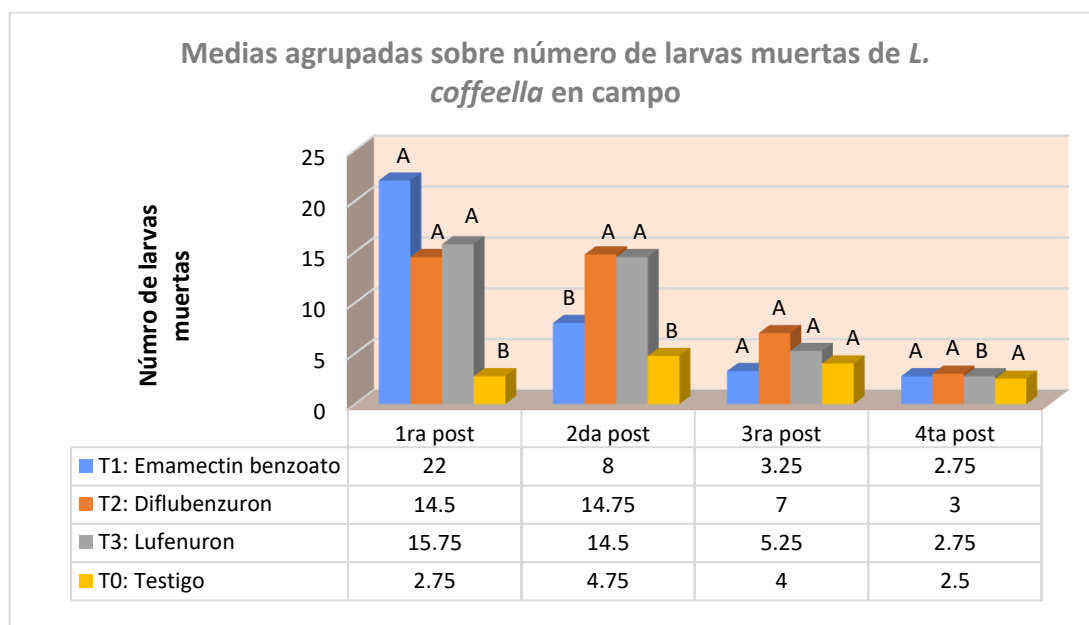
Cuadro 5. Resumen del análisis de varianza para mortalidad de larvas de *L. coffeella* durante las evaluaciones post aplicación. Datos transformados $\sqrt{x + 1}$

Evaluaciones	Cuadrado medio tratamientos	F	p-valor	Sig.	CV (%)
1ra post aplic.	5,77	14,82	0,0008	*	17,14
2da post aplic	2,16	8,47	0,0055	*	15,37
3ra post aplic	0,46	1,22	0,3573	NS	26,21
4ta post aplic.	0,03	0,18	0,9085	NS	20,37

El agrupamiento de medias del número de larvas muertas de *Leucoptera coffeella* con la prueba de Duncan al 5% de margen de error (Figura 6), determina que en la 1ra evaluación post aplicación, los insecticidas Emamectin benzoato (T1), Diflubenzuron (T2) y Lufenuron (T3) expresan una mortalidad de larvas similar, pero difieren del testigo (T0). En la 2da y 3ra evaluación post aplicación todos los tratamientos en estudio obtuvieron una mortalidad de larvas parecida. En la 4ta evaluación post aplicación, los insecticidas Emamectin benzoato (T1), Diflubenzuron (T2) y Lufenuron (T3) tuvieron una mortalidad similar pero menor al testigo (T0). Es

importante destacar el efecto producido por el insecticida Emamectin benzoato (T1), ya que ocasiona la muerte inmediata de las larvas de *Leucoptera coffeella*, mientras que Diflubenzuron (T2) y Lufenuron (T3) en las evaluaciones posteriores.

Figura 6. Agrupamiento de medias por la prueba de Duncan al 5% de margen de error para mortalidad de larvas de *L. coffeella* en campo



4.1.2. En la fase de laboratorio

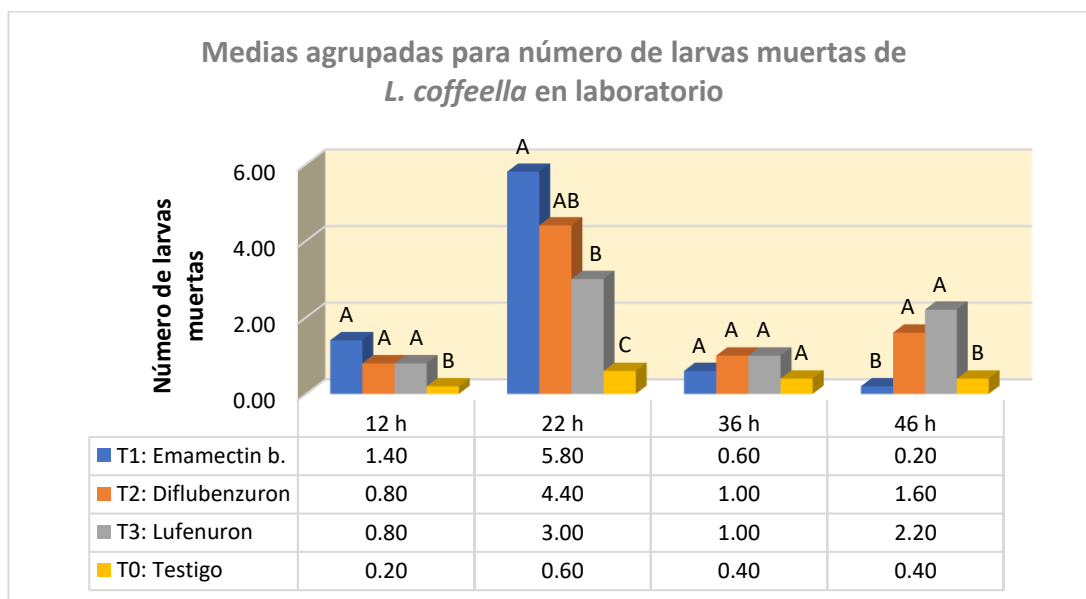
Los resultados del análisis de varianza al 5% de margen de error indican que el efecto de los insecticidas sobre la mortalidad de larvas de *Leucoptera coffeella* en laboratorio, determina el efecto significativo de los insecticidas a las 12, 22 y 46 horas post aplicación, mientras que no se observa significación a las 36 horas post aplicación. Los coeficientes de variación (CV) reportados establecen la confianza en el manejo del ensayo de campo y la recopilación de datos.

Cuadro 6. Resumen del análisis de varianza para mortalidad de larvas de *L. coffeella* a las 12, 22, 36 y 46 horas en laboratorio. Datos transformados $\sqrt{x + 1}$

Evaluaciones	Cuadrado medio de Tratamientos	F	p-valor	Sig.	CV (%)
12 horas.	0,20	11,91	0,0007	*	9,33
22 horas	1,82	56,65	<0,0001	*	8,05
36 horas	0,08	2,14	0,1484	NS	14,07
46 horas	0,64	14,64	0,0003	*	14,02

El agrupamiento de medias de mortalidad de larvas de *L. coffeella* con la prueba de Tukey al 5% de margen de error (Figura 7). A las 12 horas post aplicación, los insecticidas Emamectin benzoato (T1), Diflubenzuron (T2) y Lufenuron (T3) expresan mortalidad similar pero diferentes del testigo (T0). Al cabo de 22 horas post aplicación, el promedio del insecticida Emamectin benzoato (T1) fue significativo respecto a Lufenuron (T3) y testigo (T0) con 5,80 larvas. A las 36 horas post aplicación, todos los tratamientos obtuvieron similar mortalidad. Dentro de 46 horas post aplicación, los insecticidas Diflubenzuron (T2) y Lufenuron (T3) reportan mortalidad similar pero menor al Emamectin benzoato (T1) y testigo (T0). Es preciso destacar el efecto los insecticidas en la mortalidad de larvas de *L. coffeella* a las 22 horas post aplicación.

Figura 7. Agrupamiento de medias por la prueba de Tukey al 5% de margen de error para mortalidad de larvas de *L. coffeella* en laboratorio



4.2. Eficacia de los insecticidas para el control de larvas de *Leucoptera coffeella*

4.2.1. En la fase de campo

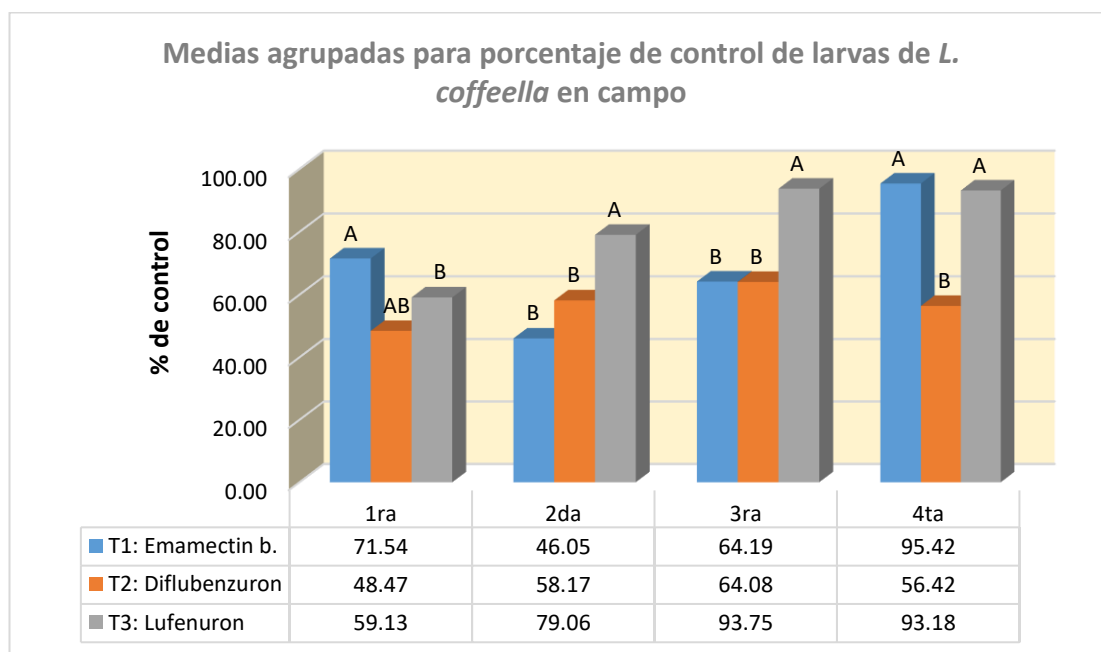
Los resultados del análisis de varianza al 5% de margen de error indican que la eficacia de los insecticidas en el control de *L. coffeella*, no se diferencian estadísticas significativas en la 1ra evaluación post aplicación, mientras que denota significación estadística en la 2da, 3ra y 4ta evaluación después de aplicado los insecticidas. Los coeficientes de variación (CV) reportados establecen la confianza en el manejo del ensayo de campo y la recopilación de datos.

Cuadro 7. Resumen del análisis de varianza para eficacia de los insecticidas durante las evaluaciones post aplicación en campo. Datos transformados $ASen\theta \frac{x}{100}$

Evaluaciones	Cuadrado medio de Tratamientos	F	p-valor	Sig.	CV (%)
1ra post aplic.	0,09	3,77	0,0869	NS	23,33
2da post aplic	0,23	10,39	0,0113	*	21,96
3ra post aplic	0,63	14,99	0,0046	**	22,13
4ta post aplic.	0,86	9,31	0,0145	**	26,82

El agrupamiento de medias del porcentaje de control de larvas de *L. coffeella* con la prueba de Duncan al 5% de margen de error (Figura 10). En la 1ra evaluación post aplicación, el insecticida Emamectin benzoato (T1) registra mayor control con 71,54% distinto al insecticida Lufenuron (T3). En la 2da y 3ra evaluación post aplicación, se observó un comportamiento similar, donde el insecticida Lufenuron (T3) reportó mayor control con 79,06 y 93,75 % respectivamente, y los insecticidas Emamectin benzoato (T1) y Diflubenzuron (T2) fueron no significativos. En la 4ta evaluación los insecticidas Emamectin benzoato (T1) y Lufenuron (T3) fueron no significativos, pero ejercieron mayor control con 95,42 y 93,18 % respectivamente diferente al efecto del de Diflubenzuron (T2) con 56,42 %.

Figura 8. Agrupamiento de medias por la prueba de Duncan al 5% de margen de error para eficacia de insecticidas en campo.



4.2.2. En la fase de laboratorio

Los resultados del análisis de varianza al 5% de margen de error indican que la eficacia de los insecticidas en el control de *L. coffeella* en fase de laboratorio, se establecen diferencias estadísticas significativas 12, 22, 36 y 46 horas después de

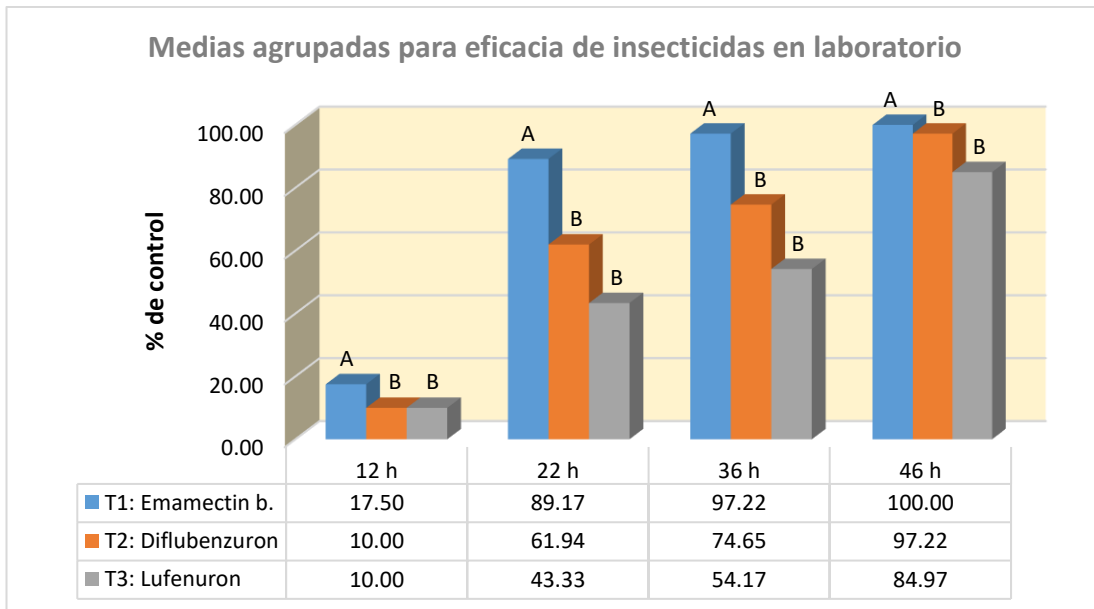
aplicado los insecticidas. Los coeficientes de variación (CV) reportados establecen la confianza en el manejo del ensayo de campo y la recopilación de datos.

Cuadro 8. Resumen del análisis de varianza para eficacia de insecticidas a las 12, 22, 36 y 46 horas en laboratorio. Datos transformados $ASen\theta \frac{x}{100}$

Evaluaciones	Cuadrado medio de Tratamientos	F	p-valor	Sig.	CV (%)
12 horas.	0,001	9,00	0,0071	**	23,09
22 horas	0,43	17,98	0,0007	**	20,33
36 horas	0,03	32,67	0,0001	**	17,25
46 horas	0,02	15,27	0,0013	**	10,99

El agrupamiento de medias del porcentaje de control de larvas de *L. coffeella* con la prueba de Tukey al 5% de margen de error (Figura 11), determina que en condiciones de laboratorio el insecticida Emamectin benzoato (T1) reporta mayor eficacia de control desde las 12 hasta 46 horas después de aplicado el insecticida, en cambio los insecticidas Diflubenzuron (T2) y Lufenuron (T3) obtuvieron la eficacia similar a los 12, 22, 36 y 46 horas después de la aplicación. cabe destacar la eficacia del Emamectin benzoato (T1) ya que registra un control absoluto del 100% a las 46 horas, denotando que el efecto persiste e incrementa al transcurrir las horas.

Figura 9. Agrupamiento de medias por la prueba de Tukey al 5% de margen de error para eficacia de insecticidas en el control de larvas de *L. coffeella*.



V. DISCUSIÓN

5.1. Efecto del tratamiento químico en la mortalidad de larvas de *L. coffeella*

Respecto al efecto de los insecticidas en la mortalidad de larvas de *L. coffeella*, se evidenció que hubo mayor efecto en la 1ra y 2da aplicación de los mismos en la fase de campo, destacando el resultado en la 1ra aplicación con el tratamiento químico con Emamectin benzoato con 22 larvas muertas, en 2da aplicación los insecticidas Diflubenzuron y Lufenuron tuvieron mayor efecto en la mortalidad de larvas de *L. coffeella*, en las siguientes aplicaciones todos los insecticidas reportaron el mismo resultado. En la fase de laboratorio los insecticidas mostraron diferencias y mayor mortalidad a las 22 horas post aplicación, donde el tratamiento químico a base de Emamectin benzoato reportó 5,80 larvas muertas en promedio. El suceso evidenciado coincide con el reporte de Bijine (2015) quien afirma que se logra suprimir mayor densidad de larvas de *Leucoptera* con aplicaciones de benzoato de emamectina, por otra parte, también se corrobora en la investigación de Decaro (2015) que bajo la aplicación de profenofos + lufenurón consiguió mayor mortalidad. Los resultados obtenidos se atribuyen al modo de acción, siendo de un efecto más rápido del Emamectin benzoato, tener mayor permeabilidad para el ingreso a las células del sistema nervioso (Silvestre Perú 2022a), pero el Lufenuron posee un efecto de control más amplio (Cisneros 2010; Silvestre Perú 2022b).

5.2. Eficacia de los insecticidas en el control de *L. coffeella*

En cuanto a la eficacia de los insecticidas Lufenuron y Emamectin benzoato demuestran ejercer mayor control de *L. coffeella* en la etapa de campo reportando eficacias entre 90 y 100%, al similar ocurrió en la etapa de laboratorio, donde el insecticida Emamectin benzoato demostró mayor eficacia de control a partir de las 22, horas, con la posibilidad de tener el mismo efecto con Lufenuron y Diflubenzuron en tiempos posteriores a lo evaluado. El resultado reportado se comprueba en la investigación de Decaro (2015) quien registró eficacia superior al 80% en las

aplicaciones a los 7 y 21 días con profenofos + lufenurón; efecto similar se reporta en el estudio de Aguiar et al (2020) quien consigna que el Lufenuron es el insectida más frecuente en Brasil para el control de *L. coffeella* al tener mayor éxito de control. Estos resultados se otorgan al modo de acción de los insecticidas, pero también a la formulación del producto, ante ello Cisneros (2010) afirma que los insecticidas concentrados emulsionables poseen mayor capacidad de disolución si requerir agitación, a diferencia del polvo mojable y los gránulos solubles quienes poseen sustancias inertes que pueden limitar su eficacia.

CONCLUSIONES

1. Según lo obtenido en la mortalidad de larvas de *Leucoptera coffeella*, es preciso destacar el efecto inmediato del Emamectin benzoato y el efecto más prolongado del Lufenuron, estos dos insecticidas logran las mayores tasas de mortalidad de larvas.
2. Por lo tanto, en la eficacia de control se destaca al insecticida Lufenuron por lograr eficacias superiores al 90% en la fase de campo, pero el insecticida Emamectin benzoato logro eficacia del 100% en la fase de laboratorio, con posibilidades de obtener resultados similares con Lufenuron después de las 48 horas post aplicación.
3. En base a los resultados de la mortalidad de larvas de *Leucoptera coffeella* obtenido en campo el clima es un factor muy importante para no interferir con los resultados.

RECOMENDACIONES O SUGERENCIAS

1. De acuerdo a lo obtenido en el estudio se recomienda emplear el insecticida Lufenuron como tratamiento químico para el control de larvas de *Leucoptera coffeella* bajo las condiciones agroecológicas del valle de Huánuco.
2. Si se requiere un efecto inmediato por la alta población de *L. coffeella* emplear el insecticida Emamectin benzoato, posteriores aplicaciones se pueden rotar con Lufenuron.
3. Efectuar las aplicaciones de insecticidas a horas primeras del día, debido a que en el valle de Huánuco los vientos en horas de la tarde son más fuertes; lo que no sucede en otras realidades.

LITERATURA CITADA

- Angélico, J; Andrade, G; José, R; Rebelles, P; Días, L. 2006. Productos Naturales y Sintéticos en el Control de *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville & Perrottet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) y sus Efectos Sobre la Depredación de Avispas. Revista ciencia y tecnología 30 (5). Consultado 13 Abr. 2021. Disponible en https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542006000500011&lang=es
- Arcila J. 2007. Crecimiento y desarrollo de la planta de café (en línea). 2 ed. Boletín FNC-Cenicafé 2007. Consultado 30 Mar. 2021. Disponible en <https://www.cenicafe.org/es/documents/LibroSistemasProduccionCapitulo2.pdf>
- Ávila J. 2014. Taxonomía del café (en línea). Consultado 30 Mar. 2021. Disponible en <https://es.scribd.com/document/240294798/Taxonomia-y-Cultivo-Del-Café>
- Briceño, H., Álvarez, LM. y Valverde, A. 2021. Formulación de proyectos de investigación en ciencias agrarias (en línea). Editorial UNHEVAL. Huánuco, Perú. 102 p. Consultado 29 nov. 2022. Disponible en <https://bit.ly/3OoqwdT>
- CAFÉ. 2012. Características de la planta de café (en línea). Consultado 10 Abr. 2021. Disponible en <https://juliancluisv.wordpress.com/2012/09/07/caracteristicas-de-la-planta-de-café/>
- CAFEMALITS. 2021. Taxonomía y Morfología del Café: Partes y Características (en línea, blog). Consultado 01 Abril. 2021. Disponible en <https://cafemalist.com/morfologia-del-café/>
- Cárdenas, R; Orozco, F. 1983. Caracterización Histomorfológica del Daño de Minador de las Hojas del Cafeto (*Leucoptera coffeella* G.M.) en seis

- materiales del Coffea(en 41línea). Consultado 14 Abr. 2021.
- Campos, OG. 2020. Manejo integrado del minador de la hoja del cafeto (*Leucoptera coffeella* Guerin- Meneville 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) (en línea). CEDICAFE. Consultado 29 nov. 2022. Disponible en <https://www.anacafe.org/uploads/file/23aa9467eb854dc2848f673a89b40311/Boletin-Tecnico-CEDICAFE-Febrero-2020-02.pdf>
- Cisneros, FH. 2010. Control químico de plagas. Editorial Sociedad Entomológica del Perú (SEP). Lima. 288 p.
- Constantino, L; Florez, J; Benavidez, P; Bacca, T. 2011. Minador de las Hojas del Cafetouna Plaga Potencial por Efectos del Cambio Climatico (en 41línea). Chinchiná, Colombia, Programa de Investigacion Cientifica Fondo Nacional del Café. Consultado 05 May. 2021. Disponible en <https://www.cenicafe.org/es/publications/avt04091.pdf>
- EL CAFÉ. 2012. Clima y Suelo Para el Café (en linea, Blog). Consultado 25 Mar. 2021. Disponible en <http://cafecooludec.blogspot.com/2012/10/clima-y-suelo-para-el-café.html?m=1>
- Enríques, E; Berajano, S; Vila, V. 1975. Morfología, Ciclo Biológico y comportamiento de *Leucoptera Coffeella* (en línea). Revista Peruana de Entomología 18(1). Consultado 20 Abr. 2021. Disponible en <https://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/entomologia/v18/pdf/a16v18.pdf>
- EPPO. 2014. European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO). Consultado 30 Mar. 2021. Disponible en <https://www.eppo.int>.
- Figueroa, E; Perez, F; Godines, L. 2012. La Producción y Consumo de Café: aspectos generales del cultivo de café (en línea). México. Consultado 03 May. 2021. Disponible en https://www.ecorfan.org/spain/libros/LIBRO_CAFE.pdf
- Gomes, G. 2010. Cultivos y Beneficios del Café. Revista de geografía agrícola.

- Consultado 20 Abr. 2021. Disponible en https://www.google.com/search?q=concepto+del+cultivo+de+café+para+citar&rlz=1C1CHBD_esPE825PE825&sxsrf=AleKk0284Ov8WIDqwtBwJ5phf9q3_zhh_hw%3a1618768825459&ei=uXN8YIOkGozJ1sQPse256AE&oq=concepto+del+cultivo+de+café+para+citar&gs_lcp=Cgdnd3Mtd2l6EAM6BwgAEEcQ
- Gutiérrez, W. 2017. Tratamiento químico y orgánico del minador de hojas del cafeto (*Leucoptera coffella* Green.) en la zona de Satipo. Tesis Agr. Tropical. Satipo, Perú. Consultado 25 Abr. 2021. Disponible en <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/4028>
- Jaramillo, S. 2005. La agroclimatología del cafeto (en 42ínea). Revista Clima Andino y Café en Colombia. Consultado 05 Abr. 2021. Disponible en <https://biblioteca.cenicafe.org/bitstream/10778/859/17/15.%20Agroclimatolog%C3%Ada%20cafeto.pdf>
- Kuauka. 2021. Morfología del café (en 42ínea, blog). Consultado 25 Mar. 2021. Disponible en <https://forexproscafe.com/morfologia-del-café/>
- Mejia, J. 2022. Los paradigmas en la investigación científica (en línea). Rev. Ciencia Agraria 1(3):7-14. Consultado 29 nov. 2022. Disponible en DOI: <https://doi.org/10.35622/j.rca.2022.03.001>
- MIDAGRI (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego). 2020. Situación actual del café en el país (en línea: sitio web). Consultado el 29 nov. 2022. Disponible en <https://bit.ly/3itR5ZM>
- MIDAGRI (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego). 2022. Perfil productivo y competitivo de los principales cultivos del sector (en línea: base de datos). Consultado el 30 nov. 2022. Disponible en <https://bit.ly/3B1DAqG>
- Monroig, M. 2007. Morfología del cafeto (en línea). Consultado 10 Abr. 2021. Disponible en https://academic.uprm.edu/mmonroig/HTMLObj-1858/Morfologia_cafeto2.pdf

- MUNDO DEL CAFÉ. 2018. Datos del consumo del café en el mundo (en línea, sitio web). Consultado 25 Mar. 2021. Disponible en <https://elautenticocafe.es/datos-de-consumo-de-café-en-el-mundo/#:~:text=%C2%BFCu%C3%A1nto%20caf%C3%A9%20se%20consume%20en,de%20caf%C3%A9%20en%20365%20d%C3%Adas>.
- Ñaupas, H., Valdivia, MR., Palacios, JJ., y Romero, HE. 2018. Metodología de la investigación científica cuantitativa – cualitativa y redacción de la tesis. 5ta ed. Ediciones de la U. Bogotá. 559 p.
- Olortegui, T. 2012. Manejo integrado de plagas en café (en línea). AGROBANCO. Lima. 31 p. Consultado el 28 nov. 2022. Disponible en <https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/011-i-café.pdf>
- Orús, A. 2022. Ranking de los principales productores de café a nivel mundial en 2021 (en línea: sitio web). Consultado el 30 nov. 2022. Disponible en <https://bit.ly/3OQZClv>
- Oscar, C; 2019. Recomendaciones de la época para el control de la Broca del Fruto del Cafeto -*Hypothenemus hampei*- y el Minador de la Hoja -*Leucoptera coffeella*. Boletín CEDICAFE. Consultado 13 Abr. 2021. Disponible en <https://www.anacafe.org/uploads/file/359297b756b547adb17050f0832eb931/Boletin-Tecnico-CEDICAFE-Enero-2019.pdf>
- Profesor Yamuro. 2020. Minador de las Hojas del Café (en línea, sitio web). Consultado 30 Mar. 2021. Disponible en <https://www.agronegocios.co/aprenda/consejos-del-profesor-yarumo-el-minador-de-la-hoja-de-café-2975523>
- Rivas, D. 2019. La humedad en el café (en línea). Revista Fórumcafé. Consultado 30 Mar. 2021. Disponible en <https://www.revistaforumcafe.com/humedad>
- SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria del Perú). 2017. San Martín: Senasa evalúa presencia de plagas en 900 hectáreas de café. San Martín, Perú. Consultado 23 Mar. 2021. Disponible en

<https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/san-martin-senasa-evalua-presencia-de-plagas-en-900-hectareas-de-café/>

Silvestre Perú. 2022^a. Ficha técnica de Coloso 50 EC (en línea). Consultado 29 nov. 2022. Disponible en <https://silvestre.com.pe/wp-content/uploads/FT-MAGISTRAL-50-EC.pdf>

Silvestre Perú. 2022^b. Ficha técnica de Magistral 50 EC (en línea). Consultado 29 nov. 2022. Disponible en <https://silvestre.com.pe/wp-content/uploads/FT-MAGISTRAL-50-EC.pdf>

Silvestre Perú. 2022^c. Ficha técnica de Inhibin 25 PM, (en línea). Consultado 29 nov. 2022. Disponible en <https://silvestre.com.pe/wp-content/uploads/FT-INHIBIN-25-PM.pdf>

Vanegas, F. 2016. Conoce el Clima Optimo Para un Cultivo de Café. Revista Cofee Media. Colombia. Consultado 25 Mar. 2021. Disponible en <https://www.yoamoelcafedecolombia.com/2016/08/31/conoce-el-clima-optimo-para-un-cultivo-de-café/>

Vanegas, F. 2016. Taxonomía del café: Botánica y 44ínea44ogía (en 44ínea, blog). Colombia. Consultado 23 Abr. 2021. Disponible en <https://www.yoamoelcafedecolombia.com/2016/08/31/taxonomia-del-café/>

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: TRATAMIENTO QUÍMICO DEL MINADOR DE HOJAS DEL CAFETO (*Leucoptera coffeella*) EN LAS CONDICIONES AGROECOLÓGICAS CENTRO DE INVESTIGACIÓN FRUTÍCOLA OLERÍCOLA - UNHEVAL, HUÁNUCO – 2021

Tesista: Esther Marleny Vega Gargate

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores	Nivel, tipo y diseño de investigación	Población y muestra	Técnicas e instrumentos
General			V. Independiente	Nivel Experimental, porque la variable independiente se manipula de forma intencional, el cual se observa el efecto producido en la variable dependiente y esto es contrastado con un tratamiento testigo	Población La población fue conformada por 1200 plantas de café del área experimental, 75 plantas por cada parcela o unidad experimental por 16 unidades experimentales.	Técnica Observación Instrumento: Ficha de registro de datos Cuaderno de campo
¿Cuál será el efecto del tratamiento químico del minador de hojas del café (<i>Leucoptera coffeella</i>) en las condiciones agroecológicas del Centro de Investigación Frutícola Olerícola – UNHEVAL, Huánuco – 2021?	Determinar el efecto del tratamiento químico del minador de hojas del café (<i>Leucoptera coffeella</i>) en las condiciones agroecológicas del Centro de Investigación Frutícola Olerícola – UNHEVAL, Huánuco – 2021	El tratamiento químico tiene efecto significativo en el minador de hojas del café (<i>Leucoptera coffeella</i>) en las condiciones agroecológicas del Centro de Investigación Frutícola Olerícola – UNHEVAL, Huánuco.	Tratamiento químico Indicadores T1: Emamectin benzoato T2: Diflubenzuron T3: Lufenuron T0: Testigo			
Específicos			V. Dependiente			
¿Cuál será la eficacia del control de Emamectin Benzoato (Coloso® 50 SG) en larvas del minador de hojas del café?	Determinar la eficacia de control de Emamectin Benzoato (Coloso® 50 SG) en larvas del minador de hojas del café.	La aplicación de Emamectin Benzoato (Coloso® 50 SG) tendrá efecto significativo en la mortalidad de larvas del minador de hojas del café	Minador de hojas del café (<i>Leucoptera coffeella</i>) Indicadores Mortalidad Eficacia			
¿Cuál será la eficacia del control de Diflubenzuron (Inhibin® 25 PM) en larvas del minador de hojas del café?	Determinar la eficacia de control de Diflubenzuron (Inhibin® 25 PM) en larvas del minador de hojas del café.	La aplicación de Diflubenzuron (Inhibin® 25 PM) tendrá efecto significativo en la morbilidad de larvas del minador de hojas del café.		Tipo Aplicada, porque la investigación aplicada busca la solución del problema en un corto plazo, para ello usa los conocimientos generados por la ciencia a través de la investigación básica.	Muestra La muestra estuvo constituida por 160 plantas por área experimental, consta de 10 plantas por unidad o parcela experimental	
¿Cuál será la eficacia del control de Lufenuron (Magistral® 50 EC) en larvas del minador de hojas del café?	Determinar la eficacia de control de Lufenuron (Magistral® 50 EC) en larvas del minador de hojas del café.	La aplicación de Lufenuron (Magistral® 50 EC) tendrá eficacia significativa en el control de larvas del minador de hojas del café.		Diseño Experimental para el ensayo en campo y laboratorio. En campo: un DBCA con cuatro tratamientos y bloques lo que resulta 16 unidades experimentales. Prueba de Duncan En laboratorio: un DCA con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Prueba de Tukey		

BASE DE DATOS

Datos del número de larvas vivas de *Leucoptera coffeella* en campo antes y después de las aplicaciones de insecticidas

Bloq	Tratamientos	1ra aplic: 27-10		2da aplic: 10-11		3ra aplic: 27-11		4ta aplic: 16-12	
		Pre: 25-10	Post: 01-11	Pre: 08-11	Post: 15-11	Pre: 22-11	Post: 30-11	Pre: 01-12	Post: 08-12
1	T1: Emamectin benzoato	31	8	10	4	4	1	1	0
1	T2: Diflubenzuron	22	10	24	10	5	2	5	2
1	T3: Lufenuron	29	9	11	1	10	2	4	1
1	T0: Testigo	29	26	33	29	15	12	12	11
2	T1: Emamectin benzoato	19	8	17	8	6	2	3	0
2	T2: Diflubenzuron	31	11	27	7	13	3	4	1
2	T3: Lufenuron	23	11	23	1	8	0	5	0
2	T0: Testigo	22	20	35	31	15	11	16	10
3	T1: Emamectin benzoato	26	6	28	16	7	7	2	0
3	T2: Diflubenzuron	19	13	26	10	8	2	5	2
3	T3: Lufenuron	24	12	27	7	4	0	1	0
3	T0: Testigo	33	31	40	35	23	19	14	12
4	T1: Emamectin benzoato	39	5	9	4	8	2	6	1
4	T2: Diflubenzuron	33	13	15	6	12	3	5	2
4	T3: Lufenuron	24	5	9	3	1	0	2	0
4	T0: Testigo	42	38	42	36	23	18	11	10

Datos del número de larvas vivas de *Leucoptera coffeella* en laboratorio horas después de las aplicaciones

Tratamientos	Población inicial	12 h	22 h	36 h	46 h
T1: Emamectin benzoato	10	8	1	0	0
T1: Emamectin benzoato	10	8	1	0	0
T1: Emamectin benzoato	10	9	1	0	0
T1: Emamectin benzoato	10	8	1	1	0
T2: Diflubenzuron	10	9	2	1	0
T2: Diflubenzuron	10	9	3	2	0
T2: Diflubenzuron	10	9	5	3	1
T2: Diflubenzuron	10	9	4	3	0
T3: Lufenuron	10	9	5	4	1
T3: Lufenuron	10	9	6	5	2
T3: Lufenuron	10	9	5	4	1
T3: Lufenuron	10	9	5	3	1
T0: Testigo	10	10	9	8	7
T0: Testigo	10	10	10	9	9
T0: Testigo	10	10	9	9	9
T0: Testigo	10	10	9	9	8

PANEL FOTOGRAFICO DE LAS ACTIVIDADES



Fotografía 1: Aplicación de los insecticidas con EPP.



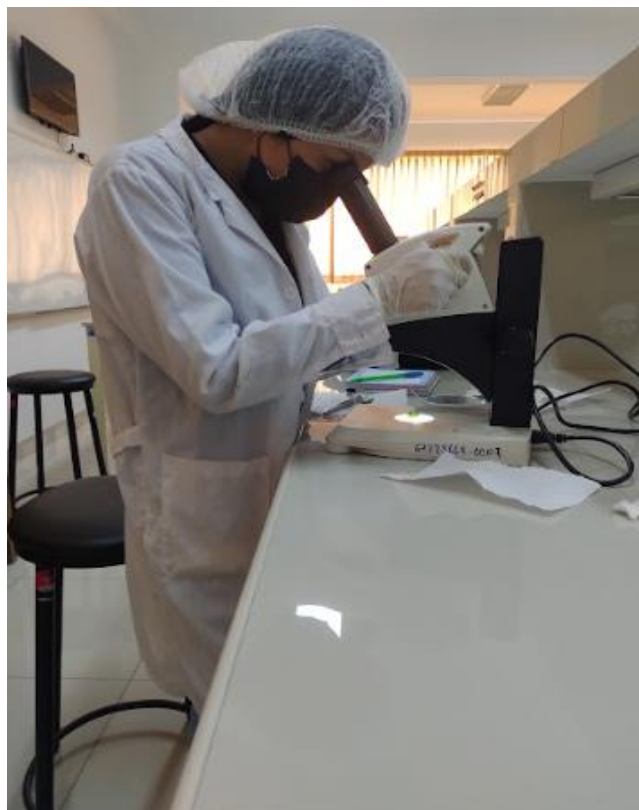
Fotografía 2: evaluación correspondiente al número de larvas



Fotografía 3: Recolección de hojas minadas por *Leucoptera coffeella*



Fotografía 4: Distribución de minas recortadas en placas Petri



Fotografía 5: Verificación de la mortalidad de larvas



Fotografía 6: Vista macroscópica de la larva de *Leucoptera coffeella*

NOTA BIOGRÁFICA



Nací en el distrito de San Pablo de Pillao, el 5 de febrero de 1998. Efectué mis estudios en la IE 32692 Huanacaure de nivel primaria (2004 - 2009) y nivel secundario (2010 – 2014). Los estudios superiores los realicé en Ingeniería Agronómica en la Universidad Hermilio Valdizán de Huánuco. Inicie mis labores profesionales en el Gobierno Regional de Ancash como Técnica de campo forestal (febrero a mayo de 2022) y actualmente en la empresa Hass Perú La Libertad como Logística en el Área de Producción de Arándano.



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

En la ciudad de Huánuco a los 12 días del mes de abril del año 2023, siendo las 9.00 am. horas de acuerdo al Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán-Huánuco, y en virtud de la Resolución de Consejo Universitario N° 2939-2022-UNHEVAL, de fecha 12 de setiembre de 2022, se dispone que los decanos de las 14 facultades de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco programen, A PARTIR DE LA FECHA, la sustentación de tesis de manera presencial, los miembros integrantes del Jurado Calificador, nombrados mediante Resolución N° 130 - 2023 - UNHEVAL-FCA-D, de fecha 29 / 03 / 23, para proceder con la evaluación de la sustentación de la tesis titulada:

"Tratamiento Químico del moho de Hojas del café (Hemitelesium coffeella) en los cultivos agroecológicos del Centro de Integración Agrícola Olivícola - Unival 2021"

presentada por el (la) Bachiller en Ingeniería Agronómica:

Esther Madany Vega Gonzale

Bajo el asesoramiento de:

Dr. Augustin Velasco Rodriguez

El Jurado Calificador está integrado por los siguientes docentes:

PRESIDENTE : Dr. Jair Porras Chong
 SECRETARIO : Dr. Antonio S. Campy Meloncello
 VOCAL : Mg. Felipe Vayz Garcia
 ACCESITARIO 1 : _____
 ACCESITARIO 2 : _____

Finalizado el acto de sustentación, luego de la deliberación y verificación del calificativo por el Jurado, se obtuvo el siguiente resultado: Aprobado por Unanidad con el cuantitativo de Diez y siete y cualitativo de Muy Bueno quedando el sustentante Apa para que se le expida el TÍTULO DE INGENIERO AGRONOMO.

El acto de sustentación se dio por concluido, siendo las 11.45 horas.

Huánuco, 12 de abril de 2023

[Signature]
 PRESIDENTE

[Signature]
 SECRETARIO

[Signature]
 VOCAL

- Deficiente (11, 12, 13) Desaprobado
- Bueno (14, 15, 16) Aprobado
- Muy Bueno (17, 18) Aprobado
- Excelente (19, 20) Aprobado



OBSERVACIONES:

*Justifiqué su inasistencia el Dr. Franco
 Gonzales P., donde el Sr. Rufino
 Vazquez B. asumió el cargo de Vocal*

Huánuco, 02 de abril de 2023

[Signature]
 PRESIDENTE

[Signature]
 SECRETARIO

[Signature]
 VOCAL

LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES:

Huánuco, ____ de ____ de 20__

 PRESIDENTE

 SECRETARIO

 VOCAL

CONSTANCIA DE TURNITIN N° 084 - 2022- UNHEVAL- FCA

CONSTANCIA DEL PROGRAMA

TURNITIN PARA BORRADOR DE TESIS

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título:

**TRATAMIENTO QUIMICO DEL MINADOR DE HOJAS DEL CAFETO
(*Leucoptera coffeella*) EN LAS CONDICIONES AGROECOLOGICAS DEL
CENTRO DE INVESTIGACION AGRICOLA OLERICOLA – UNHEVAL 2021**

Presentado por (el) (la) alumno (a) de la Facultad de Ciencias Agrarias,
Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica.

Esther Marleny Vega Gargate;

La misma que fue aplicado en el programa: “turnitin”

La TESIS; para Revisión.pdf; con Fecha: 02 de diciembre 2022

Resultado: **25 % de similitud general**, rango considerado: **Apto**, por disposición
de la Facultad.

Para lo cual firmo el presente para los fines correspondientes.

Atentamente.

084

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CONSTANCIA N°
Dr. Antonio S. Cornejo y Maldonado
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN
DE LA F.C.A.

CONSTANCIA DE EXCLUSIVIDAD N°36-2021-UNHEVAL-FCA

**CONSTANCIA DE EXCLUSIVIDAD DE
TÍTULO DE PROYECTO DE TESIS**

LA DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:

Hace constar que el Título "TRATAMIENTO QUÍMICO DEL MINADOR DE HOJAS DEL CAFETO (*Lepcoptera coffeella*) EN LAS CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA OLERÍCOLA - UNHEVAL 2021."

" Presentado por la alumna de la Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial.

Esther Marleny Vega Gargate

Tiene la exclusividad del Título por lo que se emite la Constancia para los fines que corresponde.

Cayhuayna, 25 de octubre de 2021



Dr. Antonio S. Cornejo y Maldonado
Director de Investigación de la F.C.A.

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado	x	Segunda Especialidad		Posgrado:	Maestría		Doctorado
-----------------	---	-----------------------------	--	------------------	----------	--	-----------

Pregrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Facultad	Ciencias Agrarias
Escuela Profesional	Ingeniería Agronómica
Carrera Profesional	Ingeniería Agronómica
Grado que otorga	
Título que otorga	Ingeniero Agrónomo

Segunda especialidad (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Facultad	
Nombre del programa	
Título que Otorga	

Posgrado (tal y como está registrado en **SUNEDU**)

Nombre del Programa de estudio	
Grado que otorga	

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

Apellidos y Nombres:	Vega Gargate, Esther Marleny							
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	932426848
Nro. de Documento:	74443875				Correo Electrónico:	esthervega1335@gmail.com		

Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:					Correo Electrónico:			

Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:					Correo Electrónico:			

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos según DNI**, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)	SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>				
Apellidos y Nombres:	Valverde Rodríguez, Agustina			ORCID ID:	0000-0003-1522-4827			
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de documento:	43730740

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los **Apellidos y Nombres completos según DNI**, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	Romero Chávez, Javier
Secretario:	Cornejo y Maldonado, Antonio Salustio
Vocal:	Vargas García, Grifelio
Vocal:	
Vocal:	
Accesitario	

5. Declaración Jurada: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: (Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)
TRATAMIENTO QUÍMICO DEL MINADOR DE HOJAS DEL CAFETO (<i>Leucoptera coffeella</i>) EN LAS CONDICIONES AGROECOLÓGICAS CENTRO DE INVESTIGACIÓN FRUTÍCOLA OLERÍCOLA – UNHEVAL 2021
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: (tal y como está registrado en SUNEDU)
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan.

6. Datos del Documento Digital a Publicar: (Ingrese todos los **datos** requeridos **completos**)

Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: (Verifique la Información en el Acta de Sustentación)			2023			
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: (Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)	Tesis	<input checked="" type="checkbox"/>	Tesis Formato Artículo	<input type="checkbox"/>	Tesis Formato Patente de Invención	<input type="checkbox"/>
	Trabajo de Investigación	<input type="checkbox"/>	Trabajo de Suficiencia Profesional	<input type="checkbox"/>	Tesis Formato Libro, revisado por Pares Externos	<input type="checkbox"/>
	Trabajo Académico	<input type="checkbox"/>	Otros (especifique modalidad)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Palabras Clave: (solo se requieren 3 palabras)	Mortalidad	<input type="checkbox"/>	Eficacia	<input type="checkbox"/>	Insecticidas	<input type="checkbox"/>
Tipo de Acceso: (Marque con X según corresponda)	Acceso Abierto	<input checked="" type="checkbox"/>	Condición Cerrada (*)	<input type="checkbox"/>	Fecha de Fin de Embargo:	<input type="text"/>
Con Periodo de Embargo (*)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? (ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):						
					SI	<input type="checkbox"/>
					NO	<input checked="" type="checkbox"/>
Información de la Agencia Patrocinadora:						

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.



UNHEVAL
UNIVERSIDAD NACIONAL
HERMILO VALDIZÁN



VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

DIRECCIÓN DE
INVESTIGACIÓN



7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma: 		
Apellidos y Nombres:	VEGA GARGATE, Esther Marleny	Huella Digital
DNI:	74443875	
Firma:		
Apellidos y Nombres:		Huella Digital
DNI:		
Firma:		
Apellidos y Nombres:		Huella Digital
DNI:		
Fecha: 19/05/2023		