



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”**

CARRERA AGRONOMÍA

**TRABAJO DE TITULACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO
PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

**EVALUACIÓN DE TRAMPAS CON DIVERSOS ATRAYENTES
PARA EL CONTROL DEL PICUDO NEGRO (*Cosmopolites
sordidus*) EN EL CULTIVO DE BANANO**

**AUTOR
BECERRA ANGAMARCA JULISSA JAMILEX**

**TUTOR
Ph.D MORÁN CASTRO CÉSAR**

**MILAGRO, ECUADOR
2024**



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”

CARRERA AGRONOMÍA

APROBACIÓN DEL TUTOR

El suscrito, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: “EVALUACIÓN DE TRAMPAS CON DIVERSOS ATRAYENTES PARA EL CONTROL DEL PICUDO NEGRO (*Cosmopolites sordidus*) EN EL CULTIVO DE BANANO”, realizado por la estudiante BECERRA ANGAMARCA JULISSA JAMILEX; con cédula de identidad N° 0954648804 de la carrera AGRONOMIA, Unidad Académica Milagro, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos y legales exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Ph.D Morán Castro César
Tutor

Milagro, 19 de septiembre del 2024



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
“DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ”
CARRERA AGRONOMÍA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: “EVALUACIÓN DE TRAMPAS CON DIVERSOS ATRAYENTES PARA EL CONTROL DEL PICUDO NEGRO (*Cosmopolites sordidus*) EN EL CULTIVO DE BANANO”, realizado por la estudiante BECERRA ANGAMARCA JULISSA JAMILEX, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Ing. Martínez Alcívar Fernando, M.Sc
PRESIDENTE

Ing. Plúas Piloza Rafael, M.Sc
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Flores Cadena Cristian, M.Sc
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ph.D Morán Castro César
EXAMINADOR SUPLENTE

Milagro, 19 de septiembre de 2024

DEDICATORIA

Todo este logro lo tengo Gracias a Dios porque sé que sin El no soy nada, toda mi trayectoria de mis estudios y de mi vida.

Dedico mi trabajo de tesis de manera especial a mis padres porque siempre han sido mi apoyo incondicional en todos estos años de estudios ya que gracias a ellos logre culminar mi carrera profesional. A mi esposo y a mis hijos por comprenderme y motivarme avanzar y terminar un logro más y a mis abuelos porque ellos también me han motivado a superarme.

AGRADECIMIENTO

Mi más profundo agradecimiento a la Universidad Agraria del Ecuador junto con su personal docente, por impartir sus conocimientos. Por último, a agradecerle a mi tutor de tesis Ph.D. Moran Castro Cesar, por ser mi guía y paciencia en el desarrollo de mi trabajo.

AUTORIZACIÓN DE AUTORÍA INTELECTUAL

Yo, BECERRA ANGAMARCA JULISSA JAMILEX, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre “EVALUACIÓN DE TRAMPAS CON DIVERSOS ATRAYENTES PARA EL CONTROL DEL PICUDO NEGRO (*Cosmopolites sordidus*) EN EL CULTIVO DE BANANO” para optar el título de INGENIERO AGRÓNOMO, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación. Los derechos que como autor(a) me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Milagro, 19 de septiembre del 2024

BECERRA ANGAMARCA JULISSA JAMILEX
C.I. 0954648804

RESUMEN

El presente ensayo se realizó en el cantón Naranjal provincia del Guayas, este trabajo tuvo una duración de seis meses y se realizó desde el mes de junio del 2023 hasta noviembre del 2023 y los beneficiados fueron todos los productores de banano, en especial los del cantón Naranjal. El objetivo general fue evaluar la eficacia de trampas con diversos atrayentes para la captura del picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) en cultivos de banano. Los objetivos específicos son: determinar si las trampas atraen gorgojos o picudo negro (*Cosmopolites sordidus*), identificar el atrayente que atrape el mayor número de ejemplares de picudo negro y analizar la trampa más eficaz a utilizar para la recogida y gestión de ejemplares de picudo negro en una plantación comercial de banano. Se realizó el ensayo en campo y se registró los datos en la cosecha, en la empacadora. Se trabajó con cuatro tratamientos y seis repeticiones. Se procedió a realizar la toma de datos de comportamiento agronómico al momento de la cosecha para la realización de las trampas se utilizaron botellas plásticas pintadas de amarillo horizontal y café vertical. Los tratamientos son: T1 (Trampa horizontal con piña melaza), T2 (Trampa horizontal con pseudotallo melaza), T3 (Trampa vertical con piña melaza) y T4 (Trampa vertical con pseudotallo melaza) Los resultados indicaron que, no existe diferencias significativas entre las trampas utilizadas en el ensayo, sin embargo, el tratamiento 4 generó mayor número de especies identificadas (siete promedios) y alto peso del racimo con 44 kg.

Palabras clave: banano, *Cosmopolites sordidus*, picudo negro, trampa horizontal, trampa vertical.

ABSTRACT

This test was carried out in the Naranjal canton, province of Guayas, this work lasted six months and was carried out from June 2023 to November 2023 and the beneficiaries were all banana producers, especially those in the canton. Orange. The general objective was to evaluate the effectiveness of traps with various attractants for capturing the black weevil (*Cosmopolites sordidus*) in banana crops. The specific objectives are: to determine if the traps attract weevils or black weevils (*Cosmopolites sordidus*), to identify the attractant that traps the greatest number of black weevil specimens and to analyze the most effective trap to use for the collection and management of black weevil specimens. on a commercial banana plantation. The trial was carried out in the field and the data was recorded at harvest, in the packing house. We worked with four treatments and six repetitions. We proceeded to collect data on agronomic behavior at the time of harvest. To create the traps, plastic bottles painted horizontal yellow and vertical brown were used. The treatments are: T1 (Horizontal trap with pineapple molasses), T2 (Horizontal trap with pseudostem molasses), T3 (Vertical trap with pineapple molasses) and T4 (Vertical trap with pseudostem molasses) The results indicated that there are no significant differences between the traps used in the trial, however, treatment 4 generated a greater number of identified species (seven averages) and a high bunch weight of 44 kg.

Keywords: banana, *Cosmopolites sordidus*, black weevil, horizontal trap, vertical trap.

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	14
1.1 Antecedentes del problema.....	14
1.2 Planteamiento y formulación del problema.....	14
1.2.1 Planteamiento del problema.....	14
1.2.2 Formulación del problema	15
1.3 Justificación de la investigación	15
1.4 Delimitación de la investigación	15
1.5 Objetivo general	15
1.6 Objetivos específicos	15
1.7 Hipótesis.....	16
2. MARCO TEÓRICO	17
2.1 Estado del arte	17
2.2 Bases teóricas.....	17
2.2.1 Origen e importancia	17
2.2.2 Taxonomía y descripción botánica	18
2.2.3 Requerimientos edafoclimáticos.....	19
2.2.3.2. Temperatura.....	20
2.2.3.4. Riego.....	20
2.2.3.5. Suelos	20
2.2.4 Labores culturales	21
2.2.4.1. Control de malezas.....	21
2.2.4.2. Deshije	21
2.2.4.3. Deshoje	21
2.2.4.4. Desmane	22
2.2.5 Tipos de picudo que atacan al cultivo de banano.....	22
2.2.5.1. Picudo negro (Cosmopolites sordidus).....	22

2.2.5.2. Picudo rayado (<i>Metamasius hemipterus</i>)	22
2.2.6 Métodos de control del picudo del cultivo de banano	23
2.2.6.1. Métodos culturales	23
2.2.6.2. Métodos biológicos.....	23
2.2.6.3. Métodos químicos	23
2.2.6.4. Trampas	23
2.3 Marco legal.....	24
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
3.1 Enfoque de la investigación.....	26
3.1.1 Tipo de investigación.....	26
3.1.2 Diseño de investigación.....	26
3.2 Metodología.....	26
3.2.1 Variables	26
3.2.1.1. Variable independiente.....	26
3.2.1.2. Variable dependiente.....	26
3.2.1.2.2. Número de picudos capturados (n)	26
3.2.1.2.3. Peso del racimo (kg).....	26
3.2.1.2.4. Número de dedos (n).....	26
3.2.2 Tratamientos	27
3.2.3 Diseño experimental.....	27
3.2.4 Recolección de datos	28
3.2.4.1. Recursos	28
3.2.4.2. Métodos y técnicas.....	28
3.2.5 Análisis estadístico	29
4. RESULTADOS.....	30
4.1 Identificación de especímenes de picudo.....	30
4.2 Número de picudos por trampa	31

4.3 Número de dedos	32
4.4 Peso del racimo (kg)	33
5. DISCUSIÓN	34
6. CONCLUSIONES	35
7. RECOMENDACIONES	36
8. BIBLIOGRAFÍA	37
9. ANEXOS	44
9.1 Tablas.....	45
9.2 Figuras	49

índice de tablas

Tabla 1. Descripción de los tratamientos experimentales	27
Tabla 2. Descripción de las parcelas experimentales	27
Tabla 3. Presupuesto	28
Tabla 4. Esquema del análisis estadístico (ANDEVA)	29
Tabla 5. Promedio del número de picudo negro por trampa	31
Tabla 6. Promedio del número de dedos por racimo.....	32
Tabla 7. Promedio del peso del racimo (kg).....	33
Tabla 8. Datos de campo de la identificación de especímenes.....	45
Tabla 9. Datos de campo del número de picudo negro por trampa.....	46
Tabla 10. Análisis estadístico del número de picudo negro por trampa.....	46
Tabla 11. Datos de campo del número de dedos por racimo	47
Tabla 12. Análisis estadístico del número de dedos por racimo.....	47
Tabla 13. Datos de campo del peso del racimo (kg)	48
Tabla 14. Análisis estadístico del peso del racimo (kg).....	48

índice de figuras

Figura 1. Identificación de insecto presente.....	30
Figura 2. Diseño experimental en campo.....	44
Figura 3. Identificación de especie en campo.....	45
Figura 4. Preparación de los tratamientos.....	49
Figura 5. Preparación de trampas.....	49
Figura 6. Desarrollo de trampas en campo.....	50
Figura 7. Revisión de trampas en campo.....	50
Figura 8. Monitoreo de trampas en campo.....	51
Figura 9. Identificación de insectos presentes en trampas.....	51
Figura 10. Conteo de insectos en campo.....	52
Figura 11. Monitoreo de fruto en campo.....	52

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes del problema

Hoy en día, el banano es el primer cultivo utilizado a nivel mundial además de ser de las frutas con alto índice de exportación y de consumo, asimismo, es uno de los cultivos con más demanda en el mercado internacional. Este cultivo presenta particularidades medicinales y alimentarias que la vuelve más destacada a comparación de otros frutos. Son significativos para la alimentación de una gran cantidad de países (Martínez y Rey, 2021).

Dentro del país, el cultivo de banano se conoce por poseer una alta relevancia económica en la industria agrícola, puesto que consta de un relevante importe de aparición de trabajo, no solo en el período de productividad sino también en la comercialización del cultivo. De acuerdo con el Banco Central del Ecuador, el banano proporciona un 2% al PIB y aproximadamente un 35% al PIB agropecuario, razón por la que este cultivo se vuelve un punto fundamental en la economía del Ecuador (Álava et al., 2021).

Para un adecuado manejo de plagas y enfermedades en cultivos, existen diversas metodologías, siendo los más reconocidos: químico, cultural y biológico. Para la implementación de plaguicidas o pesticidas es imprescindible determinar qué clase de plaga está incidiendo en el cultivo esto con el fin de hallar un pesticidita indicado lo cual va a variar de acuerdo con su rango de toxicidad (Salazar et al., 2021).

El manejo biológico utilizado como método que arremete contra plagas y enfermedades presenta como objetivo principal: aliviar los efectos perjudiciales de la plaga, pérdidas económicas, disminuir o sustituir el empleo de pesticidas químicos, utilizar metodologías compatibles para mejorar el uso del MIP (Viera et al., 2020).

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

Las elevadas densidades de la población de la plaga del picudo negro se toma en cuenta como un riesgo económico no solo para cultivos de banano sino para otros también. Se confirma que el cultivo de banano presenta plagas de alta importancia económica a causa del deterioro directo que generan en la planta. La etapa larvaria de esta plaga provoca galerías en el cormo del cultivo, la cual es la etapa más riesgosa.

1.2.2 Formulación del problema

¿Cuál es el efecto en la captura de picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) en el cultivo de banano al usar trampas con diferentes atrayentes?

1.3 Justificación de la investigación

El banano desempeña un rol fundamental en el desarrollo económico y social de muchos países locales y en vías de desarrollo. En todo el mundo este cultivo es esencial para la alimentación diaria de las personas además de ser un artículo de exportación para otros sectores (León et al., 2023).

Para un adecuado manejo de plagas existen diferentes metodologías. Una vez que se planea un método para el control de las plagas, se aconseja tomar en cuenta todas aquellas opciones con que se dispongan para una buena estrategia. Los métodos para el manejo de plagas pueden dividirse de acuerdo con su enfoque: cultural, tolerancia del huésped, físico, mecánico, biológico, químicos, entre otros (CorpMontana, 2022).

El empleo desproporcionado de artículos agroquímicos para plagas en diversas clases de cultivos es una de las razones de preocupación de muchos productores para el cultivo de banano. Razón por la que las nuevas normas exigen que sea amigable con el entorno y que los pesticidas no incidan de manera negativa en la salud de los clientes ni en los cultivos.

1.4 Delimitación de la investigación

La presente investigación se llevó a cabo bajo las siguientes limitaciones.

- **Espacio:** Se realizó en el cantón Naranjal provincia del Guayas.
- **Tiempo:** Este trabajo tuvo una duración de seis meses y se realizó desde el mes de junio del 2023 hasta noviembre del 2023.
- **Población:** Los beneficiados fueron todos los productores de banano, en especial los del cantón Naranjal

1.5 Objetivo general

Evaluar la eficacia de trampas con diversos atrayentes para la captura del picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) en cultivos de banano.

1.6 Objetivos específicos

- Determinar si las trampas atraen gorgojos o picudo negro (*Cosmopolites sordidus*).

- Identificar el atrayente que atrape el mayor número de ejemplares de picudo negro.
- Analizar la trampa más eficaz a utilizar para la recogida y gestión de ejemplares de picudo negro en una plantación comercial de banano.

1.7 Hipótesis

La captura de picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) con la ayuda de trampas con diversos atrayentes tuvo efectos favorables en el rendimiento del cultivo de banano.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del arte

Saltos (2022) evaluó la eficacia de insecticidas sobre trampas para el manejo de picudo negro y rayado en el banano con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Los resultados indicaron que el tipo sanduche obtuvo mayor número de insectos atrapados con un total de 2 462 individuos capturados, con el 70,13% de mortandad.

Espinosa et al., (2019) valoraron la eficiencia de trampas en el manejo de picudo negro con un diseño de cuatro bloques al azar con 13 tratamientos. Los resultados indicaron que existió significancia entre los tratamientos estudiados y capturaron mayor número de espécimen (Picudo negro).

Atoche (2023) determinó el efecto orgánico para el manejo de picudo negro con un diseño de bloques completamente al azar. Los resultados evidenciaron que, fueron capturados entre cinco y siete picudo negro y se redujo su presencia en campo

García (2020) evaluó diferentes trampas para capturar picudo negro, los especímenes capturados en su mayoría fueron picudos negros y alcanzó un alto promedio de insectos capturas con el uso de trampas y melaza aplicada en cada una de ellas.

Bajaña (2020) mejoró el rendimiento de banano con la aplicación de trampas, debido que el alto índice de picudo negro reduce la productividad, al controlar dicha plaga mejora la producción del fruto y aumenta el redimiendo en el cultivo con su calidad.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Origen e importancia

Musa paradisíaca es una variedad de cultivo descubierto por Linneo en 1753. Esta clase tiene muchos años de antigüedad y se cree que su procedencia se da a partir del Sureste de Asia, lugar en el que esas civilizaciones comenzaron a extenderlo hace diez mil años y una gran cantidad de sus variedades son utilizadas no solo para la alimentación de personas sino también para animales (Gonzabay, 2022).

La procedencia de las musáceas se da en el sureste de Asia en la cual existen más cultivos de la diversidad Musa de la cual vienen: plátano macho y plátano malayo; a partir de estos tipos surgen otras variedades híbridas que tienen alta relevancia económicas para países subtropicales y tropicales que se centran en la productividad de banano (Jiménez, 2020).

El banano forma parte de la familia de las Musáceas y es un cultivo hallado con mayor regularidad en países tropicales. Su denominación “banano” es procedente de África y surgió en el sureste de Asia. Este cultivo es capaz de presentar una estatura de hasta 2 o 3 metros (Mendoza y Vera, 2019).

El cultivo de banano es uno de los más significativos en sectores tropicales y su productividad destinada para la venta es una de las labores que genera ingresos a las familias anualmente. Casi todos estos cultivos son destinados a la venta en mercados para la auto alimentación (Gonzalo et al., 2023).

El banano presenta un gran aporte en destacadas provincias dentro del país. Ecuador posee aproximadamente 162 236 ha de superficie sembrada. Asimismo, se conoce por ser un fruto de buen sabor y por presentar nutrientes que son esenciales para el aprendizaje de niños además de arremeter contra afecciones como la anemia (Córdova et al., 2022).

El cultivo de banano se conoce por ser uno de los más consumidos en todo el mundo, además de presentar un alto importe de potasio, vitamina B6 y C. Este cultivo puede desarrollarse en una gran variedad de regiones tropicales y posee una considerable importancia socioeconómica en aproximadamente 80 países (Camacho et al., 2022).

2.2.2 Taxonomía y descripción botánica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Zingiberales

Familia: Musaceae

Género: Musa

Especie: *M. paradisiaca* L. (Mena, 2019).

El cultivo de banano presenta raíces superficiales que son repartidas en un revestimiento de 30 o 40 cm, siendo que casi todas se distribuyen en 15 a 20 cm. Sus raíces son de tonalidad blanca cuando son tiernas y más adelante suelen volverse de color amarilla, además de que su consistencia se endurece. El diámetro de las raíces varía de entre 5 a 8 mm con una extensión de 2,5 a 3 m en desarrollo lateral y alcanzar una profundadas de 1,5 m (Tomalá, 2020).

El cormo o tallo del cultivo de banano consiste en un bulbo de apariencia cilíndrica con una textura gruesa, además de presentar un elevado porcentaje de agua. En su interior es en donde proceden los tallos y puede generarse una gran cantidad de hijuelos (Gonzales y Díaz, 2020).

Sus hojas poseen 4 partes reconocidas: lámina, vaina, pseudopécíolo y nervadura central. Su apariencia es ovoide una vez que está en su etapa de adultez, tiene el ápice obtuso y un semi limbo ligeramente de mayor tamaño que otro. La cantidad de hojas que presenta va a diferir de acuerdo con su tiempo de vida (Tenesaca, 2019).

La tonalidad de las flores es amarilla y pueden ser irregulares. Presenta 6 estambres y uno suele ser estéril, su gineceo presenta 3 pistilos con un ovario ínfero. Por cada conjunto existente de flores que existan en la bráctea se genera un lote de flores denominados mano que poseen de 3 a 20 frutas (Escobar, 2022

Sus frutos tienen a madurar aproximadamente desde 60 a 90 días posterior al surgimiento de flores. La condición que presente el fruto va a diferir de acuerdo con su magnitud, la carencia de manchas y desperfectos, y la disponibilidad de los racimos. Asimismo, su calidad puede variar con respecto a los mercados en el que vaya a comercializarse (Santamaría, 2021).

2.2.3 Requerimientos edafoclimáticos

2.2.3.1. Luminosidad

Debido a su localización geográfica, el país presenta climas trópicos y subtropicos que son adecuados para el cultivo de banano. A pesar de que el banano puede ser cultivado en diversas condiciones de luminosidad, la carencia de sol puede cesar la productividad de las hojas y su período vegetativo tiende a hacerse más extenso (Ganchozo, 2021).

Es un factor relevante además de la temperatura del cultivo, puesto a que el cultivo requiere de energía solar y mediante el proceso de fotosíntesis genera importes energéticos como hidratos de carbono, azúcares, vitaminas, entre otros con el propósito de que se dé un crecimiento veloz en el cultivo (Tacuri, 2020).

2.2.3.2. Temperatura

El cultivo de banano crece de manera adecuada con temperaturas que vayan desde los 22°C hasta los 28°C. Lo más bajo que se puede presentar en clima es de 16°C. La radiación incide de manera directa en el crecimiento del cultivo. Con respecto a precipitación, debe tener alrededor de 2000 mm, repartidos a lo largo de todo el año (León y León, 2020).

Esta variedad de cultivos crece en climas tropicales con una temperatura promedio que va es de los 20°C hasta los 30°C. Si la temperatura es mayor a los 37°C o más bajo de 16°C puede influir de manera negativa en la magnitud y la condición del cultivo (Moreno, 2022).

2.2.3.4. Riego

El banano necesita de un almacenamiento de agua en todo su período de crecimiento, sobre todo a lo largo de su primer ciclo vegetativo, al igual que en la floración o creación de racimos. Si el agua proporcionada es insuficiente se da un inadecuado desarrollo en el peso de los racimos (Marquez, 2021).

El cultivo de banano necesita una cifra considerable de agua para que se pueda generar un buen rendimiento en sus frutos. No obstante, las raíces del cultivo no son las adecuadas para la asimilación de este líquido, por lo que, la productividad de banano tiene que estar sostenido de un sistema de riego apropiado, siendo aproximadamente 2000 mm anuales (ILGA, 2021).

2.2.3.5. Suelos

El cultivo de bananos crece adecuadamente en suelos que estén en valles costeros o en sectores tropicales, con una adecuada cifra de arena, pero con un adicional de arcilla y limo para conseguir las condiciones apropiadas. No obstante, la arcilla desproporcionada genera desventajas en el flujo hídrico (Gozme, 2022).

El suelo tiene que ser profundo y drenado de manera adecuada, a causa de la elevada erradicación de nutrientes a lo largo de la etapa de cosecha, por lo que los suelos más apropiados son los francos arenosos o franco arcillosos, y presentar un pH que varíe de 5.5 a 7.0 (Alcoser, 2021).

2.2.4 Labores culturales

2.2.4.1. Control de malezas

El manejo de malezas en el cultivo de banano es esencial puesto que estas afecciones compiten por la absorción de nutrientes, la accesibilidad de agua y temporada de luz necesario para la fotosíntesis, al igual que es un receptor de plagas y enfermedades (Loja, 2022).

El manejo de malezas en cualquier cultivo no presenta peligrosidad de ocasionar un daño a las raíces de la planta. No obstante, una vez que la planta haya desarrollado sus raíces, es necesario utilizar alternativas como macheteo o herbicidas y no emplear la lampa (Colonia y Carrillo, 2019).

2.2.4.2. Deshije

Consta de erradicar los hijuelos con el fin de que la planta conserve su fortaleza en caso de que el cultivo es de un solo corte, puesto que estos le restan peso al racimo. Asimismo, se efectúa para impedir una competencia que puedan causarle a la planta madre debido a factores como luz, nutrientes, agua, entre otros (Montaño, 2022).

Es una de actividades con mayor relevancia en los cultivos en la cual se escogen uno o dos hijuelos que estén desarrollados idóneamente lo que va a permitir una correcta evolución de madre e hijo; no obstante, es fundamental destacar que una cantidad desproporcionada de hijuelos va a generar una competencia por la asimilación de nutrientes existentes en el suelo (Tello, 2021).

2.2.4.3. Deshoje

El deshoje es una actividad centrada en la erradicación de hojas, este tipo de deshoje se orienta a la disminución de la cantidad de hojas que sean capaces de ocasionarle algún deterioro al racimo, por otro lado, existe el tipo de deshoje que trata de suprimir hojas incididas con enfermedades como sigatoka (Quimí, 2022).

Para efectuar esta actividad es necesario erradicar las hojas deterioradas de manera anual. Se comienza cortando desde abajo hacia arriba utilizando un machete afilado de manera adecuada, además, es recomendable que sea desinfectado cuando se haya realizado el deshoje de algún cultivo (Valencia et al., 2022).

2.2.4.4. Desmane

Esta actividad se basa en erradicar de manera manual una o diversas manos procedentes a la primera mano incompleta. Se dice que la mano se encuentra incompleta cuando presenta dos o tres frutos diminutos que no han conseguido un crecimiento adecuado (Álvarez, 2022).

Es una de las actividades de más relevancia para una adecuada productividad y vida útil de la planta y consta de la erradicación específica de esos colinos o brotes que debido a circunstancias de localización y densidad no fueron elegidos para el posterior período productivo (Fontagro, 2022).

2.2.5 Tipos de picudo que atacan al cultivo de banano

2.2.5.1. Picudo negro (*Cosmopolites sordidus*)

Reino: Animalía

Phylum: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Coleóptera

Familia: Cuculionidae

Género: *Cosmopolites*

Especie: *Cosmopolites sordidus* (Chompol, 2022).

Esta afección va induciéndose en tanto que va alimentándose de la corona del cultivo, lo que les genera una recaída a cultivos maduros. Es esencial estar pendientes de esta plaga una vez se haya implantado en el cultivo, por lo general utilizan trampas efectuadas del pseudotallo y diariamente se controla la cantidad de insectos (Capitan, 2020).

2.2.5.2. Picudo rayado (*Metamasius hemipterus*)

Esta variedad de insecto puede hallarse mayormente en plantías de cañas de azúcares en países de América y se conoce por ser de los más relevantes en países como Bolivia y Ecuador, con pérdidas que van desde el 15% hasta el 30%. Esta plaga comienza deteriorando el tallo para después ir a las demás partes de la planta (Goyes, 2020).

Por lo general poseen manchones amarillos o anaranjados en todo su cuerpo. Su cuerpo presenta líneas no tan redondeadas a comparación del picudo negro, suele tener mucha más agilidad para moverse y su magnitud oscila de 9 a 14 mm de extensión (Solarte et al., 2020).

2.2.6 Métodos de control del picudo del cultivo de banano

2.2.6.1. Métodos culturales

Esta clase de manejo reduce las invasiones de plagas por medio de actividades agrícolas idóneas. Esta metodología es muy eficiente una vez que el cultivo se encuentra en buen estado, razón por la que es necesario establecer una supervisión constante de los cultivos para descubrir de manera temprana alguna posible amenaza (EOS DATA ANALYTICS, 2022).

El manejo cultural consiste en el extenso conjunto de metodología que productores son capaces de gestionar para conseguir una apropiada productividad de cultivos. Lo que significa que este método se realiza mediante actividades agronómicas ocasionando un agroecosistema que es peligroso para las enfermedades (Infoagro, 2020).

2.2.6.2. Métodos biológicos

El método biológico es un resultante de la actividad de organismos vivos que son capaces de disminuir las poblaciones de distintas plagas. Estos organismos son denominados aliados y no actúan como una plaga en las plantas. Esta metodología disminuye el impacto dañino que puede presentar una plaga (Tangarife, 2021).

Se basa en el empleo de organismos vivos para la erradicación de organismos que sean dañinos para un cultivo. Esta metodología es empleada en plagas que afecten de manera negativa en las plantas, sin embargo, pueden utilizarse en el manejo de especies exóticas invasoras o plagas que incidan en el entorno natural (Geoinnova, 2019).

2.2.6.3. Métodos químicos

Esta metodología es empleada en la agricultura moderna, y se basa en la utilización de insecticidas que sean capaces de impedir la aparición de insectos plagas en los cultivos. La resultante que se obtenga de esta alternativa va a depender del uso que se le otorgue (Rivera, 2022).

Entre los métodos químicos que se utilizan con mayor regularidad para el manejo de insectos están los insecticidas, fumigantes y repelentes. Estos se conocen por ser artículos químicos empleados para la erradicación de plagas y pueden hallarse como líquido, polvo, aerosol, entre otras presentaciones (ADEPAP, 2023).

2.2.6.4. Trampas

Esta metodología consiste en atraer insectos adultos con el fin de atraparlos y poder combatirlos de forma directa, de tal forma que se pueda analizar su desarrollo poblacional. Puede accederse a estas trampas de manera sencilla y es efectiva puesto que no se dejan desperdicios tóxicos (Puculpala, 2019).

Estas trampas son empleadas cuando se va a efectuar una captura a gran escala. Estas trampas permiten que se identifique la aparición de específicas variedades de plagas en sectores de cultivos. Otorgan información técnica que permite distinguir en dónde y de qué manera imponer los distintos tratamientos para las plantas (Cuenca, 2021).

2.3 Marco legal

Constitución Política de la República del Ecuador Ley de Desarrollo Agrario

Capítulo I: Los Objetivos de la Ley

Artículo 3. Políticas agrarias.

El fomento, desarrollo y protección del sector agrario se efectuará mediante el establecimiento de las siguientes políticas:

- a. De cultivo, cosecha, comercialización, procesamiento y en general, de aprovechamiento de recursos agrícolas;
- b. El fomento, desarrollo y protección del sector agrario se efectuará mediante el establecimiento de las siguientes políticas:
- c. De capacitación integral al indígena, al montubio, al afroecuatoriano y al campesino en general, para que mejore sus conocimientos relativos a la aplicación de los mecanismos de preparación del suelo,
- d. De preparación al agricultor y al empresario agrícola, para el aprendizaje de las técnicas modernas y adecuadas relativas a la eficiente y racional administración de las unidades de producción a su cargo.

CAPÍTULO V

Protección y recuperación de la fertilidad de la tierra rural I de producción Artículo 49.- Protección y recuperación. El Estado desarrollará la planificación para el aprovechamiento de la capacidad de uso y su potencial productivo agrario, con la participación de la población local y ofreciendo su apoyo a las comunidades de la agricultura familiar campesina, a las organizaciones de la economía popular y solidaria y a las y los pequeños y medianos productores, con la implementación y el control de buenas prácticas agrícolas (Asamblea Nacional De La República Del Ecuador, 2016, p. 14).

Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria. Investigación, Asistencia Técnica y Diálogo de saberes

Artículo 9. Investigación y extensión para la soberanía alimentaria. - El Estado asegurará y desarrollará la investigación científica y tecnológica en materia agroalimentaria, que tendrá por objeto mejorar la calidad nutricional de los alimentos, la productividad, la sanidad alimentaria, así como proteger y enriquecer la agrobiodiversidad.

Artículo 10. Institucionalidad de la investigación y la extensión.- La ley que regule el desarrollo agropecuario creará la institucionalidad necesaria encargada de la investigación científica, tecnológica y de extensión, sobre los sistemas alimentarios, para orientar las decisiones y las políticas públicas y alcanzar los objetivos señalados en el artículo anterior; y establecerá la asignación presupuestaria progresiva anual para su financiamiento (Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria, 2014, p. 22).

Código orgánico de la producción

Art.57 “Democratización productiva en concordancia con lo establecido con la constitución se entenderá por democratización productiva política, mecanismo e instrumento para que genere desconcentración de factores y recursos productivos, y faciliten el acceso al financiamiento capital y tecnológico para la realización de actividades productivas “Párrafo II “El estado protegerá a la agricultura familia comunitaria como garante de la soberanía alimentaria,..., y al macro, pequeño y mediana empresa implementando política que regulan sus intercambios con el sector privado.

Art. 14.- Según la Constitución de la República sección II. Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológico equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de lo ecosistema, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados (Código Orgánico De La Producción, Comercio E Inverciones., 2010, p. 26).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

El presente trabajo estuvo enfocado en determinar el efecto de trampas con diferentes atrayentes para el control del picudo negro (*Cosmopolites Sordidus*). en el cultivo de banano (*Musa paradisiaca* L.).

3.1.2 Diseño de investigación

El presente trabajo de investigación se utilizó un diseño de bloques completos al azar que constan de cuatro tratamientos y seis repeticiones, lo que da como resultado 24 unidades experimentales.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

Según el tipo de investigación, se incluyen las variables.

3.2.1.1. Variable independiente

Trampas y atrayentes

3.2.1.2. Variable dependiente

3.2.1.2.1. Afinidad de especímenes de picudo por tipo de trampa (n)

Para la toma de datos de afinidad del picudo por trampa horizontal o vertical, un grupo de diez insectos fueron dispuestos en el centro de una caja cubierta con tela organza, al cabo de 12 horas se contabilizó e identificó el número de insectos encontrados en cada trampa.

3.2.1.2.2. Número de picudos capturados (n)

Una vez instaladas las trampas plásticas en campo, el número de picudos negros capturados en cada trampa con diferente atrayente se revisaron a los 10 días por cada repetición.

3.2.1.2.3. Peso del racimo (kg)

Al momento del corte de los racimos se procedió a pesar en kilogramos.

3.2.1.2.4. Número de dedos (n)

Al momento del corte de los racimos se procedió a realizar el conteo del número de dedos.

3.2.2 Tratamientos

Los tratamientos experimentales constaron de cuatro tratamientos y seis repeticiones con diferente tipo de trampa y atrayente como se detallan a continuación:

Tabla 1. Descripción de los tratamientos experimentales

ID	Tipo trampa	Atrayente
1	Trampa horizontal	Piña melaza
2	Trampa horizontal	Pseudotallo melaza
3	Trampa vertical	Piña melaza
4	Trampa vertical	Pseudotallo melaza

Elaborado por: La Autora, 2024

3.2.3 Diseño experimental

Se realizó el ensayo en campo y se registró los datos en la cosecha, en la empacadora. Se trabajó con cuatro tratamientos y seis repeticiones. Se procedió a realizar la toma de datos de comportamiento agronómico al momento de la cosecha para la realización de las trampas se utilizaron botellas plásticas pintadas de amarillo horizontal y café vertical. La descripción de las parcelas experimentales se detalla a continuación:

Tabla 2. Descripción de las parcelas experimentales

Descripción	Unidad
Número de tratamientos	4
Número de repeticiones	6
Número de parcelas	24
Tamaño de parcelas	3.50 m ²
Área total del ensayo	665 m ²
Distancia entre bloques	3 m
Área útil por parcela	290 m ²

Elaborado por: La Autora, 2024

3.2.4 Recolección de datos

3.2.4.1. Recursos

- **Materiales y herramientas:** Machete, cintas, cañas, trampas, alambre dosificador, baldes, pala, estaquillas, piolas, flexómetro, bomba, cámara.
- **Material experimental:** Cultivo de banano, atrayentes.
- **Recursos humanos:** Tesista, tutor, encargado de la finca en estudio.
- **Recursos económicos:** El presente trabajo de investigación fue financiado por recursos propios del tesista

Tabla 3. Presupuesto

Descripción	Cantidad	Total (\$)
Terreno (Alquiler)	1	225,00
Flexómetro	1	5,00
Alambre	2	14,00
Cinta métrica	1	5,00
Libreta	1	5,00
Pintura	2	50,00
Alimentación	10	100,00
Fertilizante	3	200,00
Mano de obra	6	120,00
Papelería	400	100,00
Total		824.00

Elaborado por: La Autora, 2024

3.2.4.2. Métodos y técnicas

- **Método inductivo:** Este método permitió observar los resultados obtenidos con la finalidad de cumplir los objetivos específicos e hipótesis.

- **Método deductivo:** Parte de los datos generales aceptados como valederos, para deducir por medio del razonamiento lógico, varias suposiciones.
- **Método**
- **sintético:** Mediante este método se logró establecer el ensayo.

3.2.5 Análisis estadístico

Se empleó la comparación de medias mediante un análisis de varianza con la prueba de Tukey al 5 % de significancia

Tabla 4. Esquema del análisis estadístico (ANDEVA)

Fuente de Variación	Fórmula	Desarrollo	GL
Tratamientos	t-1	4-1	3
Repeticiones	r-1	6 -1	5
Error experimental	r(t-1)	6(4-1)	18
Total		20 -1	23

Elaborado por: La Autora, 2024

4. RESULTADOS

4.1 Identificación de especímenes de picudo

En la figura 1 se observa la identificación de especies encontradas en las respectivas trampas en el campo. El tratamiento 1 a base de la trampa horizontal con piña melaza capturó mayor porcentaje de picudo negro, así mismo el tratamiento 2 a base de la misma trampa con pseudotallo. Mientras, la trampa vertical con piña melaza atrapó la misma cantidad de picudo negro y gorgojos rayado. Mientras, el tratamiento 4 produjo en su mayoría picudo negro, siendo esta especie la predominante en las trampas evaluadas.

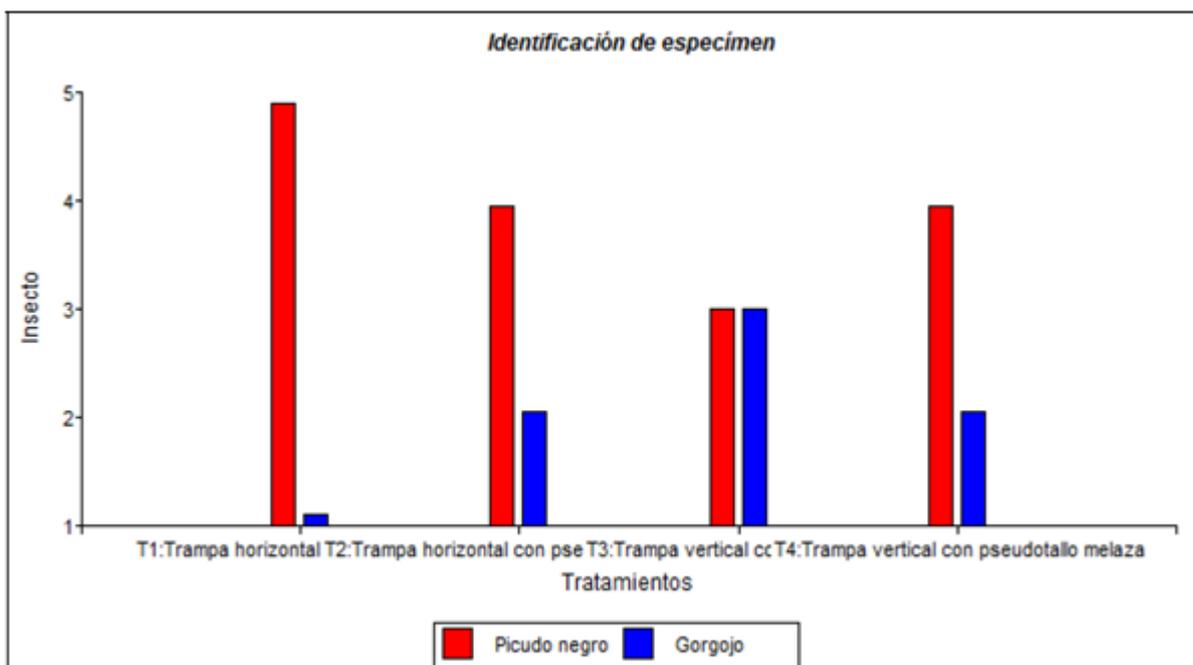


Figura 1. Identificación de insecto presente
Elaborado por: La Autora, 2024

4.2 Número de picudos por trampa

Estadísticamente la variable del número de picudo negro por trampa no presentó diferencias significativas entre los tratamientos estudiados. Sin embargo, la trampa vertical con pseudotallo melaza comprendido por el tratamiento 4 generó mayor número de insectos capturados con siete promedios. Mientras, los demás tratamientos capturaron entre cinco y seis picudo negro. El coeficiente de variación de la presente variable fue 35%.

Tabla 5. Promedio del número de picudo negro por trampa

Tratamientos	Promedios
T1: Trampa horizontal con piña melaza	6,00 a
T2: Trampa horizontal con pseudotallo melaza	5,00 a
T3: Trampa vertical con piña melaza	6,00 a
T4: Trampa vertical con pseudotallo melaza	7,00 a
CV %	35,00

Elaborado por: La Autora, 2024

4.3 Número de dedos

La comparación de promedios del número de dedos por racimo no indica diferencias significativas entre los tratamientos estudiados. Sin embargo, El tratamiento a base de trampas verticales con pseudotallo y melaza generó mayor promedio en la variable con 46 dedos. Mientras, los demás tratamientos oscilaron entre 42 dedos y 45 dedos. El coeficiente de variación fue 7,33%.

Tabla 6. Promedio del número de dedos por racimo

Tratamientos	Promedios
T1: Trampa horizontal con piña melaza	42 a
T2: Trampa horizontal con pseudotallo melaza	45 a
T3: Trampa vertical con piña melaza	44 a
T4: Trampa vertical con pseudotallo melaza	46 a
CV %	7,33

Elaborado por: La Autora, 2024

4.4 Peso del racimo (kg)

El análisis estadístico de la variable peso del racimo no muestra significancia entre los tratamientos estudiados. Sin embargo, El tratamiento a base de trampas verticales con pseudotallo y melaza comprendida por el tratamiento 4 generó mayor promedio en la variable con 44 kg. Mientras, los demás tratamientos oscilaron entre 39,50 kg y 43,83 kg. El coeficiente de variación fue 6,93%.

Tabla 7. Promedio del peso del racimo (kg)

Tratamientos	Promedios
T1: Trampa horizontal con piña melaza	39,50 a
T2: Trampa horizontal con pseudotallo melaza	40,67 a
T3: Trampa vertical con piña melaza	43,83 a
T4: Trampa vertical con pseudotallo melaza	44,00 a
CV %	6,93

Elaborado por: La Autora, 2024

5. DISCUSIÓN

Se determinó si las trampas atraen gorgojos o picudo negro (*Cosmopolites sordidus*), esto generó que, el tratamiento 1 a base de la trampa horizontal con piña melaza capturó mayor porcentaje de picudo negro, así mismo el tratamiento 2 a base de la misma trampa con pseudotallo, a diferencia del gorgojo rayado. Esto evidenció que, esta especie fue la predominante en las trampas evaluadas.

Así, Espinosa et al., (2019) indicaron que con el uso de diferentes trampas y atrayentes existió significancia entre los tratamientos estudiados y capturaron mayor número de espécimen (Picudo negro). García (2022) corrobora que, los especímenes capturados en su mayoría fueron picudos negros y alcanzó un alto promedio de insectos capturas.

Se identificó el atrayente que atrape el mayor número de ejemplares de picudo negro, observándose que, la variable del número de picudo negro por trampa no presentó diferencias significativas entre los tratameintos estudiados. Sin embargo, la trampa vertical con pseudotallo melaza comprendido por el tratamiento 4 generó mayor número de insectos capturados con siete promedios.

De la misma manera, Saltos (2022) indicó que el tipo sanduche obtuvo mayor número de insectos atrapados con un total de 2 462 individuos capturados, con el 70,13% de mortandad. Y Atoche (2023) evidenció bajo el uso de trampas pudo capturar entre cinco y siete picudos en la plantación de banano.

Se analizó la trampa más eficaz a utilizar para la recogida y gestión de ejemplares de picudo negro en una plantación comercial de banano, esto produjo que el tratamiento a base de trampas verticales con pseudotallo y melaza generó mayor promedio en la variable con 46 dedos. Mientras, los demás tratamientos oscilaron entre 42 dedos y 45 dedos. Y con respecto al peso del racimo, el mismo tratamiento mencionado anteriormente produjo 44 kg. Concuerda con Bajaña (2020) quien mejoró el rendimiento de banano con la aplicación de trampas, debido que el alto índice de picudo negro reduce la productividad, al controlar dicha plaga mejora la producción del fruto y aumenta el redimiendo en el cultivo con su calidad.

6. CONCLUSIONES

Con base a los resultados generados se concluye:

Las trampas utilizadas en el ensayo experimental atraen en su mayoría la presencia de picudo negro, con alto porcentaje a diferencia de otros insectos como el caso del gorgojo rayado.

El tratamiento 4 comprendido por la trampa vertical y el uso de pseudotallo con melaza genera efectos positivos en la captura de picudo negro con un promedio de siete insectos atrapados por trampa.

La trampa vertical captura mayor número de insectos, por ende, la producción no se ve afectada a nivel comercial y produce racimos de banano que alcanzan 44 kg de su peso.

7. RECOMENDACIONES

De acuerdo con las conclusiones generadas se recomienda:

Probar diferentes tipos de trampas en campo para la captura de insectos y realizar una identificación de acuerdo con la especie y familia que pertenecen para determinar la especie predominante.

Aplicar diferentes atrayentes en las trampas utilizadas en campo para aumentar el número de insectos capturados y reducir los daños que producen el picudo negro en banano.

Brindar información a los pequeños y medianos productores sobre la importancia del manejo de insectos plaga en campo y su consecuencia en la calidad del fruto al no ser controlada a tiempo.

8. BIBLIOGRAFÍA

- ADEPAP. (2023). *Los métodos químicos para el control de plagas*. Obtenido de [https://adepap.cat/es/metodos-quimicos-control-de-plagas/#:~:text=Los%20m%C3%A9todos%20qu%C3%ADmicos%20m%C3%A1s%20comunes,%2C%20l%C3%ADquido%2C%20polvo%20o%20granulado](https://adepap.cat/es/metodos-quimicos-control-de-plagas/#:~:text=Los%20m%C3%A9todos%20qu%C3%ADmicos%20m%C3%A1s%20comunes,%2C%20l%C3%ADquido%2C%20polvo%20o%20granulado.).
- Álava, A., Reyes, M., & Tapia, R. (30 de 12 de 2021). Estudio socioeconómico de los productores de banano orgánico, Cantón Milagro, Ecuador. *Revista Tecnológica - ESPOL*, 33(3), 13. Obtenido de <http://www.rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/869>
- Alcoser, J. (2021). *Uso de Bacillus subtilis para el control de la sigatoka negra (Micosphaerella fijiensis) en el cultivo de banano en el sector de La Troncal - Cañar*. Tesis de grado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayas. Obtenido de <http://201.159.223.180/handle/3317/17198?locale=en>
- Álvarez, M. (2022). *Publication: Evaluación y seguimiento de labores agronómicas en el cultivo de banano (Musa AAA) tipo exportación en la finca Santa Marta Fabio, Apartadó - Antioquia*. Tesis de grado, Universidad de Córdoba, España. Obtenido de <https://repositorio.unicordoba.edu.co/entities/publication/21b3c91c-1d574250-95ec-b36b8ca21569>
- Atoche, M. (2023). *Efecto de Bacillus thuringiensis sobre adultos de Cosmopolites sordidus G. y Metamasius hemipterus L. mediante trampas en el cultivo de banano orgánico en Querecotillo – Sullana*. Tesis de grado, Universidad Nacional de Piura, Perú. Obtenido de <https://repositorio.unp.edu.pe/items/ba166c03-f842-4c71-8230-ac2b55e8f98f>
- Bajaña, G. (2020). *Evaluación de trampas etológicas para el control de Cosmopolites sordidus en la plantación de banano (Mussa AAA) Cantón Pueblo Viejo*. Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo, Los Ríos. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/7255>

- Camacho, F., Quevedo, J., & Garcia, R. (1 de 12 de 2022). Mulch Orgánico: aplicación y efecto en el cultivo de Banano (musa paradisiaca, l.). *Agroecosistemas*, 10(3), 7. Obtenido de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/563>
- Capitan, D. (2020). *Sistema experto para determinar el diagnóstico de enfermedades del cultivo de banano orgánico Williams de la empresa Ana Banana S.A.* Tesis de grado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Perú. Obtenido de <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/3008>
- Chompol, G. (2022). *Control Etológico de Cosmopolites sordidus (picudo negro) con la aplicación de tres atrayentes naturales en el cultivo de plátano (Musa paradisiaca L.)*. Tesis de grado, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Jipijapa. Obtenido de <https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/4152>
- Colonia, D., & Carrillo, R. (2019). *Carrillo*. Tesis de grado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Perú. Obtenido de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/625734>
- Córdova, Y., Quevedo, J., & Cervantes, A. (1 de 12 de 2022). Evaluación de estimulantes radiculares en el cultivo de Banano (musa x paradisiaca). *Agroecosistemas*, 10(3), 8. Obtenido de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/565>
- CorpMontana. (2022). *Control de plagas: una aproximación en general*. Obtenido de <https://www.corpmontana.com/blog/biosecuridad/control-plagas-aproximacion-general/>
- Cuenca, C. (2021). *Trampas para el control de plagas*. Obtenido de <https://agriecuador.com/estrampas-para-el-control-de-plagas/>
- EOS DATA ANALYTICS. (2022). *Manejo Integrado De Plagas: Estrategias Para Su Uso*. Obtenido de <https://eos.com/es/blog/manejo-integrado-de-plagas/>
- Escobar, F. (2022). *Evaluación del impacto de los monocultivos de plátano (Musa AAB Simmonds) a nivel socioeconómico y ambiental en el distrito de Turbo, Antioquia, vereda Monteverde*. Tesis de grado, Universidad de La Salle, Colombia. Obtenido de https://bibliotecadigital.oducal.com/Record/ir-ingenieria_agronomica-1289?sid=182497

- Espinosa, Y., Quevedo, J., & García, R. (3 de 5 de 2019). Determinación de la eficiencia de diferentes trampas para el control de picudo negro (*Cosmopolites Sordidus* G.) en banano orgánico. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 10. Obtenido de <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/263>
- Fontagro. (2022). *Consultoría para desarrollar un estudio de un aplicativo para productores familiares de musáceas*. Obtenido de <https://www.fontagro.org/new/uploads/productos/19055 - Producto 4.pdf>
- Ganchozo, N. (2021). *Respuesta agronómica del cultivo de banano (Musa paradisiaca) a la aplicación de ácidos húmicos*. Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC), La Maná. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/7742>
- García, G. (2020). *Evaluación de trampas plásticas con diferentes atrayentes para la captura de picudo negro (Cosmopolites sordidus) y picudo rayado (Metamasius hemipterus) en el cultivo de banano*. Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Los Ríos. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/items/59ffa1b4-198a-4d64-ab00-c01added09d8>
- Geoinnova. (2019). *Control biológico, alternativa ecológica para la gestión de plagas*. Obtenido de <https://geoinnova.org/blog-territorio/control-biologico-alternativa-ecologica-para-la-gestion-de-plagas/>
- Gonzabay, P. (2022). *Mezclas físicas: efectos en la producción del cultivo de banano (musa x paradisiaca) clon williams título de investigación*. Tesis de grado, Universidad Técnica de Machala, El Oro. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/18479>
- Gonzales, A., & Díaz, V. (2020). *Análisis del diseño de cable vía en la producción de banano orgánico mediante técnicas de simulación*. Tesis de grado, Universidad de Piura, Perú. Obtenido de <https://pirhua.udep.edu.pe/items/9c0b599d-4a32-4980-9ef9-f32bb7821f60>

- Gonzalo, O., Centanaro, P., Morán, C., & Flores, C. (30 de 6 de 2023). Análisis de las proyecciones del banano en Ecuador usando modelo de regresión y correlación de Pearson en los periodos 2014-2018. *Revista Científica FIPCAEC (Fomento De La investigación Y publicación científico-técnica multidisciplinaria)*., 8(2), 24. Obtenido de <https://www.fipcaec.com/index.php/fipcaec/article/view/848>
- Goyes, J. (2020). *Descripción del picudo rayado (Metamasius hemipterus L) en el cultivo de la caña de azúcar (Saccharum officinarum)*. Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo, Los Ríos. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/8210>
- Gozme, C. (2022). *Efecto de indicadores fisicoquímicos de calidad del suelo en el crecimiento y producción de plantaciones permanentes de Musa paradisiaca L. (plátano) var. hartón en Nuevo Progreso Padre Abad*. Tesis de maestría, Universidad Nacional Agraria de la Selva, Perú. Obtenido de <https://repositorio.unas.edu.pe/handle/20.500.14292/2299>
- ILGA. (2021). *Cultivo de banano: guía completa de plantación y cuidados*. Obtenido de <https://ilgaimportadora.com/cultivo-de-banano-guia-completa-de-plantacion-y-cuidados/#:~:text=El%20banano%20es%20b%C3%A1sicamente%20un,tie rras%20bajas%2C%20h%C3%BAmedas%20y%20tropicales>.
- Infoagro. (2020). *Método cultural en el control de plagas*. Obtenido de <https://mexico.infoagro.com/metodo-cultural-en-el-control-de-plagas/>
- Jiménez, B. (2020). *Establecimiento de un banco de musáceas con cuatro variedades en el centro de investigación Sacha Wiwa-Guasaganda cantón La Maná*. Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC), La Maná. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6933>
- León, F., & León, J. (2020). *Estudio de Pre factibilidad para la siembra de banano de la variedad Gran Nane en La Rita de Pococí, para abastecer una demanda de banano deshidratado*. Tesis de maestría, Universidad de Costa Rica, Costa Rica. Obtenido de <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/82655>

- León, J., Espinosa, M., Carvajal, H., & Quezada, J. (2 de 3 de 2023). Análisis de la producción y comercialización de banano en la provincia de El Oro en el periodo 2018-2022. *Ciencia Latina*, 7(1), 14. Obtenido de <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/4981>
- Loja, G. (2022). *Aplicación de lixiviado a base de raquis de banano como abono foliar en el cultivo de banano en la Zona de Machala*. Tesis de grado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayas. Obtenido de <http://201.159.223.180/handle/3317/17950>
- Marquez, L. (2021). *Influencia del estrés hídrico en la expresión de síntomas en plántulas de plátano con infección por virus rayado del plátano (BSV)*. Tesis de maestría, Instituto de Biotecnología y Ecología Aplicada, México. Obtenido de <https://cdigital.uv.mx/handle/1944/52001>
- Martínez, G., & Rey, J. (25 de 2 de 2021). Bananos (Musa AAA): Importancia, producción y comercio en tiempos de Covid-19. *Agronomía Mesoamericana*, 32(3), 13. Obtenido de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1659-13212021000301034&script=sci_abstract&tlng=es
- Mena, K. (2019). *Análisis económico del cultivo de banano orgánico (Musa paradisiaca) en el Grupo Hoyos S.A- cantón Quinsaloma*. Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Los Ríos. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/items/36d90522-f33c-44b6-baef-9f1e9c4e5bfc>
- Mendoza, C., & Vera, J. (9 de 7 de 2019). Aprovechamiento de pinzote de banano (Musa Paradisiaca) para la obtención de papel. *Revista Científica y Arbitrada del Observatorio Territorial, Artes y Arquitectura: FINIBUS.*, 2(4), 11. Obtenido de <https://publicacionescd.ulead.edu.ec/index.php/finibus/article/view/147>
- Montaño, C. (2022). *Caracterización de los sistemas de producción de plátano (Musa Paradisiaca L) en pequeños y medianos productores de la comunidad Guabinero, cantón Eloy Alfaro–Esmeraldas*. Tesis de maestría, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, Calceta. Obtenido de <https://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1809>

- Moreno, G. (2022). *Evaluación de aislados de Beauveria SPP, y dos formulados sobre picudo negro (Cosmopolites sordidus germar) del plátano en La Joya de los Sachas*. Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba. Obtenido de <http://dspace.esepoch.edu.ec/handle/123456789/18638>
- Puculpala, J. (2019). *Validación de técnicas de control etológico y cultural para mosca blanca (Trialeurodes vaporariorum), cultivo de tomate riñón (Lycopersicon esculentum), sector Tunshi, cantón Riobamba, provincia Chimborazo*. Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba. Obtenido de <http://dspace.esepoch.edu.ec/handle/123456789/10741>
- Quimí, C. (2022). *Efecto del distanciamiento de siembra en la productividad del banano Musa acuminata en la finca Musatec, comuna San Rafael, provincia de Santa Elena*. Tesis de grado, Universidad Estatal Península de Santa Elena. La Libertad. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/8729>
- Rivera, E. (2022). *Insectos plagas defoliadores del cultivo de Tabaco (Nicotiana tobacum) en el Ecuador*. Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo, Los Ríos. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/11305>
- Salazar, A., Vidal, J., & Vela, M. (2021). *Control de plagas y enfermedades en producción orgánica*. Obtenido de <https://ico-bo.org/wp-content/uploads/2022/02/Control-de-plagas-y-enfermedades.pdf>
- Saltos, D. (2022). *Evaluación de trampas para el control de picudo negro (Cosmopolites sordidus) y rayado (Metamasius hemipterus) con la incorporación de dos insecticidas en el cultivo de banano (Musa paradisiaca) en el cantón La Maná, provincia de Cotopaxi*. Tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC), Latacunga. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/8966>
- Santamaría, J. (2021). *Análisis económico de los costos de producción de banano orgánico de una finca en República Dominicana*. Tesis de maestría, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. Obtenido de <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/11146>

- Solarte, A., Muñoz, J., & Riascos, D. (2020). *Picudos del plátano y banano: Cosmopolites sordidus, Metamasius hemipterus, Metamasius hebetatus, Metamasius submaculatus y Polytus mellerborgii*. Libro, Universidad Nacional de Colombia, Colombia. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/79517>
- Tacuri, C. (2020). *Evaluación de fertilización aplicada al pseudotallo de banano (musa x paradisiaca l.) cavendish gigante con fuentes distintas de potasio*. Tesis de grado, Universidad Técnica de Machala, El Oro. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/16149>
- Tangarife, N. (2021). *Control biológico, la nueva era de la agricultura*. Tesis de grado, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, Colombia. Obtenido de <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/4001>
- Tello, L. (2021). *Evaluación de la influencia de la edad de la madre a la cosecha en la calidad del retorno en la producción del banano*. Tesis de grado, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolquí. Obtenido de <https://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/25979>
- Tenesaca, S. (2019). *Determinación de la dosis optima de biocarbón como enmienda edáfica en el cultivo de banano (musa x paradisiaca) clon williams*. Tesis de grado, Universidad Técnica de Machala, El Oro. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/15165>
- Tomalá, J. (2020). *Efecto a la aplicación de bioestimulantes en el cultivo de banano (Musa AAA) en la zona de La Unión*. Tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo, Los Ríos. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/7268>
- Valencia, J., Franco, G., Bernal, J., Díaz, C., & Ortiz, R. (2022). *Tecnología para el cultivo del plátano en el Suroeste antioqueño*. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Colombia: Agrosavia. Obtenido de <https://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/book/303>
- Viera, W., Tello, C., Martínez, A., Navia, D., Medina, L., Medina, A., . . . Trevor, J. (1 de 11 de 2020). Control Biológico: Una herramienta para una agricultura sustentable, un punto de vista de sus beneficios en Ecuador. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 8(2), 22. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7891239>

9. ANEXOS

R1	T1	T2	T3	T4
R2	T2	T3	T4	T1
R3	T3	T4	T1	T2
R4	T4	T1	T2	T3
R5	T2	T3	T4	T1
R6	T3	T4	T1	T2

Figura 2. Diseño experimental en campo
Elaborado por: La Autora, 2024

9.1 Tablas

Tabla 8. Datos de campo de la identificación de especímenes

Tratamientos	I	II	III	IV	V	VI
T1: Trampa horizontal con piña melaza	Picudo negro	Picudo negro	Picudo negro	Picudo negro	Gorgojo	Picudo negro
T2: Trampa horizontal con pseudotallo melaza	Picudo negro	Picudo negro	Gorgojo	Picudo negro	Gorgojo	Picudo negro
T3: Trampa vertical con piña melaza	Picudo negro	Gorgojo	Gorgojo	Picudo negro	Gorgojo	Gorgojo
T4: Trampa vertical con pseudotallo melaza	Gorgojo	Picudo negro	Picudo negro	Gorgojo	Picudo negro	Picudo negro

Elaborado por: La Autora, 2024

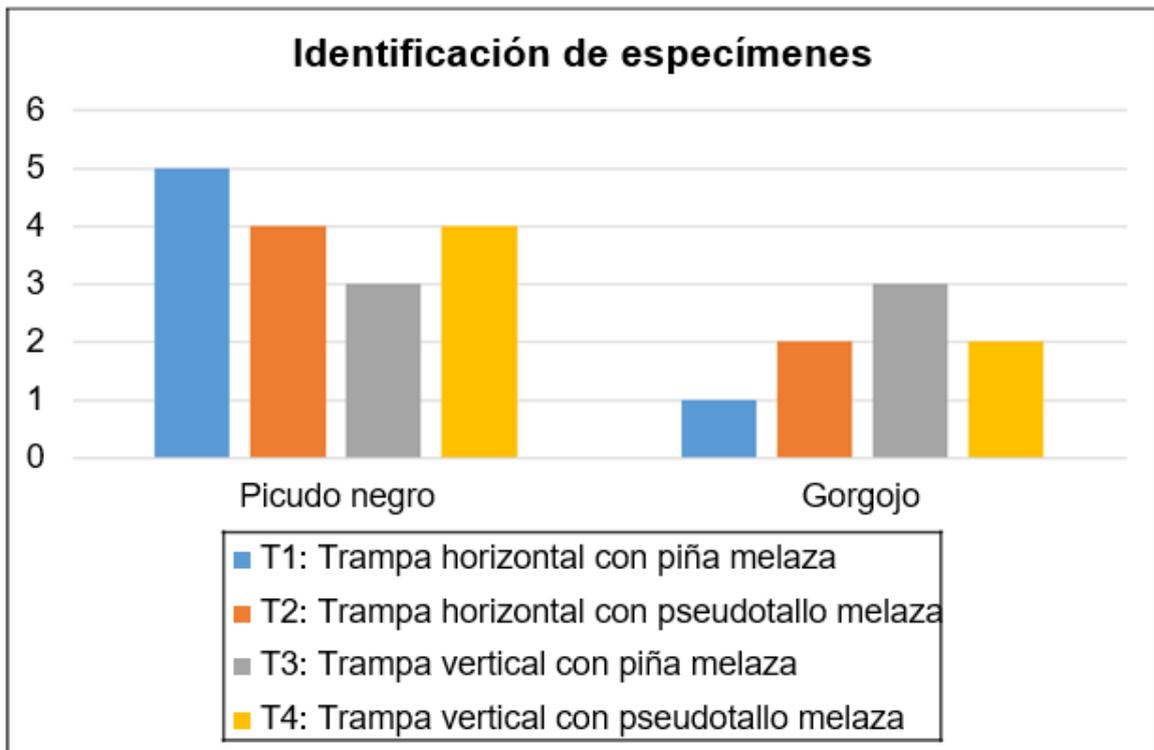


Figura 3. Identificación de especie en campo

Elaborado por: La Autora, 2024

Tabla 9. Datos de campo del número de picudo negro por trampa

Tratamientos	I	II	III	IV	V	VI	Promedios
T1: Trampa horizontal con piña melaza	5	3	8	8	5	7	6
T2: Trampa horizontal con pseudotallo melaza	6	7	3	6	5	3	5
T3: Trampa vertical con piña melaza	8	7	5	6	7	4	6
T4: Trampa vertical con pseudotallo melaza	9	11	2	9	7	5	

Elaborado por: La Autora, 2024

Tabla 10. Análisis estadístico del número de picudo negro por trampa**Número de picudos**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Número de picudos	24	0,39	0,06	35,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	43,50	8	5,44	1,19	0,3649
Tratamientos	14,17	3	4,72	1,04	0,4047
Repeticiones	29,33	5	5,87	1,29	0,3203
Error	68,33	15	4,56		
Total	111,83	23			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,55162

Error: 4,5556 gl: 15

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T4: Trampa vertical con ps..	7,17	6	0,87 A
T3: Trampa vertical con pi..	6,17	6	0,87 A
T1: Trampa horizontal con ..	6,00	6	0,87 A
T2: Trampa horizontal con ..	5,00	6	0,87 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=4,90344**

Error: 4,5556 gl: 15

Repeticiones	Medias	n	E.E.
4	7,25	4	1,07 A
2	7,00	4	1,07 A
1	7,00	4	1,07 A
5	6,00	4	1,07 A
6	4,75	4	1,07 A
3	4,50	4	1,07 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Elaborado por: La Autora, 2024

Tabla 11. Datos de campo del número de dedos por racimo

Tratamientos	I	II	III	IV	V	VI	Promedios
T1: Trampa horizontal con piña melaza	40	45	43	40	43	42	42
T2: Trampa horizontal con pseudotallo melaza	44	43	49	43	48	43	45
T3: Trampa vertical con piña melaza	46	45	43	48	37	44	44
T4: Trampa vertical con pseudotallo melaza	45	48	45	49	39	47	46

Elaborado por: La Autora, 2024

Tabla 12. Análisis estadístico del número de dedos por racimo**Número de dedos**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Número de dedos	24	0,32	0,00	7,33

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	73,83	8	9,23	0,88	0,5524
Tratamientos	39,46	3	13,15	1,26	0,3241
Repeticiones	34,38	5	6,88	0,66	0,6607
Error	156,79	15	10,45		
Total	230,63	23			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=5,37987

Error: 10,4528 gl: 15

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T4: Trampa vertical con ps..	45,50	6	1,32 A
T2: Trampa horizontal con ..	45,00	6	1,32 A
T3: Trampa vertical con pi..	43,83	6	1,32 A
T1: Trampa horizontal con ..	42,17	6	1,32 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=7,42756**

Error: 10,4528 gl: 15

Repeticiones	Medias	n	E.E.
2	45,25	4	1,62 A
4	45,00	4	1,62 A
3	45,00	4	1,62 A
6	44,00	4	1,62 A
1	43,75	4	1,62 A
5	41,75	4	1,62 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Elaborado por: La Autora, 2024

Tabla 13. Datos de campo del peso del racimo (kg)

Tratamientos	I	II	III	IV	V	VI	Promedios
T1: Trampa horizontal con piña melaza	36	38	38	39	42	44	39,50
T2: Trampa horizontal con pseudotallo melaza	42	39	44	39	38	42	40,67
T3: Trampa vertical con piña melaza	43	45	38	46	44	47	43,83
T4: Trampa vertical con pseudotallo melaza	47	43	40	43	48	43	44,00

Elaborado por: La Autora, 2024

Tabla 14. Análisis estadístico del peso del racimo (kg)**Peso del racimo**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso del racimo	24	0,51	0,24	6,93

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	130,83	8	16,35	1,93	0,1298
Tratamientos	92,33	3	30,78	3,63	0,0377
Repeticiones	38,50	5	7,70	0,91	0,5014
Error	127,17	15	8,48		
Total	258,00	23			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=4,84503

Error: 8,4778 gl: 15

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T4: Trampa vertical con ps..	44,00	6	1,19 A
T3: Trampa vertical con pi..	43,83	6	1,19 A
T2: Trampa horizontal con ..	40,67	6	1,19 A
T1: Trampa horizontal con ..	39,50	6	1,19 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=6,68916**

Error: 8,4778 gl: 15

Repeticiones	Medias	n	E.E.
6	44,00	4	1,46 A
5	43,00	4	1,46 A
1	42,00	4	1,46 A
4	41,75	4	1,46 A
2	41,25	4	1,46 A
3	40,00	4	1,46 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Elaborado por: La Autora, 2024

9.2 Figuras



Figura 4. Preparación de los tratamientos
Elaborado por: La Autora, 2024



Figura 5. Preparación de trampas
Elaborado por: La Autora, 2024



Figura 6. Desarrollo de trampas en campo
Elaborado por: La Autora, 2024



Figura 7. Revisión de trampas en campo
Elaborado por: La Autora, 2024



Figura 8. Monitoreo de trampas en campo
Elaborado por: La Autora, 2024



Figura 9. Identificación de insectos presentes en trampas
Elaborado por: La Autora, 2024



Figura 10. Conteo de insectos en campo
Elaborado por: La Autora, 2024



Figura 11. Monitoreo de fruto en campo
Elaborado por: La Autora, 2024