

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA**

TEMA:

Evaluación de la eficiencia de cebos vegetales en la captura del picudo negro (*Rhynchophorus palmarum*) en el cultivo de palma africana (*elaeis guineensis jacq.*) en la prov. del Guayas

AUTOR

Bowen Naveda, Julio José

**Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de
INGENIERO AGROPECUARIO**

TUTORA

Ing. Caicedo Coello, Noelia Carolina, MSc.

**Guayaquil, Ecuador
09 de septiembre del 2024**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente **Trabajo de Titulación**, fue realizado en su totalidad por **Julio José Bowen Naveda** como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Agropecuario**.

TUTORA

Ing. Caicedo Coello, Noelia Carolina, MSc.

DIRECTORA DE LA CARRERA

Ing. Pincay Figueroa, Paola Estefania, MSc.

Guayaquil, a los 09 días del mes de septiembre del año 2024



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Bowen Naveda, Julio José**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Evaluación de la eficiencia de cebos vegetales en la captura del picudo negro (*rhynchophorus palmarum*) en el cultivo de palma africana (*elaeis guineensis jacq.*) en la prov. del Guayas** previo a la obtención del título de **Ingeniero Agropecuario**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 09 días del mes de septiembre del año 2024

EL AUTOR

Bowen Naveda, Julio José



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

AUTORIZACIÓN

Yo, **Bowen Naveda, Julio José**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución el Trabajo de Titulación **Evaluación de la eficiencia de cebos vegetales en la captura del picudo negro (rhynchophorus palmarum) en el cultivo de palma africana (elaeis guineensis jacq.) en la prov. del Guayas**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 09 días del mes de septiembre del año 2024

EL AUTOR

Bowen Naveda, Julio José



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA**

CERTIFICADO COMPILATIO

Se revisó el Trabajo de Titulación, **Evaluación de la eficiencia de cebos vegetales en la captura del picudo negro (*rhynchophorus palmarum*) en el cultivo de palma africana (*elaeis guineensis jacq.*) en la prov. del Guayas** presentado por el estudiante **Bowen Naveda, Julio José**, de la carrera de Ingeniería Agropecuaria, donde obtuvo del programa COMPILATIO, el valor de 1 % de coincidencias, considerando ser aprobada.

The screenshot shows the COMPILATIO analysis interface. At the top left, it says 'INFORME DE ANÁLISIS' and 'magister'. The document title is 'TT Bowen Naveda Julio UTE A 2024'. A central graphic displays '1%' for 'Textos sospechosos'. To the right, a summary of similarity metrics is shown: '< 1% Similitudes' (0% between sources), '< 1% Idiomas no reconocidos', and '0% Textos potencialmente generados por IA'. At the bottom, document metadata is provided: 'Nombre del documento: TT Bowen Naveda Julio UTE A 2024.doc', 'ID del documento: 18c5a6fb02106dfb8ee36bfb5b4c8520c86fb5', 'Tamaño del documento original: 3,89 MB', 'Autores: []', 'Depositante: Noelia Carolina Caicedo Coello', 'Fecha de depósito: 4/9/2024', 'Tipo de carga: interface', 'fecha de fin de análisis: 4/9/2024', 'Número de palabras: 6792', and 'Número de caracteres: 42.130'.

Fuente Compilatio Usuario Caicedo Coello, 2024

Certifica,

Ing. Noelia Caicedo Coello, MSc.
TUTORA

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi gratitud a Dios, que con su bendición ilumina y enriquece mi vida constantemente y a toda mi familia por estar siempre presente en cada paso que doy.

A la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, a los docentes que con su enseñanza impartieron sus sabios conocimientos y me ayudaron a crecer día a día y formarme como profesional, gracias a todos y cada uno de ustedes por su paciencia, dedicación y apoyo incondicional.

Mi gratitud se extiende a la Ing. Noelia Caicedo, M.Sc y al Ing. Ángel Triana que con sus valiosas asesorías y constante apoyo demostraron paciencia a lo largo de este proceso y me permitieron alcanzar este triunfo académico.

A todos ustedes, mis más sinceros agradecimientos.

Julio José Bowen Naveda

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi querida esposa Nicole Jaramillo Guanopatin y a mi amado hijo Enzo Bowen Jaramillo que han sido mi mayor inspiración para este logro académico, su amor y apoyo incondicional me han permitido llegar hasta el final de este proceso.

A mis padres, por su amor y sacrificio de todo este largo tiempo, gracias por estar siempre a mi lado y por el apoyo que me han brindado durante estos años de formación profesional.

Son mi pilar fundamental, gracias por creer en mí, este triunfo es por y para ustedes.

Julio José Bowen Naveda



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Caicedo Coello, Noelia Carolina, MSc
TUTORA

Ing. Pincay Figueroa, Paola Estefania, MSc.
DIRECTORA DE CARRERA

Ing. Caicedo Coello, Noelia Carolina, MSc
COORDINADORA DE UTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA**

CALIFICACIÓN

Ing. Caicedo Coello, Noelia Carolina, MSc
TUTORA

ÍNDICE GENERAL

1 INTRODUCCIÓN.....	2
1.1 Objetivos	3
1.1.1 Objetivo general.....	3
1.1.2 Objetivos específicos.....	3
1.2 Hipótesis.....	3
2 MARCO TEÓRICO.....	4
2.1 Origen	4
2.1.1 Clasificación taxonómica.....	5
2.1.2 Clasificación morfológica.....	5
2.2 Requerimientos edafoclimáticos.....	7
2.2.1 Clima y temperatura.....	7
2.2.2 Humedad.....	7
2.2.3 Luminosidad.....	7
2.2.4 Suelo.....	8
2.3 Manejo del cultivo	9
2.3.1 Densidad de siembra.....	9
2.3.2 Preparación y siembra.....	9
2.3.3 Sistemas de riego.....	10
2.4 Plagas y enfermedades	10
2.4.1 <i>Tetranychus</i> sp.....	10
2.4.2 <i>Leucothyreus femoratus</i>	11
2.4.3 <i>Rhynchophorus palmarum</i>	11
2.4.4 Arco defoliado.....	12
2.4.5 Amarillamiento de hojas inferiores.....	13
2.4.6 Moteado del cogollo.....	13
2.5 Picudo negro (<i>Rhynchophorus palmarum</i>).....	14
2.5.1 Ciclo biológico.....	14
2.5.2 Huevo, larva y pupa.....	14

2.5.3 Adulto.....	15
2.6 Control fitosanitario.....	15
2.6.1 Cultural.....	15
2.6.2 Etológico.....	16
2.6.3 Químico.....	16
2.7 Uso de trampas	17
2.7.1 Caña de azúcar.....	18
2.7.2 Piña.....	18
2.7.2 Feromona sintética.....	18
3 MARCO METODOLÓGICO	20
3.1 Ubicación del ensayo	20
3.1.1 Características climáticas.....	20
3.2 Materiales y equipos.....	20
3.2.1 Material genético.....	20
3.2.2 Materiales y equipos.....	21
3.3 Tipo de investigación	21
3.3.1 Factores en estudio.....	21
3.3.2 Tratamientos.....	22
3.3.3 Diseño experimental y análisis estadístico.....	22
3.3.4 Manejo del experimento.....	22
3.3.5 Datos para tomar y formas de evaluación.....	23
3.3.6 Eficacia de los tratamientos.....	23
4 RESULTADOS.....	24
5 DISCUSIÓN.....	31
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	32
6.1 Conclusiones.....	32
6.2 Recomendaciones	32
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Clasificación taxonómica de la palma.....	5
Tabla 2	Características climáticas y edafológicas	20
Tabla 3	Tratamientos establecidos en la investigación experimental.....	22
Tabla 4	Costo Tratamiento 1	29
Tabla 5	Costo Tratamiento 2.....	29
Tabla 6	Costo Tratamiento 3.....	29
Tabla 7	Costo total de los tratamientos	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del ensayo	20
Figura 2. Eficacia de cada tratamiento.....	24
Figura 3. Cantidad de insectos capturados primera semana	25
Figura 4. Cantidad de insectos capturados segunda semana	26
Figura 5. Cantidad de insectos capturados tercera semana	27
Figura 6. Cantidad de insectos capturados cuarta semana	28

RESUMEN

La palma aceitera, originaria de África Occidental, es una planta perenne con una vida útil comercial de 24 a 28 años, durante la cual produce racimos de frutos oleaginosos esenciales para la obtención de aceite de palma. La presencia del picudo negro (*Rhynchophorus palmarum* L.), un insecto que se alimenta de la savia de la palma, representa una amenaza significativa que puede causar incluso la muerte de la planta. El control del picudo negro no solo se aplica al cultivo de palma africana, sino que también afecta a otros cultivos como el cocotero. La implementación de estrategias de control sostenibles se vuelve crucial para preservar la productividad y rentabilidad del cultivo, cumplir con regulaciones ambientales y salvaguardar el medio ambiente y la salud humana. La captura del picudo negro se convierte en una práctica fundamental para el manejo integrado de plagas en el cultivo de palma africana, utilizando diversas técnicas que van desde trampas con feromonas hasta insecticidas específicos. Dentro de estos métodos se destaca la eficacia de la feromona sintética, logrando capturar en promedio cinco insectos, superando en un 50 % la eficacia de otros métodos evaluados. Además, la incorporación de melazas a los productos utilizados en las trampas de captura mejora la efectividad de la trampa.

Palabras clave: Palma aceitera, picudo negro, feromona sintética, trampas, captura

ABSTRACT

The oil palm, native to West Africa, is a perennial plant with a commercial lifespan of 24 to 28 years, during which it produces clusters of oleaginous fruits essential for obtaining palm oil. The presence of the black weevil (*Rhynchophorus palmarum* L.), an insect that feeds on palm sap, represents a significant threat that can even cause the death of the plant. The control of the black weevil not only applies to African palm cultivation, but also affects other crops such as coconut trees. The implementation of sustainable control strategies becomes crucial to preserve the productivity and profitability of the crop, comply with environmental regulations and safeguard the environment and human health. The capture of the black weevil becomes a fundamental practice for integrated pest management in African palm cultivation, using various techniques ranging from pheromone traps to specific insecticides. Within these methods, the effectiveness of the synthetic pheromone stands out, managing to capture an average of five insects, exceeding the effectiveness of other evaluated methods by 50 %. In addition, the incorporation of molasses to the products used in capture traps improves the effectiveness of the trap.

Key words: Oil palm, black weevil, synthetic pheromone, traps, capture

1 INTRODUCCIÓN

La palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq.) es una fuente importante de alimento y aceite vegetal para millones de personas en el mundo. En el Ecuador, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Censos en la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua del 2020, este cultivo cuenta con 256 854 hectáreas plantadas y 188 469 hectáreas cosechadas. Las provincias con mayor producción de palma son: Los Ríos (28.42 %), Esmeraldas (27.24 %) y Sucumbíos (20.11 %) (INEC-ESPAC, 2020).

El picudo negro (*Rhychophorus palmarum* L.) es un coleóptero considerado como una de las plagas más importantes del cultivo de palma africana a nivel mundial. Su presencia genera cuantiosas pérdidas económicas debido a la destrucción de las palmas, tanto en su etapa larval como adulta. Las larvas ocasionan el debilitamiento y posterior muerte de la planta. Los adultos, además de causar daño directo a las palmas, actúan como vectores del patógeno Rhabdovirus del anillo rojo de la palma de coco (RVRPC), una enfermedad viral que reduce significativamente la productividad de las plantaciones.

El manejo del picudo negro ayuda a proteger la producción de este cultivo y garantiza la seguridad alimentaria por lo que representa un desafío constante para los productores de palma africana. Los métodos de control tradicionales, como el uso de insecticidas químicos, han generado preocupación debido a su impacto ambiental y el desarrollo de resistencia en las poblaciones del insecto.

El uso de cebos para la captura del picudo negro representa una alternativa más sostenible al control químico, ya que reduce la aplicación de pesticidas y su impacto ambiental.

En este contexto, la búsqueda de estrategias de control alternativas, amigables con el medio ambiente y efectivas para el manejo del picudo negro, resulta fundamental para garantizar la sostenibilidad del cultivo de palma africana, considerando que estas plantaciones manejadas adecuadamente pueden contribuir a la captura de carbono y la mitigación del cambio climático. El control del picudo negro ayuda a mantener la salud y productividad de estas plantaciones, optimizando su potencial para la captura de carbono.

Ante los antecedentes expuestos, se presentan los siguientes objetivos.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general.

Evaluar la eficiencia de cebos vegetales en la captura del picudo negro (*Rhynchophorus palmarum*) en el cultivo de Palma Africana (*Elaeis guineensis* Jacq.) en la prov. del Guayas.

1.1.2 Objetivos específicos.

- Determinar la efectividad de los distintos tipos de cebo en la captura del picudo negro
- Comparar el número de picudos capturados por los diferentes cebos utilizados
- Establecer el costo de producción del estudio

1.2 Hipótesis

La efectividad de la captura del picudo negro en el cultivo de la palma africana se verá afectada por el tipo de cebo utilizado.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Origen

La palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) es una especie originaria de África occidental, donde ha sido cultivada durante siglos. Sus orígenes se remontan a las zonas tropicales de Nigeria, Camerún y Guinea, donde crece de forma silvestre en las regiones costeras. Los primeros registros de su cultivo datan del siglo XVIII, cuando los colonizadores europeos comenzaron a aprovechar su potencial para la producción de aceite (Ollivier et al., 2013).

La palma de aceite fue introducida en otros países tropicales durante la época de la colonización europea. En el siglo XIX, se plantaron las primeras palmas de aceite en países como Indonesia y Malasia, que posteriormente se convirtieron en los principales productores de aceite de palma a nivel mundial. Estas regiones ofrecían condiciones climáticas y suelos adecuados para el crecimiento de la planta, lo que permitió su expansión y establecimiento como un cultivo de importancia económica (Acosta, 2016).

El cultivo de palma de aceite se ha expandido significativamente a lo largo del siglo XX y principios del siglo XXI. Actualmente, es una de las principales fuentes de aceite vegetal a nivel mundial, utilizado en una amplia variedad de productos alimenticios, cosméticos y otros usos industriales (Serruto, 2016).

La posición geográfica de Ecuador se considera privilegiada. La mejor gama de temperaturas parece ser 24 a 28 °C, aunque pueden crecer palmas a mayor, con temperaturas mínimas de 20 °C durante parte del año. Los requerimientos de agua en el cultivo oscilan entre 1 800 y 2 200 milímetros bien distribuidos a lo largo del año (Corley y Tinker, 2009).

2.1.1 Clasificación taxonómica.

La clasificación taxonómica de la palma, según Alejandro y Hernández (2017) es la siguiente:

Tabla 1

Clasificación taxonómica de la palma

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Subclase	Commelinidae
Orden	Arecales
Familia	Areaceae
Subfamilia	Coryphoideae
Genero	<i>Elaeis</i>
Especie	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.

Nota. Tomado de Hernández, 2017.

2.1.2 Clasificación morfológica.

2.1.2.1 Tallo.

Morfológicamente, la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.), de acuerdo con lo expresado por Muralles (2011), tiene una estructura radicular que adopta una forma fasciculada, caracterizada por el extenso desarrollo de raíces primarias que se desprenden radialmente desde el bulbo en la base del tallo. Este sistema de raíces se encuentra mayormente concentrado en los primeros 50 cm de profundidad del suelo, extendiéndose en un rango aproximado de 80 cm y alcanzando una profundidad de entre 40 y 50 cm (Surre y Ziller, 1969). Las raíces se ramifican en direcciones radiales y horizontales, siendo clasificadas en categorías de primarias, secundarias, terciarias y cuaternarias según su grosor y posición en la jerarquía (Purvis, 1956; Hartley, 1983).

Posee un tronco recto y delgado, cubierto por una corteza rugosa de color marrón. Las hojas de la palma de aceite son grandes y compuestas, con una longitud de hasta 5 metros. Estas hojas se agrupan en la parte superior del tronco y se caracterizan por sus numerosas hojuelas de forma alargada y puntiaguda (Mori, 2015).

El proceso de desarrollo del tallo o tronco de la palma aceitera requiere entre tres y cuatro años. Durante este período, su crecimiento vertical avanza a una velocidad de unos 25 a 30 cm por año (Surre y Ziller, 1969). La forma del tallo es cilíndrica y está recubierto por las bases de las hojas que han crecido en años anteriores. Su diámetro es entre 45 y 68 cm, y su circunferencia es aproximadamente de 355 cm. La base del tallo es algo más gruesa debido a las inserciones de los pecíolos que siguen vivos durante un tiempo prolongado (ASD, 2006) Estas inserciones forman capas gruesas que confieren al árbol su apariencia característica.

El tallo cumple funciones de soporte vascular y almacenamiento. En función de la variante de palma, llegando hasta los 30 metros en algunas variedades, mientras que en otras no supera los 15 o 18 metros. El tallo también desempeña el papel de conexión entre las raíces y el conjunto de hojas en la parte superior de la planta (Hartley, 1983).

2.1.2.2 Corona.

En la parte superior de la palma de aceite se encuentra la corona, donde se desarrollan los racimos de frutas. Cada racimo puede contener cientos de frutos o drupas, que son de forma ovalada y de color rojo o naranja cuando están maduras. Cada drupa contiene una semilla, que es la parte utilizada para la extracción del aceite de palma. Estas semillas son ricas en aceite y se encuentran rodeadas por una pulpa carnosa. La morfología de la palma de aceite le permite adaptarse a su entorno tropical, con hojas grandes que capturan la luz solar y un sistema de raíces fibrosas que le permite extraer nutrientes de los suelos pobres (Forero et al., 2012).

2.1.2.3 Hojas.

El tronco de la palma aceitera tiene un penacho de hojas en su parte superior. Las hojas son pinnadas simples, con folíolos a ambos lados del pecíolo. El pecíolo, más corto que el raquis, tiene espinas laterales y presenta pequeños folíolos en su unión con el raquis. Los pecíolos pueden llegar a medir hasta 12 metros en la palma africana. Al observar desde

arriba, en la mayoría de las palmas, el espiral del estípite sigue el sentido de las agujas del reloj, de arriba hacia abajo (Quesada, 1997).

2.2 Requerimientos edafoclimáticos

2.2.1 Clima y temperatura.

El grado de rusticidad de la palma africana, permite su adaptación a una amplia gama de condiciones agroecológicas con diversidad de suelos, dentro del marco ambiental del trópico húmedo (Ibarra, 2022).

La palma africana es una planta propia de la región tropical calurosa, por ello se ubica en aquellas zonas que presentan temperaturas medias mensuales que oscilan entre 26 °C y 28 °C, siempre que las mínimas mensuales no sean inferiores a 21 °C. Temperaturas inferiores a 17 °C durante varios días provocan una reducción del desarrollo de plantas adultas y en vivero detienen el crecimiento de las plántulas (Morales, 2015).

2.2.2 Humedad.

En cuanto a las precipitaciones, las condiciones favorables para esta especie están determinadas por la cantidad y distribución de las lluvias, que presentan rangos oscilantes entre 1 800 mm y 2 300 mm al año. Sin embargo, se puede presentar el caso de regiones con precipitaciones superiores a los 2 300 mm, pero con largas épocas de sequía, razón por la cual los rendimientos no se corresponden con el régimen hídrico de la zona. A pesar de ello, se estima que una disponibilidad de 125 mm al mes es suficiente para lograr las máximas producciones, lo que indicaría, que zonas con 1 500 mm de lluvia al año, regularmente distribuidas, son deseables para el cultivo de la palma africana. En cuanto a la humedad relativa, es necesario un promedio mensual superior al 75 % (San Pedro Sula, 2009).

2.2.3 Luminosidad.

En relación con la luz, la palma africana se identifica como planta heliófila, por sus altos requerimientos de luz. Para lograr altas producciones se requieren 1 500 horas de luz al año, aproximadamente, siendo importante

la distribución de las mismas. Por ello, las zonas que presentan valores medios mensuales superiores a las 125 horas de luz se consideran adecuadas para el cultivo de esta planta. La insolación afecta, además, a la emisión de las inflorescencias, fotosíntesis, maduración de los racimos y contenido de aceite del mesocarpio (Aguinaga, 2015).

2.2.4 Suelo.

Tolera suelos moderadamente ácidos (5.5 - 6.5), aunque éstos en general presentan deficiencias de elementos nutritivos tales como nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio y boro, que obligan a un manejo adecuado de la fertilización e imponen la aplicación de enmiendas. Cuando hay una alta acidez en el subsuelo se limita la profundización de las raíces y ocasiona susceptibilidad en las plantas a períodos prolongados de déficit hídrico (Owen, 1992).

Los suelos óptimos son los de textura franco-arcillosa. En los suelos ligeros, de textura arenosa a franco-arenosa, se presentan problemas de lavado y lixiviación de nutrientes, por lo que su consistencia es insuficiente para el soporte de la planta. Los suelos pesados, de textura arcillosa, presentan limitaciones para su manejo, por la dificultad para drenarlos y por la facilidad con la que se compactan (Owen, 1992).

Por tanto, los suelos óptimos para el cultivo de la palma africana son suelos profundos con buen drenaje, de textura ligeramente arcillosa, con buen contenido en materia orgánica, topografía de plana a ligeramente ondulada con pendientes inferiores al 2 % y con un nivel de fertilidad de medio a alto (Pérez et al., 2020).

Es necesario evitar la formación de horizontes excesivamente coherentes, ya que el sistema radical es sensible a dicho fenómeno. Por tanto, la palma africana se desarrolla de forma adecuada en medios porosos, con suficiente capacidad de saturación de humedad, que permitan,

además de un buen desarrollo radical, soportar cortos períodos de sequía, sin disminuir su producción (Pérez et al., 2020).

2.3 Manejo del cultivo

2.3.1 Densidad de siembra.

Para establecer una plantación de palma, se necesitan amplias áreas de tierra con condiciones climáticas y del suelo adecuadas. Estas condiciones generalmente se encuentran en las zonas tropicales de la costa del país, como las Provincias de Los Ríos y Esmeraldas. Después de seleccionar el terreno, se realiza la limpieza, que implica eliminar la vegetación y la maleza. Sin embargo, este proceso puede llevar a la deforestación de grandes extensiones de bosques tropicales, lo que afecta negativamente la biodiversidad y los recursos hídricos. Luego de la limpieza, se nivela el terreno y, si es necesario, se evalúa la calidad del suelo y se aplican medidas para controlar las plagas. Su densidad de siembra varía de 143 a 160 palmas por hectárea de acuerdo con la variedad (CENIPALMA, 2018).

2.3.2 Preparación y siembra.

Para establecer un vivero de manera adecuada, se deben determinar la ubicación, elegir el tipo de suelo para llenar las fundas, seleccionar el tipo de funda y el proceso de llenado, asegurarse de que las plantas estén alineadas correctamente, elegir la época adecuada para la siembra y llevar a cabo el proceso de siembra en sí. También es necesario planificar las áreas donde se almacenarán los productos químicos para la agricultura y garantizar su aplicación correcta. En cuanto al manejo de las áreas del vivero, es esencial realizar controles regulares de la calidad del agua de riego. Asimismo, se debe destinar una zona para desechar las plantas que no cumplan con los criterios morfológicos deseables y seguir un protocolo para seleccionar las mejores plantas para el cultivo (INIAP, 2015).

En la etapa de siembra se procede a cartografiar la plantación de palma, marcando la línea principal y estableciendo la ubicación del camino

principal y las áreas designadas para almacenar la cosecha. Esto se hace teniendo en cuenta los límites de la plantación según el espacio disponible. En terrenos con pendientes pronunciadas, se implementan medidas de preservación como la construcción de terrazas o plataformas para mitigar la erosión del suelo. Estas acciones tienen como objetivo facilitar el proceso de establecimiento, mantenimiento y cosecha de las palmas al conservar la humedad y minimizar la pérdida de nutrientes (ASOBANCA, 2022).

2.3.3 Sistemas de riego.

De acuerdo a la ASOBANCA (2022), las grandes cantidades de agua requerida son características de este cultivo. Su mantenimiento está ligado a las necesidades de consumo de agua que se determinan en función de las condiciones climáticas de la zona.

2.4 Plagas y enfermedades

2.4.1 *Tetranychus* sp.

Vulgarmente se conocen como ácaros o arañitas rojas, su coloración puede variar entre rojizo, amarillento a verdoso. Cuando las colonias son numerosas, pueden formar una seda tan abundante, que llega a cubrir el envés del foliolo. Son ácaros poco esclerotizados, de tamaño pequeño que oscila entre 0.2 y 0.4 mm (Paschoal, 1968; Reyes y Cruz, 1986).

Cuando se presentan altas poblaciones de ácaros los foliolos se tornan de color verde pálido, luego se amarillan y se secan. *Olygonichus bagdasariani* produce coloraciones bronceadas en el haz de las hojas, mientras que *T. mexicanus* produce decoloraciones punteadas que luego se tornan en manchas anaranjadas. Estos ácaros se constituyen en plaga en palmas de vivero y cultivos recién establecidos donde predomina la vegetación herbácea, especialmente en temporadas secas (Reyes y Cruz, 1986).

2.4.2 *Leucothyreus femoratus*.

Es un coleóptero de color negro con una longitud de 15 mm; presenta dimorfismo sexual, los machos tienen las patas de color amarillo y son un poco más pequeños que las hembras (Neita y Gaigl, 2008). Sus larvas tienen cuerpo pequeño pero robusto, en su tercer instar alcanzan una longitud dorsal aproximada 18 - 21 mm, anchura en la base del abdomen de 4 a 5 mm, color crema claro, vestidura setífera mixta formada por sedas cortas y largas con predominio de las cortas, cabeza pardo-amarillenta con lustre moderado y preciola pigmentada, cípeo amarillo, patas largas y esbeltas con sedas esparcidas (Pardo Lorcano et ál., 2006).

Puede atacar cualquier nivel foliar del cultivo de palma y consumir hasta 1,5 cm² de área foliar de la palma en una noche. En muchas ocasiones este daño se confunde con el ocasionado por hormigas arrieras. La principal característica que identifica el daño del insecto es la irregularidad de sus cortes, el área consumida se presenta en forma de cuadros o rectángulos irregulares (Pardo Lorcano et ál., 2006).

2.4.3 *Rhynchophorus palmarum*.

Son picudos de color negro, con el cuerpo en forma de bote. Puede medir de 3 a 6 cm. Este insecto presenta dimorfismo sexual; los machos son más pequeños que la hembra y están provistos de un penacho de pelo, peine o cepillo en el extremo de la proboscis, aunque en individuos muy pequeños algunas veces está ausente. La proboscis de la hembra es más larga y encorvada que la del macho. Su coloración es negra y presenta líneas longitudinales en alto relieve en los élitros (Zenner de Polanía y Posada, 1992; Reyes y Cruz, 1986; Genty et ál., 1978).

R. palmarum se considera una de las principales plagas en las plantaciones comerciales de coco, *Cocos nucifera* L. y palma africana, *Elaeis guineensis* Jacq. en América Latina y el Caribe (Posada, 1988; Esser y Meredith, 1987; Griffith, 1987; Morin. et ál., 1986; Hagley, 1965).

Los adultos de *R. palmarum* son atraídos por la fermentación de los tejidos de las palmas enfermas por cortes ocasionados por poda o cosecha. Estos insectos se alimentan de los tejidos de la palma y se reproducen en las palmas con pc o en proceso de descomposición (Abello, 2019).

Las hembras depositan sus huevos en estos sitios y cuando las larvas emergen, y durante su desarrollo, se alimentan consumiendo el tejido blando del cogollo y las bases peciolares lo que impide que la palma se recupere. Lo hacen de preferencia en los nudos y entrenudos de la corona y la base de las hojas más jóvenes y ocasionalmente atacan el estípite (Abello, 2019).

2.4.4 Arco defoliado.

El primer signo se manifiesta como una lesión de color marrón rojizo con bordes húmedos en el margen de los folíolos de las hojas jóvenes que aún están dobladas (indicado por una flecha). Estas hojas mantienen su posición erecta. La decoloración de los folíolos es seguida por una necrosis que se extiende, y muchos de ellos se desintegran antes de que la hoja se abra completamente. Cuando esto sucede, el raquis de las hojas cercanas a la flecha, afectado parcialmente por la descomposición de la flecha, pierde algunos de sus folíolos y se curva de manera distintiva. Este síntoma se conoce como "arco defoliado" y es característico. Por lo general, la enfermedad no progresa más allá de las hojas jóvenes no expandidas de las palmas jóvenes recién trasplantadas. A medida que otras hojas jóvenes se despliegan, también se ven afectadas, lo que resulta en múltiples hojas curvadas alrededor de la flecha central. Algunos expertos sugieren que la curvatura de las hojas debajo de la flecha necrosada podría ser causada por una toxina o una fitohormona (Breure, 1991).

Por lo general, después de los 4 años, las palmas se recuperan y las nuevas hojas que emergen son normales. No obstante, esta condición retarda el crecimiento de las palmas y preocupa a los propietarios de las plantaciones debido a sus aparentes efectos devastadores. Algunos creen que la causa de este problema está relacionada con la composición genética

del material de siembra. La susceptibilidad a esta afección parece estar genéticamente controlada por un solo gen recesivo, aunque la existencia de un gen intermedio podría enmascarar la susceptibilidad. Otros consideran causas fisiológicas, especialmente relacionadas con la nutrición, cuyos efectos desaparecen a medida que las palmas crecen (Sánchez, 1990)

2.4.5 Amarillamiento de hojas inferiores.

El amarillamiento de las hojas inferiores en palmas jóvenes (de 3 a 5 años) es común en plantaciones de palma aceitera. Se caracteriza por un cambio de color en las hojas más bajas, que empieza en las puntas de los folíolos y avanza hacia las bases. El amarillamiento, inicialmente leve, se intensifica con el tiempo, dando a las hojas un tono amarillo brillante. Los folíolos se secan desde la punta hacia la base, retrasando el crecimiento de las palmas. Varias causas pueden generar este síntoma (Huacón, 2018).

En algunos casos, está vinculado a un exceso de humedad en el suelo debido a un drenaje deficiente, a un nivel freático elevado o a una capa compacta superficial de suelo. También puede derivar de la falta de fertilidad en el suelo, especialmente si no se implementa un programa consistente y adecuado de fertilización (Sánchez, 1990)

2.4.6 Moteado del cogollo.

Se presenta tanto en palmas jóvenes de 1 a 3 años como en palmitas de vivero de 8 meses. Al principio, la enfermedad se manifiesta mediante un ligero cambio de color en las hojas jóvenes del tercio superior de la corona, dando lugar a un amarillamiento leve. A medida que los síntomas avanzan, este amarillamiento se vuelve más evidente y se extiende a todos los folíolos. Varias flechas no se desarrollan completamente.

Una observación detallada de los folíolos de las hojas recién abiertas y de las hojas aún plegadas revela pequeñas lesiones de color pálido y blanquecino. Inicialmente son circulares, pero luego adoptan una forma ovalada, sobresaliendo sobre el fondo verde amarillento de la base de los

folíolos de la flecha, que todavía están plegados, y de la primera hoja. También se pueden ver manchas cloróticas rectangulares, aisladas o fusionadas, que surgen entre las nervaduras paralelas. Estas manchas cloróticas crean un patrón moteado en los folíolos, formado por las zonas verdes normales y las manchas cloróticas rectangulares. Las lesiones alargadas cloróticas generalmente tienen el mismo ancho (0.8 mm) y su longitud varía entre 0.8 y 5 mm o más, dependiendo de su fusión con otras lesiones (Sánchez, 1990).

2.5 Picudo negro (*Rynchophorus palmarum*)

2.5.1 Ciclo biológico.

El ciclo vital del escarabajo picudo de las palmas se desarrolla en el interior de su planta hospedante y tiene una duración de 3 a 4 meses. Comienza con la llegada de una hembra fertilizada a una planta sana, donde deposita alrededor de 2014 huevos en las áreas dañadas del tallo o los peciolos. Este proceso se extiende por aproximadamente 45 días (Mora, 2016).

2.5.2 Huevo, larva y pupa.

Los huevos tienen una tonalidad crema y una forma ovalada, con una medida promedio de alrededor de 2.5 mm de largo y 1 mm de ancho. Durante el proceso de oviposición, las hembras crean pequeñas aberturas en el tejido de la palma, donde colocan los huevos en una orientación vertical, a una profundidad de 1 mm. Estos huevos son protegidos por un tapón de sustancias cerosas de color marrón. El desarrollo de esta etapa dura aproximadamente entre 4 a 7 días (Aldana, 2015).

Las larvas no tienen patas y pueden medir 3.4 mm de longitud cuando emergen del huevo, y en su máximo desarrollo - después de aproximadamente 42 a 62 días - alcanzar los 6cm de longitud (INIAP,2014). Son de color blanco cremoso y de cuerpo ligeramente curvado (Aldana et al, 2011).

Las larvas en su noveno estado, que están a punto de pupar, se encuentran en la parte exterior de las bases de los pecíolos y construyen un capullo utilizando fibras en una disposición vertical. Durante el período de pupación, permanecen en este capullo durante un lapso de 30 a 45 días, hasta que finalmente emerge el adulto. Una vez que el adulto se ha formado completamente, pasa de 7 a 11 días dentro del capullo antes de salir (Aldana, 2015).

2.5.3 Adulto.

Los picudos son escarabajos de color negro con un cuerpo en forma de bote, miden alrededor de 4 a 5 cm de longitud y aproximadamente 1,4 cm de ancho. Tienen una cabeza pequeña y redondeada con un distintivo y largo rostro curvado hacia abajo (pico) (Aldana et al., 2011).

El adulto tiene una vida que oscila entre 45 y 60 días. Este escarabajo de gran tamaño, de color negro y aspecto aterciopelado, presenta un aparato bucal (pico o rostro largo) curvado hacia abajo, similar a otras especies de la familia *Curculionidae*. El macho es más pequeño que la hembra y cuenta con una pluma de pelos en la parte superior del pico (INIAP, 2014).

2.6 Control fitosanitario

2.6.1 Cultural.

Fundamentalmente, el control cultural se centra en prevenir y gestionar las plantaciones, ya que una vez que el insecto está presente, los daños se manifiestan de manera tardía y son irreparables. Es esencial evitar heridas innecesarias durante las prácticas agrícolas de rutina (Carrillo et al., 2015).

Una planta enferma se convierte en un punto de propagación tanto para la enfermedad como para la reproducción de *R. palmarum*, lo que puede resultar en un problema entomológico para los cultivos cercanos (Londoño, 2018).

En el caso del anillo rojo, los tejidos enfermos de la palma continúan siendo una fuente de inóculo para el insecto. Por lo tanto, en los cultivos donde se observe la propagación de enfermedades y la descomposición del cogollo, o un aumento en la plaga, es necesario eliminar tanto las palmas enfermas como las que muestran síntomas iniciales. Esto se debe a que el corte regular de las hojas facilita la rápida difusión de la enfermedad (Londoño, 2018).

2.6.2 Etológico.

Para reducir las poblaciones de adultos, se recomienda implementar un sistema de trampas inundativas. Estas trampas pueden ser elaboradas utilizando recipientes plásticos de 10 a 20 litros de capacidad. En dos de las cuatro caras superiores del recipiente se cortan ventanas, manteniendo una parte cubierta o visera para evitar que entre el agua. En cada trampa, se deben añadir atrayentes alimenticios como trozos de piña, caña de azúcar y feromonas basadas en Rhychophorol (feromona producida por los machos). Esta feromona se coloca en el centro de la tapa, suspendida mediante un alambre de 20 cm de longitud. Las trampas se deben ubicar en áreas boscosas y alrededor de la plantación, colocando una cada 100 metros lineales. En caso de que la población de insectos sea alta, se recomienda situar una trampa en cada 1 o 2 hectáreas (Carrillo et al., 2015).

2.6.3 Químico.

El control de esta plaga en el campo se basa en la excesiva utilización de insecticidas químicos de síntesis, los cuales no tienen selectividad hacia la plaga objetivo y afectan a polinizadores y organismos biológicos de control. Estos insecticidas también tienen una tasa de biodegradabilidad muy baja, lo que resulta en su acumulación en el suelo y daño a microorganismos como los fijadores de nitrógeno, las micorrizas y los descomponedores de materia orgánica. Además, estos productos químicos tienen un alto costo y pueden tener impactos negativos en la salud de los trabajadores (Rodríguez et al., 2017).

2.7 Uso de trampas

El empleo de trampas como una opción de control ha sido progresivamente implementado con el propósito de atraer y atrapar adultos, con el fin de reducir sus números. Para capturar *R. palmarum* se utilizan trampas armadas con un recipiente plástico con atrayentes y tejidos vegetales de plantas hospederas.

La efectividad del proceso de trampas estará condicionada por la posición de las trampas en el terreno y su disposición en la zona de la plantación, la frecuencia de colocación de las trampas, el cuidado continuo de estas y la formación adecuada del personal a cargo. De acuerdo con Calderón (2016), la trampa tipo galón es eficiente para la captura del picudo, dicha trampa consiste en un recipiente de galón abierto con cuatro ventanas a los costados, dentro de el se coloca cebo y feromona colgada del tapón.

Sobre el trampeo masivo cabe indicar que este se utiliza para disminuir la coacción de la plaga y controlar sus niveles poblacionales. La cantidad de trampas utilizadas dependerá de la densidad de siembra y el nivel de infestación. Según Ao Midori (2014), las trampas generalmente deben disponerse en cuadros separados a unos 50 metros de distancia y ser supervisadas periódicamente para reforzar los lugares de mayor captura y reemplazar difusores cuando sea necesario añadiendo atrayentes y agua según corresponda.

Existe una variedad de diseños de trampas para capturar adultos de *R. palmarum*, fabricadas a partir de tallos de palmas u otros vegetales, así como mediante recipientes artificiales. Sin embargo, son escasas las propuestas de diseños recomendados y, exceptuando uno, la mayoría de estos diseños requieren la utilización de insecticidas químicos para su funcionamiento. Esta dependencia de insecticidas conlleva a la consecuencia de que estos productos causen la muerte de otros organismos atraídos por los señuelos alimenticios, incluso incluyendo especies de vertebrados. Adicionalmente, los insecticidas contaminan el entorno cuando

se descartan junto con los cebos, o cuando las lluvias disuelven los agentes tóxicos que se desprenden hacia el exterior desde las trampas expuestas a las inclemencias climáticas (Sumano et al., 2012).

Según Calderón (2014), los insectos caen en la trampa al momento en que los machos detectan el olor a fermento -atractivo tanto a machos como hembras- y, respondiendo al instinto de alimentación de agregación migran hacia la fuente de atracción.

2.7.1 Caña de azúcar.

Posee un alto contenido de fracciones de pared celular, alta concentración de sacarosa y otros azúcares solubles (Aguirre et al., 2010). La caña de azúcar en estado maduro es utilizada como cebo vegetal para atraer picudos negros. Para su uso óptimo, la concentración de los azúcares debe ser similar a la base en la homogeneidad de los componentes de los sólidos solubles a lo largo del tallo (García, 2007).

2.7.2 Piña.

La piña está compuesta mayoritariamente por agua, en aproximadamente un 85 %, los componentes restantes son azúcares en forma de sacarosa, glucosa y fructosa. De acuerdo con Landero y otros (2015), la piña combinada con la feromona de agregación sintética rincoforol e insecticida metomilo, es un cebo eficaz para la captura de picudo negro en el cultivo de palma de coco.

2.7.2 Feromona sintética.

Las feromonas son compuestos orgánicos que cumplen una función en la comunicación entre individuos de la misma especie. Aunque son biológicamente activas en cantidades mínimas, tienen la capacidad de inducir cambios en el comportamiento de los receptores. Los machos de *R. palmarum* emiten una feromona con el propósito de atraer a individuos de ambos sexos. Esta feromona, conocida como Rhynchopchorol, se emplea en el trampeo de adultos como una estrategia de monitoreo y control de este

picudo. Su efectividad en condiciones de campo se extiende hasta tres meses, por lo que se recomienda reemplazarla después de ese período (CENIPALMA, 2018).

El uso de feromonas en el trapeo aprovecha la comunicación química entre picudos, que se guían por el olfato. Los machos producen una feromona de agregación que atrae a machos y hembras hacia la fuente del aroma, en distancias de hasta 250 metros. Sin embargo, la feromona por sí sola no es suficiente para un trapeo eficaz, siendo necesario un cebo alimenticio atractivo para los picudos. En ausencia de este cebo, los picudos son atraídos, pero no ingresan en la trampa (Lohr y Parra, 2014).

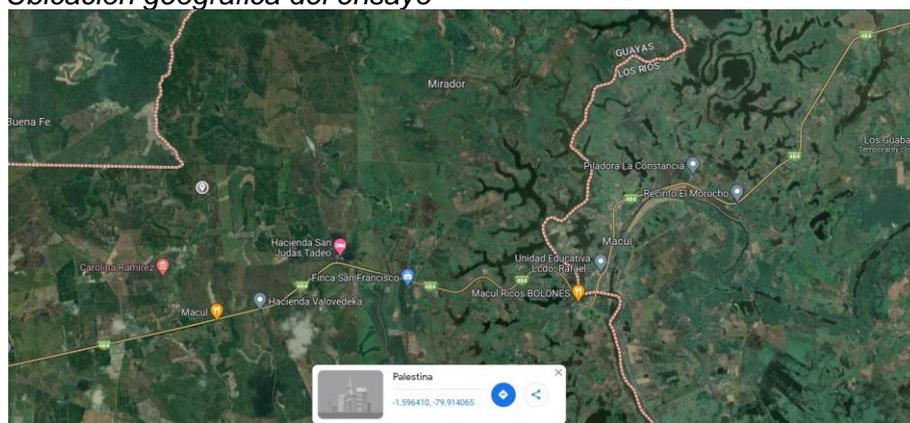
3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Ubicación del ensayo

El proyecto de investigación se realizó en la Hacienda Mirador, ubicada en el cantón Palestina, provincia del Guayas.

Figura 1

Ubicación geográfica del ensayo



Nota. Tomado de Google maps, 2024.

3.1.1 Características climáticas.

Los datos y valores promedios de acuerdo con las características climáticas y edafológicas se encuentran detallados en la siguiente Tabla 2.

Tabla 2

Características climáticas y edafológicas

Datos	Valores medios
Temperatura	31 °C
Precipitación mensual	1 000 mm
Heliofanía	1 200 luz año
Humedad relativa	72 %
Topografía	Irregular
Drenaje	Bueno
Textura	Franco – Arcilloso
pH	6.5

3.2 Materiales y equipos

3.2.1 Material genético.

El experimento se desarrolló en una plantación de palma aceitera variedad Coari, cuya edad oscilaba entre 9 y 10 años, sembrada a una

distancia de 9 x 9 metros entre plata e hilera, obteniendo una densidad poblacional de 123 plantas por hectárea, con sistema de siembra en triángulo.

3.2.2 Materiales y equipos.

- Feromona sintética
- Estipe de palma
- Papaya
- Melaza
- Alambres
- Letreros
- Computador personal
- Estacas
- Pluma
- 18 trampas plásticas
- Machete
- Piola
- Recipientes plásticos (10 litros)
- Marcador permanente
- Fundas plásticas
- Saquillos de plástico
- Cuaderno de campo
- Botas

3.3 Tipo de investigación

El alcance del estudio es correlacional y explicativa experimental con un enfoque cuantitativo objetivo principal a la efectividad de los diferentes sebos para la captura de *Rhynchophorus palmarum* L.

3.3.1 Factores en estudio.

Se estudió un solo factor constituido por la feromona sintética sola y dos atrayentes naturales combinados con melaza.

3.3.2 Tratamientos.

Se evaluaron 3 tratamientos de los cuales se empleó la utilización de la feromona sintética sola y 2 frutos como atrayentes naturales más melaza, que corresponden a la estipe de la palma, y papaya. Los cuales también se evaluaron de forma individual. Los tratamientos utilizados se describen a continuación.

Tabla 3

Tratamientos establecidos en la investigación experimental

Tratamientos	No.	Descripción
T1	18	Trampa con estipe de palma más melaza
T2	18	Trampa con papaya más melaza
T3	18	Feromona sintética

3.3.3 Diseño experimental y análisis estadístico.

El diseño utilizado fue un aleatorio simple con tres tratamientos y con 6 repeticiones por tratamiento. Todas las variables en estudio fueron sometidas al Análisis de Varianza empleando la prueba de Tukey al 5 %, para determinar las diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos.

3.3.4 Manejo del experimento.

Antes de la instalación de los tratamientos se identificó las plantas a utilizar en el experimento. Se prepararon las trampas de acuerdo con los tratamientos especificados utilizando la feromona sintética y en combinación con los atrayentes naturales más la melaza, se utilizaron 18 trampas ubicadas en los bordes y separadas en todas las 18 ha. Las trampas se colocaron los meses de mayo y junio del 2023 utilizando recipientes plásticos de 10 litros para la captura del insecto, después de su instalación se procedió a tomar datos a los 7 y 15 días.

Transcurridos los 7 y 15 días de evaluación se procedió al cambio de los atrayentes naturales, manteniendo la feromona sintética utilizada al inicio del experimento, se procedió a realizar la segunda evaluación cumplidos los 7 y 15 días después de haber cambiados los atrayentes naturales.

3.3.5 Datos para tomar y formas de evaluación.

Se documentó el recuento de insectos por tratamiento en intervalos de 7 y 15 días. Se tomó en consideración el total de insectos atrapados en cada trampa durante las fechas designadas para las evaluaciones realizadas a los 7 y 15 días.

Se registraron las capturas de insectos (*Rhynchophorus palmarum* L.) en las trampas evaluadas durante los días correspondientes a cada evaluación.

3.3.6 Eficacia de los tratamientos.

Se calculó la eficacia de los tratamientos establecidos de acuerdo con el número total de insectos registrados cada 7 y 15 días después de la instalación de las trampas en campo, considerando el número de insectos capturados en las fechas de evaluación en función del total de insectos monitoreados en cada trampa. Para el efecto, se utilizó la siguiente fórmula, obtenida de Barreiro (2018):

$$\text{Eficacia de la trampa} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de insectos por trampa}}{\text{Total de insectos capturados}} \times 100$$

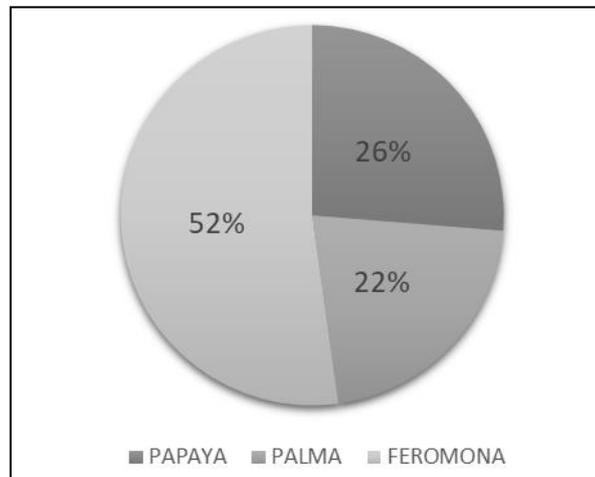
4 RESULTADOS

De acuerdo con los objetivos planteados para el desarrollo de la investigación y el respectivo análisis de las variables, los resultados encontrados son los siguientes:

En la Figura 2 se muestran los resultados obtenidos de la evaluación de la eficacia de cada uno de los tratamientos.

Figura 2

Eficacia de cada tratamiento

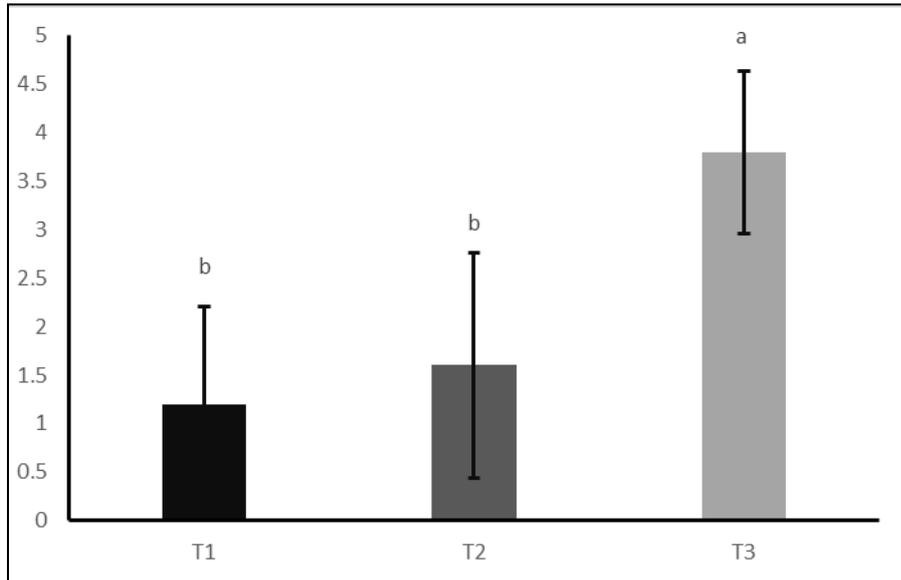


Los resultados del porcentaje de eficacia están directamente relacionados con el número de insectos capturados en las trampas, por este motivo el tratamiento de Feromonas sintético registró el porcentaje de captura más alto entre los tratamientos evaluados. Se observa un porcentaje de 52 % en feromona sintética versus 26 % de palma más melaza y 22 % en papaya más melaza.

En la Figura 3 se muestran los resultados obtenidos del conteo de la cantidad de insectos capturados en la Semana del 22 de mayo.

Figura 3

Cantidad de insectos capturados primera semana



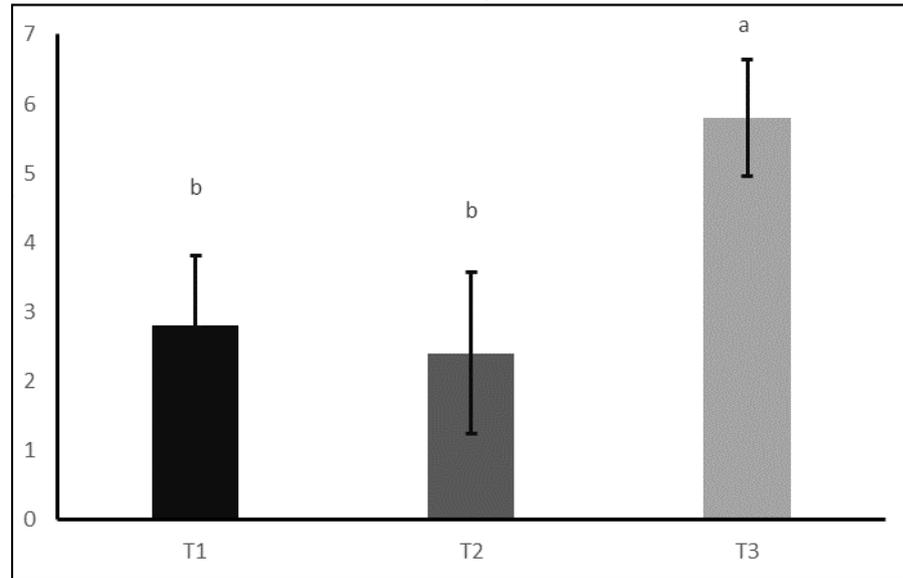
Nota. Letras iguales no indican diferencias significativas, letras diferentes indican diferencia.

En la Figura 3, se evidencia que no hay una diferencia significativa en la cantidad de insectos capturados entre los tratamientos T1 y T2 en la primera evaluación realizada a los 7 días de instalar las trampas. En contraste, el tratamiento T3 presenta diferencias notables en comparación con T1 y T2. La representación gráfica, con la desviación estándar visualizada mediante corchetes, revela la posibilidad de que los resultados de T1 y T2 sean equiparables al máximo de la desviación estándar de T2, alcanzando ambos hasta 1.6 insectos capturados.

En la Figura 4 se muestran los resultados obtenidos del conteo de la cantidad de insectos capturados en la Semana del 29 de mayo.

Figura 4

Cantidad de insectos capturados segunda semana



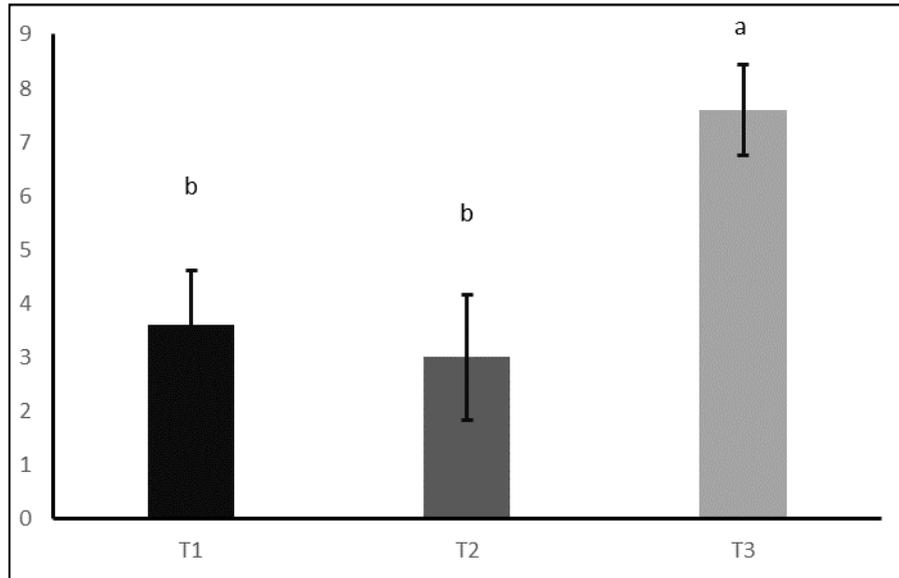
Nota. Letras iguales no indican diferencias significativas, letras diferentes indican diferencia.

En la Figura 4, se destaca que, en la primera evaluación a los 15 días de instalar las trampas, no hay una diferencia significativa en la cantidad de insectos capturados entre los tratamientos T1 y T2. Sin embargo, se observa una diferencia en el tratamiento T3 en comparación con T1 y T2. Al examinar la desviación estándar representada con corchetes, se evidencia que los resultados de T1 y T2 pueden llegar a igualar el máximo de la desviación estándar de T1, llegando ambos tratamientos a capturar hasta 2.8 insectos.

En la Figura 5 se muestran los resultados obtenidos del conteo de la cantidad de insectos capturados en la Semana del 5 de junio.

Figura 5.

Cantidad de insectos capturados tercera semana



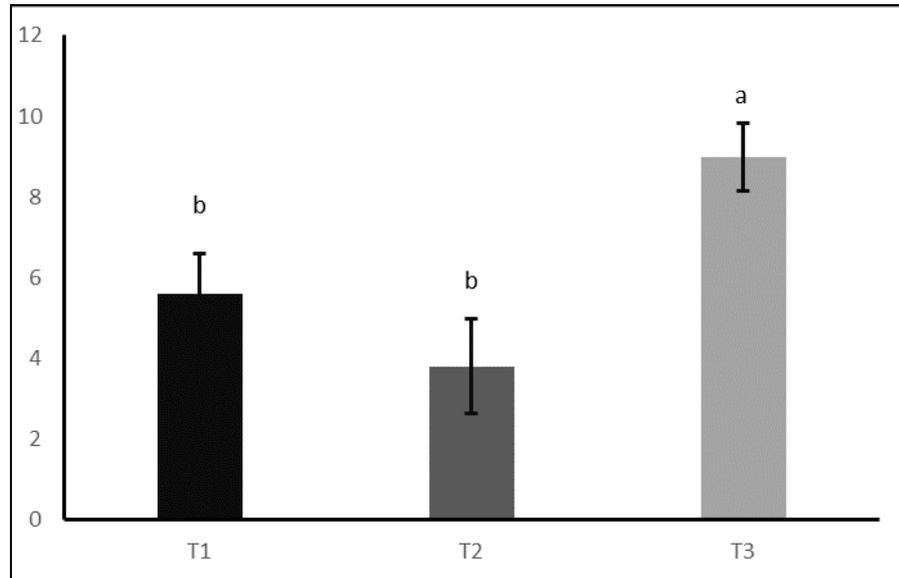
Nota. Letras iguales no indican diferencias significativas, letras diferentes indican diferencia.

En la Figura 5, se destaca que en la primera evaluación a los 22 días de instalar las trampas, no se observa una diferencia significativa en la cantidad de insectos capturados entre los tratamientos T1 y T2. Sin embargo, se registra una diferencia en el tratamiento T3 en comparación con T1 y T2. Al considerar la desviación estándar, visualizada mediante corchetes, se aprecia que los resultados de los tratamientos T1 y T2 podrían llegar a equipararse al máximo de la desviación estándar de T1, alcanzando ambos tratamientos hasta 3.6 insectos en la captura.

En la Figura 6 se muestran los resultados obtenidos del conteo de la cantidad de insectos capturados en la Semana del 12 de junio.

Figura 6

Cantidad de insectos capturados cuarta semana



La Figura 6 muestra que el tratamiento T1 y T2, no tienen una diferencia significativa con relación a la cantidad de insectos capturados en la primera evaluación a los 29 días de colocar las trampas, con diferencias de T3 donde existe una gran diferencia con relación a T1 y T2, respectivamente. A causa de la desviación estándar, que se encuentra graficada con el corchete, se puede observar que los resultados del tratamiento T1 y T2 pueden llegar a ser iguales al máximo de la desviación estándar del tratamiento T1, llegando ambos a alcanzar hasta 5.6 insectos en la captura.

A continuación y de acuerdo al desarrollo de la investigación en la Tabla 4, se registran los costos invertidos en el Tratamiento 1 donde se utilizó estipe de palma más melaza, es necesario mencionar que la estipe es parte del cultivo de palma por lo que no representa un gasto adicional para la trampa y el valor total invertido fue de USD 1.10 por cada trampa utilizada.

Tabla 4*Costo Tratamiento 1*

Descripción	Precio unitario USD	Cantidad	Precio total USD
Estipe de palma	0.00	20 g	0.00
Recipiente de galón	0.30 (Unidad)	1	0.30
Melaza	12.00 (20 L)	500 mL	0.30
Agua	0.50 (500 ml)	1	0.50
		Total USD	1.10

En cuanto al Tratamiento 2, donde se utilizó papaya con melaza melaza, la inversión por trampa fue de USD 1.12, considerando 20 gramos de papaya por cada una de ellas, considerando los valores explicado en la Tabla 5.

Tabla 5*Costo Tratamiento 2*

Descripción	Precio unitario USD	Cantidad	Precio total USD
Papaya	1.5 (1 kg)	20 g	0.02
Recipiente de galón	0.30 (Unidad)	1	0.30
Melaza	12.00 (20 lts)	500 ml	0.30
Agua	0.50 (500 ml)	1	0.50
		Total USD	1.12

Por otro lado, en la Tabla 6 se representa los valores considerados para el Tratamiento 3, en donde solo se utilizó la Feromona Comercial, el valor invertido por trampa fue de USD 5.15, considerando que el producto en una presentación de 100 gramos, tiene un costo total de USD 45, sin embargo, solo se utilizaron 10 gramos por cada trampa colocada.

Tabla 6*Costo Tratamiento 3*

Descripción	Precio unitario USD	Cantidad	Precio total USD
Feromona Comercial	45 (100 g)	10 g	4.50
Recipiente de galón	0.30 (unid)	1	0.30
Agua	0.50 (500 ml)	1	0.35
		Total USD	5.15

A continuación en la Tabla 7, se contabiliza el total invertido en cada tratamiento, considerando que por cada tratamiento fueron colocada 18 trampas. En consideración a costos, el Tratamiento de mayor valor fue el Tratamiento 3, donde se invirtió un total de USD 92.70, seguido por el T2, con un valor total de USD 20.16 y por último el tratamiento más económico el T3 que costó USD 19.80.

Tabla 7

Costo total de los tratamientos

Tratamientos	Descripción	Precio / Unitario USD	Cantidad	Total USD
T1	Trampa con estipe de palma más melaza	1.10	18	19.80
T2	Trampa con papaya más melaza	1.12	18	20.16
T3	Feromona sintética	5.15	18	92.70

Es necesario considerar que si bien el Tratamiento 3 fue más costoso en cada una de las semanas evaluadas fue el más eficiente en cuanto a la captura de picudo negro.

5 DISCUSIÓN

Se ha comprobado que el uso de atrayentes naturales es una práctica efectiva para el control del picudo negro (*Rhychophorus palmarum* L.) generando un dominio de la plaga dentro del cultivo (Moya et al., 2015).

Así también lo expresan Moya et al. (2015), en su estudio de evaluación de trampas para capturar picudo negro en plantaciones de palma de aceite donde implementaron trampas con distintas proporciones de atrayentes sintéticos, melaza y caña de azúcar, obteniendo que la más eficaz fue aquella que utilizó una trampa con lona, feromona, 1 000 cc de agua-melaza y 300 g de caña. Se obtuvo un resultado similar dentro del presente estudio donde la trampa con mayor eficacia fue aquella constituida principalmente por feromona, con una eficacia del 52 %.

En un estudio similar, Barreiro (2018) encuentra que la trampa más eficiente fue aquella con feromona y piña, registrando un promedio superior en relación con lo obtenido de la aplicación de la feromona sintética por si sola. Esto resulta incongruente con los resultados obtenidos en la presente investigación, donde la trampa con aplicación de feromona sintética por si sola obtuvo un 52 % de efectividad frente a las trampas que utilizaron piña y melaza o papaya y melaza con 26 y 22 % de efectividad; respectivamente.

Durante el estudio de la efectividad de las trampas también se determina la posibilidad de atraer otras especies con el uso de los mismos tratamientos, tal como es el caso del *M. hemipterus*. Así mismo lo encontraron Calvache (1994), Barreiro (2018) y Chang y Delgado (2012), que reportan 'capturas inesperadas' del otro insecto vector del conocido "anillo rojo".

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

El tratamiento que resultó más eficiente para la captura de *Rhychophorus palmarum L.* fue el de Feromona sintética el cual alcanzó la captura de un promedio de 5 insectos capturados, resulta más atractivos para los insectos, aumentando su eficiencia a los 30 días logrando capturas de hasta 11 insectos.

Los tratamientos compuestos por frutas más melaza también demostraron ser eficientes para la captura de *Rhychophorus palmarum L.* (Picudo rayado) insecto que también es considerado como vector de anillo rojo en la palma aceitera, alcanzando a los 30 días capturas de 47 insectos en trampas compuestas por frutas más melaza.

La adición de melazas a los productos utilizada en trampas de captura, potencializan la efectividad de este método de control de insectos en el cultivo de palma aceitera.

La feromona fue de mayor eficiencia en el control del picudo negro superando en 50 % de eficacia en los días evaluados después de la instalación de las trampas

6.2 Recomendaciones

- Utilizar la feromona sintética ya que mejorar la eficiencia en la captura de *Rhychophorus palmarum L.*
- Utilizar trampas con frutas más melazas potencia la captura del insecto en caso de no poder adquirir la feromona sintética
- Realizar más investigaciones sobre la importancia de instalar trampas con atrayentes naturales como medida del control poblacional de picudos negros y su efecto en densidad poblacional del mismo.

Anexos

Hoja de registros de campo

Periodo 1 del 15 de Mayo al 15 de junio

Revisión 22 de mayo

SEMANA 1		Trampa 1	Trampa 2	Trampa 3	Trampa 4	Trampa 5	Total
T 1	PAPAYA	2	1	0	0	3	6
T 2	PALMA	0	1	2	1	4	8
T 3	FEROMONA	3	4	3	5	4	19

Periodo 1 del 15 de Mayo al 15 de junio

Revisión 29 de mayo

SEMANA 2		Trampa 1	Trampa 2	Trampa 3	Trampa 4	Trampa 5	Total
T 1	PAPAYA	5	3	0	2	4	14
T 2	PALMA	0	3	3	2	4	12
T 3	FEROMONA	5	6	5	6	7	29

Periodo 1 del 15 de Mayo al 15 de junio

Revisión 5 de junio

SEMANA 3		Trampa 1	Trampa 2	Trampa 3	Trampa 4	Trampa 5	Total
T 1	PAPAYA	5	3	2	2	6	18
T 2	PALMA	2	3	3	3	4	15
T 3	FEROMONA	7	9	5	8	9	38

Periodo 1 del 15 de Mayo al 15 de junio

Revisión 12 de junio

SEMANA 4		Trampa 1	Trampa 2	Trampa 3	Trampa 4	Trampa 5	Total
T 1	PAPAYA	6	5	6	4	7	28
T 2	PALMA	3	4	5	3	4	19
T 3	FEROMONA	9	10	7	8	11	45

CÁLCULO DE EFICACIA

PAPAYA

						Total
Trampa 1	2	5	5	6		18
Trampa 2	1	3	3	5		12
Trampa 3	0	0	2	6		8
Trampa 4	0	2	2	4		8
Trampa 5	3	4	6	7		20
						66

PALMA

						Total
Trampa 1	0	0	2	3		5
Trampa 2	1	3	3	4		11
Trampa 3	2	3	3	5		13
Trampa 4	1	2	3	3		9
Trampa 5	4	4	4	4		16
Total Capturados						54

FEROMONA

						Total
Trampa 1	3	5	7	9		24
Trampa 2	4	6	9	10		29
Trampa 3	3	5	5	7		20
Trampa 4	5	6	8	8		27
Trampa 5	4	7	9	11		31
Total Capturados						131

Anexo 1.



Fuente: El autor

Anexo 2.



Fuente: El autor

Anexo 3.



Fuente: El autor

Anexo 4.



Fuente: El autor

Anexo 5.



Fuente: El autor

Anexo 6.



Fuente: El autor

Anexo 7.



Fuente: El autor

Anexo 8.



Fuente: El autor

Anexo 9.



Fuente: El autor

Anexo 10.



Fuente: El autor

Anexo 11.



Fuente: El autor

Anexo 12.



Fuente: El autor

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abello Rojas, B. (2019) Principales insectos asociados al cultivo de palma de aceite en el departamento del Meta.
- Acosta Redondo, J. E. (2016). Generalidades del establecimiento y manejo de viveros de Palma de Aceite *Elaeis guineensis* en Colombia
- Aguinaga Echanique, D. I. (2015). Análisis de la cadena productiva palma africana–aceite–biodiesel, para la comercialización progresiva de eco diésel en el país (Master's thesis, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador).
- Aguirre, Magaña, Martínez, Gómez, Ramírez, & Barajas. (2010). Caracterización nutricional y uso de la caña de azúcar y residuos transformados en dietas para ovinos. *Zootecnia tropical*, 489-497 P
- Aldana, R. C. 2004. Evaluación de insectos diseminadores de nematodos causantes de anillo rojo Reunión anual de investigadores.
- Aldana, R. C. 2005. Medidas para prevenir el Ataque de *Rhynchophorus palmarum* L. a palmas afectadas por Pudrición del cogollo. Hoja divulgativa Sena – Cenipalma. 2p.
- Aldana, R. C.; Aldana, J. A.; Moya, O. M. 2010. Biología, hábitos y manejo de *Rhynchophorus palmarum*. Boletín técnico No. 23, Cenipalma. 60 p.
- Aldana de la Torre, R. C., Aldana de la Torre, J. A., & Moya, O. M. (2011). ICA. Obtenido de Manejo del picudo *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae)

- Aldana, R. (2015). ¿Qué es el *Rhynchophorus palmarum*? En J. A. Rosa Cecilia Aldana de la Torre, El Anillo rojo en palma de aceite. (págs. 11-15). Bogotá
- Alejandro, M. A. M., & Hernández, A. G. (2017). Estudio taxonómico de la familia 'arecaceae' en el municipio DE MACUSPANA, TABASCO, MÉXICO. *Kuxulkab'*, 23(47), 05-15.
- Alvarado, A., Escobar, R., & Henry, J. (2013). El híbrido OxG Amazon: una alternativa para regiones afectadas por Pudrición del cogollo en palma de aceite. *Revista Palmas*, 34, 305-314.
- Ao Midori. (2014). AO MIDORI Biocontrol.
- ASD. (2006). Antecedente y Generalidades de la Palma. Costa Rica: Agricultural Services & Development.
- ASOBANCA (2022) Guía de cultivo de palma
- Avila, M. 2008. Evaluación de dos sistemas de distribución de trampas para la captura de *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Curculionidae). Trabajo de grado especialista en cultivos perennes industriales. Universidad Nacional de Colombia. 71p.
- Barreiro Cagua, F. G. (2018). Eficacia de la feromona sintética sola y asociada con atrayentes naturales para captura del picudo negro (*Rhynchophorus palmarum*) en Palma Africana, (*Elaeis guineensis*).
- Breure, C. J., & Soebagjo, F. X. (1991). Factores relacionados con la incidencia del arco defoliador en la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) y su efecto sobre el crecimiento y la producción. *Palmas*, 12(4), 47-58.

- Calderón, D. (2014). Evaluación de densidades de trampeo para la captura del picudo del cocotero (*Rhynchophorus palmarum*; Curculionidae); flores Costa Cuca, Quetzal Tenango sistematización de práctica profesional. Coatepeque: Universidad Rafael Landívar
- Calderon, D. (2016). Evaluación de cebos vegetales más feromonas en la captura del picudo negro (*Rhynchophorus palmarum*) con trampa en el cultivo de palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq.) En la zona de Quevedo, 77 p. Quevedo, Los Rios, Ecuador: Universidad Tecnica Estatal de Quevedo.
- Calvache, H., Mejia, A., Hernandez, M., & Muñoz, J. (1994). Acción de *Metamasius hemipterus* L. (Coleoptera: Curculionidae) en la transmisión del anillo rojo de la palma de aceite. Colombia : CENIPALMA
- Carrillo, M., Cevallos, V., Cedeño, C., Gualoto, W., Mite, F., Navarrete, M., Zambrano, W. (2015). Manejo de insectos plaga y enfermedades. (INIAP, Ed.) Santo Domingo- Ecuador: INIAP.
- CENIPALMA. (2018). Cenipalma. Obtenido de www.cenipalma.org: <http://www.cenipalma.org/productos-especializados>
- Chang, M. L. C., & Delgado, H. V. (2012). Estudio de trampa con atrayentes: feromona de agregación y frutas vegetales para capturas de adultos de “Gualpas”(*Rhynchophorus palmarum*) y “Picudos rallados”(*Metamasius sericeus*) en cocotero. La Técnica: Revista de las Agrociencias. ISSN 2477-8982, (8), 12-19.
- Chinchilla, C., & Oehlschlager. (1992). Comparación de trampas para capturar adultos de *Rhynchophorus palmarum* utilizando la feromona de agregación producida por el macho. ASD Oil Palm Papers, 1(5), 9-14.

- Esser, R. P.; Meredith, J. A. 1987. Red ring nematode. Nematol. Cir. 141, Fla. Dept. Agric.
- Fedepalma. 2010. La pc, una nueva oportunidad para el resurgimiento de Palmeiras. Reportaje. El Palmicultor 457: 16-17 p.
- Forero, D. C., Hormaza, P. A., Moreno, L. P., & Ruíz, R. (2012). Generalidades sobre la morfología y fenología de la palma de aceite.
- García. (2007). Guía tecnológica pra el manejo integral del sistema productivo de la caña panelera. Bogota, Colombia: Corpoica.
- Genty, P. R; Desmier De Chenon, D; Morin, J. P.; 1978. Las plagas de la palma de aceite en América Latina. Oleagineux (Francia) 33 (7): 324-420.
- Griffith, R. 1987. Red ring disease of coconut palm. Plant Dis. 71(2):193-196.
- Hagley, E. 1965. Test of attractants for the palm weevil. J. Chem. Ecol. 58(5):1002-1003
- Hartley, C. (1983). "La palma de aceite". Mexico: Editorial Continental.
- Huacón Galarza, B. Y. (2018). Amarillamiento y secamiento del follaje de la Palma Aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq) (Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB, 2018).
- INIAP. (2015). Manual del cultivo de la palma aceitera. Santo Domingo, Ecuador: INIAP - Estacion Experimental Santo Domingo
- INIAP. (2014). Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Obtenido de <http://www.tecnologia.iniap.gob.ec>: <http://www.tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/molea/rpalma>

- Landero, I., Galindo, M., Leyva, O., Murguía, J., Presa, E., & García, M. (2015). Evaluación de cebos para el control de *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae) en cultivos de palmas ornamentales. *Agroecología*, 2(1), 112-118.
- Lohr, B., & Parra, P. (2014). Manual de trampeo del Picudo Negro de las Palmas *Rhynchophorus palmarum* en trampas de feromona adaptadas a la situación particular de pequeños productores de la costa del Pacífico colombiano. Cali - Colombia: Centro Internacional de Agricultura (CIAT).
- Londoño, J. P. (2018). Evaluación de la eficacia de trampas en el monitoreo y control del picudo negro de las palmas (*Rhynchophorus palmarum* L), en el sistema de producción de palma de chontaduro y café en el municipio de Riosucio departamento de Caldas. Risaralda: Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) - Tesis de pregrado.
- Mexzón, R.; Chinchilla, C.; Castrillo, G.; Salamanca, D. 1994. Biología y hábitos de *Rhynchophorus palmarum* L. asociado a la palma aceitera en Costa Rica. *ASD Oil Palm Papers* 8: 14-21
- Mora, G. (2016). Picudo rojo de las palmas *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier. Ficha Técnica No. 15 - SAGARPA, 1-23.
- Morales Guerra, D. J. (2015). Validación de una técnica de cuantificación de nutrientes Calcio, Magnesio, Potasio, Fósforo, Azufre y Boro en foliolo de Palma Africana (*Elaeis guineensis*), a través de espectrofotometría de emisión óptica de plasma (Doctoral dissertation, Universidad de San Carlos de Guatemala).

- Mori Arbildo, C. E. (2015). Caracterización morfológica de la palma aceitera americana (*Elaeis oleífera* HBK) en condiciones naturales, en la provincia de Puerto Inca, distrito de Honoría, región Huánuco-Perú.
- Morin., J. P; Luchini, F.; Ferreira, J. Y Fraga, L. 1986. Control de *Rhynchophorus palmarum* mediante trampas construidas por pedazos de palma. *Rev. Oleagineux*. 41(2):61-63.
- Moya, O., Aldana, R., & Bustillo, A. (2015). Eficacia de trampas para capturar *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Dryphthoridae) en plantaciones de palma de aceite. *Revista Colombiana de Entomología*, 41(1), 18-23.
- Muralles, A. d. (2011). Evaluación del efecto bioestimulante y nutricional de global organic® con diferentes frecuencias de aplicación sobre el rendimiento del cultivo de palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq) y servicios prestados en finca Sejú, el estor, Izabal, Guatemala, C. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Neita, J. C., Gaigl, A. 2008. Escarabajos de importancia agrícola en Colombia (Coleoptera: Scarabaeidae: Pleurosticti). Universidad Nacional. 153p.
- Ollivier, J., Lamade, E., Dubos, B., Surya, E., Permadi, P., Suryana, E., ... & Jacquemard, J. C. (2013). Hacia un diagnóstico nutricional preciso para la palma de aceite, teniendo en cuenta el origen del material de siembra. *Palmas*, 34, 203-220.
- Owen, E. J. (1992). Fertilización de la palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq.) en Colombia. *Palmas*, 13(2), 39-64.

- Pardo-Lorcano, L. C.; Morón M. A.; Montoya, J. 2006. Descripción de los estados inmaduros de *Leucothyreus femoratus* Burmeister (Coleoptera: Melolonthidae: Rutelina: Geniatiini) con notas sobre su biología e importancia agrícola en Colombia. *Folia Entomológica Mexicana* 45(002): 179-193.
- Paschoal, A. D. 1968. Sobre a biología do acaro *Tetranychus mexicanus* (Acarina: Tetranychidae). Notas previas. Centro Académico «Louis se Queiroz, Piracicaba». 60 (1): 67-70. Reyes, A.; Cruz, M.A. 1986. Principales plagas de la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq) en América Tropical, su manejo y control. Curso de entrenamiento en palma africana. United Brands. Quepos (Costa Rica) 55p.
- Pérez, Y. L., Moreno, A. M., Quintana, Y. G., Crespo, Y. A., Naveda, M. D. C. C., & Flores, M. E. R. (2020). Manejo integrado del suelo para mejorar la producción del cultivo de *Elaeis guineensis* (palma africana) en tres fincas de Quinindé, Ecuador. *Ciencia y Tecnología*, 13(1), 1-8.
- Posada, F. 1988. Manejo de vectores insectiles del Anillo rojo en palma africana. En: IICA–BID-Prociandino. 1988. VI Seminario. Problemas Fitopatológicos de la palma africana. De. Ramakrishna, B. Quito, Ecuador. Prociandino, 190 p.
- Quesada, G. (1997). Cultivo e industria de la palma de aceite (*Elaeis guineensis*). Ministerio de Agricultura y Ganadería, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Argentina: MAG,INTA.
- Reyes, A.; Cruz, M. A. 1986. Principales plagas de la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) en América Tropical y su manejo. Conferencia curso de entrenamiento en Palmas Africana. United Brands. Quepos. Costa Rica. 55p.

- Rodríguez, H., Marulanda, J., & Amaya, C. (Junio de 2017). Metodología de manejo de *Rhynchophorus palmarum* L., 1758 (Coleóptera: Curculionidae) a base de Cairomonas, feromonas y semioquímicos en plantaciones de Chontaduro (*Bactris gasipaes* (Arecales: Arecaceae)) en Riosucio, Caldas. Bolentín científico Centro de museos. Museo de historia Natural, 21(1), 59-67.
- Romero, H. M., Araque, L., & Forero, D. (2008). La agricultura de precisión en el manejo del cultivo de la palma de aceite. Palmas, 29(1), 13-21.
- Ronquülo-Narváez, M., de Jensen, C. E., & Bernal, G. (2013). *Fusarium* spp. asociados a la pudrición del cogollo de la palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) en Ecuador¹⁻².
- Sáenz, A.; Benítez, E.; De Haro, E. 2005. Patogenicidad y signos en larvas del barrenador de raíces de palma de aceite, *Sagalassa valida*, por nematodos entomopatógenos. Ceniavances 127. p. 1-4.
- San Pedro Sula, C. (2009). Manual técnico de palma africana.
- Sánchez, A. (1990). Enfermedades de la palma de aceite en América Latina. Palmas, 11(4), 5-38.
- Serruto Díaz, A. (2016). El impacto de la política agrícola en la reducción de la pobreza en las cuencas hidrográficas de Ribeira Grande, Ribeira Salto y Ribeira S. Miguel de la isla de Santiago.
- Sumano, D., Sánchez, S., Romero, J., & Sol, Á. (2012). Eficacia de captura de *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Dryophthoridae) con diferentes diseños de trampas en Tabasco, México. Fitosanidad, 16(1), 43-48.

Surre, C., & Ziller, R. (1969). "La palmera de aceite". Técnicas agrícolas y producciones tropicales (1era edición ed.). Barcelona: Blume.

Villanueva, A.; González, A. 1988. Importancia económica del anillo rojo en Palmeras de la Costa S.A. y medidas de control practicadas. VI. Seminario sobre problemas fitopatológicos de la palma africana. iica. bid. Prociandino (Colombia 15-41. Wattanapongsiri, A. 1966. A revision of the genera *Rhynchophorus* and *Dynamis*. Depart. Agric. Sc. Bul. Bangkok (Thailand). 1: 185p.

Vivas Resabala, S. J. (2016). Evaluación de cebos vegetales más feromonas en la captura del picudo negro (*rhynchophorus palmarum*) con trampa en el cultivo de palma africana (*elaeis guineensis jacq.*) En la zona de Quevedo (Bachelor's thesis, Quevedo: UTEQ).

Zenner de Polanía, L.; Posada, F. 1992. Manejo de insectos, plagas y benéficos, de la palma africana. Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Manual de Asistencia Técnica 54:124 p.



**Presidencia
de la República
del Ecuador**



**Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes**



SENESCYT

Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Julio José Bowen Naveda**, con C.C: # **0920161965** autor del **Trabajo de Titulación: Evaluación de la eficiencia de cebos vegetales en la captura del picudo negro (rhynchophorus palmarum) en el cultivo de palma africana (elaeis guineensis jacq.) en la prov. del Guayas** previo a la obtención del título de **Ingeniero Agropecuario** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 09 de septiembre de 2024

Nombre: **Julio José Bowen Naveda**
C.C: **0920161965**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN			
TEMA Y SUBTEMA:	Evaluación de la eficiencia de cebos vegetales en la captura del picudo negro (<i>rhynchophorus palmarum</i>) en el cultivo de palma africana (<i>elaeis guineensis jacq.</i>) en la prov. del Guayas		
AUTOR(ES)	Julio José Bowen Naveda		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Noelia Carolina Caicedo Coello		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo		
CARRERA:	Agropecuaria		
TITULO OBTENIDO:	Ingeniero Agropecuario		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	23 de agosto de 2023	No. DE PÁGINAS:	48 p.
ÁREAS TEMÁTICAS:	Nutrición vegetal		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Palma aceitera, picudo negro, feromona sintética, trampas, captura		
RESUMEN/ABSTRACT:	<p>La palma aceitera, originaria de África Occidental, es una planta perenne con una vida útil comercial de 24 a 28 años, durante la cual produce racimos de frutos oleaginosos esenciales para la obtención de aceite de palma. La presencia del picudo negro (<i>Rhynchophorus palmarum</i> L.), un insecto que se alimenta de la savia de la palma, representa una amenaza significativa que puede causar incluso la muerte de la planta. El control del picudo negro no solo se aplica al cultivo de palma africana, sino que también afecta a otros cultivos como el cocotero. La implementación de estrategias de control sostenibles se vuelve crucial para preservar la productividad y rentabilidad del cultivo, cumplir con regulaciones ambientales y salvaguardar el medio ambiente y la salud humana. La captura del picudo negro se convierte en una práctica fundamental para el manejo integrado de plagas en el cultivo de palma africana, utilizando diversas técnicas que van desde trampas con feromonas hasta insecticidas específicos. Dentro de estos métodos se destaca la eficacia de la feromona sintética, logrando capturar en promedio cinco insectos, superando en un 50 % la eficacia de otros métodos evaluados. Además, la incorporación de melazas a los productos utilizados en las trampas de captura mejora la efectividad de la trampa.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR:	Teléfono: +593	E-mail: julio.bowen@cu.ucsg.edu.ec	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Ing. Noelia Caicedo Coello MSc.		
	Teléfono: +593-987361675		
	E-mail: noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			