



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y

VETERINARIA

CARRERA DE AGROPECUARIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

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

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

“Manejo integrado del Picudo negro *Rhynchophorus palmarum*
Linnaeus en el cultivo de palma aceitera *Elaeis guineensis* Jacq”

AUTOR:

Hanne Owen Franco Olivo

TUTOR:

Ing. Agr. Orlando Olvera Contreras, MAE.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2024

RESUMEN

El presente documento trata sobre el manejo integrado del Picudo negro *Rhynchophorus palmarum* Linnaeus en el cultivo de palma aceitera *Elaeis guineensis* Jacq. Los objetivos planteados fueron detallar la sintomatología y daño que causa el picudo negro en el cultivo de palma aceitera y establecer los métodos de manejo integrado del picudo negro *R. palmarum* en el cultivo de palma aceitera *E. guineensis*. Las conclusiones determinaron que los síntomas externos de las palmas infestadas incluyen un color amarillento progresivo del área foliar, daño a las hojas emergentes y necrosis en las flores. La presencia de galerías internas, así como el deterioro de hojas y tallos causado por las larvas, puede ser fácilmente identificado en plantas con un alto grado de infestación. Los tejidos de las plantas dañadas emiten olores fuertes y característicos. A pesar de los frecuentes intentos, el control químico del insecto no tiene éxito. La práctica cultural de quemar árboles afectados reduce los niveles de infestación. Los métodos de control más comúnmente empleados se basan en la captura de adultos mediante trampas cebadas con materiales vegetales en descomposición, como tejido de palma. Se han propuesto varios tipos de trampas para atraer insectos y posteriormente eliminarlos mediante la aplicación de sustancias químicas como triclorfón y etil pirimifos. Se observa que las trampas de color amarillo muestran mayor eficacia en comparación con aquellas de distintos colores. Las versiones más recientes de la trampa incorporan feromonas de agregación naturales o sintéticas para mejorar la atracción de insectos.

Palabras claves: insectos, palma aceitera, coleópteros, rendimiento.

SUMMARY

This document deals with the integrated management of the Black Weevil *Rhynchophorus palmarum* Linnaeus in the oil palm crop *Elaeis guineensis* Jacq. The objectives were to detail the symptoms and damage caused by the black weevil in the oil palm crop and to establish the integrated management methods of the black weevil *R. palmarum* in the oil palm crop *E. guineensis*. The conclusions determined that the external symptoms of infested palms include a progressive yellowing of the leaf area, damage to emerging leaves and necrosis in the flowers. The presence of internal galleries, as well as the deterioration of leaves and stems caused by larvae, can be easily identified in plants with a high degree of infestation. Damaged plant tissues emit strong and characteristic odors. Despite frequent attempts, chemical control of the insect is not successful. The cultural practice of burning affected trees reduces infestation levels. The most commonly used control methods are based on the capture of adults using traps baited with decomposing plant materials, such as palm tissue. Several types of traps have been proposed to attract insects and subsequently eliminate them by applying chemicals such as trichlorfon and ethyl pirimiphos. It is observed that yellow traps show greater effectiveness compared to those of different colors. Newer versions of the trap incorporate natural or synthetic aggregation pheromones to enhance insect attraction.

Keywords: insects, oil palm, beetles, yield.

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	II
SUMMARY	III
1. CONTEXTUALIZACIÓN	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.4. OBJETIVOS.....	3
1.4.1. Objetivo general.....	3
1.4.2. Objetivos específicos.....	4
1.5. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	4
2. DESARROLLO.....	5
2.1. MARCO CONCEPTUAL.....	5
2.1.1. Generalidades de la palma aceitera.....	5
2.1.2. Características del picudo negro	7
2.1.3. Síntomas y daños	11
2.1.4. Métodos de control	13
2.2. MARCO METODOLÓGICO	20
2.3. RESULTADOS	21
2.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	22
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	24
3.1. CONCLUSIONES	24
3.2. RECOMENDACIONES.....	25
4. REFERENCIAS Y ANEXOS.....	26
4.1. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	26
4.2. ANEXOS	31

1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

La agricultura es una actividad humana fundamental y ha provocado grandes cambios a lo largo de la historia. A través de la expansión, los humanos transformaron los ecosistemas de manera más rápida y extensa que en cualquier otro momento de la historia de la humanidad, ayudando a responder rápidamente a las crecientes demandas de alimentos, agua, madera, fibra y combustible. En África, los cultivos perennes como los árboles frutales y las palmeras han ganado atención en los últimos años debido a la expansión y la introducción de tecnologías (Sierra *et al.* 2017).

En Ecuador, la industria de *Elaeis guineensis* se considera de gran relevancia financiera para la agricultura debido a la disposición en producir materias primas, grasas comestibles, aceites y biocombustibles. Asimismo, en el año 2016 se registró la exportación de 274 000 toneladas de crudo, ocasionando un total de más de 200 millones de dólares de ingresos para el país. Sin embargo, el equilibrio de exportación de aceite de palma se empezó a reducir a partir de 2017, llegando a alcanzar las 56 828 toneladas en el mes de abril del año 2019 durante los primeros cuatro meses (Jaimes *et al.* 2023).

La mayor cantidad de plantaciones de palma aceitera en el Ecuador se encuentra en la provincia de Esmeraldas, la cual es una región muy favorable por sus condiciones climáticas favorables para el cultivo y recolección de la palma. Además, también es un lugar estratégico para expandir nuestro mercado internacional, ya que la vecina Colombia es uno de los principales compradores de aceite de palma (Calderón 2019).

El cultivo de palma es de largo plazo (perenne) y requiere un manejo adecuado, y el grado en que las plagas afectan económicamente la producción depende de su calidad. Los barrenadores del tallo (*Rhynchophorus palmarum*, *Strategus aloeus* Linnaeus, 1758) y los barrenadores de las raíces (Sagalassa

valida Walker, 1856) causan graves problemas en la agricultura, protegen los ecosistemas y protegen el medio ambiente de contaminantes infectados. Los productores de palmeras se centran en la biodiversidad de la flora y la fauna beneficiosas (Amaya 2020).

R. palmarum (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Dryophoridae), comúnmente conocido como gorgojo negro del coco, se distribuye desde el sureste de Estados Unidos (California) hasta Argentina. Se considera una plaga importante de la palma aceitera en el Neotrópico y también afecta a otras 30 especies de plantas de diferentes familias de plantas, especialmente caña de azúcar, papaya y plátano (Schlickmann *et al.* 2020).

Este insecto es el principal vector de la enfermedad de los anillos cortos (AR) y es de gran importancia económica en el cultivo de palma aceitera ya que causa daño directo a las palmeras afectadas por la pudrición del cogollo (PC), es una plaga. Provoca la muerte de las palmeras. En un gran número de estos insectos, *R. Palmarum* no sólo se reproduce explotando palmeras enfermas o afectadas por PC, sino que también daña directamente las inflorescencias masculinas y femeninas de material híbrido (OxG) (Azanza 2018).

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

R. palmarum es una plaga económicamente importante en el cultivo de palma aceitera y se cree que es el principal vector del nematodo *Bursaphelenchus cocophilus* Baujard 1989 que causa la enfermedad del anillo rojo (RP). Las yemas y bases de pecíolos de palmeras infectadas con pudrición de yemas (PB) son *R.* Los escarabajos adultos de las palmeras causan efectos devastadores, similares a los del barrenador de las palmeras (Azanza 2018).

A lo largo de los años, los productores de palma han desarrollado varios métodos de control, algunos de los cuales fueron efectivos, pero no suficientes para reducir la magnitud del daño, lo que resultó en grandes pérdidas económicas. Los nutrientes que reducen la producción de fruta son productos que se esperan después de diversas operaciones de mantenimiento, en las que se gastan grandes

cantidades de dinero para lograr rendimientos económicos ideales y apoyar el sistema de producción (Amaya 2020).

1.3. JUSTIFICACIÓN

Para reducir las poblaciones de *R. palmarum*, el uso de trampas con feromonas ha demostrado ser muy eficaz tanto desde el punto de vista económico como ecológico y sigue siendo la táctica de control más utilizada. El crecimiento de esta plaga puede verse influenciado por ciertos factores climáticos como la lluvia y la humedad relativa, que pueden tener un impacto significativo en la cantidad de plantas que ataca esta plaga. (Schlickmann *et al.* 2020).

La lucha contra *Rhynchophorus palmarum* implica la utilización de métodos de captura en plagas que emplea la actuación y el estilo de vida del insecto para su control. *Rhynchophorus palmarum* tiene un impacto considerable en las palmeras aceiteras, ocasionando infestaciones persistentes que no solo ocasionan daño a los árboles, sino que de igual forma provoca una reducción gradual en la producción de frutos de palma aceitera.

Actualmente existe una gran necesidad de evaluar cambios en la población de *Rhynchophorus palmarum* en palmera africana. Esto se debe a que es una especie dañina que afecta mucho a los cultivos, reduciendo la producción y provocando enormes pérdidas económicas a los agricultores (Azanza 2018).

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

Especificar el manejo integrado del Picudo negro *Rhynchophorus palmarum* en el cultivo de palma aceitera *E. guineensis*.

1.4.2. Objetivos específicos

- Detallar la sintomatología y daño que causa el picudo negro en el cultivo de palma aceitera.
- Establecer los métodos de manejo integrado del picudo negro *R. palmarum* en el cultivo de palma aceitera *E. guineensis*.

1.5. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Dominio: Recursos Agropecuarios, ambiente, biodiversidad y Biotecnología.

Líneas: Desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable.

Sublínea: Agricultura sostenible y sustentable.

2. DESARROLLO

2.1. MARCO CONCEPTUAL

2.1.1. Generalidades de la palma aceitera

“La palma aceitera (*Elaeis guineensis*) es un monocultivo perenne que se ha extendido a casi diecinueve millones de hectáreas en todo el mundo. Su expansión ha provocado un discurso social, económico y político en varias naciones tropicales” (Pérez y Pérez 2023).

La palma aceitera es un cultivo tropical originario del Golfo de Guinea en África y se extendió a regiones tropicales de todo el mundo a partir del siglo XVI. El cultivo de palma aceitera ha estimulado el crecimiento económico en los países palmicultores, ya que el aceite de palma representa el 36% de la producción mundial de aceites vegetales (Huaranga 2022).

La palma aceitera abarca un terreno aproximado de 28 millones de ha a nivel mundial, efectuando así un papel primordial en la producción mundial de semillas oleaginosas. Sin embargo, múltiples corporaciones como asociaciones ambientalistas, instituciones de investigación y ecologistas han presentado inquietudes respecto al aumento de la actividad agrícola y su impacto en la disminución de los hábitats naturales, asimismo como en la complejidad de flora y fauna. (Hernández y Sato 2023).

Los resultados de las investigaciones sugieren que se prevé que la demanda mundial de aceites vegetales comestibles se duplique de 120 a 240 millones de toneladas por año para 2050, impulsada por los patrones de consumo per cápita y el crecimiento demográfico. La actual expansión de la superficie cultivada de palma aceitera ha suscitado amplios debates sobre la sostenibilidad de este cultivo. El desplazamiento de los sistemas ganaderos, la deforestación y la

destrucción del hábitat resultantes de esta expansión plantean serias preocupaciones con respecto a la sostenibilidad a largo plazo del cultivo de palma aceitera (Salgado *et al.* 2023).

La palma aceitera (*E. guineensis* Jacq.) es una planta tropical originaria de climas cálidos. Durante los últimos diez años, el aceite derivado de los cultivos de palma aceitera ha ocupado la posición de segundo productor a nivel mundial y se destaca como el principal aceite vegetal en términos de volúmenes de comercio de productos oleaginosos. Este cultivo ofrece numerosas oportunidades de empleo y fomenta el desarrollo agrícola, no solo en términos de producción, sino también a través de la diversidad de negocios complementarios que surgen (Mejía *et al.* 2023).

Al hacer referencia a la palma aceitera, es pertinente señalar la existencia de dos tipos, a saber, *Elaeis guineensis* y *Elaeis oleifera*. La primera especie es originaria de África y comúnmente se la conoce como palma africana, mientras que la segunda especie es originaria del continente americano; la mayoría de las plantaciones comerciales en todo el mundo se cultivan con material genético africano (Jaimes *et al.* 2023)

En Ecuador, el sector de *E. guineensis* es reconocido como de gran importancia económica para el sector agrícola, debido a su capacidad productiva en materias primas, aceites comestibles, grasas y biocombustibles. Por ejemplo, en 2016, el país exportó 274 mil toneladas de petróleo crudo, generando más de 200 millones de dólares en ingresos (Jaimes *et al.* 2023)

La provincia de Esmeraldas cuenta con la mayor superficie de cultivo de palma aceitera, seguida por Los Ríos y Santo Domingo. Sin embargo, a diferencia de otras naciones, la tendencia en Ecuador ha sido una reducción en el número de hectáreas dedicadas al cultivo de palma aceitera en los últimos años. Esto se atribuye principalmente al

aumento de los costos de producción y las importantes ramificaciones ambientales asociadas con la expansión de las áreas de cultivo de palma aceitera en el país (Aspiazu 2023).

Actualmente, el cultivo de palma aceitera se ha convertido en un importante sector agroindustrial en el Ecuador, demostrando un crecimiento sostenido desde su introducción al país. Esta expansión se puede atribuir, entre otros factores, a su alta rentabilidad y a la fuerte demanda del mercado de productos y subproductos de la palma aceitera (Rojas 2022).

2.1.2. Características del picudo negro

Una plaga se define como cualquier organismo capaz de causar daño físico, químico o biológico a las plantas, resultando en pérdidas económicas para la producción agrícola. El enfoque de manejo integrado de plagas debe basarse en prácticas como la prevención, el seguimiento y el control (Limonos 2023).

Esta especie, conocida como *Rhynchophorus palmarum*, es un escarabajo polífago perteneciente a la familia Curculionidae. Es originaria de las regiones tropicales de América, pero ahora se ha distribuido ampliamente en todo el mundo, particularmente reconocida como una plaga de especies de cocoteros y palmeras. Además, sirve como vector para el nematodo *B. cocophilus*, plaga que desencadena la aparición de la enfermedad del anillo rojo en las palmeras, crea galerías en el tronco durante su etapa larval, provocando la muerte de la planta. Las medidas de control implican la colocación de trampas (Coello y Palomino 2021).

Taxonomía del insecto (Coello y Palomino 2021).

Reino: Animalía

Filo: Anthropoda

Clase: Insecta

Orden: Coleoptera
Suborden: Polyphaga
Infraorden: Crucijiformia
Superfamilia: Curculionoidea
Familia: Curculionidae
Subfamilia: Dryophthorinae
Género: *Rhynchophorus*
Especie: *R. palmarum*
Nombre vulgar: Gualpa, Gorgojo, Cucarrón, Mayate Prieto, Casanga,
Picudo negro

El picudo negro se ve comúnmente en las plantaciones de palma durante las primeras horas de la mañana y las últimas horas de la tarde, mostrando una mayor actividad durante la noche. Con frecuencia se encuentran alrededor de las bases de los pecíolos de palmas que han sido podadas, cosechadas, afectadas por la pudrición de la corona o alrededor de trampas de captura. El ciclo de vida de este insecto puede abarcar un período de 3 meses o más y, debido a su clasificación como insecto excavador, contribuye a la mortalidad de las palmeras. La población adulta fluctúa a lo largo del año, con picos de capturas en trampas durante la estación seca; sin embargo, la prevalencia del picudo negro portador del nematodo es mayor hacia el final de la temporada de lluvias (Haro y González 2022).

Una plaga importante que preocupa es el picudo de las palmeras, conocido como *Rhynchophorus palmarum*, que sirve como vector principal para el nematodo *Bursaphelenchus cocophilus*, lo que lleva a la aparición de la enfermedad conocida como "Anillo Rojo". Esta aflicción ha sido documentada desde 1986 (Torres 2021).

En lo que respecta a los insectos taladradores del tallo, destaca la especie del picudo negro, *R. palmarum*, cuya importancia radica en ser el portador del nematodo que produce el anillo rojo, así como el conjunto de microorganismos asociados con la pudrición del cogollo,

expreconstituyendo estos la principal enfermedad que afectaba a las plantaciones de palma aceitera antes de la implementación de una estrategia integral de control (Coello y Palomino 2021).

El *R. palmarum*, distinguido coloquialmente con el nombre de picudo negro de la palma, es un escarabajo con tonalidad negro que mide aproximadamente entre 4,5 y 5,0 cm de longitud. Este insecto se distingue por su capacidad de desatar el mal del anillo rojo, una afección perjudicial para los cultivos de palma en el sector, que se manifiesta a través del descoloramiento amarillo y disminución del tamaño de las hojas (Palacios 2021).

Los compuestos volátiles liberados por las palmas con heridas o pudriciones atraen a los adultos, los cuales se alimentan de tejidos de palmas tanto sanas como afectadas por la pudrición del cogollo, un fenómeno que puede resultar letal en ciertas regiones palmeras. Los insectos son atraídos a las heridas causadas por diversas prácticas agronómicas, como la ablación, la poda, la cosecha, o durante el uso de la guadaña mecánica, donde se alimentan de los tejidos expuestos y depositan sus huevos en las bases peciolares y tejidos blandos del cogollo, facilitando así el desarrollo de sus formas inmaduras (Haro y González 2022).

El picudo negro es un insecto coleóptero que mide entre 2 y 6 centímetros de longitud y exterioriza un color negro opaco. Una de sus particularidades distintivas es que la parte posterior de la cabeza es alargada y con una ligera curva. Los machos de esta particular especie contienen un rostro cubierto de pelos cortos con tonalidad castaño, mientras que las hembras muestran una superficie lisa y larga en su área (Hernández 2023).

Los ejemplares adultos presentan una coloración negra y poseen un cuerpo en forma de barco. Miden aproximadamente entre 4 y 5 cm de largo y 1,4 cm de ancho. La cabeza exhibe dimensiones diminutas y

contornos redondeados, presentando un perfil alargado distintivo. Los adultos tardan entre 30 y 45 días en salir de la pupa y permanecen encerrados dentro del capullo durante un período de 7 a 11 días antes de emerger (García 2024).

La pupa, una vez encerrada en su capullo protector, inicia el proceso de metamorfosis, pasando de la etapa larvaria a la pupa y, finalmente, a la etapa adulta dentro del capullo. La crisálida mide aproximadamente de 7 a 9 cm de largo y de 3 a 4 cm de diámetro. La pupa muestra una coloración marrón. Cuando se le molesta, el espécimen exhibe continuos movimientos ondulatorios con su abdomen (García 2024).

Los gusanos o larvas manifiestan una apariencia rectilínea con un contorno pronunciado en la sección media y miden alrededor de 5 a 8 centímetros de largo. La formación de la pupa compromete la creación de un capullo a partir del elemento fibroso derivado de la palma, y se ha reconocido como una de las plagas más catastróficas en la historia de este cultivo, debido a su protagonismo como portador del nematodo (*B. cocophilus*) (Hernández 2023).

Los huevos presentan una forma ovoide de color blanco crema y tienen unas dimensiones medias de aproximadamente 2,5 por 1 milímetros. Se colocan verticalmente, a una profundidad de 1-2 mm, y se cubren con un tapón hecho de una sustancia cerosa de color amarillo cremoso. Presentan un intervalo de incubación que oscila entre 2 y 4 días (García 2024).

“El huevo del picudo negro mide aproximadamente 2,5 mm de largo por 1 mm de ancho, presenta un color blanquecino, forma cilíndrica y una superficie superior lisa” (Hernández 2023).

2.1.3. Síntomas y daños

La principal plaga que afecta a la palma aceitera es el picudo negro de la palma (*R. palmarum*), que daña las bases de los pecíolos creando galerías en la copa de las plantas jóvenes. Las larvas del gorgojo sirven como vectores para el nematodo *B. cocophilus*, el agente causal de la enfermedad del "anillo rojo", que tiene el potencial de provocar una rápida mortalidad de las plantas. Las hembras adultas ponen sus huevos en las copas de las palmeras y las larvas crean galerías en el meristemo apical (Manobanda 2023).

El daño directo lo causa una hembra, que durante su vida de $30,7 \pm 14,3$ días puede poner entre 245 ± 155 huevos que eclosionan en un plazo de dos a cuatro días. Estos huevos se depositan en un agujero en el tallo de la palma realizado por la hembra utilizando su tribuna. La larva, a su vez, penetra en el interior del tallo y se alimenta exclusivamente de tejidos vivos durante un periodo de 52-62 días (Rodríguez *et al.* 2017)

El síntoma distintivo del daño causado por el picudo negro se puede identificar en las hojas de las palmeras, que se vuelven amarillas, posteriormente se secan y se caen. Es común que las hojas se doblen en su base, creando una curva característica de 45° como resultado de la infestación del gorgojo. Las galerías construidas por las larvas propician la penetración de ciertos hongos patógenos, como *Phytophthora palmivora*, y otros artrópodos que, en conjunto, resultan en la fatalidad de la planta (García 2024).

Estas larvas inducen la mortalidad del huésped mediante la destrucción del meristemo apical, provocando una dramática disminución en el rendimiento de varios cultivos económicamente significativos en el país, entre los que destaca el chontaduro. Además, se produce un impacto secundario dado que este insecto actúa como

portador del nematodo *B. cocophilus*, el cual es el agente causal de la enfermedad denominada anillo rojo de hoja corta en la planta anfitriona. Este fenómeno se traduce en un obstáculo adicional en la productividad y rendimiento de dicho cultivo (Rodríguez *et al.* 2017)

El daño causado por los gorgojos adultos implica hacer túneles en varias partes del tejido de la palma, como las estructuras florales, la base del pecíolo, los entrenudos de la región de la copa y, en última instancia, causar daño en la base del tallo, mientras buscan sustento y ovipositan sus huevos. Las palmeras afectadas por el nematodo que provoca la enfermedad del anillo rojo son irrecuperables (Hernández 2023).

El daño directo a los cocoteros se atribuye a las larvas de *R. palmarum*, que afectan principalmente a palmeras jóvenes de tres a seis años. Estas larvas hacen túneles a través del tronco o los pecíolos durante su desarrollo, llegando a veces a la copa, lo que provoca el marchitamiento y la rápida caída de las hojas. Se considera que una larva puede digerir hasta 500 gramos de tejido antes de sufrir la metamorfosis en pupa (García 2024).

Como daño indirecto, *R. palmarum* sirve como vector del nematodo *B. cocophilus*, el agente causal de la enfermedad del anillo rojo. Esta enfermedad se manifiesta como un progresivo amarillamiento y secado de las hojas inferiores, afectándose las hojas cada vez más jóvenes a medida que avanzan los síntomas. La muerte de la palmera puede ocurrir en cuestión de meses, particularmente cuando se desarrolla una pudrición extensa en la región de la copa debido al daño causado por las larvas del gorgojo (García, 2024).

El daño se ha observado atacando tanto palmas en buen estado como aquellas que presentan daños. Frecuentemente empleando cavidades o lesiones artificiales generadas por otros insectos con el propósito de depositar huevos. El estado larvario es el responsable

del daño a la palmera ya que poco después de la eclosión se introduce en el tejido hasta llegar a la base del tallo. La fase larvaria es responsable del perjuicio para la palma debido a su penetración subterránea en el tejido poco después de la eclosión, llegando finalmente a la porción inferior del tallo (Borja y Madrid 2022).

2.1.4. Metodos de control

Durante las últimas dos décadas, se ha observado un cambio en el enfoque de control de plagas hacia el concepto de manejo integrado de plagas. Este enfoque implica la combinación de diversos métodos de control, con el objetivo de reducir y mantener las poblaciones de insectos plagas en niveles no económicos, garantizando al mismo tiempo la preservación del medio ambiente (Muñoz 2021).

No obstante, en el contexto de la producción de palma de aceite, que se caracteriza por ser un cultivo de largo plazo con condiciones particulares que favorecen su interacción con diversas especies vegetales, es necesario orientar el Manejo Integrado de Plagas hacia el incremento de los mecanismos de control natural de los insectos comúnmente identificados como plagas (Muñoz 2021).

Entre los métodos de control encaminados a erradicar o reducir la población de *Rhynchophorus palmarum* se destacan el control químico, el control biológico y el control etológico. El control etológico, en particular mediante el uso de feromonas de agregación, representa el método más ventajoso debido a su respeto al medio ambiente (Coello y Palomino 2021).

El manejo integrado de plagas (MIP) es un enfoque holístico que compromete la integración de diversas estrategias para controlar de forma eficiente las poblaciones de plagas, respaldando que se conserven en los niveles bajos y no sobrepasen el umbral económico. Asimismo, se articulan y sintetizan múltiples métodos en los cuales

abarcan aspectos químicos, culturales, físicos, etológicos, genéticos y biológicos, con la finalidad de reducir los impactos económicos dañinos (Muñoz 2021).

El manejo de plagas en las plantaciones de palma aceitera es muy elemental para poder garantizar una producción óptima y sostenible. “A continuación, se manifiestan múltiples métodos habituales empleados en la gestión de plagas en cultivos de palma aceitera” (Hernández y Sato 2023).

Prevención

El apropiado manejo de la nutrición y el sostenimiento adecuado de los sistemas de desagüe en la plantación son primordiales para poder resguardar la salud del cultivo de palma aceitera. Se aconseja integrar prácticas de gestión del cultivo con la finalidad de anticiparse y combatir la incidencia de plagas (Limonos 2023).

Monitoreo

Un aspecto esencial de las medidas de prevención de plagas es la intervención rutinaria para identificar la presencia de plagas. El paso inicial para realizar un monitoreo efectivo implica tener una proyección de la parcela que detalle las ubicaciones específicas dentro del área bajo manejo, lo que permitirá identificar los sitios donde se llevarán a cabo las actividades de monitoreo (Limonos 2023).

Control

El enfoque del manejo integrado de plagas (MIP) en el cultivo de palma se basa en el empleo de prácticas culturales para prevenir y retrasar la aparición de plagas, recurriendo en última instancia a la utilización de insecticidas de bajo nivel de residuos. No es necesario recurrir inmediatamente al uso convencional de pesticidas para evitar que la plaga desarrolle resistencia a ellos y minimizar el daño ambiental (Limonos 2023).

Control integrado de plagas

“Esta estrategia integra varios métodos de control, incluidos enfoques culturales, biológicos y químicos, para gestionar de forma eficaz y sostenible las poblaciones de plagas. El objetivo es reducir el uso de pesticidas y promover el equilibrio natural dentro del ecosistema” (Hernández y Sato 2023).

Control cultural

Comprende actividades como la remoción de residuos agrícolas, la alternancia de cultivos y la elección de cepas que presenten resistencia a plagas específicas. Estas medidas sirven para disminuir la presencia de plagas al alterar su hábitat y ciclo de vida (Hernández y Sato 2023).

Dado que estas malezas prosperan en los troncos de los árboles, muchos investigadores coinciden en que plantean un inmenso desafío para controlarlas, lo que lleva a recomendar durante décadas cortar y quemar las plantas infectadas para erradicar la fuente del daño (Borja y Madrid 2022).

Diversos estudios han sido abordados con el fin de conocer formas efectivas para el control del insecto. las múltiples estrategias que se usan son centradas en la destrucción de las palmas infectadas y la detención del insecto vector, manejando técnicas como el uso de feromonas, cebos alimenticios y la introducción de microorganismo como agentes de control biológico. No obstante, la realidad de este último método es limitado debido a la conservación brindada por las galerías formadas en los cogollos, que protege al insecto de sus predadores naturales (Carreño *et al.* 2013)

Control biológico

Compromete la integración de agentes biológicos para normalizar las poblaciones de individuos perjudiciales. Por ejemplo, la implementación de depredadores naturales o parásitos que se beneficia de las plagas que logran colaborar a gestionar de forma

sostenible los niveles de las poblaciones (Hernández y Sato 2023).

El control biológico representa la opción de utilizar palma como alternativa respetuosa con el medio ambiente se caracteriza por presentar costos elevados. Entre los organismos presentes podemos mencionar hongos, bacterias e insectos. Un ejemplo de control biológico eficaz en plantaciones de palma aceitera lo demuestra *Parathesia menezesi*, que exhibió un parasitismo exitoso de un promedio de 18,3 pupas (Coello y Palomino 2021).

Otro insecto notable involucrado en esta estrategia de manejo de plagas es el *Staphylinid xanthopygus*. Entre los microorganismos utilizados con fines de control se encuentran *Bacillus thuringiensis*, *Metarhizium anisopliae*, *Micrococcus roseus* y *Metarhizium thuringiensis*. La utilización de *Beauveria bassiana* ha demostrado resultados prometedores en ensayos de laboratorio como alternativa para controlar R. palmeras (Coello y Palomino 2021).

Control químico

La utilización de pesticidas es un enfoque predominante en el manejo de plagas; sin embargo, debe realizarse con prudencia y de acuerdo con la orientación de expertos para mitigar las repercusiones ambientales y la resistencia de las plagas a los agentes químicos (Hernández y Sato 2023).

La práctica implica la aplicación de insecticidas de contacto o sistémicos en plantaciones de palma aceitera, donde el mal uso de estos químicos puede causar importantes daños ambientales y a la fauna. Para reducir la incidencia del picudo negro de la palma, la mayoría de los palmicultores aplicó mal los agroquímicos, recurriendo a productos de etiqueta roja (sustancias altamente tóxicas). Uno de esos productos fue Caunter (Terbufos: S-[[[1,1-dimetil etil] tio] metil] O,O-dietil fosforoditoato), un pesticida organofosforado sistémico con actividad residual. Otros productos químicos de uso común incluyen

endosulfán, dimetoato y diazinón (Coello y Palomino 2021).

Durante varias décadas, la principal estrategia de control utilizada ha sido la aplicación de distintos insecticidas químicos mediante fumigación en plantaciones de coco o palma. En la mayoría de los casos, esta modalidad de control ha demostrado ser poco rentable desde el punto de vista económico y poco deseable en términos ambientales. Específicamente en las plantaciones jóvenes, el control químico ha resultado efectivo en la supresión de las larvas del picudo, aunque la erradicación de los picudos adultos mediante esta técnica ha sido altamente desafiante (Hernandez 2023).

Uno de los primordiales métodos implementados para enfrentar los problemas persistentes consiste en el uso de múltiples insecticidas en forma de aerosol en las axilas de las palmas y en toda el área de la planta. Sin embargo, en el mayor de los casos, estas prácticas han podido demostrar ser económicamente ineficientes y ambientalmente peligrosas, específicamente en plantaciones de baja escala. Además, el control químico de las larvas ha efectuado ser relativamente eficaz y fácilmente implementable, mientras que el control en los adultos por este método ha sido todo un desafío (García 2024).

R. palmarum tiene el potencial de producir daños significativos en los cultivos emergentes de *E. guineensis* e híbridos interespecíficos (OxG), una vez iniciadas las tareas de mantenimiento como poda sanitaria y cosecha. Estas actividades agrícolas exponen tejido vegetal que resulta atractivo para los insectos adultos del género *R. palmeras*. Por ello, como medida preventiva, es necesario proteger los cortes aplicando una solución de 500 cc que contenga Fipronil (1,0 cc de producto/l de agua), Imidacloprid (2,0 cc de producto/l de agua) o Carbaryl (2 g de producto/l de agua). de agua), junto con un coadyuvante para prevenir los daños de este insecto (Aldana 2012).

El manejo de esta plaga en el campo depende en gran medida del uso excesivo de insecticidas químicos sintéticos, que carecen de selectividad hacia la plaga objetivo, lo que afecta a los polinizadores y agentes de control biológico. Además, su tasa de biodegradación es muy baja, lo que conduce a su acumulación en el suelo y en detrimento de los microorganismos fijadores de nitrógeno, hongos micorrízicos y microorganismos descomponedores de materia orgánica, sin mencionar el alto costo y los riesgos asociados para la salud de los trabajadores del campo (Rodríguez *et al.* 2017)

Control etológico

Una estrategia de control efectiva consiste en emplear trampas para atraer y capturar adultos, lo cual contribuye a reducir sus números, aunque no logra erradicar por completo la población. La eficacia del trampeo dependerá de varios factores, incluida la colocación adecuada de las trampas dentro de la plantación, el mantenimiento regular de las trampas, la densidad de las trampas y la capacitación de los trabajadores responsables de la instalación de las trampas. La captura del picudo negro se consigue mediante la feromona de agregación de Rhynchophorol. La feromona es emitida por el picudo negro macho para atraer a otros insectos de la especie hacia las fuentes de alimento, donde también se produce el apareamiento (Coello y Palomino 2021).

Métodos de trampeo

“Para gestionar las poblaciones de forma efectiva, es necesario implementar una red de dispositivos de captura para su monitoreo, los cuales deben ser posicionados en los bordes de las áreas plantadas con palma” (Palacios 2021).

Para atrapar al R. Para la captura de palomillas, se recomienda emplear una trampa apropiada compuesta por un recipiente de plástico equipado con feromonas sintéticas de agregación y atrayentes vegetales. Se deben reemplazar periódicamente en función de su durabilidad y efectividad activa en campo, considerando

que se sabe que la feromona tiene una durabilidad de 3 meses, la cual puede variar dependiendo de las condiciones climáticas (Coello y Palomino 2021).

La única práctica para controlar el picudo es la atracción de los adultos por trampas envenenadas que contienen metomilo, formuladas con gajos de palmera (copa y tallo), caña de azúcar, plátano y piña, ha demostrado ser eficaz para reducir el nivel poblacional. Este método ofrece un alto grado de eficacia sin requerir inversiones importantes, salvaguardando así la fauna y la flora local (Hernández 2023).

La utilización de trampas para capturar y erradicar *Rhynchophorus palmarum* L es una práctica altamente eficiente, reduciendo efectivamente las tasas de incidencia del insecto plaga en parcelas agrícolas. Además, la elaboración manual de estas trampas da como resultado costos de producción reducidos (García 2024).

La utilización de trampas como método alternativo de control ha ido evolucionando con el fin de atraer y capturar adultos, reduciendo así sus poblaciones. Para la captura de *Rhynchophorus palmarum* L. se emplean trampas, compuestas por un recipiente de plástico y atrayentes como la feromona de agregación sintética y tejido vegetal de plantas hospedantes, los cuales deben ser reemplazados periódicamente según su duración de efectividad en campo. La eficiencia del trampeo estará influenciada por factores como el posicionamiento espacial y la distribución de las trampas dentro del sitio, la densidad del trampeo, el mantenimiento de las trampas y la capacitación del personal a cargo (García 2024).

Para la captura de los escarabajos palmarum, se recomienda emplear un dispositivo de captura apropiado, compuesto por un recipiente plástico y atrayentes como la feromona sintética de agregación *Rhynchophorus* y tejidos vegetales provenientes de plantas hospederas. Estos componentes deben reemplazarse

periódicamente según su duración activa en el campo. La efectividad del trampeo estará influenciada por factores como la ubicación y distribución de las trampas dentro del sitio, la densidad de trampeo, el mantenimiento de las trampas y la capacitación del personal responsable (Aldana 2012).

En ocasiones, se recurre a trampas de tipo canoa, consistiendo de un metro de tallo fresco de palmas muertas; sin embargo, esta estrategia implica la utilización de insecticidas que no solo incrementan los costos para el productor agrícola, sino también los riesgos ambientales. En el ámbito experimental, se han examinado extractos de plantas con potencial en el manejo de larvas y adultos de *R*. Se han identificado ácaros, hongos e insectos de las familias Tachínidae y Staphylinidae como potenciales agentes controladores biológicos de palmas. Sin embargo, hasta la fecha persiste la ausencia de estudios sobre la selectividad, virulencia y patogenicidad que respalden la incorporación de esta técnica en los planes de gestión integrada de *R. palmarum* (Rodríguez *et al.* 2017)

2.2. MARCO METODOLÓGICO

Este documento fue elaborado mediante edición bibliográfica utilizando una serie de fuentes de materiales de investigación de las instituciones competentes, incluidos sitios web, tesis de pregrado y posgrado, artículos, periódicos científicos, revistas y catálogos.

Luego de seleccionar información de diversas fuentes, se realizó un proceso de análisis y síntesis con el objetivo de obtener información relevante para el tema de investigación y extraer conclusiones que se ajusten al propósito. El propósito es claro, fácil de explicar y fácil de entender.

2.3. RESULTADOS

Es una de las plagas más importantes que ataca palmeras jóvenes (3-10 años de edad).

Las larvas curculioniformes de este insecto presentan una coloración blanca con la cabeza bien definida. Como resultado de su hábito alimenticio fitófago, estos insectos causan daños a las plantas anfitrionas al perforar las bases de los pecíolos y crear galerías en el centro de las plantas jóvenes. La larva actúa como vector del nematodo *Bursaphelenchus cocophilus* (Cobb) (Parasitaphelenchidae), que es el agente causal de la enfermedad del anillo rojo. Esta enfermedad tiene el potencial de provocar una rápida mortalidad de las plantas.

Las infestaciones de picudos negros en el cultivo de palma aceitera interrumpen la iniciación de las raíces, provocan la mortalidad de las raíces existentes, limitan la absorción de nutrientes, disminuyen el vigor de las plantas, retrasan la floración y aumentan la susceptibilidad a plagas.

El porcentaje de daño en plantas de palma aceitera afectadas por picudo negro como plaga directa, puede ocasionar la pérdida del 35% de las palmas atacadas, incrementando el costo de producción de una tonelada de aceite.

Con el propósito de disminuir el número de individuos de la especie *Rhynchophorus palmarum* Linnaeus, el empleo de trampas con feromonas ha demostrado ser altamente efectivo desde un punto de vista económico y medioambiental en el control de palmas, y continúa siendo la estrategia de manejo más comúnmente empleada.

La aplicación de feromonas por sí sola no representa un método viable para el control del picudo negro; sin embargo, cuando se combinan con atrayentes de origen vegetal, se puede mejorar su efecto atractivo hacia las trampas.

2.4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Las larvas curculioniformes de este insecto presentan una coloración blanca con la cabeza bien definida. Debido a su naturaleza fitófaga, estas plagas causan daños a sus hospedantes al perforar las bases de los pecíolos y excavar galerías en el cogollo de plantas en etapa juvenil. La larva sirve como vector para el nematodo *Bursaphelenchus cocophilus* (Cobb) (Parasitaphelenchidae), el agente causante de la enfermedad del "anillo rojo", que puede provocar la muerte rápida de las plantas. Esto concuerda con Hernández (2023), quien señaló que el daño infligido por los gorgojos adultos implica hacer túneles en varias partes del tejido de la palma, como las estructuras florales, la base del pecíolo y los entrenudos en la región de la corona, lo que finalmente resulta en daño al tallo. base mientras buscan sustento y ponen sus huevos. Las palmeras afectadas por el nematodo que desencadena la enfermedad del anillo rojo se consideran irrecuperables.

Las infestaciones de gorgojos negros en el cultivo de palma aceitera interrumpen la iniciación de las raíces, matan las raíces existentes, dificultan la absorción de nutrientes, disminuyen el vigor de las plantas, retrasan la floración y aumentan la vulnerabilidad a plagas, como lo evidencia Amaya (2020). El cultivo de palma aceitera es una actividad a largo plazo (perenne) que requiere una gestión adecuada. El impacto económico de las plagas en la producción depende de su gravedad. "Los insectos perforadores del tallo *Rhynchophorus palmarum* y los insectos perforadores de raíces *Sagilassa valida* representan importantes desafíos para la agricultura, al tiempo que desempeñan un papel crucial en la protección de los ecosistemas y el medio ambiente contra la propagación de patógenos contaminantes". Los cultivadores de palmeras enfocan sus esfuerzos en fomentar la diversidad biológica de las especies vegetales y animales que aportan beneficios.

Con el propósito de disminuir la cantidad de la especie R. La aplicación del trapeo con feromonas en el control de las palmas demuestra ser altamente efectiva en términos económicos y ambientales, y se mantiene como la estrategia predominante. Según la investigación de Coello y Palomino (2021), la combinación de feromonas y atrayentes vegetales puede potenciar la atracción del picudo negro

hacia las trampas, lo que sugiere que el uso conjunto de estos elementos es más efectivo en comparación con el tratamiento exclusivo de feromonas para el control de esta plaga. Se recomienda el empleo de trampas especializadas que contengan un recipiente de plástico provisto de feromonas sintéticas de agregación y atrayentes vegetales para capturar al picudo negro. La sustitución de las feromonas debe llevarse a cabo regularmente, teniendo en cuenta su longevidad y eficacia en el terreno, tomando en consideración que se ha establecido que tienen una duración aproximada de 3 meses, si bien este período puede fluctuar en función de las condiciones ambientales.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. CONCLUSIONES

Conocer que la especie de gorgojo *Rhynchophorus palmarum*, también llamado picudo de las palmeras, Coleoptera: Curculionidae constituye un insecto de importancia económica en el cultivo de palma aceitera y cocoteros en América Latina y el Caribe.

Identificar que los síntomas externos de las palmas infestadas incluyen un color amarillento progresivo del área foliar, daño a las hojas emergentes y necrosis en las flores. El marchitamiento progresivo de las hojas en la parte superior de la planta y la posterior caída de las hojas terminales son fenómenos observados en el proceso. No obstante, la apariencia externa de la planta no proporciona información suficiente para una identificación definitiva. La presencia de galerías internas, así como el deterioro de hojas y tallos causado por las larvas, puede ser fácilmente identificado en plantas con un alto grado de infestación. Los tejidos de las plantas dañadas emiten olores fuertes y característicos.

Describir que el picudo negro emerge como un vector importante de los nematodos responsables de la enfermedad del anillo rojo. Esta enfermedad manifiesta una amplia gama de síntomas dependiendo de la edad de la planta y de la gravedad o duración de la infección presente en la palma afectada. Además, se observan variaciones en la expresión de los síntomas según las condiciones ambientales y las prácticas de manejo del cultivo; sin embargo, se mantienen ciertos síntomas característicos tanto externa como internamente, que pueden servir como base para el diagnóstico de la enfermedad en campo. Si se encuentra el nematodo *Bursaphelenchus cocophilus*, una sección transversal del tronco mostrará los síntomas de la enfermedad del anillo rojo, indicando así la presencia del picudo negro de las palmeras.

Definir que, a pesar de los frecuentes intentos, el control químico del insecto no tiene éxito.

Describir que la práctica cultural de quemar árboles afectados reduce los niveles de infestación. La muerte química y la desecación de las plantas infectadas también disminuyen la infestación, ya que las larvas dependen del tejido vegetal vivo para sobrevivir. La posible utilización de enemigos naturales contra esta plaga puede ser factible, sin embargo, aún no se ha determinado definitivamente.

Detallar los métodos de control más comúnmente empleados se basan en la captura de adultos mediante trampas cebadas con materiales vegetales en descomposición, como tejido de palma. Se han propuesto varios tipos de trampas para atraer insectos y posteriormente eliminarlos mediante la aplicación de sustancias químicas como triclorfón y etil pirimifos. Se observa que las trampas de color amarillo muestran mayor eficacia en comparación con aquellas de distintos colores. Las versiones más recientes de la trampa incorporan feromonas de agregación naturales o sintéticas para mejorar la atracción de insectos.

3.2. RECOMENDACIONES

Realizar la vigilancia de *Rhynchophorus palmarum* L. mediante el empleo de trampas de feromonas con el objetivo de mitigar las incidencias del insecto conocido como picudo negro.

El estímulo de la adopción por parte de los agricultores de un adecuado enfoque de gestión integrada de plagas es esencial para preservar la vitalidad de los cultivos de palma aceitera y mitigar las consecuencias ambientales derivadas de las actividades agrícolas.

Continuar con las investigaciones y capacitación de los productores de palma, dado que la implementación de prácticas sostenibles resulta fundamental para elevar la eficacia en el manejo de plagas en dichos cultivos.

4. REFERENCIAS Y ANEXOS

4.1. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aldana, R. 2012. *Manejo del picudo Rhynchophorus palmarum L. (Coleoptera: Curculionidae)*. Produmedios. Disponible en <https://acortar.link/lvTum5>
- Amaya Daza, C. Y. 2020. Evaluación de la efectividad de dos atrayentes etológicos para el control de (*Brassolis sophorae*), ensayos aplicados en Palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq.) predio la ilusión Vereda Bebea municipio de Maní, Casanare. Disponible en <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/37173/cyamayad.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Aspiazu Romero, A. K. 2023. Manejo integrado de *Metamasius hemipterus* en el cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq) en el Ecuador. Disponible en <http://190.15.129.146/bitstream/handle/49000/13840/E-UTB-FACIAG-%20AGROP-000025.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Azanza Martínez, D. 2018. Evaluación de la dinámica poblacional de *Rhynchophorus palmarum* en palma africana (*Elaeis guineensis*) con cuatro tipos de atrayentes. Evaluación de la dinámica poblacional de *Rhynchophorus palmarum* en palma africana (*Elaeis guineensis*) con cuatro tipos de atrayentes. Disponible en <https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/1376/1/UNESUM-ECUA-ING.AGROPE-2018-18.pdf>
- Borja Cándelo, L. y Madrid Murillo, Y. 2022. Ciclo de vida de *Rhynchophorus palmarum* (Coleóptera: Dryophthoridae) en palma de Chontaduro (*Bactris gasipaes* K.) en Buenaventura, Valle del Cauca. Disponible en <https://repositorio.unipacifico.edu.co/bitstream/handle/unipacifico/722/Proyecto%20Rhynchophorus%20palmarum%202022%20%28Terminado%29Borja%20y%20Madrid%20%281%29%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Calderón Ramírez, V. 2019. Caracterización de la cadena de valor de la palma africana en Esmeraldas. PUCESE-Escuela de Administración de Empresas-Productividad). Disponible en <https://repositorio.pucese.edu.ec/handle/123456789/1817>
- Carreño-Correa, R. D., Salazar-Mercado, S. A., & Espinel-Rodríguez, M. 2013. Evaluación de cebos para el control de *Rhynchophorus palmarum* L.(Coleoptera: Curculionidae) en el cultivo de *Elaeis guineensis* Jacq (Arecales: Arecaceae). *Rev Agron*, 21, 65-72. Disponible en [http://vip.ucaldas.edu.co/agronomia/downloads/Agronomia21\(2\)_7.pdf](http://vip.ucaldas.edu.co/agronomia/downloads/Agronomia21(2)_7.pdf)
- Coello, C., Antonio, L., & Palomino Chafra, J. D. 2021. Evaluación de feromonas comerciales y acetato de etilo en el manejo de (*Rhynchophorus palmarum* L.). Disponible en <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/25900/1/T-ESPESD-003135.pdf>
- Corpoica. 2023. Acciones para el control de picudos que atacan palmas en Suramérica. Disponible en <https://www.foodnewslatam.com/7146-acciones-control-picudos-palmas-en-suram%C3%A9rica.html>
- García Giler, A. S. 2024. Empleo de trampas con atrayentes para el control de gualpa (*Rhynchophorus palmarum* L) en el cultivo de coco. Disponible en https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/2371/1/TIC_A58D.pdf
- Haro Altamirano, J. F., & González, S. 2022. Detección temprana de la presencia de pudrición de cogollo (PC) y anillo rojo (AR) en palma africana a través de imágenes multiespectrales y métodos de clasificación supervisada. Disponible en <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/36541/1/IASA%20I-TIC-0004.pdf>
- Hernández Suarez, L. 2023. Evaluación de control fitosanitario mediante trapeo con feromona y/o atrayentes vegetales para el control del picudo negro (*Rhynchophorus palmarum*) principal plaga del cultivo de coco (*Cocos nucifera* L.) en el estero martines, finca los robles del charco Nariño. Disponible en <https://repositorio.unipacifico.edu.co/bitstream/handle/unipacifico/728/trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isallowed=y>

- Hernández, H. P., & Sato, M. P. 2023. ¿ La palma aceitera (*Elaeis guineensis*) genera un impacto negativo sobre el suelo? Una revisión. *Agronomía Mesoamericana*, 34(1), 23. Disponible en <https://www.scielo.sa.cr/pdf/am/v34n1/1659-1321-am-34-01-00024.pdf>
- Huaranga, Daniel. 2022. Efecto de tres técnicas de polinización sobre el rendimiento de Palma Aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) de 4 años. *Alfa Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinaria*, 6(17), 300-309. Epub 02 de agosto de 2022. <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v6i17.169>
- Jaimés Becerra, J., Tinoco Díaz, E., Bravo Bravo, I., Caicedo Aldaz, J., Campaña Chaglla, J., Pérez Rivas, N. 2023. Análisis de datos en el cuidado de *Elaeis guineensis* (palma africana) en Colombia, Ecuador y Perú. *Revista Ciencia y Tecnología*, 16(1), 35-42. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9052883>
- Limones Jiménez, V. D. 2023. Manejo integrado de *Alurnus humeralis* en el cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis*) en el Ecuador. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13909/E-UTB-FACIAG-AGRON-000062.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Manobanda García, T. 2023. Evaluación del efecto de bioestimulantes en palma africana (*Elaeis guineensis*) durante la etapa de vivero, en el cantón Francisco de Orellana, comunidad Las Cayanas. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Puerto Francisco de Orellana. Disponible en <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/19047/1/13T01085.pdf>
- Mejía, F. T., Mejía, J. A. T., & Reyes, L. M. C. 2023. Análisis del proceso agroindustrial y valoración energética de la palma africana (*Elaeis Guineensis* Jacq) en Honduras. *Nexo Revista Científica*, 36(03), 439-457. Disponible en <https://camjol.info/index.php/NEXO/article/view/16466/19668>
- Muñoz Peralta, G. D. 2021. *Análisis del manejo integrado de Sibine spp en el cultivo de Palma Aceitera (Elaeis guineensis Jacq)*. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/8340/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000245.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Palacios Santos, J. 2021. Aplicación de fuentes orgánicas en fase de vivero en plántulas de palma africana (*Elaeis guineensis*), Quinindé-Esmeraldas. Universidad Agraria del Ecuador. Disponible en <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/PALACIOS%20SANTOS%20JUAN%2>

0PABLO.pdf

- Pérez Hernández, H., & Pérez Sato, M. 2023. ¿La palma aceitera (*Elaeis guineensis*) genera un impacto negativo sobre el suelo? Una revisión. Disponible en <https://agris.fao.org/search/en/providers/123896/records/6474aca6f2e6fe92b36277b9>
- Rodríguez-Currea, Héctor Jaime, Marulanda-López, Jhon Faber, & Amaya, Cristian. 2017. Metodología de manejo de *Rhynchophorus palmarum* L. 1758 (coleóptera: curculionidae) a base de caïromonas, feromonas y semioquímicos en plantaciones de chontaduro [*Bactris gasipaes* (Arecaceae)]. *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 21(1), 59-67. <https://doi.org/10.17151/bccm.2017.21.1.5>
- Rojas Mantilla, N. 2022. Importancia del manejo integrado de *Demotispia neivai* bondar en el cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis*, Jacq.) en Ecuador. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13126/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000229.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Salgado-García, S., Palma-López, D., Zavala-Cruz, J., Lagunes-Espinoza, L., Córdova-Sánchez, S., Castelán-Estrada, M., Ortiz-García, C., Rincón-Ramírez, J., & Salgado-Velázquez, S. 2023. Fertilización y nutrición sustentable de palma de aceite (*Elaeis guineensis*) en Tabasco, México. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 10(1), e3082. Epub 04 de agosto de 2023. <https://doi.org/10.19136/era.a10n1.3082>
- Schlickmann-Tank, J., Enciso-Maldonado, G., Hauptenthal, D., Luna-Alejandro, G., & Badillo-López, S. 2020. Detection and temporal variation of *Rhynchophorus palmarum* (Linnaeus) (Coleoptera: Dryophthoridae) in *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart. crops in Itapúa, Paraguay. *Revista chilena de entomología*, 46(2), 163-169. <https://dx.doi.org/10.35249/rche.46.2.20.04>
- Sierra-Márquez, J., Sierra-Márquez, L., & Olivero-Verbel, J. (2017). Potencial económico de la palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq). *Agronomía Mesoamericana*, 28(2), 523-534. Disponible en <https://www.scielo.sa.cr/pdf/am/v28n2/43750618016.pdf>
- Torres Arias, I. D. 2021. Manejo integrado de *Bursaphelenchus cocophilus* causante del anillo rojo en las palmas aceiteras. Disponible en

<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/9353/E-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000152.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

4.2. ANEXOS



Figura 1. Picudo negro (*Rhynchophorus palmarum* Linnaeus). (Corpoica, 2023)



Figura 2. Palma aceitera con el ataque de picudo negro (Aldana 2012).