



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y

VETERINARIA

CARRERA DE AGRONOMÍA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del Examen de carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito
previo para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

Manejo integrado de *Euprosterna elaeasa* Dyar en el cultivo de palma
aceitera *Elaeis guineensis* Jacq.

AUTOR:

Daniel Antonio Mancilla Torres

TUTOR:

Ing. Agr. Marlon López Izurieta, MSc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2024

RESUMEN

En palma aceitera el insecto *E. elaeasa* es una de las plagas de mayor importancia económica y, al igual que otras plagas defoliadoras, es necesario un seguimiento constante de sus poblaciones; es muy prolífico, infesta grandes áreas de cultivos y alcanza rápidamente altos niveles de población, provocando hasta un 80 % de defoliación y las consiguientes grandes pérdidas de rendimiento. La presente investigación se desarrolló como componente no experimental de carácter bibliográfico, mediante una técnica de análisis, síntesis y resumen de la información obtenida. Por lo anteriormente detallado se determina que las larvas de *E. elaeasa* entre el segundo y cuarto estadio roen la parte inferior de la epidermis, facilitando así la entrada de microorganismos patógenos causales de la Pestalotiopsis. A partir del quinto o sexto estadio, las larvas comen las hojas y, cuando su población es elevada, dejan sólo la vena central de las hojas; las larvas por sí solas pueden consumir entre 40 y 75 cm² de área foliar, y el 68 % del consumo ocurre en el estadio final. El monitoreo se realiza a través de un muestreo en la hoja número 17 y 25 una vez por meses; el índice crítico es mayor a 12 larvas por hoja para proceder a realizar el control respectivo. Los métodos de control biológico, cultural y químico son los más adecuados para reducir las poblaciones del insecto plaga *E. elaeasa* en el cultivo de palma aceitera. El control cultural de *E. elaeasa* en el cultivo de palma aceitera se puede aplicar las siguientes medidas: Uso de trampas de luz, Capturas de adultos y Podas en el cultivo. Los insecticidas recomendados para el control de *E. elaeasa* en la palma aceitera son: Diptex, Azodrín, Sevín, Cymbush, Ripcord y Decis, Sumicidin, *Bacillus thuringiensis* (biopesticidas: Thuricide, Dipel 8 L), Alsystin y Dimilin. Dentro del control biológico de *E. elaeasa* en la palma aceitera existen parasitoides naturales como: *Trichogramma*, *Casinaría* sp. *Bacillus thuringiensis* y virus de la poliedrosis polinuclear.

Palabras claves: Control, daños, biología, plaga.

SUMMARY

In oil palm, the insect *E. elaeasa* is one of the pests of greatest economic importance and, like other defoliating pests, constant monitoring of its populations is necessary; It is very prolific, infesting large areas of crops and quickly reaching high population levels, causing up to 80 % defoliation and subsequent large yield losses. This research was developed as a non-experimental component of a bibliographic nature, through a technique of analysis, synthesis and summary of the information obtained. Based on the above, it is determined that the *E. elaeasa* larvae between the second and fourth stages gnaw the lower part of the epidermis, thus facilitating the entry of pathogenic microorganisms that cause Pestalotiopsis. From the fifth or sixth stage, the larvae eat the leaves and, when their population is high, they leave only the central vein of the leaves; The larvae alone can consume between 40 and 75 cm² of leaf area, with 68 % of consumption occurring in the final stage. Monitoring is carried out through sampling on sheet numbers 17 and 25 once a month; The critical index is greater than 12 larvae per leaf to proceed with the respective control. Biological, cultural and chemical control methods are the most appropriate to reduce the publications of the pest insect *E. elaeasa* in oil palm cultivation. The following measures can be applied for the cultural control of *E. elaeasa* in oil palm cultivation: Use of light traps, capture of adults and pruning in the crop. The insecticides recommended for the control of *E. elaeasa* in oil palm are: Diptex, Azodrín, Sevín, Cymbush, Ripcord and Decis, Sumicidin, Bacillus thuringiensis (biopesticides: Thuricide, Dipel 8 L), Alsystin and Dimilin. Within the biological control of *E. elaeasa* in oil palm there are natural parasitoids such as: *Trichogramma*, *Casitaria* sp. *Bacillus thuringiensis* and polynuclear polyhedrosis virus.

Keywords: Control, damage, biology, pest.

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	II
SUMMARY	III
1. CONTEXTUALIZACIÓN.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.4. OBJETIVOS.....	3
1.4.1. Objetivo general.....	3
1.4.2. Objetivos específicos	3
1.5. LINEA DE INVESTIGACIÓN	3
2. DESARROLLO	4
2.1. MARCO CONCEPTUAL.....	4
2.1.1. Origen y distribución de la palma aceitera	4
2.1.2. Clasificación taxonómica	4
2.1.3. Características morfológicas	5
2.1.3.1. Raíces.....	5
2.1.3.2. Tronco o estípite	5
2.1.3.3. Hojas.....	5
2.1.3.4. Inflorescencia.....	6
2.1.3.5. El fruto y el racimo	6
2.1.4. Importancia de los insectos plagas en el cultivo de palma aceitera	7
2.1.5. <i>E. elaeasa</i>	7
2.1.5.1. Importancia económica de <i>E. elaeasa</i>	7
2.1.5.2. Distribución geográfica	8
2.1.5.3. Clasificación taxonómica	8
2.1.5.4. Características morfológicas	8

2.1.5.4.1. Huevo.....	8
2.1.5.4.2. Larva	9
2.1.5.4.3. Pupa.....	9
2.1.5.4.4. Adulto	10
2.1.5.5. Biología y hábitos.....	10
2.1.5.6. Daños.....	11
2.1.6. Generalidad del manejo integrado de plagas (MIP).....	11
2.1.6.1. Métodos de manejo integrado de <i>E. elaeasa</i> en el cultivo de palma aceitera	12
2.1.6.1.1. Detección	12
2.1.6.1.2. Control biológico	13
2.1.6.1.3. Control cultural.....	14
2.1.6.1.4. Control químico.....	14
2.2. METODOLOGÍA	16
2.3. RESULTADOS	17
2.4. DISCUSION DE RESULTADOS	17
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	19
3.1. CONCLUSIONES.....	19
3.2. RECOMENCACIONES	20
4. REFERENCIAS Y ANEXOS	21
4.1. REFERENCIAS	21
4.2. ANEXOS.....	27

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1. Huevos de <i>Euprosterna elaeasa</i>	26
Figura 2. Larva de <i>Euprosterna elaeasa</i>	26
Figura 3. Daño de larva de <i>Euprosterna elaeasa</i>	27
Figura 4. Adulto de <i>Euprosterna elaeasa</i>	27

1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

La palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) es una planta tropical de climas cálidos que se puede encontrar comercialmente, semisilvestre o incluso silvestre; este cultivo se considera uno de los principales cultivos productores de aceite del mundo, ya que tiene el mayor rendimiento de aceite por unidad de superficie entre otras semillas oleaginosas cultivadas (Cruz 2022).

La superficie plantada de palma aceitera en el Ecuador es de 225 575 hectáreas, el área cosechada es de 152 529 hectáreas y el rendimiento promedio es de 15 toneladas/hectárea; las principales provincias productoras de estas oleaginosas son: Esmeralda y Los Ríos, con menores rendimientos en Guayas, Sucumbíos y Santo Domingo de los Tsáchilas (SIPA 2022).

Las plantaciones de palma aceitera, algunas de las cuales son grandes o están conectadas para formar áreas de monocultivo muy grandes, son generalmente susceptibles a una serie de problemas fitosanitarios, de los cuales *Euprosterna elaeasa* es económicamente importante, por su alta capacidad defoliadora, puede provocar daños importantes a las plantas en poco tiempo (Aldana *et al.* 2020).

En palma aceitera el insecto *Euprosterna elaeasa* es una de las plagas de mayor importancia económica y, al igual que otras plagas defoliadoras, es necesario un seguimiento constante de sus poblaciones; es muy prolífico, infesta grandes áreas de cultivos y alcanza rápidamente altos niveles de población, causando hasta un 80 % de defoliación y las consiguientes grandes pérdidas de rendimiento (Alvarado *et al.* 2021).

El manejo integrado de plagas principalmente de insectos defoliadores en palma aceitera tiene como objetivo implementar medidas de control encaminadas a mejorar el control, que no se pueden desenlazar del entorno ya que las

circunstancias ambientales que favorecen a los factores de destrucción natural y que forman las poblaciones de plagas (Daza 2019).

Por lo expuesto fue necesario recopilar y sintetizar información referente al manejo integrado de *Euprosterna* (*E. elaeasa* Dyar) en el cultivo de palma aceitera.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cultivo de la palma aceitera proporciona grandes ingresos económicos, en donde es importante entender sobre el manejo integrado de *Euprosterna* con la finalidad que no afecte la producción y su rentabilidad; esta especie en estado de larva para alimentarse, raspan la parte inferior de las hojas, que actúan como portales para los hongos que causan la *pestalotiopsis* o desecación de los folíolos; las larvas desarrolladas devoran completamente los folíolos, dejando sólo la vena central; las larvas pueden comer entre 65,0 cm² de follaje; así mismo la defoliación disminuye la cantidad de fruto fresco, debido a que el número de hojas por palma tiene un efecto significativo.

1.3. JUSTIFICACIÓN

El insecto *E. elaeasa* se considera una plaga de importancia económica de la palma aceitera, en donde si las poblaciones son altas pueden causar una defoliación severa de más del 65 %, si no se toman las medidas de control oportunas, lo que puede afectar el rendimiento del racimo de la palma.

El manejo integrado es un aspecto de gran importancia dentro del control de *E. elaeasa* en el cultivo de palma, reduciendo las poblaciones del insecto, limitando los daños y pérdidas en el rendimiento; por lo que se justifica la elaboración del presente trabajo, para conocer cada una de las medidas de control que involucra manejo integrado de *E. elaeasa* en el cultivo de palma aceitera.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

Compilar información sobre el manejo integrado de *Euprosterna elaeasa* Dyar en el cultivo de palma aceitera *Elaeis guineensis* Jacq.

1.4.2. Objetivos específicos

- Describir los daños que causa *Euprosterna elaeasa* en el cultivo de palma aceitera *Elaeis guineensis* Jacq.
- Detallar los métodos de manejo integrado de *Euprosterna elaeasa* en el cultivo de palma aceitera *Elaeis guineensis* Jacq.

1.5. LINEA DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación está enfocada dentro de los dominios de la Universidad Técnica de Babahoyo de: Recursos agropecuarios, medio ambiente, sustentable, Biotecnología. La temática de la presente investigación es “Manejo integrado de *Euprosterna Elaeasa* Dyar en el cultivo de palma aceitera *Elaeis guineensis* Jacq”, el mismo que se encuentra enfocado en la línea de investigación: Desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable y en la sublínea de: Agricultura sostenible y sustentable.

2. DESARROLLO

2.1. MARCO CONCEPTUAL

2.1.1. Origen y distribución de la palma aceitera

La palma africana es una planta tropical de clima cálido, originaria del Golfo de Guinea en las regiones occidental y central del continente africano, de ahí su nombre científico "*Elaeis guineensis* Jacq" (Limonés 2023).

En Ecuador, el cultivo de palma africana es considerado uno de los cultivos más importantes para la producción de aceite natural y biocombustibles. Se cultiva principalmente en las provincias de Esmeraldas, Los Ríos, Pichincha, Santo Domingo, Sucumbíos y Orellana (SIPA 2022).

La palma africana es una planta tropical originaria de climas cálidos; entre los cultivos oleaginosos, produce la mayor cantidad de aceite por unidad; es una planta monocotiledónea que necesitan de 2 a 3 años para que el cultivo comience a dar frutos y puede tardar hasta 25 años o más; las palma se dividen en varias variedades, cuyas principales características son la forma, el color, la composición del fruto y la forma de las hojas (ANCUPA 2017).

2.1.2. Clasificación taxonómica

Cortes (2019) mencionan que la clasificación taxonómica de la palma aceitera es la siguiente:

Reino: Plantae

Clase: Monocotiledonea

Tribu: Coccoineae

Orden: Palmales

Familia: Palmaceae

Género: *Elaeis*

Especie: *guineensis*

Nombre científico: *Elaeis guineensis*

2.1.3. Características morfológicas

2.1.3.1. Raíces

Tienen raíces de anclaje, raíces primarias, raíces secundarias y raíces terciarias; las raíces son en su mayoría horizontales; están presentes en los primeros 50 cm del suelo con raíces primarias que penetran profundamente en el suelo, algunas alcanzan los 4,5 m por debajo de la superficie, en cantidades variables, y continúan produciendo durante toda la vida de la palma; la distribución de las raíces en el suelo depende en gran medida de las condiciones del suelo; las raíces se colocan entre las hileras, a unos 3 o 4 m de la palma (Ramírez 2019).

2.1.3.2. Tronco o estípote

Un punto de crecimiento (tronco) es cilíndrico, cubierto con la base de las hojas del año anterior, generalmente de 45 a 68 cm de diámetro y unos 355 cm de circunferencia, pero comienza a espesarse en la base; la extensión anual del tronco es de 35 a 75 cm; a medida que la palmera crece en altura, resulta muy difícil cosechar el fruto después de los 15 años de edad; los cruces interespecíficos entre *E. guineensis* y *E. oleífera* han presentado un incremento en el crecimiento muy bajo, siendo de interés para los fitomejoradores (Rojas 2020).

2.1.3.3. Hojas

Un tallo suele contener de 40 a 56 hojas; produce de 20 a 30 hojas por año; normalmente se obtiene una proporción de 3 hojas por racimo; las palmeras adultas presentan un promedio de dos a tres hojas nuevas por mes; las hojas son verdes, de 6-8 m de largo y dispuestas en espiral en el tallo; si lo miras desde arriba, notarás que la mayoría de las muñecas giran en el sentido de las agujas del reloj, de arriba a abajo. El raquis se divide en una parte basal o más ancha, en cuyos bordes aparecen espinas y un raquis planos, gruesos y afilados en los que se insertan los folíolos (Barba *et al.* 2019).

2.1.3.4. Inflorescencia

Las palmas aceiteras tienen inflorescencias axilares unisexuales, la primera inflorescencia aparece alrededor de los tres años de edad, y a partir de esta edad cada hoja tendrá una inflorescencia axilar; la proporción ideal de flores femeninas y masculinas es 3:1; en las palmeras adultas, las flores se forman entre 33 y 34 meses antes de la floración; las inflorescencias de la palma aceitera se diferencian sexualmente 20 meses antes de aparecer en la palma (Bastidas *et al.* 2017).

Los mismos autores mencionan que la inflorescencia masculina de la palma aceitera está formada por un raquis carnoso con espigas de 12 a 20 cm y su forma es aproximadamente cilíndrica; cada espiga recoge de 600 a 1200 flores; el polen tiene forma tetraédrica, de color amarillo y tiene un fuerte olor a anís; la cantidad de polen producida por la inflorescencia es de 25 a 30 gramos y el polen se forma y se libera dentro de 2 a 3 días después de la floración; la inflorescencia femenina consta de un eje central con espigas en espiral que terminan en espigas sólidas; las flores femeninas tienen tres estigmas carnosos que son de color blanco cremoso cuando están tiernos y rosados o rojos antes de secarse; la receptibilidad del estigma tarda más de dos o tres días.

2.1.3.5. El fruto y el racimo

El fruto es una drupa sécil con una forma que va desde casi esférica hasta ovalada u oblonga; la punta es ligeramente más gruesa y la longitud varía de 2 a 5 cm; el fruto está formado por exocarpio o pericarpio, mesocarpio o pulpa y endocarpio; estos racimos contienen entre 800 y 4000 frutos firmemente adheridos a las espigas, con un promedio de 1200-1500 frutos por racimo, se agrupan, y aunque pesan hasta 2-3 kilogramos; el peso de una planta adulta en un molde puede alcanzar los 90 kg, que aumenta gradualmente a medida que se desarrolla la planta (ANCUPA 2017).

Durante el desarrollo de los racimos, la polinización y fecundación generalmente ocurren en las hojas +17 a +20, con racimos maduros en las posiciones +32 a +37, aproximadamente de cinco meses y medio a seis meses después. Dieciocho días después de la polinización, los frutos individuales

comienzan a agrandarse y alcanzar su tamaño completo antes de que maduren los racimos; la formación de mesocarpio y aceite en las almendras se produce al final del período de maduración del racimo (Peláez 2014).

2.1.4. Importancia de los insectos plagas en el cultivo de palma aceitera

Las plantaciones de palma aceitera son permanentes y pueden estabilizar nuevos agroecosistemas mediante un manejo adecuado de la palma como eje central del sistema de producción y del entorno ecológico (generalmente compuesto por suelo, agua y vegetación), donde la presencia de plagas en palma aceitera depende en mayor o menor medida de la calidad del manejo (Reyes 2019).

El mismo autor menciona que no siempre es posible controlar todas las variables, especialmente las de origen climático, por lo que pueden producirse brotes esporádicos de plagas que deben ser gestionados; para lograr esto, el primer paso es identificar la especie de plaga y su biología y desarrollar un manejo integrado basado en sus hábitos o las características específicas del agente de control biológico natural.

Existe una lista amplia de insectos plagas que se presenta en las plantaciones de palma aceitera, y su presencia está estrechamente relacionada con las características ecológicas de las diferentes regiones y del manejo agronómico de las plantaciones, siendo una de las plagas más importantes *E. elaeasa* que provoca defoliaciones en el cultivo de palma aceitera (Rivera y López 2020).

2.1.5. *E. elaeasa*

2.1.5.1. Importancia económica de *E. elaeasa*

El insecto plaga *E. elaeasa* representa una importancia económica en el cultivo de palma aceitera, debido a la defoliación que causa en estado de larva, la misma que puede consumir entre 50 y 75 cm² de área foliar en promedio durante su vida; por ende la defoliación disminuye la cantidad de fruto fresco producido por

las palmas afectadas, ya que el número de hojas por palma tiene un efecto significativo no solo en el número de racimos de fruto fresco que produce la palma, sino también en la relación de aceite por racimo (Silvio 2020).

2.1.5.2. Distribución geográfica

Es una especie ampliamente distribuida en el Neotrópico; la misma que ha sido registrada como plaga en Colombia, Brasil, Ecuador, Guyana, Trinidad, Venezuela, México, Guatemala, Panamá, Perú, Surinam; sólo la palma aceitera es conocida como planta huésped (Forero *et al.* 2018).

2.1.5.3. Clasificación taxonómica

Silvio (2020) manifiesta que la clasificación taxonómica de *E. elaeasa* es la siguiente:

- **Reino:** Animalia
- **Filo:** Arthropoda
- **Subfilo:** Hexapoda
- **Clase:** Insecta
- **Subclase:** Pterygota
- **Orden:** Lepidoptera
- **Superfamilia:** Zygaenoidea
- **Familia:** Limacodidae
- **Subfamilia:** Limacodinae
- **Género:** Euprosterna
- **Especie:** *elaeasa*

2.1.5.4. Características morfológicas

2.1.5.4.1. Huevo

Los huevos son transparentes, ovalados, con forma de malla, de textura gelatinosa y planos; aparecen como escamas o gotas planas transparentes y son difíciles de distinguir, pero con el tiempo se vuelven amarillas y se puede observar

la formación de embriones; están colocados juntos, se superponen; miden aproximadamente 2 mm de largo x 1,5 mm de ancho (IICA 2019).

2.1.5.4.2. Larva

Es de forma ovalada, ligeramente aplanada y aparece ocho días después de la puesta de los huevos; en el primer instar o estadio la larva mide menos de 1 mm; tienen un color amarillento y nódulos simples; las larvas del segundo estadio miden en promedio 1,23 mm de longitud y tienen espinas llamadas espinas cefálicas. Las larvas del tercer estadio son verdes con pequeñas manchas marrones y amarillas en el dorso, y este color persiste hasta el sexto estadio; la diferencia se debe a un aumento en el tamaño y ancho de la cápsula principal (Quintana y Diaz 2020).

Los mismos autores mencionan que las larvas del tercer estadio tienen una longitud corporal promedio de 3,42 mm, y en el sexto estadio, la longitud del cuerpo es de aproximadamente 10,5 mm y el ancho de la cápsula de la cabeza en esta etapa es de 1,7 mm; en el séptimo estadio, el escolo es considerablemente más largo, de tamaño casi uniforme y varía de verde a marrón dorsalmente a una o dos manchas amarillas y naranjas; esta apariencia persiste en las larvas del octavo y noveno estadio, y en el estadio final alcanza una longitud de hasta 18 mm, está cubierta por una serie de 11 pares de tubérculos puntiagudos y ubicados alrededor del cuerpo.

2.1.5.4.3. Pupa

Es ligeramente ovalada, color pardo rosado, de 7 a 9 mm de diámetro. La pupa se desarrolla dentro de un capullo de color café, de forma ovoide. En uno de los extremos presentan una tapa circular que es empujada por los adultos cuando van a emerger. La pupa es ligeramente ovalada, de color marrón rosado, de 7 a 9 mm de diámetro; la pupa se desarrolla dentro de un capullo ovalado de color marrón; tienen una tapa circular redondeado en un extremo, que el insecto adulto empuja cuando está a punto de emerger (Sandoval y Cristancho 2023).

2.1.5.4.4. Adulto

Son de color bronce y tienen una línea que divide el ala anterior desde el borde interior hasta la punta como una luna creciente; las hembras son más grandes que los machos con una envergadura de 22,5 a 24,8 mm en comparación con los 17,1 a 21,0 mm de los machos; las hembras tienen antenas filiformes, a diferencia de los machos, que tienen dos antenas en forma de peine; los machos tienen palancas marrones en el último segmento abdominal, mientras que las hembras tienen dos más claras (Montoya 2020).

2.1.5.5. Biología y hábitos

Los adultos emergen por la noche (después de las 5:30 p. m.) y comienzan a aparearse al día siguiente de la emergencia, a veces durante todo el día; en posición de apareamiento, la hembra sostiene el abdomen perpendicular a la posición de las alas y se aparea con el macho a través de la última parte del abdomen; los adultos no comen, son activos durante la noche y tienen fototropismo positivo, es decir, se sienten atraídos por la luz; durante el día, los adultos habitan en epífitas, tallos y hojas; el tiempo de vida del adulto es de 1 a 10 días (Alvarado 2019).

Los huevos se ponen individualmente en la parte inferior de las hojas y, a veces, también en la parte superior, con una duración de 3 a 7 días, cuando están superpobladas, forman enjambres, en cuyo caso parecen una colección de escamas superpuestas; suelen localizarse en el tercio inferior de la palma (Fusagasuga y Genty 2019).

Los mismos autores expresan que cuando las larvas emergen, están en el fondo y no comen en la primera etapa, tienen una duración de vida de 26.6 a 41.6 días; comienzan a comer la epidermis del segundo estadio y comienzan a cortar hojas después del quinto estadio; las larvas de pupa no comen, son amarillas, caen al suelo, cavan un hoyo de unos pocos centímetros, tienen forma de C y se encogen gradualmente, con una duración de vida de 16 a 25 días; en condiciones de laboratorio, el prepucio se encuentra cerca del raquis y hace girar la seda alrededor de sí mismo para formar un capullo marrón; en el campo, se pueden encontrar en

la base del racimo, dentro o alrededor del pecíolo, en el suelo alrededor de la base del estípite, en los desechos orgánicos que se acumulan en las bases peciolares de las hojas y en el suelo.

2.1.5.6. Daños

Las larvas entre el segundo y cuarto estadio roen la parte inferior de la epidermis, facilitando así la entrada de microorganismos patógenos causales de la Pestalotiopsis; las larvas del tercer estadio roen en línea recta sobre la epidermis, de aproximadamente un milímetro de ancho, mientras que las larvas del cuarto estadio roen en segmentos, de aproximadamente 2 milímetros de ancho (Pedraza *et al.* 2019).

A partir del quinto o sexto estadio, las larvas comen las hojas y, cuando su población es elevada, dejan sólo la vena central de las hojas; las larvas por sí solas pueden consumir entre 40 y 75 cm² de área foliar, y el 68 % del consumo ocurre en el estadio final (Reyes y Cruz 2019).

Las larvas por sí solas pueden consumir hasta 66 cm² de área foliar, aunque existen reporte que estimaron el consumo de área foliar entre 50 y 75 cm²; esta diferencia puede estar determinada por el contenido de nutrientes de los folíolos, ya que el consumo de hojas está determinado por la calidad del alimento (es decir, nitrógeno, agua y contenido de metabolitos secundarios) (Zenner de Polonia y Psada 2019).

2.1.6. Generalidad del manejo integrado de plagas (MIP)

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) es un término amplio que se refiere a un sistema de manejo de poblaciones de plagas que utiliza todas las técnicas apropiadas de manera compatible para reducir estas poblaciones y controlarlas por debajo de niveles donde es probable que causen daños; también deben aplicarse e integrarse en la economía métodos químicos, culturales, físicos, genéticos y biológicos para reducir las pérdidas económicas; las plagas son organismos que

causan daños físicos, químicos o biológicos a las plantas, provocando pérdidas económicas en cualquier producción (Seijas 2019).

Daza (2019) menciona que el manejo integrado de plagas debe basarse en las siguientes prácticas:

- **Prevención:** Una buena gestión de los nutrientes y el mantenimiento de los sistemas de drenaje de las plantaciones son esenciales para mantener la salud de los cultivos de palma aceitera. Son necesarias medidas de producción de cultivos para prevenir y reducir la incidencia de plagas y enfermedades.
- **Monitoreo:** Un aspecto importante de las medidas de prevención de plagas es la intervención periódica para detectar la presencia de plagas y enfermedades. El primer paso para un buen seguimiento es planificar el terreno gestionado de tal manera que sea posible encontrar lugares para las actividades de seguimiento.
- **Control:** El enfoque de Manejo Integrado de Plagas (MIP) en palma aceitera se basa en el uso de habilidades culturales para prevenir y retrasar la llegada de plagas y enfermedades, utilizando pesticidas de bajo efecto residual. No existe una necesidad inmediata de utilizar pesticidas convencionales para prevenir el desarrollo de resistencia a las plagas y daños al medio ambiente.

2.1.6.1. Métodos de manejo integrado de *E. elaeasa* en el cultivo de palma aceitera

2.1.6.1.1. Detección

Es importante realizar un monitoreo dentro de las plantaciones de palma aceitera para evidenciar los niveles poblacionales de *E. elaeasa*, la cual en estado de larva prefiere ubicarse en el tercio inferior de la palma, pero puede desplazarse al tercio medio y superior según el crecimiento de la población; el monitoreo se realiza a través de un muestreo en la hoja número 17 y 25 una vez por mes; el índice crítico es mayor a 12 larvas por hoja para proceder a realizar el control respectivo; además hay que considerar que mayor del 75 % de las larvas en el tercer estadio es importante realizar el control (Alvarado *et al.* 2021).

2.1.6.1.2. Control biológico

El insecto plaga *E. elaeasa* tiene un extenso complejo de parasitoides que pueden mantener bajas poblaciones de insectos en condiciones óptimas; en estado de huevo es parasitado por avispas *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). En estado larvario es parasitado por *Casinaria* sp. (Hymenoptera: Familia Apanteles); *Fornicia clathrata* Brulle., *Apanteles* sp. un *Rogas* sp. (Hymenoptera: Braconidae); *Sternometheus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae); *Sarcodexia innata* Walker (Diptera: Carnivora). *Alcaeorhynchus grandis* Dallas (Hemiptera: Cicadae) es un excelente depredador larval. Los virus de la poliedrosis polinuclear también se han registrado como causas naturales de muerte; en estado de pupa está parasitado por *Theronia* sp., *Barycerus dubiosus* Say (Hymenoptera: Ichneumonidae); *Spilochalsis* sp., *Brachymeria* sp. y *Perilampusse* sp. (Hymenoptera: Chalcidae); *Perilampusse* sp. (Himenópteros: Braconidae) (Zeddám *et al.* 2019).

La recolección manual de pupas es una práctica eficaz para ayudar a reducir su número de insectos de *E. elaeasa*; en este caso, se debe permitir que en el material recolectado aparezcan parasitoides naturales; *Bacillus thuringiensis* se utiliza cuando la población es muy elevada; también puede resultar útil utilizar virus de poliedrosis nuclear obtenidos de larvas enfermas recolectadas en el campo; el virus se aplica en dos dosis de 75 g de material enfermo/ha, logrando más del 90 % de control, donde la distribución y almacenamiento de estos virus limita su uso a gran escala (González *et al.* 2020).

En un ensayo se estudió el efecto insecticida de cuatro cepas *Bt* para controlar *E. elaeasa*, donde se colocaron orugas de *E. elaeasa* individualmente en placas de Petri y se expusieron a concentraciones letales (CL_{50} y CL_{90}) de cada una de las cepas de *Bt* determinadas en la relación dosis-respuesta. Se realizó un control utilizando agua destilada con Triton X-100 al 0,1%. El número de insectos vivos se registró cada 6 h durante 2 d. Cada cepa *Bt* utilizó tres réplicas de 50 insectos y el diseño experimental fue completamente al azar. La tasa de supervivencia se determinó 48 h después de la exposición de la oruga de *E. elaeasa* a cepas de *Bt* en concentraciones letales, LC_{50} y LC_{90} . La supervivencia de *E. elaeasa* disminuyó del 99,9% en el control al 52,79% con SA-12 var. *kurstaki*,

51,37% con GC-91 var. *aizawai* , 35,62% con HD-1 var. *kurstaki* , y 23,12% con ABTS-1857 var. *Aizawai* (Plata *et al.* 2020).

Los mismos autores mencionan que las cepas *Bt* HD-1 var. *kurstaki* , SA-12 var. *kurstaki* , ABTS-1857 var. *aizawai* y GC-91 var. *aizawai* causa mortalidad, reduce la supervivencia y un efecto antialimentario sobre este insecto, con el potencial de controlar sus poblaciones de campo. La toxicidad de la bacteria puede controlar eficazmente las orugas de *E. elaeasa* y reducir el daño del insecto a las palmeras aceiteras y la transmisión del complejo fúngico *Pestalotiopsis*. Las cepas *Bt* tienen efectos letales y subletales sobre *E. elaeasa* y son una alternativa a los insecticidas organofosforados en las plantaciones de palma aceitera, lo que contribuye a los esfuerzos para gestionar la resistencia a los insecticidas.

2.1.6.1.3. Control cultural

Abello (2019) menciona que para realizar el control cultural de *E. elaeasa* en el cultivo de palma aceitera se puede aplicar las siguientes medidas:

- Uso de trampas de luz
- Capturas de adultos
- Podas en el cultivo

2.1.6.1.4. Control químico

Para un control químico racional en palma aceitera, se requiere de la elección de un insecticida selectivo, de baja toxicidad, a dosis reducida, que ejerza las menores perturbaciones ecológicas de las plantaciones. También es indispensable definir el momento de la aplicación a través del seguimiento poblacional de las plagas y de sus enemigos naturales, mediante muestreos periódicos, los cuales permitirán evaluar el riesgo efectivo en función de los umbrales económicos establecidos (Alvache 2019).

Un control químico razonable del insecto plaga *E. elaeasa* en la palma aceitera requiere la selección de pesticidas selectivos de baja toxicidad y dosis bajas con mínima alteración ecológica de la plantación. El momento de la aplicación

también deberá determinarse mediante el seguimiento de la población de la plaga y de sus enemigos naturales mediante muestreos periódicos, que permitirán evaluar el riesgo efectivo en relación con los umbrales económicos establecidos (Calvache 2018).

Los insecticidas comúnmente recomendados para el control de *E. elaeasa* en la palma aceitera son: Diptex, Azodrín, Sevín, Cymbush, Ripcord y Decis, Sumicidin, *Bacillus thuringiensis* (biopesticidas: Thuricide, Dipel 8 L), Alsystin y Dimilin (Morales *et al.* 2023).

Existen nuevos insecticidas para el control de *E. elaeasa* en la palma aceitera que inhiben la síntesis de quitina tales como: fenilureas: diflubenzurón y diflubenzurón, siendo una alternativa a productos altamente tóxicos (Rodríguez 2020).

En un ensayo se investigaron los efectos supresores de cuatro IGR sobre *E. elaeasa* bajo condiciones de laboratorio, el fenoxicarb y el piriproxifeno fueron más tóxicos que la metoxifenoazida y la tebufenoazida; sin embargo, la tebufenoazida y el piriproxifeno afectaron drásticamente a la supervivencia de esta plaga mediante la exposición por contacto a diferentes concentraciones letales. En la exposición oral, la metoxifenoazida y la tebufenoazida fueron más eficaces para provocar la inhibición de la alimentación de este insecto en comparación con el fenoxicarb y el piriproxifeno. En condiciones de semicampo, la metoxifenoazida y la tebufenoazida causaron una elevada mortalidad tras la exposición por contacto/oral, aumentando la mortalidad de *E. elaeasa* a través de dos vías (dérmica e ingestión) de exposición, con potencial para controlar sus poblaciones de campo. La toxicidad causada por estos IGRs proporciona una poderosa herramienta para manejar las larvas de *E. elaeasa* y reducir el daño del insecto a las hojas de palma aceitera. En el campo, *E. elaeasa* fue altamente susceptible a los IGRs, los cuales pueden ser alternativas para reemplazar a los insecticidas organofosforados, reduciendo directamente la defoliación e indirectamente reduciendo la infección por *Pestalotiopsis* causada por las actividades de alimentación de esta plaga en palma aceitera (Martínez *et al.* 2021).

El presente estudio demostró que los aceites esenciales (AEs) aislados de *C. nardus*, *C. flexuosus* y *C. martinii* exhibieron una fuerte toxicidad y actividad antialimentaria hacia las larvas de *A. fusca* y *E. elaeasa*. El AE de *C. martinii* fue el más activo contra ambas especies, ya sea evaluado como larvicida o como disuasivo de alimentación. En términos de toxicidad aguda y propiedades antialimentarias, los AE probados fueron mejores que el repelente sintético IR3535 en ambos insectos. Todos los AE mostraron actividad tóxica contra *A. fusca* y *E. elaeasa*, con una toxicidad claramente dependiente de la dosis. El porcentaje máximo de mortalidad obtenido para *A. fusca* se alcanzó con *C. martinii* (4.34 Ld30 ul/g) 70%, mientras que para *E. elaeasa* fue 63%, también con el mismo AE en la mayor concentración aplicada (Paloma y Trujillo 2020).

Los resultados de la aplicación terrestre mostraron un control total del defoliador con Alsystine (triflumurón) a una dosis de 75 g ia/ha, lo que se compara con la tasa de mortalidad del 83,4% obtenida con Dart (teflubenzurón) a 49,5 g ia/ha, y a razón de 69,4% obtenida con Dipel (*Bacillus thuringiensis*) a 800 g pc/ha. Los resultados obtenidos con las mismas dosis aplicadas por aire no dieron resultados tan significativos como los obtenidos por aplicaciones terrestres. Se observó el efecto de triflumurón y *B. thuringiensis* aplicados a los estadios de prepupa y ninfa de orugas de *E. elaeasa* alimentadas durante varias horas en parcelas tratadas con estos productos (Cruz y Reyes 2020).

2.2. METODOLOGÍA

Para la elaboración del documento bibliográfico se recopiló información de textos actualizados, bibliotecas virtuales, revistas, páginas web y artículos científicos que contribuyeron con el desarrollo de la investigación sobre el manejo integrado de *E. elaeasa* Dyar en el cultivo de palma aceitera.

La presente investigación se desarrolló como componente no experimental de carácter bibliográfico, mediante una técnica de análisis, síntesis y resumen de la información obtenida.

2.3. RESULTADOS

En palma aceitera el insecto *E. elaeasa* es una de las plagas de mayor importancia económica y, al igual que otras plagas defoliadoras, es necesario un seguimiento constante de sus poblaciones; es muy prolífico, infesta grandes áreas de cultivos y alcanza rápidamente altos niveles de población, causando hasta un 80 % de defoliación y las consiguientes grandes pérdidas de rendimiento.

El insecto plaga *E. elaeasa* representa una importancia económica en el cultivo de palma aceitera, debido a la defoliación que causa en estado de larva, la misma que puede consumir entre 50 y 75 cm² de área foliar en promedio durante su vida; por ende la defoliación disminuye la cantidad de fruto fresco producido por las palmas afectadas, ya que el número de hojas por palma tiene un efecto significativo no solo en el número de racimos de fruto fresco que produce la palma, sino también en la relación de aceite por racimo.

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) en el cultivo de palma aceitera es un término amplio que se refiere a un sistema de manejo de poblaciones de plagas que utiliza todas las técnicas apropiadas de manera compatible para reducir estas poblaciones y controlarlas por debajo de niveles donde es probable que causen daños; también deben aplicarse e integrarse en la economía métodos químicos, culturales, físicos, genéticos y biológicos para reducir las pérdidas económicas; las plagas son organismos que causan daños físicos, químicos o biológicos a las plantas, provocando pérdidas económicas en la producción.

2.4. DISCUSION DE RESULTADOS

El insecto *E. elaeasa* se considera una plaga de importancia económica de la palma aceitera, en donde si las poblaciones son altas pueden causar una defoliación severa de más del 65 %, si no se toman las medidas de control oportunas, lo que puede afectar el rendimiento del racimo de la palma, por ende Alvarado *et al.* (2021) mencionan que la implementación del manejo integrado de plagas en palma aceitera es una alternativa viable que implementan medidas de control tales como: control cultural, control etológico, control biológico y control

químico; encaminadas a reducir las poblaciones del insecto, limitando los daños y pérdidas en el rendimiento

Además, Alvache (2019) recalca que antes de implementar medidas de control es importante realizar un monitoreo dentro de las plantaciones de palma aceitera para evidenciar los niveles poblacionales de *E. elaeasa*, la cual en estado de larva prefiere ubicarse en el tercio inferior de la palma, pero puede desplazarse al tercio medio y superior según el crecimiento de la población

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. CONCLUSIONES

Mediante la información analizada se presenta las siguientes conclusiones:

- Las larvas entre el segundo y cuarto estadio roen la parte inferior de la epidermis, facilitando así la entrada de microorganismos patógenos causales de la Pestalotiopsis
- A partir del quinto o sexto estadio, las larvas comen las hojas y, cuando su población es elevada, dejan sólo la vena central de las hojas; las larvas por sí solas pueden consumir entre 40 y 75 cm² de área foliar, y el 68 % del consumo ocurre en el estadio final.
- El monitoreo se realiza a través de un muestreo en la hoja número 17 y 25 una vez por mes; el índice crítico es mayor a 12 larvas por hoja para proceder a realizar el control respectivo.
- Los métodos de control biológico, cultural y químico son los mas adecuados para reducir las poblaciones del insecto plaga *E. elaeasa* en el cultivo de palma aceitera.
- El control cultural de *E. elaeasa* en el cultivo de palma aceitera se puede aplicar las siguientes medidas: Uso de trampas de luz, Capturas de adultos y Podas en el cultivo.
- Los insecticidas comúnmente recomendados para el control de *E. elaeasa* en la palma aceitera son: Diptex, Azodrín, Sevín, Cymbush, Ripcord y Decis, Sumicidín, Bacillus thuringiensis (biopesticidas: Thuricide, Dipel 8 L), Alsystin y Dimilin.
- Dentro del control biológico de *E. elaeasa* en la palma aceitera existen parasitoides naturales como: *Trichogramma*, *Casitaria* sp. *Bacillus thuringiensis* y virus de la poliedrosis polinuclear.

3.2. RECOMENCACIONES

De acuerdo a lo expresado anteriormente se recomienda lo siguiente:

- Recolectar de forma manual las pupas es una práctica eficaz para ayudar a reducir su número de insectos de *E. elaeasa*; en este caso, se debe permitir que en el material recolectado aparezcan parasitoides naturales; *Bacillus thuringiensis*
- Ejecutar un constante monitoreo para evidenciar a tiempo la presencia del insecto en las plantas de palma aceitera con la finalidad de impedir severos daños.
- Realizar aplicación con triflumurón a una dosis de 75 gra/ha se logra una tasa de mortalidad del 83,4% sobre *E. elaeasa*

4. REFERENCIAS Y ANEXOS

4.1. REFERENCIAS

Aldana, R., Aldana, J., Calvache, H., Nel, P. 2020. Manual de plagas de la palma de aceite en Colombia. CENIPALMA. Colombia. 198 p.

Alvarado, H., Aldana, R., Barrera, E., Martínez, L., Bustillo, A. 2021. Ciclo de vida y tasa de consumo de *Euprosterna elaeasa* Dyar (Lepidoptera: Limacodidae) defoliador de la palma de aceite. *Palmas* 35(1): 41-51.

ANCUPA. 2017. Inventario de plagas del cultivo de palma africana (*A. humeralis*) en el Ecuador. ANCUPA, 15 p.

Alvarado, H. 2019. Evaluación del ciclo de vida y la tasa de consumo de *Euprosterna elaeasa* Dyar (Lepidoptera: Limacodidae) defoliador en la palma de aceite. Tesis Ing. Agr. Perú, Universidad de Cundinamarca. 110 p.

Alvache, H. 2019. Detección de focos iniciales. En:Curso Nacional sobre Manejo Integrado de Plagas. Cenipalma, Bogotá D.C., p.67 - 78.

Alvarado, H., De La Torre, R., Barrera, E., Martínez, L., Bustillo, A. 2021. Ciclo de vida y tasa de consumo de *Euprosterna elaeasa* Dyar (Lepidoptera: Limacodidae) defoliador de la palma de aceite. *Revista Las Palmas* 35: 41–51.

Abello, R. 2019. Principales insectos asociados al cultivo de palma de aceite en el departamento del meta. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. 79 p.

Barba, J., Orellana, F., Vallejo, G., Manzano, R. 2019. Evaluación agronómica de híbridos interespecíficos de palma de aceite OxG (*Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*) provenientes de diversos orígenes americanos y su tolerancia a la pudrición del cogollo. Cartagena de Indias.: Conferencia Internacional de Palma de Aceite.

Bastidas, S., Peña, E., Reyes, R., Pérez, J., Tolosa, W. 2017. Comportamiento Agronómico Del Cultivar Híbrido Rc1 De Palma De Aceite (*Elaeis Oleifera* X *Elaeis*. Corpoica – Ciencia y Tecnología Agropecuaria 8(1): 1-15.

Calvache, H. 2018. La identificación y el control de los focos iniciales en el manejo eficiente de plagas en palma de aceite. *Palmas* 25(3): 1-8.

Cortes, S. 2019. Manual técnico de palma africana. Technoserve. Consultado 16 febre. 2024. Disponible en <https://palma.webcindario.com/manualpalma.pdf>

Cruz, J. 2022. Características botánicas y climatológicas de los principales materiales de siembra de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.), en el Ecuador. Tesis Ing. Agr. Babahoyo. Ecuador. UTB. 26 p.

Daza, J. 2019. Apoyo a la asistencia técnica fitosanitaria en la plantación de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq) La Palestina, perteneciente a la empresa A Durán Agropalestina S en C, en el municipio de Pivijay, Magdalena. Tesis Ing. Agr. Santander. UP. 53 p.

SIPA (Sistema de Información Pública Agropecuaria). 2022. Cifras Agro productivas (en línea). Consultado 15 ener. 2024. Disponible en: <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/cifrasagropecuarias>.

Plata, A., Hughes, A., Serrão, E., Martínez, L. 2020. "Insecticidal Activity of *Bacillus thuringiensis* Strains on the Nettle Caterpillar, *Euprosterina elaeasa* (Lepidoptera: Limacodidae)" *Insects* 11(5): 310. <https://doi.org/10.3390/insects11050310>

Martínez, L., Plata, P., Serrão, E. 2021. Effects of Insect Growth Regulators on Mortality, Survival, and Feeding of *Euprosterina elaeasa* (Lepidoptera: Limacodidae) Larvae" *Agronomy* 11(10): 255-269. <https://doi.org/10.3390/agronomy11102002>

Cruz, M., Reyes, A. 2020. Resultados iniciales en el control de *E. elaeasa* Dyar, una plaga que se alimenta de hojas en la palma aceitera (*E. guineensis* Jacq.) utilizando triflumurón y teflubenzurón, inhibidores de la síntesis de quitina. Fedepalma 5(2): 1-16.

Forero, D., Hormaza, P., Moreno, L., Ruiz, R. 2018. Generalidades sobre la morfología y fenología de la palma de aceite. Cenipalma. Consultado 16 febre. 2024. Disponible en <https://repositorio.fedepalma.org/bitstream/handle/123456789/107644/Generalidades%20sobre%20la%20morfolog%C3%ADa%20y%20fenolog%C3%ADa%20de%20la%20palma%20de%20aceite.pdf?sequence=1>

Fusagasuga, L., Genty, P. 2019. Morfología y biología de Darna metaleuca Walker, Lepidoptera defoliador de *Elaeis guineensis*. Oleagineux (Francia) 31(3):99-104.

Genty, P., Desmier, C., Morin, J. 2021. Las Plagas de la Palma Aceitera en América Latina. Oleagineux (Francia) 33(7):326-420.

González, G., Acuña, R., Moizant, R., Maestre, R., Quintana, A., Marcano, J. 2020. Tecnología agrícola de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq) y manejo integrado de su defoliador *Opsiphanes cassina* Felder (Lepidoptera: Brassolidae) en plantaciones comerciales del estado Monagas, Venezuela. Revista Científica UDO Agr 12: 584–598.

IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2019. Guía técnica para el cultivo de palma africana. Consultado 16 febre. 2024. Disponible en <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/16843/CDNI21068090e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Limones, V. 2023. Manejo integrado de *Alurnus humeralis* en el cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis*) en el Ecuador. Tesis Ing. Agr. Babahoyo, Ecuador. UTB. 19 p.

Montoya, A. 2020. Manual de plagas de la palma de aceite en Colombia. Cenipalma. Cuarta Edición. Colombia. 198 p.

Morales, A., Barrios, C., Montes, L., Aldana de la Torre, R, Beltrán, I., Contreras, L., Pastrana, J., Rosero, M., Castillo, N. 2023. Insectos asociados a los cultivares híbridos interespecíficos OxG. Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma 8(3): 1-12.

Paláez, E. 2014. Caracterización fisiológica de palmas africana (*Elaeis guineensis* Jacq.), Noli (*Elaeis oleífera* HBK. Cortes) e híbridos interespecíficos (*Elaeis oleífera* HBK. x *Elaeis guineensis* Jacq.). Tesis Ing. Agr. Bogotá, Universidad Nacional de Colombia. 94 p.

Paloma, H., Trujillo, C. 2020. Evaluación del insecticida experimental XRD-473 inhibidor de la síntesis de quitina sobre *Euprosterina elaeasa* Dyar. (Lepidoptera: Limacodidae) defoliador en palma africana *Elaeis guineensis* Jacq. Tesis Ing. Agr. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia. 118 p.

Quintana, C., Díaz, P. 2020. Manejo técnico del cultivo de la Palma Africana (*Elaeis Guineensis*-Jacq). Tesis Ing. Agr. Ecuador, Universidad de Guayaquil. 102 p.

Pedraza, J., Luque, J., Franco, P. 2019. Aislamiento, identificación y caracterización de un virus en larvas de *Euprosterina elaeasa* Dyar (Lepidoptera: Limacodidae). Revista Colombiana de Entomología 15 (2): 21-27.

Reyes, R., Cruz, M. 2019. 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.

Ramírez, E. 2019. Cultivo de palma africana. Escuela Superior Politécnica del Litoral. 73 p.

Rojas, E. 2020. Caracterización preliminar morfológica y fisiológica de 16 materiales de palma de aceite (*Elaeis* spp.). Tesis Ing. Agr. Perú, Universidad de los Llanos. 53 p.

Reyes, L. 2019. Respuesta Fisiológica de la palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) a la disponibilidad de agua en el suelo. Tesis MSc. Costa Rica, Universitaria Rodrigo Facio. 124 p.

Rivera, D., López., C. 2020. Caracterización fisiológica y morfológica de la palma aceitera americana (*Elaeis oleifera* HBK Cortes) y sus híbridos (*Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*) en el indupalma. *Agronomía Colombiana* 31(3): 316-325.

Rodríguez, D. 2020. Posibilidades del uso de entomopatógenos en el control biológico de insectos plagas en palma africana. *Palmas* 5(3): 1-17.

Silvio, T. 2020. Agronomical behavior of the hybrid cultivar Rc1 of oil palm (*Elaeis oleifera* X *Elaeis guineensis*) X *Elaeis Guineensis*. *Revista Corpoica - Ciencia y Tecnología Agropecuaria* 8(1): 5-11.

Sandoval, L., Cristancho, L. 2023. Caracterización del proceso del cultivo de la palma africana en Villa Alejandra en la región del Catatumbo. Tesis Ing. Agr. Perú, Universidad Santo Tomás Seccional Tunja. 78 p.

Seijas, P. 2019. Manual integrado de plagas de la palma de aceite. UNALM. Perú. 32 p.

Zenner de Polania, L., Psada, F. 2019. Manejo de insectos, plagas y benéficos, de la palma africana. Instituto Colombiano Agropecuario (ica). Manual de asistencia Técnica 54. 124p.

Zeddám, J., Cruzado, J., Rodríguez, J., Ravallec, L. 2019. Un nuevo nucleopoliedrovirus del comedor de hojas de palma aceitera *Euprosterna elaeasa* (Lepidoptera: Limacodidae): Caracterización preliminar y evaluación de campo en plantaciones peruanas. *Agrícola. Ecosistema. Reinar* 96: 69–75

4.2. ANEXOS



Figura 1. Huevos de *Euprosterna elaeasa*



Figura 2. Larva de *Euprosterna elaeasa*



Figura 3. Daño de larva de *Euprosterna elaeasa*



Figura 4. Adulto de *Euprosterna elaeasa*