



**UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**



**ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA PESCA Y**  
**VETERINARIA**  
**CARRERA DE AGROPECUARIA**

**TRABAJO DE TITULACION**

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

**INGENIERA AGROPECUARIA**

**TEMA:**

Manejo integrado de la escama roja *Neolecanium silverai* Empell, en el  
cultivo de palma aceitera *Elaeis guineensis* Jacq.

**AUTORA:**

Nanllely Anahí Santillán Peralta

**TUTOR:**

Ing. Agr. Orlando Olvera Contreras, M.A.E

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

**2024**

## RESUMEN

En el presente documento se trató sobre el Manejo integrado de la escama roja *Neolecanium silverai* Empell, en el cultivo de palma aceitera *Elaeis guineensis* Jacq. Un correcto manejo integrado de plagas o MIP nos va a ayudar a mantener nuestros cultivos y a evitar grandes daños que generalmente son causados por plagas y enfermedades mediante la utilización de técnicas de índole agrícola. La utilización de este método será de gran beneficio para los productores agrícolas ya que disminuirá el riesgo de perder los sembríos, lo que podría afectarlos económicamente. El objetivo principal de este enfoque investigativo es Describir el manejo integrado de la escama roja *N. silverai* Empell en el cultivo de palma aceitera *E. guineensis*. Para la metodología de esta investigación se desarrolló un enfoque cualitativo y descriptivo. Esta información se recopiló de fuentes de estudio actualizadas, lo que permitió su elaboración. Documentos científicos, sitios webs, revistas, artículos científicos, y cualquier otro material que sea de gran relevancia y que nos proporcionara información de calidad para avanzar con este proyecto. La implementación de las técnicas por parte del MIP de manera estructurada nos va a ayudar a controlar las poblaciones de plagas. Se llegó a la conclusión de que el tener conocimientos sobre un correcto manejo integrado en plagas o MIP es muy importante, y pueden ser empleados de diversas formas y en diferentes técnicas en nuestros cultivos que estén siendo infestados. Algunos de estos métodos pueden ser de forma química, física, cultural, biológica, mecánica y etológica.

**Palabras clave.** Manejo integrado, *E. guineensis*, *N. silverai* Empell, Escama roja, Palma aceitera.

## SUMMARY

This document deals with the integrated management of the red scale *Neolecanium silverai* Empell, in the oil palm crop *Elaeis guineensis* Jacq. A correct integrated pest management or IPM will help us to maintain our crops and avoid great damages that are generally caused by pests and diseases through the use of agricultural techniques. The use of this method will be of great benefit to agricultural producers since it will reduce the risk of losing crops, which could affect them economically. The main objective of this research approach is to describe the integrated management of the red scale *N. silverai* Empell in the oil palm crop *E. guineensis*. For the methodology of this research, a qualitative and descriptive approach was developed. This information was collected from updated study sources, which allowed its elaboration. Scientific documents, websites, journals, magazines, scientific articles, and any other material that is of great relevance and that will provide us with quality information to move forward with this project. The implementation of the tecinas by IPM in a structured way will help us to control pest populations. It was concluded that knowledge of proper integrated pest management or IPM is very important, and can be used in a variety of ways and techniques in our crops that are being infested. Some of these methods can be chemical, physical, cultural, biological, mechanical and ethological.

**Key words.** Integrated management, *E. guineensis*, *N. silverai* Empell, red scale, oil palm.

## INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN .....	II
SUMMARY .....	III
INDICE DE CONTENIDO.....	IV
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. Líneas De Investigación .....	3
2. DESARROLLO .....	4
2.1. Marco Conceptual .....	4
2.1.1. Origen de la palma aceitera .....	4
2.1.2. Producción mundial y regional de la palma aceitera .....	4
2.1.3. Condiciones edafoclimáticas de la palma aceitera .....	5
2.1.4. Morfología de la palma aceitera .....	5
2.1.5. Etapas fenológicas del cultivo de palma aceitera .....	6
2.1.6. Taxonomía de la palma aceitera.....	7
2.1.7. Ciclo de vida y donde se originó la escama roja .....	7
2.1.8. Morfología de la escama roja .....	7
2.1.9. Taxonomía de la escama roja.....	8
2.1.10. Fluctuación de la plaga .....	8
2.1.11. Sintomatología y daño de la escama roja .....	8
2.1.12. Método de muestreo de la escama roja .....	9
2.1.13. Umbral de acción económico.....	9
2.1.14. Manejo integrado de plaga para la escama roja.....	10
2.1.15. Método físico .....	10
2.1.16. Método químico .....	11
2.1.17. Método cultural .....	12
2.1.18. Método biológico.....	12
2.1.19. Método mecánico .....	13
2.1.20. Método etológico .....	14
2.2. MARCO METODOLÓGICO .....	14

2.3. Resultados .....	15
2.4. Discusión de resultados .....	16
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	18
3.1. Conclusiones .....	18
3.2. Recomendaciones .....	19
4. REFERENCIAS Y ANEXOS .....	20
4.1. Referencias bibliográficas .....	20
4.2. Anexos .....	25

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Ciudadanos africanos produciendo el aceite de palma. ....	25
---	----

## INDICE DE TABLA

<b>Tabla 1</b> Insecticidas que se pueden utilizar en el tratamiento de la escama roja. ....	11
--	----

# 1. CONTEXTUALIZACIÓN

## 1.1. Introducción

Hace más de 30 años, el aceite de palma representaba un consumo a nivel mundial de menos del 2%. Hoy en día esa cifra ha ascendido al 41%. En 2020, las plantaciones a nivel mundial de palma aceitera lograron un alcance de 28 millones de hectáreas en todo el mundo, lo que ha generado una tasa de crecimiento anual del 5,5% esto entre los años 2000 y 2020. Según la FAO los principales países con mayor producción del cultivo de palma aceitera en el 2019 fueron: Indonesia con el 59,7 %, Malasia con un 24 %, Tailandia con el 4,1 %, Nigeria con 2,4 % y finalmente Colombia con un 2 %, teniendo así el 92,3 % de la producción mundial (Timothy 2023).

En 2019, el país logró una producción de 246 000 hectáreas de palma aceitera, siendo así considerada una cadena productiva en crecimiento estable y exitosa, produciendo entre 2,5 y 3 millones de toneladas del fruto de palma y obteniendo más de 450 000 toneladas de aceite, lo que equivale a más de 350 millones de dólares. Lo que hizo que el país se posesionara como séptimo a nivel mundial (MAG 2020).

En el 2019, según los datos obtenidos del Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (INEC), Ecuador consta de una producción de 200 908 hectáreas de palmas sembradas a nivel nacional, de las cuales 80 363 están en localizadas en la provincia de Esmeraldas, provincia que tiene una producción del 41 % de la fruta de la palma. Le siguen las provincias de Los Ríos con un 18,5 % y Santo Domingo con el 9,9 % (Borja 2020).

La especie *Neolecanium silverai* conocida comúnmente como la escama roja de la raíz puede ser considerada como endémica del Ecuador. El daño que produce el *N. silverai* es el resultado de los hábitos alimentarios que estos ejercen sobre la palma dado por el aparato bucal picador-succionador con el que extraen el contenido líquido que se encuentra presente en las raíces. Se ha observado que todas las condiciones biológicas de la enfermedad se desarrollan a partir de raíces primarias, secundarias y terciarias de la palma aceitera. Se tiene en cuenta que las escamas descendientes de esta plaga están presentes solo en la parte o zona lignificada de la raíz (INIAP 1983).

Un manejo correcto integrado de plagas debe incluir todos los métodos que puedan llegar a estar disponibles y que sean adecuados para poder llegar a prevenir y reducir las poblaciones de plagas. La clave principal para la protección fitosanitaria integrada es el sistema de seguimiento o monitoreo de las poblaciones de plagas. Puede considerarse como un beneficio el implementar un sistema de monitoreo que otorguen muestreos periódicos de las plagas que se encuentren en el campo. Una metodología adecuada de técnicas de muestreo va a lograr monitorear y controlar las poblaciones de plagas desde el inicio hasta la cosecha del cultivo (Helmuth 2000).

## **1.2. Planteamiento del problema**

Daños y complicaciones que produce la escama roja *N. silverai* Empell en la raíz de la palma aceitera y de qué forma los agricultores pueden evitar su expansión a través de monitoreos en los cultivos para llegar a prevenir y conocer la plaga.

Actualmente la falta conocimiento de manejos integrados de plagas en los cultivos agrícolas pueden ser de gran afectación. Debido a qué, si éstos no se les emplea el correcto manejo por parte de los productores agrícolas hay posibilidades de que los medianos y grandes sembríos puedan llegar a sufrir grandes destrucciones hasta el punto de perder las cosechas.

## **1.3. Justificación**

El siguiente proyecto nos ayudará a determinar de qué forma beneficia al cultivo y a los sectores agrícolas la implementación del manejo integrado de la escama roja de la raíz en las plantaciones de las palmas aceiteras.

Este proyecto se considera de manera importante realizarlo debido a que nos ayudaría a identificar de manera temprana síntomas o características que nos dan a entender la presencia del ataque de la escama roja de la raíz en las plantaciones de la palma aceitera y poder tomar acciones de manera temprana para su correcto control y manejo del mismo, también a que no se presenten pérdidas y afectaciones en las plantaciones aceiteras.

Debido a esto es de gran importancia el manejo integrado de la escama roja de las palmas aceiteras para que dicho cultivo no pierda su vitalidad y puedan progresar de una manera correcta.

#### **1.4. Objetivos**

##### **1.4.1. Objetivo general**

Describir el manejo integrado de la escama roja *Neolecanium silverai* Empell en el cultivo de palma aceitera *Elaeis guineensis* Jacq.

##### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Explicar la sintomatología y daño de la escama roja *N. silverai* Empell.
- Identificar el manejo adecuado de la escama roja *N. silverai* Empell.

#### **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. Origen de la palma aceitera**

La palma de aceite comercial *Elaeis guineensis* es originaria del África occidental tropical. Su especie relacionada, *E. oleífera* es originaria de América Latina. La palma aceitera produce dos tipos de aceite: aceite de palma y aceite de palmiste. La producción original se derivó de cultivos de palmeras naturales destinados al uso doméstico y puede haber estado disponible antes de la historia registrada. La palma africana llegó a América Latina y Asia a través de comerciantes europeos desde el siglo XVII. El impulso para domesticar y transformar la industria de la palma aceitera se debió en parte al repentino aumento de la demanda provocado por la revolución industrial británica a principios del siglo XX (Kushairi 2019).

África central fue el principal productor, especialmente el Congo anterior a la independencia y más tarde Nigeria. Malasia ha dominado el mercado desde la década de 1980, pero con la crisis asiática de 1997, las tendencias de inversión se desplazaron hacia otros lugares tropicales. En América Latina, después de intentos fallidos a principios del siglo XX, el cultivo extensivo se reanudó a finales de los años 1980 (InfoAgro 2012).

El entorno mejor adaptado para la palma aceitera se encuentra en la zona ecuatorial entre los 15 grados norte y sur, donde las condiciones ambientales llegan a ser más estables para su respectivo cultivo (InfoAgro 2012).

#### **2.1.2. Producción mundial y regional de la palma aceitera**

En el último mes de octubre de 2023, el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) pronostica que la producción mundial de aceite de palma en 2023/2024 alcanzará los 79 46 millones de toneladas. La producción de aceite de palma fue de 77 58 millones de toneladas el año pasado. La estimación de este año de 79 46 millones de toneladas podría significar un aumento de la producción de aceite de palma de 189 millones de toneladas o un 2,43% en todo el mundo (Producción Agrícola Mundial 2023).

A inicios de junio de 2020, los miembros de la Asamblea ecuatoriana aprobaron por unanimidad la ley para fortalecer y desarrollar la producción, distribución, extracción, exportación e industrialización del aceite de palma y sus derivados. Esta

es la primera ley que tiene como objetivo regular las actividades económicas en torno a la palma africana o palma aceitera en el Ecuador. Según los datos de 2019 del Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (INEC), Ecuador cuenta con 200 908 hectáreas de palmeras africanas, de las cuales 80 363 se encuentran en la provincia de Esmeraldas, que produce el 41% del fruto de la palma. Le siguen Los Ríos con un 18,5% y Santo Domingo con 9,9% (Borja 2020).

### **2.1.3. Condiciones edafoclimáticas de la palma aceitera.**

La palma aceitera es una planta tropical, por lo que es mejor cultivarla en zonas cálidas y estables con una humedad del suelo que sea adecuada durante todo el año. La temperatura óptima para el cultivo de palma aceitera es de 30 a 32 °C (86 a 89,6 °F) durante por lo menos 80 días. Las temperaturas que sean inferiores a 20 °C (68 °F) y superiores a 40 °C (104 °F) pueden llegar a ser críticas para su crecimiento y afectan negativamente la producción. Para un correcto desarrollo en el cultivo de la palma de aceite en la plantación, se va a requerir de al menos 5-6 horas de luz solar diaria que sea intensa y una humedad que sea del 75-100%. El suelo debe presentar al menos un pH entre 4,0 y 6,0 a 8,0 (Sergieva 2022).

El suministro de agua es, por así decirlo, el factor más importante para la buena productividad y desarrollo de la palma aceitera, requiriendo así un aproximado de 150 mm de precipitación mensual (Hartley 1983).

### **2.1.4. Morfología de la palma aceitera.**

La morfología de la palma aceitera se detallará de la siguiente manera: Presenta raíces de anclaje, primaria, secundarias y terciarias. La palma de aceite posee un tallo único el cual es de tipo pleonántico y puede tener una tasa de crecimiento de 25 a 30 cm, lo que va a significar que las inflorescencias aparecerán en las axilas de las hojas y se van a producir a medida que la planta vaya a continuar con su crecimiento vegetativo. El estípote es de forma erecta y en él van a permanecer las bases peciolares de las hojas hasta que llegue a la etapa adulta, estas al caer dejarán al descubierto cicatrices amplias que van a permitir el poder apreciar los entrenudos (Forero *et al.* 2012).

Esta especie va a producir inflorescencias femeninas y masculinas. El desarrollo inicial de una inflorescencia va a tomar un periodo de dos a tres años, tiempo en el cual ya se encontrará totalmente cubierta de las hojas, las cuales pueden

llegar a medir 5 m de longitud. El desarrollo del racimo hasta que se encuentre en su etapa de madurez puede tardar de unos 4, 5 a 6 meses. El racimo maduro puede llegar a alcanzar más de 50 cm de largo y unos 35 cm de ancho, estará constituido por los tallos de las espiguillas en donde se van a insertar los frutos y espinas (Forero *et al.* 2012).

De acuerdo con (Duran 2016) el fruto de esta planta va a ser de tono rojizo y del tamaño de una ciruela. Va a presentar endocarpio duro con 3 poros y semillas de 1-3 por drupa, ovoidea, negra-amarillento. El fruto va a contar con diversas partes las cuales son:

- El estigma
- Exocarpo
- Mesocarpo o la pulpa
- Endocarpo o cuesco
- Endosperma o almendra
- El embrión.

#### **2.1.5. Etapas fenológicas del cultivo de palma aceitera**

La palma aceitera es una planta oleaginosa perenne que comienza a producirse 18 meses después de la siembra y alcanza gradualmente su máximo potencial durante los siguientes 3 a 5 años. Además, la cosecha puede ser económicamente viable durante 25 años, dependiendo de las variedades y condiciones ecológicas de la región. El ciclo fenológico del cultivo de la palma aceitera se puede dividir en 7 etapas principales, desde la fase de germinación y emergencia hasta la fase de maduración de la planta. La duración del ciclo puede variar dependiendo de la variedad utilizada y de las condiciones de la zona de producción del país (Vignola *et al.* 2017).

Según (Vignola *et al.* 2017) las etapas fenológicas de la palma aceitera se pueden describir de la siguiente manera:

- Etapa 0 - germinación y emergencia.
- Etapa 1 - desarrollo de hojas en vivero.
- Etapa 2 - elongación del estípite.
- Etapa 3 - emergencia de la inflorescencia.

- Etapa 4 - floración.
- Etapa 5 - desarrollo del fruto.
- Etapa 6 – maduración.

#### **2.1.6. Taxonomía de la palma aceitera.**

En constancia con la información recolectada en (InfoAgro 2019) la taxonomía de la palma aceitera se especificará y detallará de la siguiente forma.

- Reino: *Plantae*.
- División: *Magnoliophyta*.
- Clase: *Liliopsida*.
- Subclase: *Commelinidae*.
- Orden: *Arecales*.
- Familia: *Arecaceae*.
- Subfamilia: *Coryphoideae*.
- Nombre científico: *Elaeis Guineensis*.
- Género: *Elaeis*.
- Especie: *Guineensis*.

#### **2.1.7. Ciclo de vida y donde se originó la escama roja.**

Su ciclo de vida es prácticamente desconocido, pero se conoce que las hembras adultas son escamas o "conchuelas" cubiertas de un caparazón ovoide, de color rojo marón brillante alcanzan de 4 a 5 mm de diámetro, se fijan permanentemente en las zonas lignificadas de las raíces. Las ninfas son de color morado claro poseen un aparato bucal picador - succionador, logran desplazarse a corta distancia cuando el insecto llegue a su madurez, va a presentar atrofia, lo que le impedirá moverse y lo que ocasionará que durante todo su ciclo vital permanezca permanentemente en un solo lugar (Moreno 1983).

#### **2.1.8. Morfología de la escama roja**

El *N. silverai* Empell o más conocido como la "escama roja de las raíces" es un insecto de origen *homóptera*, que proviene de la familia *lecaníidae* el cual posee metamorfosis incompleta, lo que decir que tanto los adultos como los estados jóvenes son similares morfológicamente. Su reproducción es asexual del tipo partenogénico.

Son un tipo de escamas que son particularmente grandes y tienen un caparazón del tipo ovoide que pueden llegar a ser de color marrón, malva claro o rojo brillante. Su cuerpo es convexo y está cubierto de una secreción que puede llegar a ser cerosa o algodonosa (INIAP 1983).

#### **2.1.9. Taxonomía de la escama roja.**

En constancia con la información recolectada por (Loor 2008) la taxonomía de la escama roja se especificará y detallará de la siguiente forma.

- Familia: *Lecaníidae*.
- Nombre científico: *Neolecanium silverai* Empell.
- Orden: *Homóptera*
- Género: *Neolecanium*
- Especie: *Silverai*

#### **2.1.10. Fluctuación de la plaga.**

La presencia de esta plaga se va a desarrollar aún más durante las épocas seca, y va a disminuir en gran magnitud durante las épocas lluviosas. Lo que va a ocasionar que casi desaparezcan (Isem 2020).

#### **2.1.11. Sintomatología y daño de la escama roja.**

Los síntomas que va a presentar la palma aceitera van a ir desde una clorosis significativa en su follaje y una condición que hará ver débil a la palma, lo que podría llegar a ser permanente. Cuando la clorosis se presenta, las hojas no tendrán su color verde habitual; van a variar desde un color verde pálido hasta uno amarillo y otro amarillo que tendrá un aspecto blanquecino. Estos síntomas se manifestarán principalmente en la parte aérea de la planta, lo que va a generar debilidad en el desarrollo de las hojas, frutos y posteriormente un secamiento de los mismos (INIAP 1989).

Hay que tener en cuenta que el insecto de la escama roja *N. silverai* Empell va a afectar principalmente y en su mayoría a la raíz de la palma africana. Lo que, si no es detectada a tiempo va a ir afectando a la palma y en muchos casos, si no se realiza un correcto manejo, a todo un cultivo que puede constar de varias hectáreas. Creando una población de las mismas e infectando nuestros sembríos (Hydroenv 2016).

Los daños que va a provocar el insecto de la escama roja es el resultado de sus hábitos alimentarios. Todo gracias a sus aparatos bucales para morder y chupar. Lo que va a ocasionar que una vez se encuentre en la palma, pueda extraer los componentes líquidos de las raíces en un ataque masivo. Las hojas se van a dañar y se van a volver deformes, lo que va a ocasionar que en muchos casos se marchiten y caigan. Debido a que la escama roja se alimenta principalmente de las raíces esto podrá ocasionar que esto afecte de manera grave el sistema radicular y la capacidad que tiene la palma para poder absorber todos los nutrientes y el agua de los suelos (Futurcrop 2016).

#### **2.1.12. Método de muestreo de la escama roja.**

La observación y el trabajo experimental llevado a cabo en la Estación Experimental IIS Santo Domingo desde 1979 ha desarrollado un método de muestreo y control del *N. silverai* Empell. Este método que se va a implementar para poder detectar la presencia de escamas rojas en nuestros cultivos de palmas, es haciendo un hueco de 25 cm de profundidad y 25 cm de ancho alrededor de la palma. De esa forma se va a extraer parte de la tierra con las raíces. Se separa el suelo dejando las raíces utilizando un escarbador, con ese procedimiento observaremos si existe la presencia de una infestación (Orellana 1983).

Se contabilizan las raíces de acuerdo con su edad: raíces jóvenes: aquéllas que tienen coloración blanca o rojiza y son relativamente blandas al tacto. Raíces viejas: aquéllas de coloración café o marrón oscuro y son duras. Sobre las raíces encontradas, tanto viejas como nuevas, se localiza el daño del insecto que se diferencia en daño fresco y daño viejo, según el caso que se cuentan. Después de ello, se procederá a realizar una evaluación para comenzar el respectivo manejo integrado de la enfermedad (Cenipalma 2002).

#### **2.1.13. Umbral de acción económico**

Con esta información se establecen porcentajes para conocer el de las raíces nuevas, el de las raíces viejas, el de daño fresco y el porcentaje de daño viejo. En el Ecuador no se a realizado estudios y profundos acerca de esta plaga, ya que es una plaga que se la puede controlar o incluso eliminar con riego.

Un porcentaje de daño inferior al 5%, aunque detecta la presencia del insecto, necesariamente no conduce a la aplicación de medidas de manejo. Sin embargo, es

muy importante conocer las características y el estado en que se encuentran las raíces. lo cual puede determinar si ese porcentaje daño, establecido como nivel crítico, debe ser mayor o menor al establecido como norma general (Cenipalma 2002).

#### **2.1.14. Manejo integrado de plaga para la escama roja.**

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) o más ampliamente conocido como el Manejo Integrado de Plagas y enfermedades (MIPE) generalmente se define como la combinación de varias estrategias de manera holística para mitigar el impacto de las plagas y enfermedades agrícolas utilizando la menor cantidad de agroquímicos posible. La idea no es eliminar la causa del problema, sino mantener a su población por debajo del nivel de daño económico. Este concepto es tan importante que la Unión Europea obliga a todos los productores agrícolas y profesionales a implementar los principios generales de la protección fitosanitaria integrada desde 2014 (Pavone 2021).

Un manejo integrado de plagas deberá incluir todos los métodos que estén disponibles y que puedan llegar a ser adecuados para poder llegar a prevenir y reducir las poblaciones de plagas. En este caso, el *N. silverai* Empell (Pavone 2021).

#### **2.1.15. Método físico**

A la hora de iniciar un método para el manejo de la escama roja, podemos emplear y elegir como alternativa el método físico. Este método va a consistir en capturar y manejar a la especie que está generando la plaga. Para poder llegar a emplear estas técnicas se aprovecharán todos los factores que incluyen tanto el comportamiento y hábitos de la escama roja (Boisier 2001).

El control de este tipo implica el uso de diversas técnicas, como la recolección manual del insecto de la escama roja para su posterior eliminación. Destrucción de madera o los restos por fuego, por triturado o enterrado. También se puede emplear la humedad permanente en los suelos debido a que esta plaga disminuye su población considerablemente durante los días lluviosos, llegando hasta casi desaparecer (Innovatione AgroFood 2020).

De acuerdo con (Canarias 2020) en el método físico para el manejo de la escama roja también podemos incluir:

- Uso de calor para poder desinfectar ambientes (suelo y sustratos).

- Desinfección con vapor.
- Biofumigación: Se van a utilizar restos de determinadas especies vegetales en conjunto con la aplicación de agua de riego que va a servir como sellador del terreno para poder conseguir desinfectar el terreno.

#### 2.1.16. Método químico

El uso de insecticidas para el tratamiento de la escama roja es generalmente químico, este tipo de control se debe principalmente al hábito subterráneo del insecto. Es por ello que en párrafos anteriores se especifica sobre el procedimiento de muestreo de la escama roja que va a consistir en cavar hoyos alrededor de la palma para así determinar si existe o no la presencia de la misma. (INIAP 1983).

El control de la escama roja se va a conseguir utilizando productos granulados sistémicos. En la siguiente tabla (Tabla 1) se mostrará algunos de los insecticidas a utilizar.

**Tabla 1** *Insecticidas que se pueden utilizar en el tratamiento de la escama roja.*

PRODUCTO	NOMBRE TÉCNICO	DOSIS DE PRODUCTO COMERCIAL POR PLANTA
<b>FURALAN 5% G.</b>	Carbofuran	70 gramos
<b>ORTHENE 10% G.</b>	Acephate	50 gramos
<b>TEMIK 10% G.</b>	Aldicard	50 gramos

**Fuente:** Orellana (1983).

Según las investigaciones de (Orellana 1983) las formulaciones recomendadas de los insecticidas podrán realizarse en envases de plásticos que tengan las dosis recomendadas. El químico deberá ser distribuido por toda el área en donde esté presente la plaga y se deberá aplicar al final de una estación lluviosa ya que el producto necesita de un suelo húmedo para que su efecto pueda ser el deseado.

### **2.1.17. Método cultural.**

El control cultural se va a referir a un amplio grupo de técnicas que los productores agrícolas van a poner en marcha para poder lograr los objetivos de producción de sus cultivos. Al realizar este tipo de control se van a implementar prácticas que van a lograr impedir el desarrollo y la sobrevivencia de plagas. La introducción de un control cultural en los cultivos de palma aceitera que presenten la plaga de la escama roja nos va a ayudar a: Evitar la colonización de la plaga en nuestro cultivo. Va a reducir la supervivencia de la plaga en las plantaciones y finalmente va a modificar nuestros cultivos para que la plaga no cause mucho daño en el mismo (AfroAgro 2020).

De acuerdo con (Eos 2022) hay varias prácticas culturales del manejo integrado de plagas en los cultivos que van a incluir las siguientes técnicas:

- La selección de las plantas adecuadas.
- Control de las malas hierbas.
- Uso de plantas trampa.
- Las distancias de siembras que puedan ser adecuadas. Etc.

(Jacto 2023) explica que antes de la siembra de nuestro cultivo se deben emplear técnicas para que este pueda desarrollarse de forma adecuada, como son:

- Evaluación del terreno.
- Limpieza y eliminación de residuos.
- Aplicación de fertilizantes y enmiendas.
- Riego preparatorio.
- Siembra o plantación.

### **2.1.18. Método biológico**

Se debe de conocer que los estados biológicos de la escama roja, *N. silverai* Empell se van a desarrollar principalmente sobre las raíces primarias, secundarias y terciarias de la palma aceitera y que las escamas van a vivir exclusivamente en las partes o zonas lignificadas de las raíces. El control biológico de esta plaga puede implicar el uso de enemigos naturales para reducir la población de esta plaga.

(Agroactivo 2023) señala que estos enemigos naturales pueden incluir a otros insectos que pueden llegar a ser beneficiosos, como lo son los depredadores y parasitoides, microorganismos como las bacterias y hongos. Pueden ser:

- Depredadores: avispas de agallas, hormigas, mariquitas/tortolitas, crisopas, etc.
- Parasitoides: Moscas y avispas son los más comunes.
- Bacterias: Azospirillum, Azotobacter, Rhodococcus, Bacillus.
- Hongos: Trichoderma.

Hay que tener presente que para poder eliminar a la escama roja de las palmas aceiteras el organismo que debe ser utilizado será un enemigo natural de la plaga. Aunque aún no se han realizado estudios que puedan ayudar a determinar cuál es el tipo de enemigo natural que se puede utilizar en este tipo de método para poder llegar a emplearlo (Geoinnova 2019).

#### **2.1.19. Método mecánico**

El control mecánico de plagas incluye los métodos más antiguos y simples que van a ser fundamentales para la lucha contra el insecto de la escama roja. Estos métodos incluyen la eliminación y remoción del insecto y órganos de la palma que están siendo infestados. Esto también incluye la exclusión de insectos y otros animales a través de barreras y otros medios. La implementación de estas técnicas requiere de mucho trabajo, por lo que tienden a desaparecer de las áreas de cultivo grandes y medianas. En ciertos casos, especialmente en la agricultura a pequeña escala, la gestión mecánica puede aplicarse con relativa eficacia. (Sifuentes 2016).

Es importante destacar que las medidas de control mecánico tienen relativamente poco efecto sobre los enemigos naturales beneficiosos de las plagas y otros organismos; no obstante, y, por lo tanto, son muy adecuadas para su uso en el manejo integrado de plagas en compañía con el control biológico (Montana 2022).

Según (Montana 2022) entre las diversas técnicas para el control mecánico también podemos encontrar:

- Recojo de insectos.
- Trituración de insectos.
- Recojo de órganos infestados.

- Exclusión de los insectos.

### **2.1.20. Método etológico**

La etología se refiere al estudio del comportamiento de los animales, en este caso de los insectos, y su relación con su entorno, por lo que el control etológico es el control de plagas que utiliza estímulos conductuales que actúan como atractores de insectos. El control etológico incluye el uso de cebos, atrayentes cromáticos (por ejemplo, ciertos colores que atraen a ciertas especies de insectos) y feromonas aplicadas en trampas (Castro *et al.* 2018).

Uno de los métodos más avanzados es el uso de señales químicas conocidas como semioquímicos, que van a influir en el comportamiento de los organismos. Se pueden dividir en feromonas cuando ocurren entre organismos de la misma especie, o aleloquímicos cuando ocurren entre especies diferentes (Cambiagro 2021).

Desde el punto de vista práctico de (Sifuentes 2016), la aplicación del método etológico va a incluir:

- Uso de feromonas: Existen las de coordinación, oviposición, trayecto, agregación, alarmas.
- Trampas contra insectos: Trampas cromáticas, cebos tóxicos, trampas luminosas, olorosas.
- Atrayentes de alimentación: Proteína hidrolizada de soya, Vinagre y proteína hidrolizada etc.
- Atrayentes sexuales: Los más utilizados son del tipo Lepidópteros, Coleópteros.

## **2.2. MARCO METODOLÓGICO**

Para el presente documento se reunió información de documentos actuales artículos de investigación, bibliotecas virtuales y sitios web para ayudar a presentar las opiniones e ideas de los actores que permitan el desarrollo de la investigación.

Se identificaron temas relevantes Manejo integrado de la escama roja *N. silverai* Empell, en el cultivo de palma aceitera *E. guineensis* Jacq. Este trabajo se desarrolló como una investigación bibliográfica no experimental utilizando la técnica de análisis, revistas, textos actuales, artículos síntesis y resumen de los datos recopilados.

### 2.3. Resultados

Los daños y síntomas que va a presentar el cultivo luego de ser invadido por una plaga van a depender mucho de la misma. Después de los datos recogidos a medida que se iba realizando esta investigación se determina que el daño que ocasionar la escama roja en los cultivos se deberá principalmente al hábito alimenticio que esta presenta. Su aparato bucal, que va a servir como picador y succionador hará que el insecto se alimente de nuestra palma hasta el punto de comenzar a ir destruyéndola. Su principal fuente de alimento es la raíz. El insecto va a ir absorbiendo los líquidos y por consecuencia va a drenar toda la vitalidad de nuestra palma aceitera.

Una vez que el insecto ha comenzado su desarrollo en los cultivos, se van a presentar diversos síntomas, como la clorosis del follaje, que nos mostrara una planta amarillenta y opaca. Su coloración verde normal no será la misma. También se mostrará una condición débil de la palma que puede llegar a ser permanente.

La presentación de los resultados de esta investigación se va a estructurar siguiendo los objetivos específicos detallados y pertenecientes a nuestro tema. Como primer punto tenemos que tomar en cuenta que, para seleccionar un correcto control y manejo de nuestra plaga a tratar, debemos conocerla. Debemos realizar un seguimiento y monitoreo que nos ayudara a determinar el nivel de grado de infestación por la que está pasando nuestro cultivo de palmas.

Lo que se busca es crear estrategias para poder erradicar las poblaciones de escama roja que estén amenazando nuestros sembríos. Es ahí cuando el productor agrícola en base a sus conocimientos va a seleccionar un manejo de control adecuado que va a ayudar a erradicar dicha población de plaga y que busca salvaguardar nuestras palmas y frutos.

La estrategia de control a seleccionar que subyace de datos recogidos gracias a los estudios investigativos realizados determina qué, para un buen manejo de la escama roja *N. silverai* Empell el método de control a seleccionar es el método de control químico.

Gracias al estudio realizado por Francisco Orellana M para la INIAP, podemos deducir que, el uso de insecticidas químicos puede llegar a ser fundamental para el control de la escama roja en nuestros cultivos de palmas. Los productos recomendados a utilizar, como por ejemplo el furadán, tienen que ser aplicados de

forma correcta para que surta su efecto deseado. Este tipo de insecticida es recomendable usarlo al final de las estaciones lluviosas y se deben implementar al menos 70 gramos por planta y de 15 a 40 kg por hectárea.

#### **2.4. Discusión de resultados**

La preocupación de los agricultores de que sus cultivos puedan verse infestados por una población de plagas, va en aumento. Una de las complicaciones que tienen los agrónomos para que sus cultivos de palma aceitera puedan crecer sin problemas, es la falta de desarrollo de sus raíces, todo debido a factores bióticos. Esto se concuerda con lo descrito con (Sela 2020). Las plagas son la principal causa de pérdidas de cultivos.

En el caso de la escama roja o *N. silverai* Empell se van a presentar daños y sintomatologías en los cultivos de palma aceitera cuando ésta está siendo ya invadida por el insecto. Estos problemas de daños y síntomas van a ser muy diversos, y esto es debido a la forma de alimentación de esta plaga, que va a consistir en masticar y succionar toda la vitalidad de la palma a través de su raíz. Se concuerda con (INIAP 1983). La clorosis que la palma va a presentar en su follaje provocará que la palma se torne marchita, lo que la hará ver débil ya que sus hojas perderán su color verde que la representa.

Como finalidad las hojas caerán y otras se volverán deformes. En algunos casos la escama roja evitara que la palma crezca con normalidad y se desarrolle por completo. Los frutos también se verán amenazados debido a la debilidad a la que será sometido nuestro cultivo debido a la presencia de este insecto. Lo que en algunos casos provocara que el fruto se pudra y caiga. Se concuerda con (Futurcrop 2016).

La presencia de plagas en los cultivos tiende a ser más común de lo que se cree. A escala mundial el promedio de una perdida de cultivos debido a una manifestación de plagas esta entre el 10 y 28%. Razón por la cual se espera que los productores agrícolas conozcan correctos manejos integrados que puedan ayudar en su control. Es por ello que el manejo integrado de plagas o MIP es una opción viable que va a ser útil e indispensable en estos cultivos afectados.

Esta información coincide a lo reportado por la (FAO 2024) en donde especifica y señala que el MIP va a consistir en tener en consideración todas las técnicas que estén disponibles para combatir las plagas que estén presentes en los cultivos y

también para la posterior integración de medidas que sean apropiadas para disminuir el desarrollo de poblaciones de plagas. En ellos se incluyen diversos métodos de control, como lo son el físico, químico, cultural, mecánico, biológico y etológico.

Se espera disminuir el uso de métodos de control químicos, ya que estos tienden a ser dañinos y nocivos tanto para el ser humano como para el ambiente que nos rodea. Esto se concuerda con lo dicho por (ADEPAP 2019), la elección del método adecuado va a depender del tipo de plaga, el entorno y otros factores. En el caso de la escama roja en las palmas aceiteras, se llegó a identificar que su manejo va a depender mucho de los insecticidas, especialmente los productos granulados sistémicos. Esto se conoce gracias a los estudios experimentales realizados a esta plaga y concuerdan con los resultados de (Orellana 1983). Los productos van a requerir de humedad para que se puedan obtener los efectos deseados.

El tener un buen conocimiento de nuestro cultivo, nuestra finca y el área a nuestro alrededor nos puede ayudar a identificar varios problemas. Conuerdo con (Muñiz 2023) que una estrategia bien implementada a la hora de tratar una infestación de plagas puede traer grandes beneficios, el más importante es evitar la pérdida de nuestro cultivo.

### 3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 3.1. Conclusiones

La siguiente investigación se concluye con qué, la presencia de plagas en los cultivos es más común de lo que se cree, y ha causado grandes pérdidas a los productores agrícolas a lo largo de los años.

La escama roja en los cultivos de palma aceitera es un insecto que tiende a ser muy común a pesar de que no se han realizado investigaciones detalladas y profundas de esta plaga, la cual puede ser la causante de grandes daños a nuestros sembríos si no es detectada a tiempo, todo debido a su forma de alimentación que se origina en las raíces y causara que nuestras plantas pierdan poco a poco la vitalidad con la que desarrollan en un principio.

Durante esta investigación se determinó que la palma aceitera al ser invadida por el insecto de la escama roja presentara síntomas como la clorosis, debilidad, hojas deformes y marchitas. Además de que le provocara daños que impedirán que esta pueda crecer y desarrollarse adecuadamente. Así también afectará su sistema radicular y perderá la capacidad para absorber nutrientes y agua de los suelos.

Así mismo se detalla que el tener conocimientos sobre un correcto manejo integrado en plagas o MIP es muy importante, y pueden ser empleados de diversas formas y en diferentes técnicas en nuestros cultivos que estén siendo invadidos por esta plaga.

Los mejores métodos a mencionar para un correcto manejo integrado de plagas y que podrían destacarse de entre todos son el método cultural, que pueden incluir el control de malas hierbas, uso de plantas trampas como la ruda, salvia, romero etc. También el método biológico, el cual incluye bacterias del tipo *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Rhodococcus*, *Bacillus* que pueden llegar a ser beneficiosas para la regulación y/o eliminación de plagas invasoras.

Por último, el método químico, el cual es el más elegible a usar debido al hábito subterráneo de la plaga, este va a implicar el uso de insecticidas como lo son el carbofuran, acephate o aldicarb que van a ayudar a evitar la propagación de esta plaga, pero va a influir mucho las dosis que se empleen. Con respecto al carbofuran

se recomienda usar al menos 70 gramos por palma aceitera, el acephate 50 gramos y el aldicarb de igual forma 50 gramos.

### **3.2. Recomendaciones**

Antes de iniciar con el cultivo de cualquier tipo se debe asegurar de que el suelo y todo alrededor de lo que será nuestro sembrío este completamente libre de malas hiervas y que el espacio entre cada planta este limpio y libre de cualquier desperdicio de basura, ya que esto reduce significativamente el riesgo de plagas y enfermedades.

Una vez que se inicie con los sembríos de nuestras plantas, se realicen continuamente monitoreos que lleguen a ser periódicos, de esa manera una inspección que llegue a ser regular y cuidadosa nos ayudara a detectar cualquier problema que se pueda estar desarrollando nuestro cultivo. Por ejemplo, las creaciones de poblaciones de plagas.

Aplicar medidas preventivas en nuestros cultivos también es una alternativa clave a la hora de proteger nuestros cultivos de plagas. Por ejemplo, el uso del método etológico puede ser de gran ayuda con respecto al manejo de plagas, y este puede incluir el uso e implementación de feromonas. Además de que, mantener bien regados y fertilizados nuestros cultivos ayudara a mantener nuestras plantas sanas. Una planta sana es menos propensa a ser atacada por algunas plagas.

## 4. REFERENCIAS Y ANEXOS

### 4.1. Referencias bibliográficas

- Agroactivo, 2023. Control biológico de plagas y enfermedades (en línea). Revista Agroactivo. Consultado 4 ene 2024.
- Borja, S. 2020. Ecuador: nueva ley de palma promueve la producción de aceite pero deja inconforme al sector ambiental (en línea). Revista MONGABAY. Consultado 25 dic. 2023. Disponible en <https://es.mongabay.com/2020/09/ley-de-palma-en-ecuador-promueve-aceite-genera-temor-en-comunidades/>.
- Borja, S. 2020. Ecuador: nueva ley de palma promueve la producción de aceite pero deja inconforme al sector ambiental (en línea). Consultado 29 ene, 2014. Disponible en <https://es.mongabay.com/2020/09/ley-de-palma-en-ecuador-promueve-aceite-genera-temor-en-comunidades/>.
- Broiser, M. 2001. Los 4 métodos más comunes en el control de plagas (en línea). Revista inoclean. Consultado 5 ene. 2024.
- Cambiagro. 2021. Control etológico: un as contra las plagas las señales químicas influyen en las conductas de los insectos (en línea). Consultado 30 ene. 2024. Disponible en <https://blog.cambiagro.com/2021/11/25/control-etologico-semioquimicos/>.
- Canarias. 2020. Métodos de control (en línea). 2,3 p. consultado 29 ene. 2024. Disponible en <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/edublog/iesbuenavista/wp-content/uploads/sites/609/2020/03/actividades-repaso-ocs-omj-1.pdf>.
- Castro, C; Vera, M; Indacochea, B; Valverde, Y; Ortega, G. 2018. Control etológico de Thrips sp. (Insecta: Thysanoptera) y Spodoptera spp. (Lepidoptera: Noctuidae) con fermentos naturales en sandía (*Citrullus vulgaris* L.) (en línea). scielo. Consultado 30 ene. 2024. Disponible en [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2072-92942018000200006](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2072-92942018000200006).

- Cenipalma, 2002. Manejo integrado de plaga en palma de aceite (en línea). 73, 74p. consultado 14 mar. 2024. Disponible en <https://repositorio.fedepalma.org/bitstream/handle/123456789/79504/Manejo%20integrado%20de%20plagas%20en%20palma%20de%20aceite.pdf>.
- Duran, P. 2016. Morfología de la palma de aceite o palma africana (en línea). Consultado 17 de feb. 2024. Disponible en <https://prezi.com/473eoxhqhfuh/morfologia-de-la-palma-de-aceite-o-palma-africana/>.
- Eos Data Analytics. 2022. Manejo integrado de plagas: estrategia para su uso (en línea). Consultado 29 ene. 2024. Disponible en <https://eos.com/es/blog/manejo-integrado-de-plagas/>.
- Forero, D; Hormaza, P; Moreno, L; Ruíz, R. 2012. Generalidades sobre la morfología y fenología de la palma de aceite (en línea). Colombia. 23p. consultado 17 feb. 2023.
- Futurcrop. 2016. Daño en los cultivos y plantas ornamentales (en línea). Consultado 30 ene. 2024. Disponible en <https://www.futurcrop.com/la-identificacion-de-las-plagas-por-los-danos-en-los-cultivos/#:~:text=Cuando%20las%20plantas%20son%20atacadas,se%20ven%20marchitas%20y%20ca%C3%ADdas>.
- Geoinnova, 2019. Control biológico, alternativa ecológica para la gestión de plagas. Revista Geoinnova. Consultado 4 ene 2024. Disponible en <https://geoinnova.org/blog-territorio/control-biologico-alternativa-ecologica-para-la-gestion-de-plagas/>.
- Hartley. 1983. Efecto del déficit hídrico sobre el ciclo productivo de la palma aceitera en el estado Monagas, Venezuela (En línea). Revista Scielo 1(3-4): 267-274. Consultado 17 feb. 2024. Disponible en <http://ve.scielo.org/pdf/at/v61n3-4/art09.pdf>.
- Helmuth, R. 2000. Manejo Integrado de plagas en cultivos tropicales. Quito, Ecuador (en línea). Consultado 8 dic.2023. Disponible en <https://www.cabi.org/wp-content/uploads/Rogg-2000b-IPM-in-tropical-crops.pdf>.

- Helmuth, R. 2000. Manejo integrado en cultivos tropicales (en línea). Quito, Ecuador. 4, 5, 6p. consultado 25 dic. 2023. Disponible en <https://www.cabi.org/wp-content/uploads/Rogg-2000b-IPM-in-tropical-crops.pdf>.
- InfoAgro, 2012. El cultivo de la palma africana (en línea). Consultado 29 dic. 2023. Disponible en [https://infoagro.com/herbaceos/oleaginosas/palma\\_africana\\_aceitera\\_coroto\\_de\\_guinea\\_aabora.htm](https://infoagro.com/herbaceos/oleaginosas/palma_africana_aceitera_coroto_de_guinea_aabora.htm).
- InfoAgro. 2019. El cultivo de la palma africana (en línea). Consultado 29 ene. 2014. Disponible en [https://infoagro.com/herbaceos/oleaginosas/palma\\_africana\\_aceitera\\_coroto\\_de\\_guinea\\_aabora.htm](https://infoagro.com/herbaceos/oleaginosas/palma_africana_aceitera_coroto_de_guinea_aabora.htm).
- INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuaria, Ecuador), 1983. La “escama roja de las raíces de la palma africana” (*Neolecanium silverai* Empell) y su control (en línea). Consultado 8.dic.2023. Disponible en <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/1480>.
- INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuaria, Ecuador).1983. La “escama roja de las raíces de la palma africana” (*Neolecanium silverai* Empell) y su control (en Línea). Ecuador, Santo Domingo. 1, 4, 6 p. consultado 29 dic.2023.
- Innovatione AgroFood. 2020. Método de control de plagas (en línea) revista Innovatione. Consultado 5 ene. 2024. Disponible en <https://innovatione.eu/2020/01/13/metodos-control-plagas/>.
- Isem, B. 2020. Plaga de la palma. Revista Scribd. Consultado 17 feb. 2024. Disponible en <https://es.scribd.com/doc/184885234/2-PLagas-de-La-Palma>.
- Jacto. 2023. Preparación del suelo paso a paso para la siembra. Revista Jacto. Consultado 17 feb. 2024. Disponible en <https://bloglatam.jacto.com/preparacion-terreno/>.
- Kushairi, A. 2019. Reseña histórica, estado actual y perspectivas futuras de la agroindustria global de la palma de aceite (en línea). Consultado 25 dic. 2023.

Disponible en

<https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/13007>.

- Loor, J. 2008. Estudio de la combinación de fertilizantes químico en viveros de palma aceitera híbrida (*Elaeis Oleífera* x *Elaeis Guineensis*) para optimizar el desarrollo de las palmeras del Ecuador (en línea). Ing. Agroempresas y recursos naturales renovable. Cantón Shushufindi, Ecuador. 41 p. consultado 29 ene. 2024. Disponible en [https://www.agrociencias.com.co/wp-content/uploads/Tesis/tesis\\_palma\\_vivero.pdf](https://www.agrociencias.com.co/wp-content/uploads/Tesis/tesis_palma_vivero.pdf).
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, Ecuador). 2020. Ecuador fortalece la producción sostenible de palma aceitera en la Amazonia (en línea). Quito. Consultado 25 dic. 2023. Disponible en <https://www.agricultura.gob.ec/ecuador-fortalece-la-produccion-sostenible-de-palma-aceitera-en-la-amazonia/>.
- Montana. 2022. Control de plagas: una aproximación general (en línea). Consultado 30 ene. 2024. Disponible en <https://www.corpmontana.com/blog/bioseguridad/control-plagas-aproximacion-general/>.
- Moreno. 1982. Escama roja de las raíces. 1p. consultado 17 feb 2024.
- Orellana, F. 1983. La escama roja en las raíces de la palma africana (en línea). 4, 6 p. consultado 4 ene. 2024.
- Pavone, D. 2021. Manejo integrado de plagas agrícolas: la alternativa inteligente para cultivos más productivos y sostenible (en línea). Revista Tecno Vita. Consultado 29 ene. 2024. Disponible en <https://tecnovitaca.com/manejo-integrado-plaga-agricola/>.
- Producción Agrícola Mundial 2023. Producción mundial del aceite de la palma 2023/2024 (en línea). Consultado 29 ene. 2024. Disponible en <http://www.produccionagricolamundial.com/cultivos/aceitedepalma.aspx#:~:text=La%20Producci%C3%B3n%20de%20Aceite%20de,de%20palma%20alrededor%20del%20mundo.>

Sergieva K. 2023. Cultivo de palma de aceite: gestión y consejos (en línea, blog). España. Consultado 17 feb. 2024.

Sifuent, M. 2016. Control entológico (en línea). 2p. consultado 30. Ene. 2024. Disponible en [https://www.psi.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/Control\\_etologico.pdf](https://www.psi.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/Control_etologico.pdf).

Sifuentes, M. 2016. Control mecánico y control biológico (en línea). Consultado 30 ene. 2024. Disponible en [https://www.psi.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/Control\\_mecanico\\_biologico.pdf](https://www.psi.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/Control_mecanico_biologico.pdf).

Timothy, k. 2023. ¿Que requieren las palmas aceiteras para llegar a los mercados internacionales? (en línea). Amazonia 13 nov. Consultado 25 dic. 2023. Disponible en <https://es.mongabay.com/2023/11/que-requiere-la-palma-aceitera-para-llegar-a-los-mercados-internacionales/#:~:text=En%202020%2C%20la%20superficie%20cultivada,e s%20el%202%20>.

Vignola, R; Watler, W; Poveda, K; Berrocal, K; Vargas, A. 2017. Cultivo de palma aceitera en costa (en línea). 10 ,11p. Consultado 19 ene. 2024. Disponible en <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-8163.pdf>.

## 4.2. Anexos



**Figura 1** Ciudadanos africanos produciendo el aceite de palma.

**Fuente:** Conocer la agricultura (2017).