

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

Jesus Andrés Daza Morales

Universidad de Pamplona  
Facultad de Ciencias Agrarias  
Departamento de Ingeniería Agronómica  
Programa de Ingeniería Agronómica  
Pamplona- Norte de Santander

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

Jesús Andrés Daza Morales

Cód.: 1.081.819.465

Trabajo de práctica empresarial presentado como requisito para optar al título de ingeniero agrónomo

I.A. Rafael Martínez Caviedes

Tutor Externo

MSc, I.A. Andrés Iván Prato Sarmiento

Director Académico

Universidad de Pamplona

Facultad de Ciencias Agrarias

Departamento de Ingeniería Agronómica

Programa de Ingeniería Agronómica

Pamplona- Norte de Santander

2019

FUNDACIÓN MAGDALENA. JULIO 25 DE 2019.

Señores: COORDINACIÓN DE TRABAJOS DE GRADO.  
UNIVERSIDAD DE PAMPLONA.  
DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA.

Yo, RAFAEL MARTÍNEZ CAVIEDES, Ingeniero Agrónomo, identificado con cédula de ciudadanía número 19.614.681 de Aracataca Magdalena, vinculado a la Empresa PALMACEITE S. A, como Director del Departamento Agronómico, avalo el documento final presentado por el estudiante, JESÚS ANDRÉS DAZA MORALES, identificado con cédula de ciudadanía número 1.081.819.465 de Fundación Magdalena en el proyecto de grado denominado "Apoyo a la asistencia técnica fitosanitaria en la plantación de palma de aceite, *Elasis guineensis* Jacq. La Palestina, perteneciente a la empresa A Durán Agropalestina S en C, en el municipio de Pivijay, Magdalena.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Rafael Martínez Caviedes', with a long horizontal stroke extending to the right.

RAFAEL MARTÍNEZ CAVIEDES I. A.

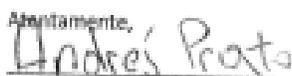
25 de julio de 2019

Señores: Comité de Trabajo de Grado - Departamento de Agronomía  
Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad de Pamplona

Cordial saludo,

Con la presente manifiesto que he recibido el informe final titulado "Apoyo a la asistencia técnica fitosanitaria en una plantación de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) perteneciente a la empresa A Durán Agropalestina S en C, municipio de Pivijay, Magdalena", que corresponde a la pasantía profesional del estudiante de ingeniería agronómica Jesus Andrés Daza Morales (código 1.081.819.465); y la cual considero que refleja claramente las actividades desarrolladas durante su periodo de vinculación cumpliendo a cabalidad con los objetivos planteados.

Como director de grado designado estoy de acuerdo con la versión del informe final y por tanto, se proceda a la sustentación del mismo ante el Comité de Trabajo de Grado, según el procedimiento y fechas estipuladas.

Atentamente,  


Andrés Iván Prato Sarmiento

Ingeniero agrónomo, M.Sc

Investigador AGROSAVIA (C.I La Suiza, Rionegro, Santander)

## **Dedicatoria**

Primeramente dar gracias a Dios ya que sin él las metas son imposibles de alcanzar.

A mis padres Piedad Morales y Fredy Sánchez, por ser mi apoyo en cada sueño e impulsarme cada día a ser mejor persona.

A mi hermana Ana Daza por su gran apoyo.

A Margarita Parada por su amor, fortaleza y comprensión.

**Jesús Andrés Daza Morales**

## **Agradecimientos**

A la empresa A Duran Agropalestina S en C.

A Rafael Eduardo Martínez Caviedes. Ingeniero agrónomo, director del departamento agronómico PALMACEITE. S.A.

A Andrés Iván Prato Sarmiento. Ingeniero agrónomo, investigador de la Corporación Colombiana de Investigación (AGROSAVIA).

A Marta Gómez. Directora de recursos humanos empresa A Duran Agropalestina S en C.

A Marcial Gutiérrez. Administrador general plantación La Palestina.

A Alex Escorcía y Oscar Jiménez. Grupo de sanidad plantación La Palestina.

A los jurados Walter Zuleta Celedon, Humberto Giraldo Vanegas y Oscar Duran Higuera. Ingenieros agrónomos y docentes de la Universidad de Pamplona.

A la Universidad de Pamplona y su programa de Ingeniería Agronómica.

## Tabla de contenido

Introducción .....	13
1. Problema .....	14
1.1. Planteamiento del problema .....	14
1.2. Justificación.....	14
3. Objetivos .....	15
3.1. Objetivo general .....	15
3.2. Objetivo específico .....	15
4. Marco referencial .....	16
4.1. Marco contextual .....	16
4.1.2. Generalidades del municipio de Pivijay .....	16
4.1.3. Generalidades de la empresa A Durán Agropalestina S en C .....	17
5. Marco teórico .....	18
5.1. Origen .....	18
5.2. Clasificación taxonómica .....	19
5.3. Descripción general de la palma de aceite.....	19
5.4. Características morfológicas de la palma de aceite .....	20
5.4.1. Raíz.....	20
5.4.2. Tallo.....	20
5.4.3. Hojas .....	20
5.4.4. Inflorescencia.....	20
5.4.5. Fruto.....	20
5.5 Plagas del cultivo de palma de aceite .....	21
5.5.1. <i>Strategus aloeus</i> (Coleóptera: Scarabaeidae). .....	21
5.5.2. <i>Rhynchophorus palmarum</i> (Coleóptera: Curculionidae).....	21
5.5.3. <i>Sagalassa valida</i> (Lepidóptera: Glyphipterigidae).....	21
5.5.4. <i>Opsiphanes cassina</i> (Lepidóptera: Nymphalidae).....	21
5.5.5. <i>Demotispa neivai</i> (Coleóptera: Chrysomelidae).....	22
5.5.6. <i>Euprosterma elaeasa</i> (Lepidóptera: Limacodidae). .....	22
5.5.7. <i>Leptopharsa gibbicarina</i> (Hemíptera: Tingidae). .....	22
5.5.8. <i>Sibine fusca</i> (Lepidóptera: Limacodidae).....	22

5.5.9. <i>Brassolis sophorae</i> (Lepidóptera: Nymphalidae).....	22
5.6. Enfermedades de la palma de aceite.....	23
5.6.1. Pudrición del cogollo (PC). ....	23
5.6.2. Marchitez sorpresiva (MS). ....	23
5.6.3. Marchitez letal (ML). ....	23
5.6.4. Anillo rojo (AR). ....	23
5.6.5. Pudrición basal o estípite.....	23
6. Marco legal.....	24
7. Metodología.....	24
7.1. Descripción de las actividades desarrolladas.....	25
7.1.1. Evaluaciones y censos de plagas .....	25
7.1.2. Evaluaciones y censos de enfermedades .....	28
7.1.3. Diagnóstico y establecimiento de recomendaciones. ....	29
8. Resultados .....	29
8.1. Censos y diagnósticos de plagas.....	30
8.1.1. Censo y diagnóstico de <i>Opsiphanes cassina</i> .....	34
8.2. Censo y diagnóstico de enfermedades.....	36
8.3. Actividades mesa redonda de aceite de palma sostenible RSPO .....	43
9. Conclusiones .....	43
10. Recomendaciones.....	44
11. Referencias bibliográficas .....	45
12. Anexos.....	47

### **Lista de tablas**

Tabla 1. Distribución de las áreas de los lotes plantación La Palestina. ....	18
Tabla 2 Clasificación taxonómica de la palma de aceite. ....	19
Tabla 3 porcentaje de afectación para palmas. ....	32
Tabla 4 aplicación de formula e interpretación de los resultados. ....	32

### Lista de figuras

Figura 1 Demarcación de la plantación La Palestina. ....	16
Figura 2 localización del municipio de Pivijay. ....	17
Figura 3 monitoreo de la plantación. ....	26
Figura 4 Instalación de trampas para <i>O. cassina</i> . ....	27
Figura 5 Feromona Rhynchophorol c. ....	28
Figura 6 Trampa para la captura de <i>R. Palmarum</i> . ....	28
Figura 7 Identificación de insecto plaga <i>Oiketicus kirbyi</i> . ....	33
Figura 8 Identificación de insecto plaga <i>Sibine fusca</i> . ....	33
Figura 9 Lote antes y después de la poda sanitaria. ....	34
Figura 10 Elaboración de trampas para la captura de <i>O. cassina</i> . ....	35
Figura 11 Identificación del insecto plaga <i>O. cassina</i> . ....	35
Figura 12 identificación de insecto <i>R. palmarum</i> . ....	36
Figura 13 cirugía basal en tejido afectado antes y después. ....	38
Figura 14 Planta colapsada por cirugía basal. ....	38
Figura 15 Fumigación de palma colapsada. ....	39
Figura 16 Planta con doblamiento de cogollos. ....	40
Figura 17 Cirugía de cogollos doblados. ....	40
Figura 18 Planta manejada por medio de cirugía de cogollos. ....	41
Figura 19 Erradicación de palma afectada por "pc". ....	42
Figura 20 Planta quemada después de su erradicación. ....	42
Figura 21 Productos utilizados para el manejo de las enfermedades. ....	43

### Lista de gráficos

Grafico 1 comportamiento de las poblaciones de cada especie de insecto..	31
Grafico 2 Comportamiento de la población de <i>O. cassina</i> ..	34
Grafico 3 Comportamiento de la población de <i>R. palmarum</i> .	36
Grafico 4 Comportamiento de las principales enfermedades.....	37

## Lista de anexos

Anexo 1. Formato para censo de insectos plaga. ....	47
Anexo 2. Instalación de trampa en caminos principales. ....	48
Anexo 3 Formato para el registro de capturas de <i>R. palmarum</i> . ....	48
Anexo 4 Formato para censo de enfermedades. ....	49
Anexo 5 Cuadro de niveles críticos aceptables. ....	50
Anexo 6 Demarcación de duchas de emergencia. ....	51
Anexo 7 Demarcación de bodega de herramientas. ....	51
Anexo 8 Demarcación de puntos ecológicos. ....	52
Anexo 9 Canal de desagüe enmalezado. ....	52
Anexo 10 Lote encharcado por malos drenajes. ....	53
Anexo 11 Lote encharcado por malos drenajes. ....	53

## Introducción

El presente trabajo correspondió a una propuesta de práctica empresarial, la cual fue llevada a cabo en la plantación La Palestina ubicada en el municipio de Pivijay en el departamento del Magdalena; esta plantación pertenece a la empresa A Durán Agropalestina S en C, cuya oficina central se encuentra en el municipio de Fundación, Magdalena.

Este trabajo se realizó con el fin de apoyar la asistencia técnica fitosanitaria, mediante la realización de diagnósticos y generación de soluciones, que ayudaron a mitigar los problemas fitosanitarios encontrados en el cultivo de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq); se brindaron herramientas a través de un acompañamiento constante al personal de sanidad vegetal, los cuales fueron los encargados de hacer las evaluaciones de plagas y enfermedades y ejecutar los controles sobre las mismas.

Esta propuesta se llevó a cabo teniendo en cuenta algunas de las metodologías que se proponen dentro de la oferta tecnológica en el manejo integrado de plagas (MIP), ofrecidos por entidades como la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (FEDEPALMA), La Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite (CENIPALMA) y el Departamento Agronómico de la planta extractora PALMACEITE S.A; esta última empresa es socia directa de A Durán Agropalestina S en C y como parte de los beneficios de la sociedad, la extractora brinda asesorías técnicas desde su departamento agronómico a sus empresas asociadas.

Como parte inicial del trabajo, se realizaron evaluaciones y reconocimiento de los problemas fitosanitarios de la plantación en conjunto con el personal de sanidad vegetal, puesto que se buscaba hallar los problemas predominantes; posterior a las labores de evaluación y reconocimiento, nos enfatizamos en la búsqueda de soluciones y/o correctivos agronómicos, que nos posibilitaron a través de su ejecución aminorar los problemas encontrados.

## **1. Problema**

### **1.1. Planteamiento del problema**

El manejo fitosanitario es un aspecto de gran importancia dentro del paquete tecnológico de cualquier cultivo, ya que muchas veces el mayor porcentaje de pérdidas se puede dar por problemas de plagas y/o enfermedades, que en algunos casos pueden llegar a límites muy elevados (PALMACEITE, 2017).

Debido a la problemática fitosanitaria que afecta al cultivo de palma de aceite en diversas regiones de Colombia, se genera cada vez más la necesidad, de implementar planes de manejo en el que se cuente con un recurso humano idóneo y herramientas adecuadas, que optimicen el desarrollo de las labores. En la plantación La Palestina se buscó evitar que los rendimientos por hectárea y la calidad de los frutos cosechados se vieran perjudicados por la presencia de poblaciones de insectos plaga y de otros patógenos causales de enfermedades.

En esta práctica empresarial se apoyó la asistencia técnica fitosanitaria de la plantación La Palestina y se brindaron propuestas de solución a través de los diagnósticos, que ayudaron a mitigar los problemas fitosanitarios encontrados.

### **1.2. Justificación**

La palma de aceite es la oleaginosa más productiva del planeta; una hectárea sembrada produce entre 6 y 10 veces más aceite que las demás; siendo Colombia el cuarto productor de aceite de palma en el mundo y el primero en América. Actualmente, el cultivo de la palma de aceite se encuentra en 124 municipios de 20 departamentos (FEDEPALMA, 2017). Por tanto se han ido aumentando e innovando algunas prácticas y estrategias de manejo de este importante cultivo, que beneficia a miles de productores a nivel nacional e internacional.

En la plantación La Palestina se hicieron diagnósticos y posteriormente la ejecución de controles fitosanitarios, con el fin de evitar el aumento de las poblaciones de insectos plaga y enfermedades que atacaban al cultivo de palma de aceite; se contó con personal capacitado que a través de la asesoría técnica, ayudo a contrarrestar los problemas encontrados. Para ello intervino el personal técnico de la planta extractora PALMACEITE S.A, ingenieros agrónomos y técnicos de campo, encaminados hacia las mejores alternativas, tomando como referencia la oferta tecnológica en cuanto a manejo integrado de plagas (MIP) del cultivo de palma de aceite.

### **3. Objetivos**

#### **3.1. Objetivo general**

-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.

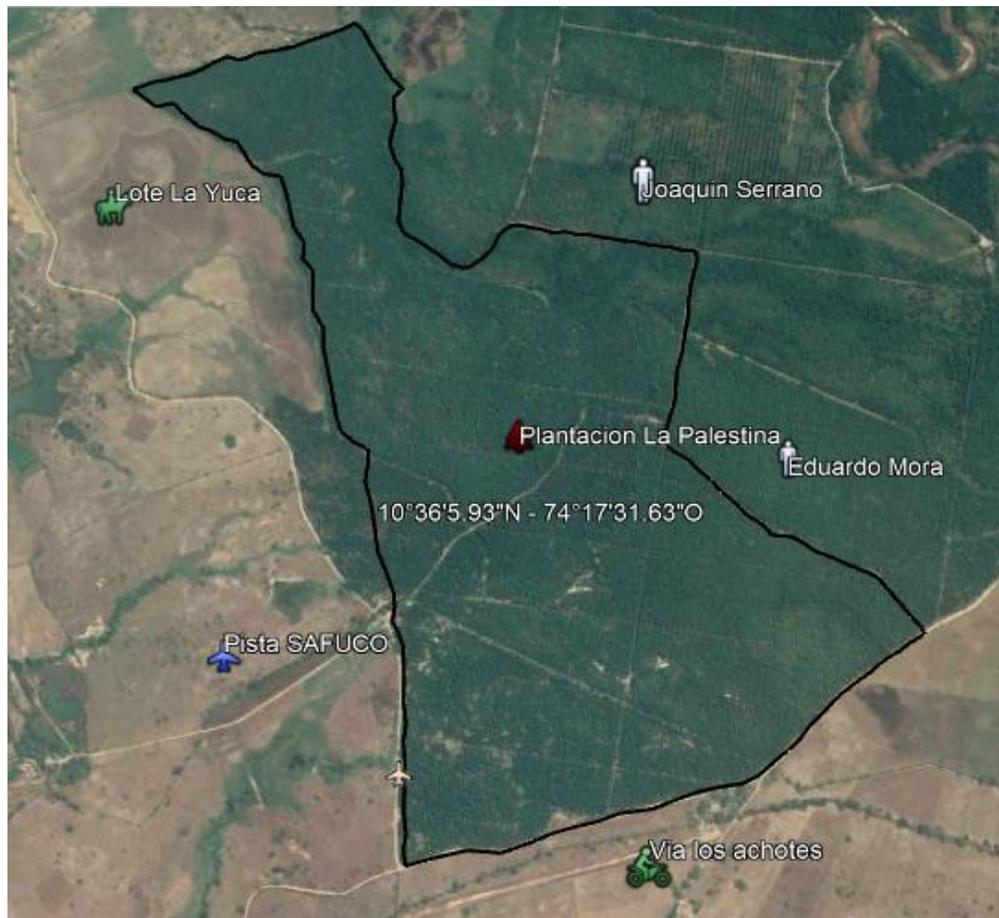
#### **3.2. Objetivo específico**

- Diagnosticar y reconocer la situación fitosanitaria actual de la plantación La Palestina.
- Establecer recomendaciones para mitigar la situación fitosanitaria encontrada teniendo en cuenta el manejo integrado de plagas (MIP).
- Ejecutar las labores de control en el cultivo de palma de aceite teniendo en cuenta las recomendaciones fitosanitarias establecidas

## 4. Marco referencial

### 4.1. Marco contextual

Esta práctica empresarial, se llevó a cabo en la plantación La Palestina, en el municipio de Pivijay, Magdalena.



*Figura 1 Demarcación de la plantación La Palestina. Fuente: Archivo personal.*

### 4.1.2. Generalidades del municipio de Pivijay

El municipio de Pivijay se encuentra ubicado entre la latitud norte  $10^{\circ} 28'$  y longitud oeste  $74^{\circ} 37'$  en la zona noroccidental del Departamento del Magdalena. Limitando al norte con los municipios de Remolino y El Retén, al sur con Sabanas de San Ángel y Chivolo, al este con los municipios de Algarrobo, Fundación y El Retén y al oeste con El Piñón y Salamina. Cuenta con

alturas que van desde 3 m.s.n.m. hasta los 200 m.s.n.m., una temperatura promedio de 27°C y precipitaciones de hasta 1,256 mm repartidos de forma bimodal, siendo los primeros meses del año los más secos. (Alcaldía de Pivijay, 2016).



*Figura 2 localización del municipio de Pivijay.* Fuente: Alcaldía de Pivijay, (2016).

#### **4.1.3. Generalidades de la empresa A Durán Agropalestina S en C**

La empresa A Durán Agropalestina S en C fue constituida y registrada legalmente bajo matrícula n° 63316 de la Cámara de Comercio de Santa Marta, el 22 de junio del año 2000, teniendo como domicilio central el municipio de Fundación, Magdalena; su principal actividad económica es la comercialización de materias primas agropecuarias, entre las que encontramos la producción de fruta de palma de aceite y la cría y venta de ganado bovino. Cuenta con tres plantaciones Las cuales son La Palestina con un área de 180ha, Varsovia con 107 ha y La Caridad que cuenta con 40ha aproximadamente. A continuación se muestra el área con que cuenta cada uno de los lotes de la plantación de La palestina.

*Tabla 1. Distribución de las áreas de los lotes plantación La Palestina.*

LOTE	ÁREA EN PALMA DE ACEITE/HA	ÁREA DE GANADERÍA/HA
Las 46	43	
Mujer Encuera	31	
Pista.	29	
Vitina	20	
Las 19	15	
Sonia	13	
La Yuca		29
Total	151	29

Distribución entre las áreas sembradas en palma de aceite y cría de ganado bovino. Fuente: Archivo personal.

## 5. Marco teórico

### 5.1. Origen

El origen de la palma de aceite se ubica en las costas del golfo de Guinea en África occidental, desde donde se expandió en forma natural a lo largo de los márgenes de los grandes ríos, según fue encontrando condiciones favorables de suelo y clima. Las primeras palmas africanas de aceite que en 1932 fueron introducidas a Colombia por el señor Florentino Claes, se sembraron con fines ornamentales y lugares públicos de algunos pueblos en la región amazónica y en la Estación Agrícola de Palmira, en el Valle del Cauca. Sin embargo, fue la United Fruit Company quien

sembró en 1945 la primera plantación comercial con palmas procedentes de Honduras, en la zona bananera del Departamento del Magdalena (Grasas y Derivados GRADESA S.A, 2016).

## 5. 2. Clasificación taxonómica

Tabla 2 Clasificación taxonómica de la palma de aceite.

División:	Espermatophitas.
Clase:	Angiospermae.
Sub-clase:	Liliopsida
Familia:	Arecaceae.
Tribu:	Cocoinae.
Género:	<i>Elaeis</i> .
Especie:	<i>guineensis</i> Jacq.

Sistema de clasificación APG (III) de la palma de aceite *Elaeis guineensis* Jacq. Fuente: Parra, (2017).

## 5. 3. Descripción general de la palma de aceite

Según Mujica et al, (2010) la palma de aceite es una planta tropical de climas cálidos que se desarrolla dentro de los 500 metros sobre el nivel del mar, este cultivo es oleaginoso en la cantidad de aceite que produce por unidad de superficie, con un contenido del 50% en el fruto, puede rendir de 3.000 a 5.000 Kg de aceite de pulpa por hectárea, más 600 a 1.000 Kg de aceite de palmiste.

Se trata de una planta monoica, es decir tiene flores de ambos sexos dentro de un misma planta; es una especie alogama debido a que su polinizaciones cruzada. Se caracteriza por ser perenne y en cultivos comerciales se estima que tiene una vida productiva de más de 50 años pero

a partir de los 22 a 25 su cosecha se vuelve difícil por la altura con que cuentan las palmas (FEDEPALMA, 2019).

#### **5.4. Características morfológicas de la palma de aceite**

**5.4.1. Raíz** Las raíces se originan del bulbo radical de la base del tronco. En su mayor parte son horizontales. Se concentran en los primeros 50 cm del suelo. Sólo las raíces de anclaje se profundizan (Mujica et al, 2010).

**5.4.2. Tallo** Es la estructura que comunica las raíces con las hojas. Contiene en su interior los haces vasculares (Floema y Xilema), por donde circula el agua y los nutrientes. En su parte central alberga el punto de crecimiento o meristemo apical. Las palmas crecen en promedio de 30 a 60 cm por año (TRICHODEX, 2016).

**5.4.3. Hojas** En condiciones normales, la palma de aceite adulta posee entre 32 y 48 hojas funcionales. Están compuestas por un peciolo con espinas laterales, que tiene alrededor de 1,5 metros de largo; enseguida está el raquis, que soporta entre 200 y 300 foliolos insertados en las caras laterales (FEDEPALMA, 2019).

**5.4.4. Inflorescencia** Produce flores de ambos sexos. La inflorescencia es un espádice formada por un pedúnculo y un raquis central ramificado. Antes de la abertura, la flor está cubierta por dos espatas (Mujica et al, 2010).

**5.4.5. Fruto** Son de forma ovoide, mide entre 3 y 6 cm de largo, y pesan entre 5 a 12 gr. Su piel (pericarpio) es lisa o brillante, y tiene una pulpa o tejido fibroso que contiene las células con el aceite (mesocarpio), una nuez o semilla compuesto de un cuesco lignificado de grosor variable (endocarpio) y una almendra o palmiste (endospermo) (FEDEPALMA, 2019).

## 5.5 Plagas del cultivo de palma de aceite

**5.5.1. *Strategus aloeus*** (Coleóptera: Scarabaeidae). Las palmas son afectadas por los adultos, las hembras depositan sus huevos en pedazos de estípites en donde se desarrollan las larvas. El adulto macho de *S. aloeus* hace el daño abriendo una perforación junto al bulbo de palmas, donde se alimenta y libera una feromona para atraer a la hembra e iniciar su reproducción. Este daño hace que en muchos casos se produzca volcamiento y muerte de la palma (FEDEPALMA, 2016).

**5.5.2. *Rhynchophorus palmarum*** (Coleóptera: Curculionidae). Comúnmente conocido como el picudo negro de la palma; es una de las principales plagas en las plantaciones de palma de aceite, además de ser el principal vector del nematodo *Bursaphelenchus cocophilus*, causante de la enfermedad Anillo rojo-hoja corta. Se destaca por ser una plaga directa del cultivo en todas las zonas palmeras de Colombia (FEDEPALMA, 2016).

**5.5.3. *Sagalassa valida*** (Lepidóptera: Glyphipterigidae). Es considerada una plaga de importancia económica. El daño consiste en el barrenado que las larvas realizan en las raíces, reduciendo su longitud; ocasionando a la palma volcamiento y cambios fisiológicos que se reflejan en el mal desarrollo, lento crecimiento, amarillamiento y secamiento de las hojas basales, emisión continua de inflorescencias masculinas, unida a una disminución del tamaño y peso de los racimos (Matabanchoy et al, 2016).

**5.5.4. *Opsiphanes cassina*** (Lepidóptera: Nymphalidae). Esta especie es muy devastadora, con infestaciones violentas sobre grandes áreas. Ejerce defoliaciones de impacto sobre las hojas del tercio medio, los adultos son de hábitos diurnos, atraídos por la materia orgánica en descomposición, las larvas son de hábitos solitarios y al alimentarse solo dejan la nervadura central, las pupas se observan sobre la vegetación del estípite y las malezas (PALMACEITE S.A, 2017).

**5.5.5. *Demotispa neivai*** (Coleóptera: Chrysomelidae). Es una de las plagas de mayor importancia en el cultivo de la palma de aceite en Colombia debido al daño que causa al alimentarse de la epidermis de los frutos. La lesión causada ocasiona pérdidas de hasta el 8% en cosecha, debido a que dificulta apreciar el grado de madurez del racimo (Montes et al, 2016).

**5.5.6. *Euprosterina elaeasa*** (Lepidóptera: Limacodidae). Es considerada una plaga de importancia económica, ya que el consumo que genera una larva durante su ciclo de vida está entre 50 y 75 cm<sup>2</sup> de área foliar en promedio. Así mismo se asume, que la defoliación disminuye la cantidad de fruto fresco, ya que el número de hojas por palma tiene un efecto significativo (Hidalgo et al, 2016).

**5.5.7. *Leptopharsa gibbicarina*** (Hemíptera: Tingidae). Este insecto, se encuentra en el follaje de las palmas succionando la savia de las hojas; este daño abre la entrada a varios hongos oportunistas que penetran el follaje y causan manchas pardo-oscuro que se denominan Pestalotiopsis. Al final, el daño se traduce en una defoliación y reducción de la fotosíntesis, que conlleva a una merma en la producción de aceite (Barrios y Bustillo, 2014).

**5.5.8. *Sibine fusca*** (Lepidóptera: Limacodidae). Esta especie afecta mayormente a las hojas del tercio medio. Viven en colonias de hasta 200 individuos, atacando la epidermis del envés de los foliolos, realizando pequeñas roeduras en los primeros instares. Pueden causar grandes defoliaciones cuando no se detectan oportunamente. Las mayores incidencias se presentan durante la época seca (PALMACEITE S.A, 2017).

**5.5.9. *Brassolis sophorae*** (Lepidóptera: Nymphalidae). En Colombia esta plaga se encuentra principalmente, en los departamentos de Casanare, Meta, Magdalena y Cesar. El daño lo ocasionan las larvas del insecto en los primeros instares al roer la lámina foliar, y una vez crecen pueden morderla completamente. Cada larva puede consumir entre 500 a 600 cm<sup>2</sup> de follaje durante toda su vida (Soluciones Microbianas del Trópico SMT, 2015).

## 5.6. Enfermedades de la palma de aceite

**5.6.1. Pudrición del cogollo (PC).** Es una enfermedad causada por *Phytophthora palmivora*, un microorganismo capaz de degradar los tejidos más internos del cogollo y que a su vez permite que otros organismos oportunistas se vinculen a su estado agravando la situación (CENIPALMA, 2019).

**5.6.2. Marchitez sorpresiva (MS).** Es una enfermedad letal asociada a un protozooario flagelado (*Phytomonas* sp), los síntomas se relacionan con el Secamiento progresivo de las hojas a partir de los niveles inferiores hacia los superiores, los folíolos de las hojas afectadas presentan clorosis y su secamiento es de color rojizo (FEDEPALMA, 2016).

**5.6.3. Marchitez letal (ML).** Es una de las enfermedades más limitantes del cultivo en Colombia. Las investigaciones de Cenipalma han demostrado que el vector del agente causante de la ML es el insecto conocido como el saltahojas de la palma (*Haplaxius crudus*) (CENIPALMA, 2019).

**5.6.4. Anillo rojo (AR).** Esta enfermedad es causada por el nematodo *Bursaphelenchus cocophilus*, cuyo vector es el insecto picudo negro, *Rhynchophorus palmarum* (CENIPALMA, 2019). Presentan puntos de color anaranjado y apariencia aceitosa en el peciolo y el raquis. También se evidencian manchas anaranjadas en el meristemo y manchas marrones en el estípite (FEDEPALMA, 2016).

**5.6.5. Pudrición basal o estípite.** Según Mestizo et al, (2015) hongos del genero *Ganoderma* son el principal agente causal de la pudrición basal, esta enfermedad se caracteriza por presentar síntomas tanto externos como internos en las plantas afectadas, dentro de los que se encuentra acortamiento de hojas, enruanamiento, acumulación de flechas, proliferación de raíces adventicias y cráteres en estados avanzados de la enfermedad.

## **6. Marco legal**

El consejo superior de la Universidad de Pamplona en uso de sus atribuciones legales, mediante el acuerdo No. 186 del 02 de diciembre de 2005 por el cual compila y actualiza el reglamento estudiantil de pregrado. En su artículo (36) titulado Modalidades de Trabajo de Grado. Acuerdo No. 004 de 12 de enero de 2007 literal (d) donde se tiene en cuenta la Práctica Empresarial como modalidad de grado.

El presente trabajo se llevó a cabo en la plantación La Palestina, bajo el Convenio de Cooperación para el desarrollo de prácticas profesionales No. (0145). Suscrito entre la Universidad de Pamplona y la empresa A Durán Agropalestina S en C.

## **7. Metodología**

Las actividades desarrolladas durante el transcurso de la práctica empresarial en la plantación La Palestina, se definieron a partir de un análisis inicial, teniendo en cuenta las falencias presentes en el sistema de monitoreo y diagnóstico que se llevaba anteriormente dentro de la plantación, dichas actividades fueron llevadas a cabo en diferentes fases como fueron monitoreo de plagas y enfermedades, diagnóstico de la situación presente, establecimiento de recomendaciones teniendo en cuenta el manejo integrado de plagas y la ejecución de las recomendaciones propuestas.

Los censos de plagas y enfermedades fueron hechos en conjunto con los técnicos de campo que conforman el grupo de sanidad vegetal, se procuró ser cauteloso al momento de hacer las identificaciones y lecturas de las especies encontradas, todo esto con el fin de obtener los mejores resultados posibles. En la elaboración de los diagnósticos iniciales de enfermedades y plagas se tuvieron en cuenta los censos realizados durante los dos primeros meses de haber iniciado el trabajo de prácticas (abril y mayo), con base en estos datos se procedió hacer las primeras recomendaciones para el manejo principalmente de las plagas que afectaban el área foliar de las

plantas, con los censos realizados en los dos meses siguiente (Junio y Julio), se buscó comparar el comportamiento de las poblaciones de insectos y determinar si las recomendaciones fueron convenientes o no.

Las ejecuciones de las recomendaciones se dividieron en dos fases. La primera fase consistió en tratar problemas relacionados con insectos plaga a partir de la información obtenida en los dos primeros censos que se realizaron en los meses de Abril y Mayo; y la segunda fase consistió en tratar problemas de enfermedades que se manejaron en el último mes (Julio) del trabajo, a excepción de las palmas identificadas con problemas de pudrición de cogollo “pc” que se trataron lo antes posible desde el momento de su identificación como planta enferma.

A continuación se describen paso a paso cada una de las actividades que fueron planteadas, y que apoyaron la asistencia técnica fitosanitaria de la plantación La Palestina.

## **7.1. Descripción de las actividades desarrolladas**

### **7.1.1. Evaluaciones y censos de plagas**

Las evaluaciones generales de plagas se llevaron a cabo mensualmente para un total de cuatro (4) muestreos; estas evaluaciones se realizaron en forma de censos en todos los lotes de la plantación, utilizando las metodologías propuestas en el plan de manejo integral de plagas y enfermedades de la extractora PALMACEITE S.A, las cuales son adaptaciones de metodologías propuestas por CENIPALMA Y FEDEPALMA. Teniendo en cuenta que la plantación supera las 30 hectáreas, se realizaron los recorridos a través de los lotes en forma de (7 x 7) ósea cada 7 líneas cada 7 palmas, tomando como zona de muestreo la hoja número 25 o 33 según se observó la mayor cantidad de daño y/o la mayor población de insectos, posteriormente se hizo la lectura de todos los individuos encontrados desde la punta de la hoja hasta la base de la misma. Esta información se registró en los formatos para censo de insectos plagas. Ver anexo (1).



*Figura 3 monitoreo de la plantación.* Fuente: Archivo personal.

Para la lectura y monitoreo de *Opsiphanes cassina*, se tuvieron en cuenta las trampas con atrayente alimenticio, las cuales consistieron en una bolsa de polipropileno que se sujeta con la ayuda de una vara de madera y cuerda en la parte superior de la misma, y llevan en su interior una botella plástica la cual contiene 200cc de agua-melaza, estas trampas fueron leídas cada quince (15) días para un total de 8 muestreos y la información obtenida fue registrada en los formatos correspondientes. Se contó con un total de 200 trampas dispersas en forma de (5x5) ósea cada 5 líneas cada 5 palmas, estas se instalaron en los caminos o guardarrayas centrales de cada uno de los lotes. Ver anexo (2).



Figura 4 Instalación de trampas para *O. cassina*. Fuente: archivo personal.

El monitoreo del picudo *Rhynchophorus palmarum*, se hizo teniendo en cuenta el uso de trampas con atrayente kairomonal y feromona atrayente Rhynchophorol C, estas trampas se diseñaron a partir del uso de una caneca o pimpina de 20lts, en la cual se hicieron dos ventanas, una a cada lado de la caneca, con medidas de 8x12 cm y se dejaron con una inclinación de 45° con el fin de evitar el ingreso de agua y la salida del insecto capturado. En el interior de cada una de la trampa se colgó una botella plástica cargada en su interior con 250 cc de agua-melaza; por otra parte se colocó un difusor con la feromona Rhynchophorol C. Se utilizaron 16 de estas trampas distribuidas en los linderos de la plantación a una distancia de 400mts, y al igual que las utilizadas para *Opsiphanes cassina* su lectura se realizó cada quince (15) para un total de 8 muestreos; la información obtenida se registró en los formatos correspondiente para su posterior interpretación. Ver anexo (3)



*Figura 5 Feromona Rhynchophorol c.* Fuente: Archivo personal.



*Figura 6 Trampa para la captura de R. Palmarum.* Fuente: Archivo personal.

### **7.1.2. Evaluaciones y censos de enfermedades**

Para la elaboración del diagnóstico de las enfermedades, fue necesario llevar a cabo las evaluaciones y los censos mensuales con el fin de recolectar la información, utilizando las metodologías propuestas en el plan de manejo integral de plagas y enfermedades de la extractora PALMACEITE S.A, las cuales son adaptaciones de metodologías propuestas por CENIPALMA Y FEDEPALMA.

Estos censos consistieron en hacer recorridos por todas los lotes de la plantación utilizando la metodología (1x1) también llamada palma a palma, se buscaron problemas presentes en las plantas como pudriciones en la base del tallo, hojas cortas, enruanamientos, flechas dobladas o caídas, hojas cloróticas u otras anomalías que causaran sospecha de una posible enfermedad. Se realizaron finalmente cuatro (4) censos durante el periodo de prácticas, y esta información se registró en los formatos para censo de enfermedades. Ver anexo (4).

### **7.1.3. Diagnóstico y establecimiento de recomendaciones.**

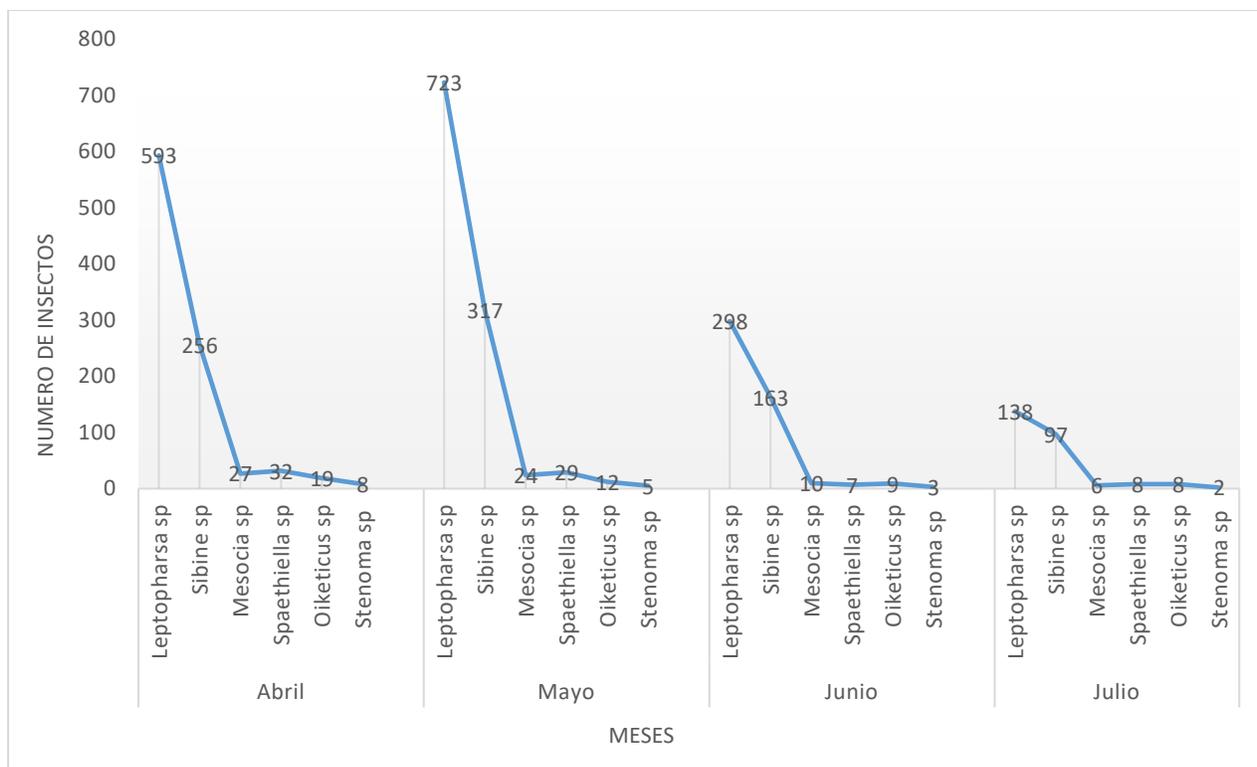
Después de realizados los monitoreos y evaluaciones en campo de los dos primeros meses (Abril y Mayo) de iniciado el trabajo, se realizaron diagnóstico a partir de los datos obtenidos, estos resultados se tabularon en forma de graficas con el fin de hacer un mejor análisis de los mismo. Se establecieron las recomendaciones para cada caso encontrado teniendo en cuenta, factores como los niveles críticos aceptables para cada una de las plagas, que se encuentran descritas dentro del manejo integrado para plagas y enfermedades “versión 3” realizado por el departamento agronómico de la extractora PALMACEITE. S.A. Ver anexo (5). Y para el caso de las plantas enfermas encontradas, se recomendaron cirugías basales, de cogollo y meristemo y en algunos casos erradicación de la planta afectada; de esta forma se garantizó que las recomendaciones establecidas fueran acertadas para cada caso y no causaran muchas alteraciones al medio ambiente por las altas aplicaciones de agroquímicos.

## **8. Resultados**

En el apoyo a la asistencia técnica fitosanitaria de la plantación de palma de aceite *Elaeis guineensi* Jacq La Palestina, se obtuvieron los siguientes resultados a partir de cada uno de los pasos propuestos en el desarrollo de las actividades.

### 8.1. Censos y diagnósticos de plagas.

Luego de haber realizado los censos a cada uno de los seis (6) lotes mes a mes, se unificaron los datos y finalmente se obtuvieron resultados que nos permitieran identificar y hacer un diagnóstico de cuales poblaciones de insectos afectaban a la plantación. Obteniendo que el insecto *Leptopharsa gibbicarina*, es el que se presentaba en niveles más altos, seguido de *Sibine fusca* y otras plagas consideradas secundarias como *Mesocia pusilla*, *Spaethiella sp*, *Oiketicus kirbyi* y *Stenoma cecropia*, cabe aclarar que los datos obtenidos no arrojaron cifras altas y alarmantes que nos indicaran la realización de un control severo; por el contrario se recomendó un manejo de tipo cultural como fue la ejecución de una poda sanitaria a todos los lotes de la plantación. En el gráfico (1) se muestra el comportamiento de cada especie antes y después de haber realizado la poda sanitaria que se ejecutó a finales de mes de Mayo y tuvo una duración aproximada de veinticinco (25) días; posterior a la poda las poblaciones de insectos se encontraron en números significativamente bajos lo cual nos indicó que el control fue eficiente. También se compararon estos resultados con el cuadro de niveles críticos aceptables para las especies de insectos plagas incluidas en el manejo integrado de plagas y enfermedades planteado por el departamento agronómico de la extractora PALMACEITE. S.A. Ver anexo (5).



*Grafico 1 comportamiento de las poblaciones de cada especie de insecto. Fuente: Archivo personal.*

Como parte del diagnóstico y análisis de la información también se utilizó la ecuación llamada “porcentaje de palmas afectadas” (%PA), esta fórmula nos sirve para determinar los niveles de infestación cuando las poblaciones son bajas pero existen diversas especies atacando simultáneamente. La ecuación consiste en dividir el número de palmas afectadas (NPA) sobre el número de palmas leídas (NPL), multiplicados por la constante de cien (100%).

$\%PA = (NPA) / (NPL) \times 100\%$ . Los resultados se comparan con la tabla (3) de porcentajes de afectación.

*Tabla 3 porcentaje de afectación para palmas.*

% DE AFECTACIÓN	TIPO DE AFECTACIÓN	TIPO DE CONTROL
0 a 25%	Leve	Natural
25,1 a 50%	Medianamente moderada	Cultural
50,1 a 75%	Moderada	Biológico
> a 75,1 %	Severa	Químico y biológico

Tabla de referencia para la interpretación de resultados obtenidos a partir del porcentaje de afectación. Fuente: Documento manejo integrado de plagas (MIP) extractora PALMACEITE S.A, (2017).

En la siguiente tabla se muestran los resultados de la aplicación de esta fórmula a cada uno de los meses muestreados.

*Tabla 4 aplicación de formula e interpretación de los resultados.*

MESES	-(NPA)/ - (NPL)	FORMULA	INTERPRETACIÓN
Abril	614 (NPA) / 3,083(NPL)	$614 (NPA) / 3,083(NPL) \times 100\% = 19,9\%$	Control leve/ natural.
Mayo	621 (NPA) / 3,083(NPL)	$621 (NPA) / 3,083(NPL) \times 100\% = 20,1\%$	Control leve/ natural.
Junio	304 (NPA) / 3,083(NPL)	$304 (NPA) / 3,083(NPL) \times 100\% = 9,8\%$	Control leve/ natural.
Julio	188 (NPA) / 3,083(NPL)	$188 (NPA) / 3,083(NPL) \times 100\% = 6\%$	Control leve/ natural.

Tabla de aplicación de formula e interpretación de datos. Fuente: Archivo persona.

Estos resultados nos indicaron que la plantación siempre se mantuvo en porcentajes de infestación muy bajos incluso antes de realizar el control cultural a través de la poda sanitaria; mas sin embargo se quiso prevenir que las poblaciones de insectos se siguieran aumentando y pudieran llegar alcanzar niveles críticos de infestación.



*Figura 7 Identificación de insecto plaga Oiketicus kirbyi.* Fuente: Archivo personal.



*Figura 8 Identificación de insecto plaga Sibine fusca.* Fuente: Archivo personal.



Figura 9 Lote antes y después de la poda sanitaria. Fuente: Archivo personal.

### 8.1.1. Censo y diagnóstico de *Opsiphanes cassina*

Dentro de los lotes se instalaron 200 trampas para la captura *Opsiphanes cassina* que resultaron ser muy eficientes en el control de este insecto; estas trampas fueron leídas cada quince (15) días, la intención fue hacer un diagnóstico general de toda la plantación respecto a la población, en la gráfico (2) se muestran los resultados de los monitoreos, se arrojó que el número de individuos es muy bajo llegándose a encontrar la mayores capturas en el mes de Mayo.

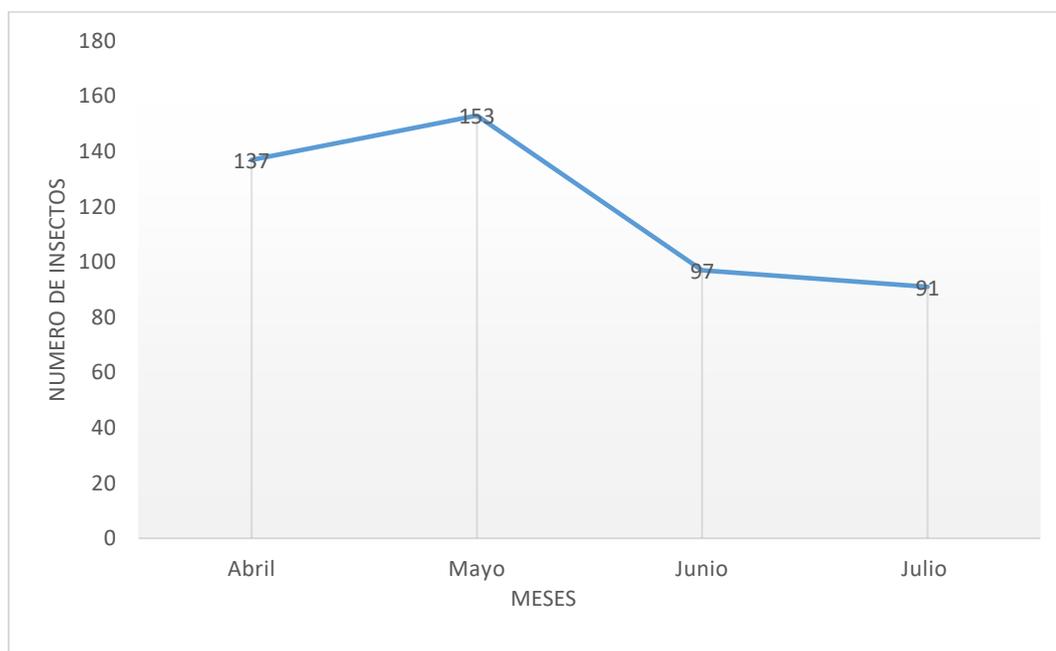


Grafico 2 Comportamiento de la población de *O. cassina*. Fuente: Archivo personal.



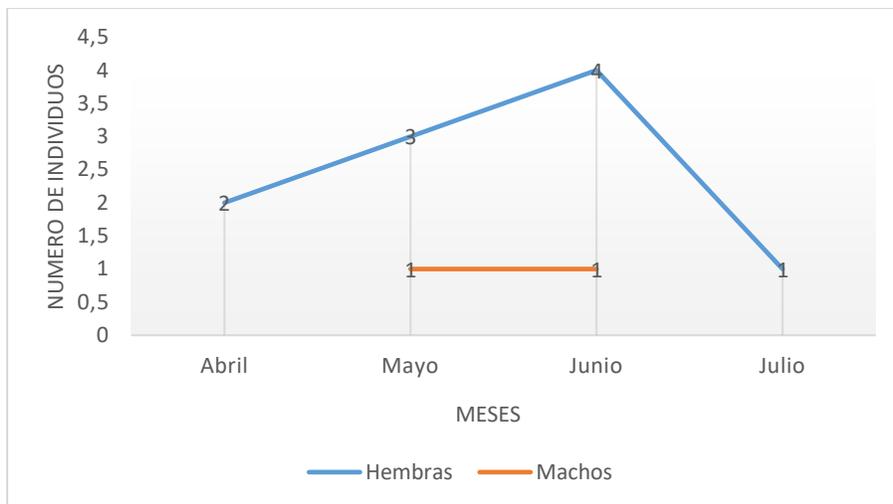
*Figura 10* Elaboración de trampas para la captura de *O. cassina*. Fuente: Archivo personal.



*Figura 11* Identificación del insecto plaga *O. cassina*. Fuente: Archivo personal.

### 8.1.2. Censo y diagnóstico de *Rhynchophorus palmarum*

Para los censos y captura de *R. palmarum*, se utilizaron 16 trampas distribuidas alrededor de toda la plantación que resultaron ser eficiente en el control de este insecto. La información sobre las capturas se refleja en el siguiente gráfico, donde se muestran poblaciones bajas tanto para machos como para hembras; el mes de Junio registró las capturas más altas con un total de 5 individuos.



*Grafico 3 Comportamiento de la población de R. palmarum. Fuente: Archivo personal.*

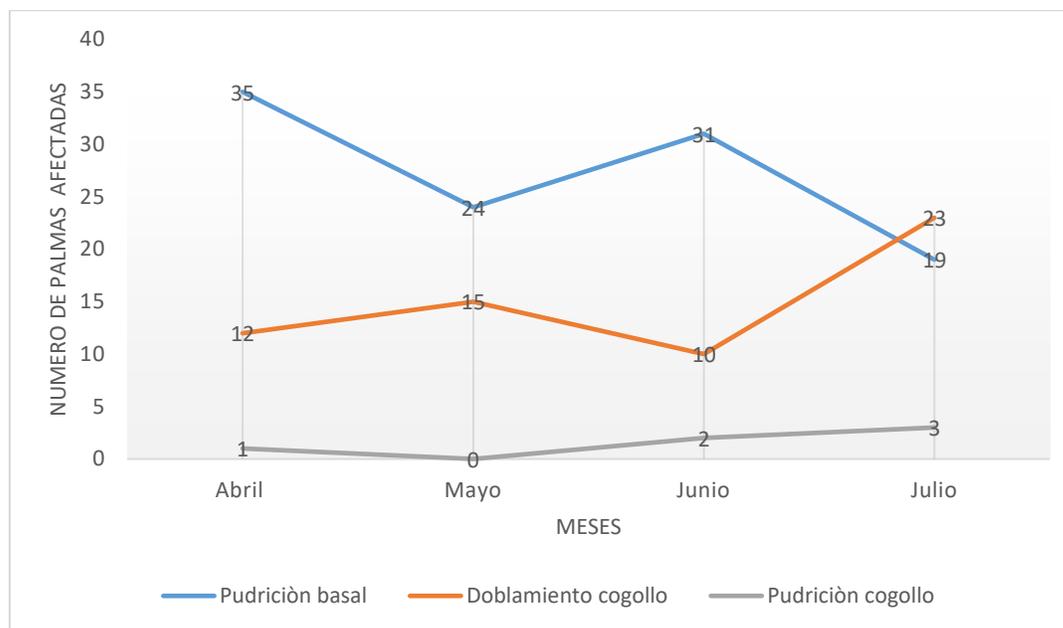


*Figura 12 identificación de insecto R. palmarum. Fuente: Archivo personal.*

## **8.2. Censo y diagnóstico de enfermedades.**

En la realización de los censos de enfermedades, se detectaron algunos problemas de tipo sanitario que afectaban a las plantas, entre las principales enfermedades encontramos las pudriciones basales siendo la enfermedad más incidente, seguido de los doblamientos de cogollo y por ultimo las pudriciones de cogollo también conocidas como “pc”. A continuación se muestra

el gráfico que representa las principales enfermedades encontradas y el número de palmas afectadas por estas.



*Grafico 4 Comportamiento de las principales enfermedades.* Fuente: Archivo personal.

Para el manejo y control de la pudrición basal, se hicieron cirugías en el estipe de las plantas afectadas, estas cirugías consistieron en retirar con la ayuda de un palin afilado, todo el tejido necrosado de la planta hasta llegar a la zona donde el tejido aún no se encontraba afectado por el hongo, posterior a esto tanto el material retirado como el área donde se realizó la cirugía se fumigo con una mezcla de insecticida (fipronil), fungicida (Metalaxyl+ mancozeb) y bactericida (kasugamicina) en dosis por planta de 5 cc, 5 gr y 5 cc respectivamente. En el proceso de intervención, algunas plantas colapsaron debido a que su base se encontraba muy comprometida; finalmente estas plantas se cortan en varias partes para facilitar la descomposición de los tejidos y de igual forma fueron fumigadas con el fin de evitar la dispersión del hongo hacia otras plantas aledañas.



*Figura 13 cirugía basal en tejido afectado antes y después. Fuente: Archivo personal.*



*Figura 14 Planta colapsada por cirugía basal. Fuente: Archivo personal.*



*Figura 15 Fumigación de palma colapsada.* Fuente: Archivo personal.

Las plantas reportadas con doblamiento de cogollo también fueron intervenidas por medio de cirugía realizando corte de los cogollos doblados, partidos, o con síntomas de afectación por algún patógeno, estas cirugías se hicieron con la ayuda de un malayo previamente desinfectado, con el cual se hizo el corte de las partes afectadas que posteriormente se picaron en pedazos más pequeños, y tanto el material retirado como la parte apical que quedó expuesta después de los cortes se fumigaron con una mezcla de insecticida (fipronil), fungicida (Metalaxyl+ mancozeb) y bactericida (kasugamicina) en dosis por planta de 5 cc, 5 gr y 5 cc respectivamente.



*Figura 16* Planta con doblamiento de cogollos. Fuente: Archivo personal.



*Figura 17* Cirugía de cogollos doblados. Fuente: Archivo personal.

En plantas afectadas con pudrición de cogollo, se manejaron dos alternativas de control dependiendo el grado de afectación en que se encontró la planta. La primera consistió en hacer la cirugía por medio del corte de los cogollos enfermos hasta encontrar tejido sano, en plantas donde no se encontró muy comprometida el tejido se procedió a fumigar el área expuesta con una mezcla de insecticida (fipronil), fungicida (Metalaxyl+ mancozeb) y bactericida (kasugamicina) en dosis por planta de 5 cc, 5 gr y 5 cc respectivamente; así mismo se instalaron dos (2) bolis en las raíces de la planta cargados cada uno con 5 cc del fungicida sistémico isoprothiolane, el material cortado de la planta se quema dentro del lote. La segunda alternativa fue la erradicación y posterior quema de las palmas muy afectadas o que no alcanzaron a mostrar tejido sano en los cortes realizados en las cirugías, este control se llevó a cabo debido a que se buscaba que el patógeno no creara zonas de inoculación y afectara en gran medida a la plantación. Cabe aclarar que de los seis (6) casos reportados dos (2) se manejaron con cirugías y cuatro (4) se erradicaron.



*Figura 18 Planta manejada por medio de cirugía de cogollos.* Fuente: Archivo personal.



*Figura 19 Erradicación de palma afectada por "pc". Fuente: Archivo personal.*



*Figura 20 Planta quemada después de su erradicación. Fuente: Archivo personal.*



Figura 21 Productos utilizados para el manejo de las enfermedades. Fuente: Archivo personal.

### 8.3. Actividades mesa redonda de aceite de palma sostenible RSPO.

Con el fin de apoyar las actividades y procesos que tienen relación con el cultivo de palma de aceite. Se decidió contribuir con la demarcación de algunas zonas de labores específicas de la plantación La Palestina, esto hace parte de los requerimientos designados en la certificación RSPO y al mismo tiempo en lo referido a buenas prácticas agrícolas (BPA); para ello se hicieron letreros de 20x12 cm de acuerdo a la norma y se ubicaron en la entrada de cada zona de labor correspondiente. Ver anexos (6-8).

## 9. Conclusiones

-De acuerdo al diagnóstico general realizado en la plantación La Palestina, podemos indicar que las poblaciones de insectos plaga y la incidencia y severidad de las enfermedades es muy baja para ambos casos, manteniéndose en cada muestreo por debajo de los niveles críticos aceptables.

-La poda sanitaria utilizada como control cultural para los insectos plaga, demostró resultados favorables; ya que las poblaciones registradas en los censos posteriores a la poda, mostraron cantidades de insectos más bajos a los encontrados inicialmente.

-En cuanto a las recomendaciones y controles establecidos para el manejo de las enfermedades resultaron ser muy eficientes, recuperando en su totalidad las plantas intervenidas por medio de cirugía y aplicación de productos químicos.

-Las plantas con pudrición de cogollo intervenidas por medio de cirugía, mostraron una recuperación satisfactoria, lo que nos indica que esta metodología se puede seguir aplicando en plantas que presenten poca pudrición de los tejidos del meristemo.

## **10. Recomendaciones**

-Se recomienda seguir manteniendo las labores de monitoreo constante dentro de la plantación, con el fin de evitar un crecimiento elevado tanto de las poblaciones de insectos plaga, como de los niveles de palmas enfermas.

-Realizar labores de desmalezado, despalille y limpieza de caminos principales que eviten que los patógenos se hospeden en las malezas presentes.

-Efectuar labores de limpieza y recabado de canales de riego y desagüe, que ayuden a evitar encharcamientos dentro de los lotes.

-Sembrar especies de plantas nectaríferas que contribuyan con el control biológico de los insectos plaga.

-Se deben seguir adoptando nuevas tecnologías que contribuyan con el control fitosanitario y demás actividades propias del cultivo de palma de aceite, con el fin de buscar un desarrollo de la plantación y poder alcanzar mejores niveles de producción.

## 11. Referencias bibliográficas

Alcaldía de Pivijay. (2016). *Información del municipio*. Recuperado de: <http://www.pivijay-magdalena.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio-.aspx>

Barrios, C y Bustillo, A. (2014). *Biología de la chinche de encaje leptopharsa gibbicarina y su control con hongos entomopatógenos*. Ceniavances. N° 180 Diciembre de 2014.

CENIPALMA. (2019). Anillo rojo (AR). Recuperado de:  
<https://www.cenipalma.org/sanidad/otras-enfermedades/>

CENIPALMA. (2019). Marchitez letal (ML). Recuperado de:  
<https://www.cenipalma.org/sanidad/que-es-la-marchitez-letal-ml/>

CENIPALMA. (2019). Pudrición del cogollo (PC). Recuperado de:  
<https://www.cenipalma.org/sanidad/que-es-la-pudricion-del-cogollo-pc/>

FEDEPALMA. (2016). *GUÍA DE BOLSILLO para el reconocimiento y manejo de las principales enfermedades e insectos plaga en el cultivo de la palma de aceite*. Edi.

FEDEPALMA. Bogotá-Colombia. Recuperado de:  
<http://web.fedepalma.org/sites/default/files/files/Fedepalma/Semanario%20Palmero/12%20-%202013%20abril/Gu%C3%ADa%20de%20bolsillo%20plagas.pdf>

FEDEPALMA. (2017). *La palma de aceite en Colombia*. Recuperado de:  
<http://web.fedepalma.org/la-palma-de-aceite-en-colombia-departamentos>

FEDEPALMA. (2019). *La planta*. Recuperado de: <http://www.palmadeaceite.org/la-planta-de-la-palma-de-aceite>

Grasas y Derivados GRADESA S.A. (2016). *La expansión*. Recuperado de:  
<https://www.gradesa.com/apalma.php>

Hidalgo, D., Arústegui, S., y Velazco, E. (2016). *Biología y tasa de consumo del defoliador (Euprosteria elaeasa Dyar) de plantaciones de palma aceitera (Elaeis guineensis Jacq), en la empresa palmas del Shanusi s.a. - región Loreto*. Vol. 3, N°1, 2016. Pág. (10-21).

Matabanchoy, J., Piza, J., y Bustillo, A. (2016). *Biología de Sagalassa valida Walker (Lepidóptera: Glyphipterigidae), barrenador de raíces de palma de aceite*. XIII reunión técnica nacional de palma de aceite. Recuperado de:

<http://web.fedepalma.org/bigdata/reunion2016/poster/38poster.pdf>

Mestizo, Y., Arango, M., Bandera, G., Martinez, J., Pineda, G., y Martinez. (2015). *Avances en la investigación de la Pudrición basal del estípote (PBE) en palma de aceite en Colombia*. Revista Palmas. Bogotá (Colombia) vol. 56 (7) 88-98, abril-junio 2015.

Montes, L., Peteche, Y., y Bustillo, A. (2016). *Ciclo biológico y enemigos naturales de Demotisca neivai Bondar (Coleóptera: Chrysomelidae) en palma de aceite*. XIII reunión técnica nacional de palma de aceite. Recuperado de:

<http://web.fedepalma.org/bigdata/reunion2016/poster/18poster.pdf>

Mujica, C., Torres, E., y Vargas, M. (2010). *Evolución del sector palmicultor*. Universitaria de Investigación y desarrollo. Recuperado de:

<http://www.udi.edu.co/images/investigaciones/publicaciones/libros/porter/08/Libro-EvoluciondelSectorPalmicultor.pdf>

PALMACEITE S.A. (2017). *Plan general de manejo fitosanitario para PALMACEITE (Versión-3)*. Recuperado de: <http://www.palmaceite.com/>

Parra, Y. (2017). *La Palma Aceitera Africana Y Su Importantísimo Uso: El Aceite De Cocina*. Recuperado de: <https://agronomaster.com/palma-aceitera/>

Soluciones Microbianas del trópico-SMT. (2015). *Brassolis sophorae*. Recuperado de:  
<https://smdeltropico.com/brassolis-sophorae/>

TRICHODEX. (2016). *El cultivo de la palma de aceite y sus características*. Recuperado de:  
<https://www.trichodex.com/el-cultivo-de-la-palma-de-aceite-y-sus-caracteristicas/>

**12. Anexos**

		<b>FORMATO PARA CENSO DE INSECTOS PLAGAS</b>														28/02/2014																	
VERSIÓN: 1		A. DURAN AGROPALRESTINA S EN C														F-APAG-013																	
PLANTACIÓN <u>Agro Palentino</u>		FECHA <u>23-04-2019</u>				RESPONSABLE <u>Alfonso C.</u>																											
LOTE <u>M. B. 2000</u>		HOJA <u>13</u>																															
UBICACIÓN		Opsiphanes			Sibine			Durrantia			Stenoma			Mesocia			Euphrosteria			Brassolis			Leptop.			Otros			Observaciones				
LINEA	PALMA	H	L	A	H	L	A	H	L	A	H	L	A	H	L	A	H	L	A	H	L	A	H	L	A	H	L	A					
B4	18	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	18	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	26	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	26	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	34	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	42	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	50	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	58	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Anexo 1. Formato para censo de insectos plaga. Fuente: Archivo personal.





ESPECIE	ORDEN	FAMILIA	TIPO DE DAÑO	INDIVIDUOS POR	METODO DE CONTROL
<i>Opsiphanes cassina</i>	Lepidóptera	Brassolidae	DEFOLIADOR	1	Aplicación foliar de entomopatógenos, captura de adultos con trampas
<i>Sibine fusca</i>	Lepidóptera	Limacodidae	DEFOLIADOR	1	Aplicación foliar de entomopatógenos. Control natural
<i>Brassolis sophoreae</i>	Lepidóptera	Brassolidae	DEFOLIADOR	2	Recolección manual colonias. Aplicación entomopatógenos
<i>Euprosterna elaeasa</i>	Lepidóptera	Limacodidae	DEFOLIADOR	2	Aplicación entomopatógenos.
<i>Stenoma cecropia</i>	Lepidóptera	Stenomidae	DEFOLIADOR	1	Aplicación entomopatógenos.
<i>Durrantia arcanela</i>	Lepidóptera	Oecophoridae	DEFOLIADOR	2	Aplicación entomopatógenos.
<i>Mesocia pusilla</i>	Lepidóptera	Megalopygidae	DEFOLIADOR	2	Control natural. Aplicación entomopatógenos.
<i>Leucothyreus femoratus</i>	Coleóptera	Scarabaeidae	DEFOLIADOR	N. A	Si el daño es significativo se puede hacer control integrado (químico y biológico)
<i>Atta sp</i>	Hymenóptera	Fomicidae	DEFOLIADOR	N. A	Si hay daño significativo se hace control en el hormiguero (químico con Fipronil o biológico)
<i>Rhynchophorus palmarum</i>	Coleóptera	Curculionidae	BARRENADOR	2 *	Aumentar número de trampas y disminuir tiempo entre cambio de atrayente.
<i>Ciparisus daedalus</i>	Lepidóptera	Castniidae	BARRENADOR		
<i>Sagalassa valida</i>	Lepidóptera	Glyphiteridae	BARRENADOR	5%**	Control químico (Engeo 247 SC), barreras físicas en los platos.
<i>Strategus aloeus</i>	Coleóptera	Scarabeidae	BARRENADOR	1	Control químico (Fipronil) o biológico dirigido a la galería.
<i>Leptopharsa gibbicarina</i>	Hemiptera	Tingidae	CHUPADOR	5	Aplicación entomopatógenos.
<i>Retracrus elaeis</i>	Acaro	Eryophidae	CHUPADOR	5	Aplicación foliar de azufre soluble.
<p>N. C = Nivel crítico  N. A = No aplica  2* = Adultos por trampa.  5%** = Porcentaje de raíces dañadas por el insecto (con daño fresco.)</p>					

Anexo 5 Cuadro de niveles críticos aceptables. Fuente: Manejo integrado de plagas PALMACEITE. S.A. (2017).



*Anexo 6 Demarcación de duchas de emergencia. Fuente: Archivo personal.*



*Anexo 7 Demarcación de bodega de herramientas. Fuente: Archivo personal.*



*Anexo 8 Demarcación de puntos ecológicos. Fuente: Archivo personal.*



*Anexo 9 Canal de desagüe enmalezado. Fuente: Archivo personal.*



*Anexo 10 Lote encharcado por malos drenajes. Fuente: Archivo personal.*



*Anexo 11 Lote encharcado por malos drenajes. Fuente. Archivo personal.*