

**IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LAS POBLACIONES DE (*Elaeidobius*
kamerunicus) Y (*Rhynchophorus palmarum*) EN ÉPOCA SECA Y LLUVIOSA, E
IMPACTO SOBRE LA PRODUCCIÓN Y SANIDAD EN EL CULTIVO DE PALMA DE
ACEITE (*Elaeis guineensis* Jacq.) EN LA ZONA SUR DEL DEPARTAMENTO DE
CÓRDOBA**

JOSE ALEJANDRO PEREZ MORA

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
MONTERÍA
2020**

IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LAS POBLACIONES DE (*Elaeidobius kamerunicus*) Y (*Rhynchophorus palmarum*) EN ÉPOCA SECA Y LLUVIOSA, E IMPACTO SOBRE LA PRODUCCIÓN Y SANIDAD EN EL CULTIVO DE PALMA DE ACEITE (*Elaeis guineensis* Jacq) EN LA ZONA SUR DEL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

JOSE ALEJANDRO PEREZ MORA

Trabajo de grado en la modalidad práctica empresarial presentado como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Agrónomo.

**ASESOR DOCENTE:
LUIS FELIPE DE LA OSSA PUELLO
I.A.**

**ASESOR EN LA EMPRESA:
HERNANDO HERNANDEZ
I.A.**

AGROINDEFUTURO S.A.S

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
MONTERÍA
2020**

La responsabilidad ética, legal y científica de las ideas, conceptos y resultados del proyecto serán responsabilidad del autor.

Artículo 61, acuerdo No. 093 del 26 de Noviembre de 2002 del Consejo Superior de la Universidad de Córdoba.

Nota de aceptación

Firma del asesor

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Montería, “Noviembre” de 2020

DEDICATORIA

A Dios primero que nada le dedico este logro en mi vida

A mis padres por creer en mí y apoyarme en este largo camino

A mi familia que de una u otra manera siempre me brindaron ayuda

A mis profesores por ser seres de transformación de sociedades

José Alejandro Pérez Mora

AGRADECIMIENTOS

A Dios le doy mis agradecimientos por darme sabiduría y entendimiento

A mis padres que siempre estuvieron dispuestos a apoyarme en todo momento

A mis amigos mas cercanos que siempre me dieron aliento a seguir

A la empresa AGROINDEFUTURO S.A.S. por la práctica empresarial

A mi tutor de practica empresarial por brindarme siempre conocimientos

Tabla de Contenido

Resumen	1
Abstract	2
Introducción.....	3
Reseña Histórica	4
Objetivos	5
Objetivo general.....	5
Objetivos específicos	5
Revisión de literatura	6
Origen.....	6
Taxonomía	6
Historia	7
Introducción en Colombia.	7
Generalidades del cultivo	9
Temperatura.....	11
Luminosidad	11
Topografía	11
Altitud.....	12
Humedad relativa	12
Suelos	12

Variedades de palma africana	13
Morfología.....	14
Raíces	14
Tallo	15
Hojas	15
Inflorescencias	16
Racimo.....	16
Fruto	17
Semilla.....	17
Actividades realizadas.....	18
Apoyo en el manejo de labores en el cultivo de palma de aceite (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.)	
variedad Dami las Flores	18
Plagas y enfermedades	30
<i>Sibine fusca</i> (Lepidoptera: Limacodidae).....	30
<i>Opsiphanes cassina</i> (Lepidoptera: Brassolidae).....	33
Añubulo foliar de la palma	37
Anillo rojo	38
Marchitez sorpresiva.	40
Pudrición de estípita húmeda.....	41
Pudrición de estípita seca.	42

Pudrición basal del tallo causada por <i>Ganoderma</i>	42
Identificación temprana y tratamiento de palmas afectadas con pudrición de cogollo (PC)	44
Análisis de las poblaciones de <i>Rhynchophorus palmarum</i> por medio de lecturas de una red de trampeo	46
Análisis de las poblaciones de <i>Elaeidobius kamerunicus</i> durante la época seca y lluviosa	49
Conclusiones.....	55
Recomendaciones	56
Bibliografía.....	58

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. A. buena formación del estípite a raíz de una buena poda, B. bases peciolares muy cortas, C. bases peciolares muy largas y D. palma “cuello de botella”	20
Figura 2. A corte de pedúnculo en “v”, B corte de pedúnculo recto y C corte del caimán y la hoja colocados en el borde del plato.	22
Figura 3. A. herramienta para subir los racimos al tráiler y al carro de envío denominados “chuzos”, B. recolección de fruta en campo y C. embarque de fruta.	23
Figura 4. A. frutos desprendidos del racimo “pepa”, B. recolección de las pepas en costales	24
Figura 5. A racimo con pedúnculo largo, B racimo podrido, C racimo verde y D racimo sobre maduro.	25
Figura 6. A. Realización de canales de drenajes y B. drenajes evacuando agua	26
Figura 7. A. Mulch, B. emisión de raíces de la palma debajo del mulch y C. cobertura vegetal “kudzu tropical” (<i>Pueraria phaseoloides</i>)	28
Figura 8. A. Plateo químico.	29
Figura 9. Plan nutricional primer censo se producción hacienda la Independencia.	29
Figura 10. A. Huevos de <i>Sibine fusca</i> , B. larvas de <i>Sibine fusca</i> , C. pupas de <i>Sibine fusca</i> y D. adulto de <i>Sibine fusca</i>	31
Figura 11. larvas de <i>Sibine fusca</i> en las bases peciolares, B. larvas de <i>Sibine fusca</i> parasitadas por <i>Cotesia</i> , C. daño de <i>Sibine fusca</i> y D. pupas de <i>Sibine fusca</i>	33
Figura 12. A. huevo de <i>Opsiphanes cassina</i> , B. larva de <i>Opsiphanes cassina</i> , C. pupas de <i>Opsiphanes cassina</i> y D. adulto de <i>Opsiphanes cassina</i> .	35
Figura 13. A. Trampa de <i>Opsiphanes cassina</i> y B. daño de <i>Opsiphanes cassina</i>	36

Figura 14. A. Larva de <i>Opsiphanes cassina</i> parasitada por <i>Cotesia sp.</i> B. Larva de <i>Opsiphanes cassina</i> depredada por <i>Alcaeorhynchus grandis</i> y <i>C. Spilochalcis sp.</i> parasitoide de pupas de <i>Opsiphanes cassina</i> .	37
Figura 15. A. Sintomatología Pudrición de cogollo PC- “Mordisco”, B. Corte del tejido afectado, C. tejido sano, D. Aplicación de insecticida.	45
Figura 16. Dimorfismo sexual de <i>R. palmarum</i> , A. macho de <i>R. palmarum</i> sacado de la trampa y B. hembra de <i>R. palmarum</i> sacada de la trampa	47
Figura 17. Capturas de <i>E. kamerunicus</i> en campo, A. Postura de la bolsa en inflorescencia femenina en preantesis, B. inflorescencia en antesis para cortar, C. amarre de los extremos de la bolsa y D. corte de la inflorescencia.	51
Figura 18. Capturas de <i>E. kamerunicus</i> en campo, A. Corte del pedúnculo sobrante, B. aplicación de insecticida (Ray), C. marcación de la bolsa #Linea, #palma y el lote y D. fin del proceso en campo.	52
Figura 19. Laboratorio, A. separación de <i>E. kamerunicus</i> de impurezas, B. conteo de <i>E. kamerunicus</i> y C. pesaje de <i>E. Kamerunicus</i>	53

Resumen

Colombia se encuentra entre los primeros países en producción de palma de aceite a nivel mundial, Actualmente el sector palmero colombiano produce un 1'600.000 toneladas por ende en el día a día se busca seguir incrementando esa producción y productividad, por lo cual esta práctica se basó en el impacto que puede tener una plantación con altos o bajos niveles de su principal polinizador *Elaeidobius kamerinucus* como repercute eso en las producciones en toneladas, peso promedio del racimo (PPR) y en el número de frutos por racimos (Fruit seet). También importante hablar de la sanidad vegetal en cuanto a productividad de cualquier cultivo comercial a explotar y que la palma de aceite cuente con una enfermedad con la cual se puede convivir que es la pudrición de cogollo "PC" y que una forma de contrarrestar la proliferación de esta enfermedad es controlando su vector *Rhynchophorus palmarum* por medio de una red de trampeo.

Palabras claves: Sanidad vegetal, Peso promedio del racimo (PPR), Numero de frutos por racimos (Fruit seet), Pudrición de cogollo "PC"

Abstract

Colombia is among the first countries in oil palm production worldwide. Currently, the Colombian palm sector produces 1,600,000 tons, therefore, on a day-to-day basis, it seeks to continue increasing that production and productivity, which is why this practice is based on the impact that a plantation with high or low levels of its main pollinator *Elaeidobius kamerinucus* can have, as this affects production in tons, average bunch weight (PPR) and the number of fruits per bunches (Fruit seet).

It is also important to talk about plant health in terms of productivity of any commercial crop to be exploited and that the oil palm has a disease with which it can live, which is the "PC" bud rot and that a way to counteract the proliferation of this disease is controlling its vector *Rhynchophorus palmarum* by means of a trapping net.

Keywords: Plant health, Average bunch weight (POR), Number of fruits per bunches (Fruit seet), Bud rot "PC"

Introducción

La palma de aceite se ha constituido en uno de los cultivos más importantes en Colombia y el mundo. Su alta productividad, unida a su naturaleza perenne, ha llevado a una expansión acelerada de las áreas sembradas en el mundo. De esta manera, la agroindustria de la palma de aceite tiene el potencial de impactar en las áreas económicas, sociales y ambientales del país, en regiones, por lo general, alejadas de centros urbanos mayores y tradicionalmente deprimidas o de economía precaria. (Cenipamla, 2010)

Los principales países productores de palma de aceite a nivel mundial son Indonesia con 38.000.000 de toneladas, seguido por Malasia con 21.000.000 de toneladas, Tailandia con 2.800.000 y en cuarto lugar Colombia con 1.600.000 toneladas. Colombia representa el 2,4 % de la producción mundial, exporta el 50% de su producción con un área sembrada de 530.000 hectáreas. (Valencia, 2018).

Revista palmas (2020) afirma: “Actualmente el sector palmero colombiano produce un 1’600.000 toneladas de las cuales 380.000, alrededor del 23 %, están certificadas como sostenibles. Colombia es uno de los países con tierras altamente productivas para el cultivo de palma de aceite.” Según la revista El Palmicultor (2019) afirma: “la producción de aceite de palma crudo en Colombia fue de 151.04 (miles de toneladas).”

la producción del departamento de Córdoba en el año 2019 fue de 12,18 Ton/ha/año con un total de 4678 hectáreas en producción Y en el presente año 2020 al mes de mayo la producción está en 5,45 Ton/ha/año con un total de 3949 hectáreas en producción. (Oleoflores, 2020).

Una de las principales plagas en el cultivo de palma de aceite es el picudo de la palma (*Rhynchophorus palmarum*) de gran importancia económica en el cultivo de la palma de aceite por ser el principal vector de la enfermedad anillo rojo – hoja corta (AR) causada por el nematodo

Bursaphelenchus cocophilus Cobb y por el daño directo que ocasiona en palmas afectadas por la pudrición del cogollo (PC) que pueden causar la muerte de la palma. (Landin et, al. 2019).

El adulto de *R. palmarum* (L.) (Coleoptera: Dryophthoridae) *R. palmarum* no solo aprovecha las palmas enfermas con la PC y en proceso de descomposición para su reproducción, sino que ocasiona daño directo en inflorescencias masculinas y andrógenos de materiales híbridos (OxG) (Landin et, al. 2019). el daño que ocasionan las larvas de *R. palmarum* son galerías internas en la palma dando así entrada a patógenos que pueden llegar a afectar rápidamente la palma. Este picudo en forma adulta puede entrar por las bases peciolares del estípite, por la espata, por el profilo, por la base de la palma y por la corona de la palma.

La palma de aceite presenta una polinización en su mayoría entomófila, siendo el polinizador más eficaz para las condiciones agroclimáticas de Colombia *Elaeidobius kamerunicus*. Estos insectos tienen el cuerpo cubierto de vellosidades al que se adhieren los granos de polen, que luego debe moverse entre las flores femeninas van liberando y asegurando la polinización de estas. Las liberaciones de los polinizadores obedecen a un sistema que asegure una población de 20,000 insectos/ha, cada tres días, Las inflorescencias femeninas y masculinas emiten un suave olor a anís, que atraen especialmente a unos pequeños insectos (Curculiónidos), que se alimentan y se reproducen en las flores masculinas. (Mateo Bruno, R. G. 2019).

menciona que el mecanismo de polinización nace en las mismas flores masculinas de la palma aceitera pues es allí donde el insecto se reproduce ya que es específicamente en sus espigas donde el gorgojo coloca sus huevos y de las espigas descompuesta se alimentan las larvas. (Mateo Bruno, R. G. 2019).

Reseña Histórica

Nuestra empresa ha sido consolidada con el trabajo fuerte y apasionado de varias generaciones de una misma familia.

Su inicio fue hace 60 años, en la ganadería y a través de los años nos hemos ido transformando en una empresa agroindustrial incursionando en otras unidades de negocio como citricultura, reforestación y palma africana.

En nuestro recorrido como empresa se sigue conservando la tradición y la responsabilidad con las comunidades donde nos encontramos, soportándonos en el desarrollo integral del talento humano y siendo social y ambientalmente responsables.

la empresa está vinculada a la empresa general SONDELCAUCA sede en Medellín. En la actualidad la empresa cuenta con 160 hectáreas sembradas en palma de aceite, 80 hectáreas en lima acida Tahití y 250 hectáreas en forestales como Gmelina arborea.

Objetivos

Objetivo general

- Supervisar las labores agronómicas realizadas en el cultivo de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) variedad Dami Las Flores

Objetivos específicos

- Estudiar las poblaciones de *Elaeidobius kamerunicus* en época seca y lluviosa en el cultivo de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.)
- Estudiar las poblaciones de *Rhynchophorus palmarum* y la efectividad de las trampas de monitoreo en el cultivo de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.)

Revisión de literatura

Origen

La palma de aceite es una planta tropical propia de climas cálidos que crece en altitudes de 0 a 500 msnm. Su nombre científico es *Elaeis guineensis* Jacq. Su origen se ubica en el golfo de Guinea en el África occidental por eso su denominación popular es palma africana de aceite. (Cortes, 2009) Está plenamente demostrado el origen africano de la Palma de Aceite, no solamente por la amplitud de su distribución y las numerosas formas silvestres encontradas en África, sino también por las evidencias históricas, lingüísticas y Fósiles (polen fósil del Mioceno encontrado en el delta del río Níger). (De la Ossa, 2012).

De la Ossa (2012) afirma: “Su hábitat natural se encuentra en los márgenes de los grandes ríos del África Occidental y Central en asocio con la Palma *Raphia*, en galerías forestales o bosques y en suelos sujetos a inundaciones.”

Taxonomía

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Subclase: Commelinidae

Orden: Arecales

Familia: Arecaceae

Subfamilia: Coryphoideae

Género: *Elaeis*

Especie: *E. guineensis* Jacq

Historia

El uso del aceite de palma viene desde la prehistoria de la humanidad, la planta es nativa del golfo de Guinea, crece silvestre en los claros del bosque tropical húmedo, a lo largo de la franja costera entre Senegal y Angola y en la cuenca del río Congo. Desde tiempos inmemorables los habitantes de esa región cosecharon sus frutos, extrajeron su aceite mediante métodos rudimentarios y lo utilizaron para preparar sus alimentos y producir jabón.

Algunos hallazgos arqueológicos parecen indicar el uso del aceite de palma en el Egipto de los faraones, pues se encontraron restos de dicho producto en monumentos fúnebres que datan de los siglos XIII y XII A.C. (De la Ossa, 2012).

Introducción en Colombia.

Armando Dungand, botánico residente en Barranquilla, hizo la primera tentativa de introducir la palma africana de aceite a Colombia al comprar semillas a la casa Vilmorin-Andrieux, de Paris, en 1.926 o 1.927 y sembrarlas en algún lugar de la costa atlántica. Sin embargo, los árboles resultantes se perdieron. (De la Ossa, 2012).

Correspondió entonces a Florentino Claes, director del Museo y el Jardín Botánico de Bruselas (Bélgica), introducir las semillas que dieron comienzo al cultivo de la palma africana de aceite en Colombia. Sus sucesivas y a veces prolongadas visitas se extendieron por unos diez años a partir de 1.923 y es así como en 1.932 importó varias latas de semillas para promover el cultivo en

Colombia, pero el gobierno de ese entonces no mostró interés. El belga sembró muchas de estas semillas en varios lugares del país entre estos Sasaima (Cundinamarca); regaló semillas a un amigo, el Obispo Monconill y este las sembró en Florencia, Puerto Asís y Mocoa, estas palmas eran conocidas en la región como “palmas del Congo” y sus frutos con el nombre de “Chontaduros del obispo”. (De la Ossa, 2012).

Víctor Manuel Patiño Rodríguez conoció los primeros ejemplares de la palma africana de aceite en 1.936 durante las prácticas que realizó en la estación de Palmira, antes de graduarse como Experto Agrícola, tomó semillas y las sembró en Zarzal, su pueblo, y en Buga. El 2 de mayo de 1.945 empezó el trabajo de selección de matrices, biometría de la planta y polinizaciones artificiales de la *Elaeis guineensis*, en la Estación Agrícola de Palmira. Fue el primer trabajo de su género en Colombia y en América y se realizó sistemáticamente hasta 1950. (De la Ossa, 2012).

En 1.946, Víctor Manuel Patiño, fundó la Estación Agroforestal del Pacífico, en el Bajo Calima, cerca de Buenaventura. A partir de 1.947 y 1.948 la Estación sembró varias hectáreas y los primeros racimos cosechados en Calima se cortaron el 9 de septiembre de 1.949. (De la Ossa, 2012).

En 1.948 Pedro Nel Ospina Vásquez, hijo del general Pedro Nel Ospina, sembró unas pocas hectáreas de palma en Ayapel (Antioquia) y estableció otras 170 hectáreas en una finca a nueve kilómetros de Caucasia; la plantación se llamó Las Palmas. (De la Ossa, 2012).

La United Fruit Company, multinacional norteamericana, que se dedicaba a producir y comercializar banano, introdujo en 1.945 semillas de palma africana de aceite, desde Honduras, del tipo deli de Sumatra y con este material sembró 172 hectáreas en la hacienda Patuca, en Sevilla (Magdalena). Esta fue la primera plantación de palma establecida en Colombia con fines comerciales. La extractora de Patuca comenzó a trabajar en 1.950 y el aceite se transportaba por ferrocarril. (De la Ossa, 2012).

El Instituto de Fomento Algodonero, IFA, creado en 1.949, con el fin de promover el cultivo del algodón y de otras oleaginosas, entre ellas la palma africana de aceite, inicio el proceso contratando los servicios de asesoría del experto francés Maurice Ferrand, quien inició con la selección de unas 300 plantas de la hacienda Patuca. (De la Ossa, 2012).

A partir de 1.960 se inicia la explotación comercial de la palma africana de aceite en nuestro país.

Generalidades del cultivo

Por muchas razones, la Palma Africana es uno de los renglones agrícolas más importantes en Colombia: Crea empleo permanente y bien remunerado en áreas marginales del país; retiene población campesina en esas regiones llevándoles educación, salud, recreación, evitando problemas de tugurios en las grandes ciudades; sustenta la paz social; amplía la frontera agrícola colombiana; capta y trasfiere tecnología nacional y extranjera; ahorra divisas hoy requeridas por otros sectores; ejecuta reforestación automática y preserva los recursos ecológicos nacionales; produce mayor cantidad de aceite comestible por unidad de superficie (3 a 6 ton. de aceite/ha/año).

El cultivo de la palma africana ofrece, además, a fabricantes y consumidores finales alimentos óptimos para la salud; tiene un largo periodo de explotación económica alrededor de 25 a 30 años; el aceite, su principal producto, tiene amplios usos domésticos e industriales; ayuda a aumentar el consumo per cápita que actualmente solo alcanza a 17.2 Kg/año. (De la Ossa, 2012).

Es el segundo aceite vegetal en cuanto a demanda en el mundo, con un 21%, superado por el aceite de soya con el 27% y por encima de aceites como el de colza, con el 14% y el de girasol con un 12% de demanda, El cultivo inicia producción comercial a los 3 o 4 años después de la siembra y sus racimos deben ser procesados en un lapso no mayor de 6 a 12 horas después de cosechados, pues sus aceites se acidifican rápidamente, lo que deteriora su calidad. Es un cultivo

que se planea a mediano o largo plazo ya que los costos de inversión se empiezan a amortizar 4 o 5 años después de iniciada la producción. (De la Ossa, 2012).

La palma aceitera es una planta perenne, cultivada para la extracción de aceite. La especie de palma tiene tres variedades: Dura, pisifera y tenera. De ellas la variedad tenera es la que se utiliza comercialmente para la extracción del aceite y es un cruce entre las otras dos variedades (Dura y pisifera). (Cortes, 2009).

La palma africana es una especie monoica, que produce inflorescencias masculinas y femeninas por separado (Ciclos femeninos y masculinos alternos evitando autofecundaciones). Una inflorescencia femenina se convierte en un racimo con frutos maduros, de color rojo amarillentos, después de cinco meses a partir de la apertura de las flores. El número de racimos y de hojas producidas por palma por año es variable, de acuerdo a la edad y a los factores genéticos. (Cortes, 2009).

Precipitación

El aspecto más importante del balance hídrico del cultivo es la distribución sostenida de la precipitación en el tiempo, o sea, que haya un promedio mensual óptimo de lluvias a lo largo del año, dado que en los periodos de sequía se disminuye notablemente la producción de racimos y frutos maduros e inclusive se presenta secamiento de los frutos jóvenes por déficit de humedad del suelo. Se requiere un régimen pluviométrico anual entre 1.800 2.500 mm. bien distribuidos. (De la Ossa, 2012). Cortes (2009) afirma: “con un déficit inferior a 150 mm/año.”

De la Ossa (2012) afirma: “precipitaciones mensuales de menos de 100 mm en periodos de dos meses, inciden negativamente en la producción. La precipitación influye en la emisión foliar y en el número y peso promedio de los racimos.”

Temperatura

La temperatura es quizás un factor climático mucho más importante, para determinar el crecimiento y el rendimiento de la palma, que lo que se ha creído generalmente, Se ha demostrado que el crecimiento de las plantas jóvenes se inhibe a menos de 15°C y que el crecimiento a 25°C es siete veces más rápido y a 20°C tres veces más rápido que a 17.5°C. Se ha estimado que la temperatura óptima para el crecimiento de la palma es de 28°C. Los lugares o situaciones con una temperatura media mensual comprendida entre 25 y 28°C son muy favorables, a condición de que la media mínima no descienda de los 18°C. (De la Ossa, 2012). esto concuerda con Cortes (2009) afirma: “que la temperatura media es de 25.5°C.”

Luminosidad

La Palma Africana de aceite es una planta heliófila exigente en requerimientos de luz y radiación solar, factores importantes en la definición de la capacidad de fotosíntesis y la conversión de nutrientes en tejidos productivos. También influye en la maduración de los frutos y en el contenido y calidad de los aceites, Generalmente es conveniente ubicar zonas donde la insolación sea superior a las 1500 horas bien distribuidas durante el año. Zonas con 2000 horas de luz al año son ideales. (De la Ossa, 2012).

Cortes (2009) Afirma: “Como mínimo 1,800-2,000 horas luz por año, 5 horas por día.”

Topografía

De la Ossa (2012) afirma: “Debido al encarecimiento en la construcción y conservación de vías, problemas de acceso, dificultades de mecanización y recolección de cosechas y riesgos de erosión no son aconsejables pendientes superiores al 10%.”

Cortes (2009) Afirma: “que los terrenos deben ser Planos o ligeramente ondulados con pendientes menores a 15%.”

Altitud

De la Ossa (2012) afirma: “Dice que La Palma Africana se adapta bien hasta una altura de 500 m.s.n.m.”

Humedad relativa

Se consideran como zonas favorables para el cultivo de la palma africana de aceite, aquellas donde la humedad relativa del aire media mensual es superior al 75%. Zonas con humedad relativa promedio inferior a 50% no son favorables e inducen a que se presente mucha pérdida de agua por una alta tasa de evapotranspiración potencial. La palma exige alta humedad en el suelo y en el ambiente que la rodea. (De la Ossa, 2012).

Suelos

La palma africana prospera en suelos con elevada fertilidad, ricos en elementos nutritivos y en materia orgánica, la palma se adapta a pH bajos en rangos entre 4.5 -7.5. Los mejores suelos para

la palma africana son los limosos profundos y deben ser bien drenados, Se deben evitar los suelos con texturas extremas. Los de textura arcillosa, por lo general ocasionan problemas de drenaje, los de texturas arenosas tienen problemas de retención de humedad y pobre balance nutricional. Los suelos desfavorables para la palma africana y que deben evitarse son. (Cortes, 2009).

- Suelos con mal drenaje debido al alto nivel de las aguas, el efecto de la falta de movimiento de agua a través del suelo es más notable en palmas jóvenes.

- Suelos Lateríticos: son suelos con mucha grava, pero a veces en gruesas bandas en el subsuelo, como consecuencia conduce a una reducción del volumen necesario para las raíces y a un secado rápido del suelo.

- Suelos costeros muy arenosos, la palma africana no crece satisfactoriamente en este tipo de suelos.

Variedades de palma africana

Dura: El porcentaje de mesocarpio de la fruta es variable; usualmente se encuentra en el rango de 35 - 50 %, pero en el material hallado en el Lejano Este (Deli dura) puede alcanzar 65 %. El endocarpio mide de 2 - 8 mm y tiene un anillo de fibras alrededor de este, el endospermo es usualmente largo. El contenido de aceite del mesocarpio en proporción al peso del racimo, pero es bastante bajo de 17 - 18 %. El material Deli Dura se ha originado de cuatro palmas que crecieron en Bongor, Indonesia y es superior a la mayoría del material Dura hallado en África. Dura es usado como madre en programas de hibridación. (Cortes, 2009).

Pisífera: Este tipo de fruta se caracteriza por la ausencia de endocarpio, los vestigios de endocarpio están representados por un anillo de fibras alrededor del endospermo. Las pisíferas son usualmente descritas como hembras estériles, puesto que la mayoría de los racimos abortan en los primeros estados de desarrollo. Por esto es usado como padre, aunque se ha sugerido que ciertas pisíferas podrían ser usadas en escala comercial. Los cruces de dura por tipos de pisífera, producen un tercer tipo tenera. (Cortes, 2009).

Tenera: Este tipo es el más usado en plantaciones comerciales, tiene combinadas las características de los padres (Dura x Pisífera). Endocarpio delgado con grosores de 0.5 mm a 4 mm alrededor del cual se observa un anillo de fibras. La proporción de mesocarpio es relativamente alta, usualmente se encuentra entre un rango de 60 - 96 %. Las palmas Teneras generalmente producen más racimos que las palmas duras, aunque el tamaño promedio de los racimos es más pequeño. La proporción de aceite por racimo es de cerca de 22 a 25 %, pero selecciones de las mejores teneras, han dado una extracción comercial de 30 % del peso del racimo en palmas de 20 - 30 años. La producción de aceite del pericarpio es de 5 a 8 ton/ha/año. (Cortes, 2009).

Morfología

Raíces

Poseen raíces de anclaje, raíces primarias, raíces secundarias, raíces terciarias. Las raíces en su mayor parte son horizontales. Se encuentran en los primeros 50 cm del suelo, las raíces primarias descienden en el suelo y algunas llegan hasta a 4.5 m de la superficie, el número es muy variado y continúan produciéndose a lo largo de la vida de la palma. La distribución de raíces en el suelo

depende grandemente de las condiciones de suelo. Las raíces se encuentran en las interlíneas, como a 3 o 4 m de la palma. (Cortes, 2009).

Tallo

El tallo se desarrolla en tres a cuatro años y se forma una vez ha tenido lugar la mayor parte del crecimiento transversal del bulbo sobre el cual descansa firmemente, La tasa de incremento anual en la altura bajo condiciones del bosque y condiciones normales de cultivo, varía entre 25 y 45 cm.; una palma puede durar hasta 200 años, La altura del estípite puede verse afectada por el origen genético de la planta, déficit hídrico, cantidad de luz solar y densidad de siembra. El diámetro del estípite, sin la base de las hojas varía entre 23 y 73 cm. (De la Ossa, 2012).

Cortes (2009) Afirma: “que las funciones del tallo son”:

- a.- El soporte de las hojas y su exposición sistemática (Filotaxia) para maximizar la intercepción de la luz por las hojas.
- b.- El soporte de inflorescencias tanto masculinas como femeninas.
- c.- La traslocación de agua, minerales y productos de la fotosíntesis.
- d.- El almacenamiento de nutrientes y líquidos, sirve de reservorio o depósito.

Hojas

Bajo condiciones normales, el tronco sostiene entre 40 y 56 hojas. Produce entre 20 a 30 hojas por año. Usualmente se obtiene una proporción de 3 hojas por cada racimo producido. La mayoría de las palmas adultas producen un promedio entre dos y tres hojas nuevas cada mes. Las hojas son de color verde, tienen un largo de 6 a 8 m y están arregladas en espirales sobre el tronco. Si se mira desde arriba, se observa que en la mayoría de las palmas el espiral del estípite corre en sentido de las agujas del reloj de arriba hacia abajo. El eje de la hoja se divide en una

parte basal o más ancha, en cuyos bordes aparecen espinas planas, gruesas, agudas y un raquis en el que se insertan los folíolos. (Cortes, 2009).

La hoja es pinada formada por 200 a 300 folíolos dispuestos a uno y otro lado del raquis, cada hilera tiene los folíolos en diversos planos a diferencia del nolí o del cocotero en donde los folíolos van dispuestos en el mismo plano. (De la Ossa, 2012).

Inflorescencias

Las especies de *Elaeis* tienen inflorescencias axilares unisexuales, las primeras aparecen aproximadamente a los tres años y a partir de esa edad hay una por cada hoja que se abre. La relación ideal entre flores femeninas y masculinas es de 3:1. En las palmas adultas la flor está formada 33 - 34 meses antes de la antesis. El sexo de las inflorescencias de la palma aceitera es diferenciada 20 meses antes de que se haga visible en la palma. (Cortes, 2009).

La inflorescencia masculina de la palma aceitera está constituida por un raquis carnoso con espigas de 12-20 cm de longitud de forma aproximadamente cilíndrica. Cada espiga reúne entre 600 y 1200 pequeñas flores. El polen es de forma tetraédrica y de color amarillo y desprende un fuerte olor a anís. La cantidad de polen producido por una inflorescencia es entre 25 y 30 gramos, y éste es formado y liberado en un periodo 2 - 3 días después de que se ha completado la antesis. La inflorescencia femenina está constituida por un raquis central sobre el cual están distribuidos en espirales espigas que terminan en una punta dura. Las flores femeninas tienen tres estigmas carnosos, de colores blanco cremoso mientras son receptivos, y luego color rosado o rojo, hasta que se secan. La receptibilidad de los estigmas dura más de dos o tres días. (Cortes, 2009).

Racimo

De la Ossa (2012) afirma: “un racimo contiene frutos normales y frutos partenocarpicos, el número de los normales varía entre 1.200 y 3.000, por racimo; este está compuesto por un raquis central espigas y frutos.”

Fruto

De la Ossa (2012) afirma: “es una drupa más o menos ovoide de 3 a 5 cm. de largo; en un corte transversal se distinguen las siguientes partes.”

La epidermis, exocarpio o piel.

El mesocarpio o pulpa (45 – 50% de aceite de palma).

El endocarpio o cuesco, su grosor depende de variedad o tipo.

Albumen o almendra (45% - 50% de aceite palmiste).

Forma *nigrescens*: aquellos materiales cuyos frutos en estado inmaduro son de color negro, posteriormente, al madurar, toman una coloración rojo anaranjado.

Forma *virescens*: aquellos materiales cuyos frutos en estado inmaduro son de color verde, posteriormente, al madurar, toman una coloración rojo anaranjado

Semilla

La semilla o nuez de la Palma Africana está conformada por una capa exterior (cáscara) de color negro y de consistencia dura como el hueso, la cual tiene en su interior de una a tres y rara vez cuatro celdas con una almendra de color blanco en cada una. Cada almendra tiene enclavado en su interior un embrión que va a dar origen a una futura planta, En condiciones naturales, la semilla puede permanecer con embrión en estado de latencia o dormancia a través de las

estaciones húmedas y secas, ocurriendo la germinación solamente cuando se dan las condiciones favorables de alta temperatura, contenido de humedad óptimo y suficiente aireación. La semilla puede tener el contenido de humedad óptimo, pero si la temperatura ambiental es baja puede presentarse una muy baja germinación o, simplemente, no ocurre esta. (De la Ossa, 2012).

Actividades realizadas

Las actividades se desarrollaron en la empresa AGROINDEFUTURO S.A.S. finca la INDEPENDENCIA, ubicada en el corregimiento de planetica perteneciente al municipio de Planeta Rica Córdoba con coordenadas 8°24'20''N 75°36'13''W

Apoyo en el manejo de labores en el cultivo de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) variedad Dami las Flores

Labores culturales

Esta actividad se llevó a cabo haciendo seguimiento a todas las practicas utilizadas en el cultivo, haciendo correcciones y generando apoyo al personal de trabajo para realizar buenas actividades en la plantación, labores tales como poda, cosecha, recolección, pepeo, embarque de fruta, control de plagas y enfermedades, control de malezas, plateo, drenajes y fertilización.

Poda

En esta labor se superviso la forma en la cual los trabajadores realizaban la poda utilizando como herramienta palines, notando una buena práctica por parte de ellos ya que tenían claro los

criterios de podas tales como; la palma debe quedar con 6 anillos de hojas, siempre dejar dos hojas por debajo de un racimo verde y una hoja por debajo de un racimo pinto o próximo a cosecha, conocen la fitlotaxia de la palma que es $1/8$, saben que una poda muy cerca al estípite es un llamado a la llegada de *Rhynchophorus palmarum* ya que le favorece la entrada a la palma por la base peciolar y una poda muy alejada de la base peciolar puede causar accidentes al personal de trabajo, además de retener frutos desprendidos de un racimo maduro cortado generando así la germinación y emergencia de plantas espontaneas sobre el estípite, la poda también consiste en la eliminación de hojas secas y amarillas, en palmas jóvenes se eliminan las hojas bajas a ras de suelo, racimos y malogros.

La poda influye directamente en la formación del estípite, una buena poda genera un crecimiento axial del estípite eficaz aumentando así el área de almacenamiento de nutrientes por parte de la palma, por contrario una mala poda produce irregularidades en el crecimiento del estípite como el fenómeno llamado “Cuello de botella” que consiste en un crecimiento axial asimétrico del estípite, una poda excesiva genera un estrés provocando la emisión de inflorescencias masculinas.

Figura 1. *A. buena formación del estípote a raíz de una buena poda, B. bases peciolares muy cortas, C. bases peciolares muy largas y D. palma “cuello de botella”*



Fuente. José Alejandro Pérez Mora

Cosecha

La cosecha es una de las labores más importantes en el cultivo de palma de aceite, por tanto, se hizo un seguimiento detallado a esta labor de la forma como se cosechaba

Los ciclos de cosecha en la plantación en época o picos de producción en los meses de enero, febrero y marzo se manejaban cada 10 días, los trabajadores encargados del corte de racimo se les hacía una breve retroalimentación de los criterios de cosecha los cuales consistían en; una caída de un fruto de un espontáneo de un racimo maduro o de no ser así ellos dejaban caer levemente el palín al racimo y si con ese ligero golpe se desprendía algún fruto entonces cortaban el racimo, estos dos son los criterios más certeros en cuanto al saber si un racimo está maduro o no. También existen otros criterios menos certeros como la coloración del racimo que los frutos cambian de rojo-opaco a un rojo-naranja que en ocasiones puede aparentar una coloración de madurez pero que no ha llegado a tal punto.

Si el racimo maduro a cortar tenía una hoja por debajo ellos primero cortaban la hoja luego la picaban dividían la parte de los folíolos rudimentarios hacia el base peciolar también llamado “caimán” y lo disponían al borde del plato y la otra parte de hoja donde están los folíolos activos hacia el ápice de la hoja la colocaban encima del caimán que estaba en el borde del plato, luego el racimo cortado le cortaban el pedúnculo en forma de v o recto dependiendo la formación del mismo y lo colocaban en la calle de recolección.

Figura 2. A corte de pedúnculo en “v”, B corte de pedúnculo recto y C corte del caimán y la hoja colocados en el borde del plato.



Fuente. José Alejandro Pérez Mora

La recolección se realizaba con tractor y un tráiler, el tractor se movía por medio de la calle de recolección y recolectores cada uno tomaba una línea a lado y lado del tractor, con unos chuzos cargaban la fruta y la subían al tráiler al final de cada calle anotaban los racimos recolectados y luego se disponían a llevar la fruta al centro de acopio de la finca.

El embarque de fruta se hacía igual que la recolección solo que se embarcaba en un carro el cual tenía como destino la planta extractora Oleoflores ubicada en el municipio de María la baja Bolívar y en algunos casos por temas de mantenimiento de la planta el destino era el centro de acopio de pelayito, aquí los trabajadores seleccionaban los racimos óptimos para enviar; los

racimos sobre maduros, verdes y con pedúnculo largo ellos los separaban y se apilaban quedándose en el acopio.

Figura 3. *A. herramienta para subir los racimos al tráiler y al carro de envío denominados “chuzos”, B. recolección de fruta en campo y C. embarque de fruta.*



Fuente. José Alejandro Pérez Mora

El pepeo es una labor muy importante dentro de la cosecha, los trabajadores temporales que contrataba la empresa se encargaban de esta labor la cual consistía en recoger toda la pepa que desgranaba un racimo maduro, pepa la cual se desprendía en dos tiempos, al cortar el racimo y al

caer el racimo al suelo. La pepa quedaba en el plato de la palma y los “peperos” como se les denomina a las personas encargadas de tal labor con baldes recogían los frutos desprendidos y luego vaciaban los valdes en bultos de 50 kilos, luego los encargados de la recolección recogían los bultos y los llevaban al centro de acopio para subirlos al camión de destino final.

Figura 4. A. frutos desprendidos del racimo “pepa”, B. recolección de las pepas en costales



Fuente. José Alejandro Pérez Mora

En la plantación se majaban 3 filtros de cosecha, el equipo de corte de fruta, recolección y embarque de fruta. Donde el primer filtro son los cortadores si alguno cortaba un racimo verde, con pedúnculo largo, sobre maduro o podrido, el segundo filtro que son los recolectores no subían ese racimo al tráiler para evitar que ese racimo no llegara al centro de acopio y se enviara a la planta extractora y nos generara un castigo en el precio de la fruta o en el peso de las toneladas enviadas.

La planta extractora en este caso Oleoflores maneja unos castigos por enviar racimos no óptimos tales como racimos verdes, con pedúnculo largo, sobre maduro y podridos.

Figura 5. A racimo con pedúnculo largo, B racimo podrido, C racimo verde y D racimo sobre maduro.



Fuente. José Alejandro Pérez Mora

Drenajes

Una de las limitantes marcadas en el cultivo de palma de aceite es el nivel freático, se habla de que la palma para que tenga un buen desarrollo de sus raíces debe tener 1,50 metros de profundidad libres del nivel freático y que suelos muy pesados que tengan una alta retención de humedad en la superficie del suelo “encharcamientos” es otro agravante en cuanto al buen desarrollo radicular de la palma, por ende es necesario realizar unos buenos drenajes que nos

permita evacuar rápidamente el volumen de agua en exceso en los lotes tanto interna como externa.

En algunos lotes de la plantación tuvimos problemas con la retención de agua superficial en exceso, por lo cual realizamos una red de drenajes para evacuar ese volumen de agua, les hicimos mantenimiento periódicamente a los drenajes en la época lluviosa con la eliminación de arvenses dentro de los canales para permitir una rápida salida del agua

Figura 6. A. Realización de canales de drenajes y B. drenajes evacuando agua



Fuente. José Alejandro Pérez Mora

Riego

La palma de aceite es caracterizada por su alta demanda hídrica, para una buena producción el requerimiento hídrico oscila entre 1800 a 2500 mm/año. Existen zonas en Colombia con una alta precipitación y otras zonas donde las precipitaciones son medias o muy mínimas, en este tipo de zonas para combatir ese déficit hídrico algunas plantaciones implementan sistemas de riego ya sea por inundación, aspersión u otros.

La finca carece de un sistema de riego, porque no hay una fuente hídrica capaz de suministrar el volumen de agua necesario para toda la plantación, a razón de esto buscamos alternativas para tratar de conservar la mayor cantidad de agua posible de las precipitaciones, realizamos la labor de cosecha de agua tipo “Mulch” que consistió en acomodar el caimán y el resto de la hoja podada en el borde del plato en sentido a las calles sucias donde no hay desplazamiento de maquinaria.

Con el Mulch logramos tener beneficios como retención de humedad por periodos prolongados de sequía, además de emisión de raíces de la palma debajo del mulch debido a descomposición de la hoja, los folíolos y el caimán aportando así materia orgánica en ese punto al suelo, adicional a esto la cobertura vegetal incorporada en los lotes también ha sumado a la retención de humedad.

Figura 7. A. Mulch, B. emisión de raíces de la palma debajo del mulch y C. cobertura vegetal “kudzu tropical” (Pueraria phaseoloides)



Fuente. José Alejandro Pérez Mora

Control de malezas o arvenses

Por ser una plantación sin riego esta practica se realiza solo en el plato de la palma logrando así tener una cobertura vegetal que nos permita retener humedad en el suelo, denominado este suceso como “plateo”. Se hace control químico con la molécula o ingrediente activo Paraquat en dosis de 200 a 250 cc/ bomba en relación a la altura, densidad y tipo de arvense presentada en el cultivo.

Figura 8. A. Plateo químico.



Fuente. José Alejandro Pérez Mora

Fertilización

El plan nutricional de la plantación se realiza en base a los censos de producción para lo cual se anexa el plan nutricional para el primer censo de producción durante el tiempo en que se realizó este estudio

Figura 9. Plan nutricional primer censo de producción hacienda la Independencia.

Fertilización Palma 2013-2016 1ra Tanda										
Lote	No. Palmas	Area (Ha)	SAM		MAP		KCL		Boro	
			gr/Palma	No. Bultos	gr/Palma	No. Bultos	gr/Palma	No. Bultos	gr/Palma	No. Bultos
Campo Alegre 1	2018	15,77	487	20	238	10	1637	66	143	6
Campo Alegre 2	2288	17,88	1797	82	291	13	1767	81	157	7
Libertad	3121	24,38	859	54	251	16	1525	95	142	9
Peralonso 1	893	6,98	2137	38	299	5	1912	34	196	3
Puerto Nuevo 1	2409	18,82	435	21	191	9	1416	68	100	5
Puerto Nuevo 2	872	6,81	1595	28	272	5	1967	34	170	3
Puerto Nuevo 3	255	1,99	978	5	250	1	1543	8	80	0
Coquera	243	1,90	500	2	150	1	600	3	70	0
Estrella	1271	9,93	500	13	150	4	600	15	70	2
Peralonso 2	1811	14,15	500	18	150	5	600	22	70	3
Danubio	1933	15,10	500	19	150	6	600	23	70	3
Independencia 1	807	6,30	500	8	150	2	600	10	70	1
Mapa	338	2,64	500	3	150	1	600	4	70	0
Peralonso 3	1053	8,23	450	9	125	3	600	13	60	1
Brillante	552	4,31	450	5	125	1	600	7	60	1

Fuente. Hernando Hernández, Tutor de práctica empresarial.

Plagas y enfermedades

Cortes (2009) afirma: “una plaga es cualquier animal que causa un daño físico, químico y biológico a la planta, representando pérdidas económicas en la producción.” Son muchas las plagas y enfermedades encontradas en el cultivo de palma de aceite, a continuación, se describirá cada una de las plagas y enfermedades propias encontradas en la plantación.

***Sibine fusca* (Lepidoptera: Limacodidae).**

Huevo. Es subelíptico, de consistencia gelatinosa, color amarillo, con un diámetro que oscila entre 2 y 2,5 mm; el corión presenta un trazado reticular bastante fino, (Aldana R. 2012)

Larva. Completamente desarrolladas miden de 27 a 35 mm. Son urticantes a causa de tres pares de tubérculos dorsales (dos sobre el tórax y uno sobre el octavo segmento abdominal). La cápsula cefálica se encuentra invaginada en el protórax. Posee patas torácicas cortas. El tórax es de color azul y el abdomen color amarillo verdoso. Durante los primeros instares son de color verde pálido. En total pasan por unos diez instares larvales, (Aldana R. 2012)

Pupa. Se forma dentro de un cocón o capullo ovalado de color café, elaborado por la larva. Mide aproximadamente 25 mm de diámetro. El capullo está cubierto por filamentos sedosos de color café o pelos urticantes, (Aldana R. 2012)

Adultos. son de hábitos nocturnos, durante el día permanecen ocultos en sitios sombreados. La hembra coloca los huevos en grupos en el envés de las hojas formando pequeñas masas a manera de escamas y de coloración ligeramente amarilla. Oviposita 49 masas con un promedio de 34 huevos por masa, (Aldana R. 2012)

Figura 10. A. huevos de *Sibine fusca*, B. larvas de *Sibine fusca*, C. pupas de *Sibine fusca* y D. adulto de *Sibine fusca*



Fuente. J. Aldana, Manual de plagas de la palma de aceite en Colombia

Daños y Control:

Durante los primeros instares las larvas atacan la epidermis del envés de los folíolos haciendo pequeñas roeduras. Luego devoran toda la lámina foliar hasta dejar solo la nervadura central. Un solo individuo puede consumir 350 cm² (equivalente a 1,5 folíolos) de lámina foliar durante los 40 a 55 días que dura en estado de larva. Pueden causar grandes defoliaciones cuando no se detectan oportunamente. Los mayores ataques se presentan durante la época seca (Aldana R. 2012)

La forma en la cual se manejó esta plaga comienza con un análisis foliar a principio de año y un análisis de suelos que se hace cada dos años, esto con el fin de corroborar que elementos hay en el suelo disponibles y cuantos de ellos la palma los está tomando. La relación N/K es

indispensable para el manejo de plagas defoliadoras en el cultivo de palma lo ideal es que este en 2.5, si la relación está por encima de 2.5 hace que los tejidos se vuelvan más succulentos y se incrementa la población de defoliadores en este caso *S. fusca*.

Se hicieron controles manuales de recolección de larvas con 2 operarios encargados de la sanidad del cultivo ya que en la plantación *S. fusca* siempre se ha presentado en la plantación en poblaciones muy bajas o “brotes pequeños”, los operarios alcanzan la hoja de la palma donde estén las larvas ya sea con la mano o con la ayuda de un gancho y recogen las larvas manualmente. Pero ellos solo recogen larvas que estén sin parasitar porque la plantación cuenta con la ayuda de un enemigo natural llamado *Cotesia* que se estableció por si solo en la plantación y es un eficaz regulador de poblaciones de *S. fusca*. Esas larvas parasitadas se dejan en campo para la emergencia de nuevos adultos de *Cotesia* que puedan parasitar más larvas que no se hayan recolectado o visualizado.

Se hacen rondas cada 8 días cuando notamos las primeras poblaciones de *S. fusca* si las poblaciones aumentan entonces se hace destrucciones de pupas en las bases peciolares con el fin de regular y disminuir su población.

Figura 11. A. larvas de Sibine fusca en las bases peciolares, B. larvas de Sibine fusca parasitadas por Cotesia, C. daño de Sibine fusca y D. pupas de Sibine fusca



Fuente. José Alejandro Pérez Mora

***Opsiphanes cassina* (Lepidoptera: Brassolidae)**

Huevo. Esférico y globoso; alcanzan hasta 2 mm de diámetro, corión con superficie estriada longitudinalmente de color crema con tres manchas concéntricas de color café; En huevos próximos a eclosionar, se forman bandas transversales color marrón, correspondientes a la formación larval en su interior. Los huevos parasitados tienen una coloración negruzca (Aldana R. 2012)

Larva. Es de gran tamaño, miden entre 6 a 9 cm, se caracteriza por presentar dos apéndices cefálicos a manera de cuernos y dos apéndices caudales tipo aguja. La larva es de color verde con bandas dorsales longitudinales color amarillo. En su último instar, su color es café con una banda dorsal longitudinal color verde amarillento (Aldana R. 2012)

Pupa. De tipo obtecta con los apéndices fuertemente adheridos al cuerpo. Recién formada es de color verde claro y a medida que avanza su desarrollo se torna café claro. Tiene una mancha dorada circular en el extremo anterior, en cada lado. Puede medir 30 mm de longitud en promedio (Aldana R. 2012)

Adulto. El macho alcanza una envergadura alar de 60 mm y la hembra 72 mm; las alas anteriores son color café con una banda anaranjada en forma de «Y». Las alas posteriores también tienen una banda anaranjada pero dispuesta en forma transversal. El macho presenta dos penachos a manera de pincel en sus alas posteriores, los cuales utiliza para liberar feromonas (Aldana R. 2012)

Figura 12. *A. huevo de Opsiphanes cassina, B. larva de Opsiphanes cassina, C. pupas de Opsiphanes cassina y D. adulto de Opsiphanes cassina*



Fuente. J. Aldana, Manual de plagas de la palma de aceite en Colombia

Daño y Control:

Las larvas se alimentan de los diferentes niveles del follaje, mostrando preferencia por la parte superior de la palma y consumen follaje de manera voraz, una larva alcanza a consumir de 700 a 800 cm² durante su estado larval. Al alimentarse solo dejan la nervadura central de cada foliolo.

La forma en la cual se hicieron los controles de *opsiphanes cassina* fue por medio de una red de trampeo cada 10 líneas cada 10 palmas, las trampas consistían en una bolsa de color traslucido, una botella plástica de 250 ml con agua de melaza en proporción 2:1 que va colgada en la abertura de la bolsa y dos tutores uno ubicado en la parte inferior de la bolsa para mantener la forma de la bolsa y otro en la parte de arriba donde va colgada la bolsa.

Los adultos de *opsiphanes cassina* son atraídos por sustancias azucaradas, los adultos una vez entran en la bolsa ya no pueden salir debió a que tienen vuelo geo negativo (vuelvo en forma descendente)

También hemos tenido un control biológico con la ayuda de enemigos naturales de *opsiphanes casinna* que se han establecido en la plantación de manera natural como *Cotesia sp*, *Alcaeorhynchus grandis* y *Spilochalcis sp*

Figura 13. A. Trampa de *opsiphanes cassina* y B. daño de *opsiphanes cassina*



Fuente. José Alejandro Pérez Mora

Figura 14. A. Larva de *Opsiphanes cassina* parasitada por *Cotesia* sp. B. Larva de *Opsiphanes cassina* depredada por *Alcaeorhynchus grandis* y C. *Spilochalcis* sp. parasitoide de pupas de *Opsiphanes cassina*.



Fuente. J. Aldana, Manual de plagas de la palma de aceite en Colombia.

Añubulo foliar de la palma

De la Ossa (2012) afirma: “En presencia de *Leptopharsa gibbicarina* y con alto potencial de inóculo, los niveles de defoliación ascienden hasta el 80% y se mantienen indefinidamente si no se toman medidas racionales de control.”

Sintomatología:

En los primeros estados de desarrollo de la afección, se observan, en condiciones de campo, dos síntomas típicos cuya variación depende de los hongos que se establecen inicialmente. Uno de estos se caracteriza por presentar en el envés de los foliolos, visto a trasluz, manchas pequeñas, casi circulares, de color azul verdoso, seguido de halo clorótico indefinido; tanto la zona central como el halo, vista en fondo opaco, tienen aspecto aceitoso. Posteriormente la zona azul-verdosa aumenta en tamaño y se torna de color pardo. Por el haz, el centro de la mancha o sitio donde ocurrió la infección presenta superficie hundida. (De la Ossa, 2012)

El otro síntoma frecuente en la fase inicial se tipifica por un punto pardo rojizo con halo amarillo, amplio y definido; posteriormente va aumentando de tamaño la zona pardo rojiza a través de las áreas cloróticas.

El cuadro de los dos síntomas se confunde a medida que aumenta el desarrollo de las manchas, quedando en ambos casos necrosada toda el área de los halos cloróticos, antes de pasar a la fase de saprogenesis. En esta fase, las manchas tienen por el envés bordes definidos, centro de color café claro hasta los bordes. Por el haz unas manchas presentan color castaño con tonalidad oscura hacia el centro y otras color gris con pequeños puntos negros que corresponden a signos o cuerpos de reproducción de *Pestalotiopsis* y/o de un Ascomyceto. (De la Ossa, 2012)

Anillo rojo

De la Ossa (2012) afirma: “varios autores reportan al nematodo *Rhadinaphelenchus cocophyllus* como agente causal de esta enfermedad, y se disemina en el campo por la acción de algunos insectos especialmente *Rhynchophorus palmarum*.”

Sintomatología:

Los síntomas varían de acuerdo al tiempo de avance de la infección dentro de la palma, de la edad y del material. Aunque se presenta confusión de síntomas, los siguientes han sido reportados por varios investigadores:

Síntomas externos: en palma africana con síntomas de anillo rojo se observa acortamiento y clorosis de las hojas de los niveles superiores. Paralelamente, se observa acortamiento de folíolos y distancias interfoliarias.

También se manifiesta en forma evidente una compactación de las hojas más jóvenes, las cuales permanecen erguidas, o sea, toman la forma de un capacho, presentando un ángulo agudo con respecto a la vertical.

En la fase final de la enfermedad se produce pudrición de cogollo; las palmas atacadas severamente por larvas de picudo, destruyen el cogollo. Se puede presentar pudrición de flecha y de cogollo, pero se cree que son secundarias.

A pesar de que varios disturbios conllevan a la formación de bandas cloróticas, se registra como otro de los síntomas de anillo rojo, la presencia de estas bandas cloróticas en algunos de los folíolos de hojas de los niveles superiores.

La enfermedad causa un retardo pronunciado en el crecimiento del tallo, por lo cual, palmas que han estado enfermas por uno o más años son notoriamente más pequeñas que sus vecinas.

Síntomas internos: para observar síntomas internos es necesario realizar cortes transversales y/o longitudinales a la palma.

Es frecuente encontrar en tejidos internos de los pecíolos de las hojas jóvenes, manchas de color café, que son características de la enfermedad.

Al hacer un corte longitudinal de una palma con nemátodos, se ha encontrado que el estípide puede estar aparentemente sano, con anillo definido de 2 a 3 cm. de grueso, ubicado a unos 10 o 20 cm. de la periferia. Generalmente, el anillo está más extenso en la base del tallo que en la parte

alta, con uno o más anillos discontinuos, con manchas necróticas dispersas o con manchas oscuras en la región central. (De la Ossa, 2012)

Marchitez sorpresiva.

Es una de las enfermedades del cultivo de la palma africana que puede causar grandes pérdidas económicas debido a su carácter irreversible y letal.

Afecta palmas jóvenes, principalmente entre tres y seis años de edad, aunque eventualmente puede afectar palmas de mayor edad.

La enfermedad es producida por *Phytomonas staheli* que es un protozoo flagelado, del grupo de los Tripanosomatidae; este microorganismo se ubica en los vasos o haces del floema produciendo taponamientos que impiden la circulación de nutrientes, ocasionando con ello la muerte rápida de la palma. Son transmitidas por insectos pertenecientes a la familia Pentatomidae.

Estos protozoarios se localizan a nivel de toda la palma, pero principalmente en las raíces donde con mayor frecuencia y en mayor cantidad, son observados. Transcurren de uno a dos meses entre los primeros síntomas y a la muerte de la palma por secamiento total, por esto se le dio el nombre de sorpresiva. (De la Ossa, 2012)

Sintomatología:

La manifestación de los síntomas externos de la marchitez sorpresiva afectan hojas, inflorescencias, frutos y raíces.

El primer síntoma visible de la enfermedad se manifiesta en las hojas bajas, cuyos folíolos presentan una coloración marrón rojiza, extendiéndose progresivamente del ápice hacia la base y del borde hacia el centro de estos. Por lo tanto, las hojas presentan un secamiento del ápice hacia

la base y a medida que la enfermedad avanza, se produce un secamiento total de los foliolos de la hoja y a la vez un secamiento ascendente de las hojas superiores.

En un estado muy avanzado de marchites sorpresiva la palma puede presentar pudrición de flecha, pero generalmente esta permanece erecta. Este síntoma es característico en la Zonas de los Llanos Orientales y Tumaco, pero en la Zona del Magdalena Medio y la Zona Norte, las flechas permanecen erguidas durante mucho tiempo. (De la Ossa, 2012)

Palmas con marchites sorpresiva pueden ser confundidas con deficiencias de magnesio, que, por ser elemento móvil dentro de la planta, los síntomas de deficiencia aparecen inicialmente en las hojas inferiores. La deficiencia progresa del extremo del foliolo hacia la base.

También se observa la presencia de la enfermedad en los frutos, en plantas con síntomas iniciales por la pérdida del brillo normal en frutos verdes; igualmente la pudrición de racimos sobreviene muy precozmente. Desprendimiento prematuro de frutos y aborto de inflorescencias y racimos. (De la Ossa, 2012)

Por otro lado, palmas aparentemente sanas afectadas por marchites, presentan pudrición de raíces con un mal olor característico, esta pudrición se inicia en las raíces cuaternarias y progresa hacia las raíces primarias.

Este síntoma puede ser más o menos acelerado, ocurriendo siempre al mismo tiempo que la pérdida de brillo de los racimos verdes, que es un síntoma inmediatamente anterior a la coloración anaranjada-rojiza de los foliolos del ápice de las hojas bajas. (De la Ossa, 2012)

Pudrición de estípites húmeda

Esta enfermedad es causada por bacterias o toxinas.

Los síntomas foliares incluyen una muerte simultánea y repentina de las flechas y de las hojas jóvenes, lo cual conlleva a la muerte de la corona central en un término aproximado de dos semanas.

El síntoma más característico es una pudrición húmeda con olor, típica de la acción de bacterias; el color varía desde el amarillo hasta el pardo. Como las bacterias inicialmente no descomponen los tejidos vasculares, compuestos especialmente de celulosa, estos se ven como una masa de fibras, con olor amarillo brillante en la zona de avance de la enfermedad. (De la Ossa, 2012)

Pudrición de estípote seca.

Esta enfermedad es causada por el hongo *Ceratocystis paradoxa*. Se caracteriza porque en palmas aparentemente sanas se presenta una pudrición repentina y total de los frutos maduros, inmaduros e incluso de inflorescencias; más tarde las hojas bajas, aun de color normal, se doblan y finalmente las flechas sucumben, cuando esto sucede el daño es irreversible.

En el estípote se presenta una pudrición interna de diferentes tonalidades de café, pero siempre seca. En la zona de transición los tejidos vasculares adquieren un color negro y resaltan con hebras de consistencia dura. (De la Ossa, 2012)

Pudrición basal del tallo causada por Ganoderma.

La presencia de tejidos en proceso de descomposición facilita la introducción del Ganoderma a una zona, y aparentemente la velocidad para establecerse está relacionada con factores físicos y biológicos que regulan el vigor o el decaimiento (estrés) de las palmas. Es común denominar a esta enfermedad como “oreja de palo”. (De la Ossa, 2012)

Sintomatología:

Síntomas foliares: Los síntomas de la pudrición basal son muy parecidos a los de otras enfermedades como marchites sorpresiva, anillo rojo o desnutrición.

Un síntoma general común a varias enfermedades es la pérdida de color pues, las palmas son cada vez más pálidas y con crecimiento retardado. En palmas viejas las hojas bajas se doblan y dan aspecto de un toldo o ruana.

El síntoma más típico es que las flechas no abren, se acumulan y quedan cortas y cloróticas.

Daño interno: El síntoma característico de la pudrición basal consiste en una descomposición de la parte interna del estípite que presenta diferentes colores; varía desde un color café claro hasta el marrón, el estípite es surcado por bandas y líneas de colores más oscuros que le dan el aspecto de un mapa. En la zona de avance de la pudrición el color es amarillo brillante.

En las bandas oscuras se pueden observar hifas con hinchazones como clamidosporas que son una forma de sobrevivencia del hongo en el suelo. Dentro del tejido descompuesto se forman cavidades en las cuales se puede observar un micelio de color blanco.

Daño en las raíces: Las raíces afectadas por *Ganoderma* presentan un color pardo con unas porciones negras y fáciles de desmenuzarse con los dedos; debajo de la epidermis es fácil observar un micelio, al principio blanco, luego vinoso y finalmente pardo. Este micelio aparentemente tiene el mayor grado de patogenicidad, puesto que es la forma más común de diseminación de la enfermedad. (De la Ossa, 2012)

Identificación temprana y tratamiento de palmas afectadas con pudrición de cogollo (PC)

En esta actividad se realizaron censos de sanidad vegetal cada 15 días en época seca y cada 8 días en época lluviosa, siendo esta última donde se presentan condiciones climáticas más favorables para el desarrollo de la enfermedad, se recorrieron los lotes línea por línea con la ayuda del fitosanitario de la plantación para la identificación de plantas enfermas.

Una vez identificada la palma enferma se procedió con el tratamiento propio de la plantación que consta de una cirugía retirando toda la parte de la flecha o de la hoja afectada hasta llegar al tejido sano, luego aplicamos un insecticida como ingrediente activo Clorpirifos en dosis de 3 cc/litro de agua para evitar la llegada de *Rhynchophorus palmarum*.

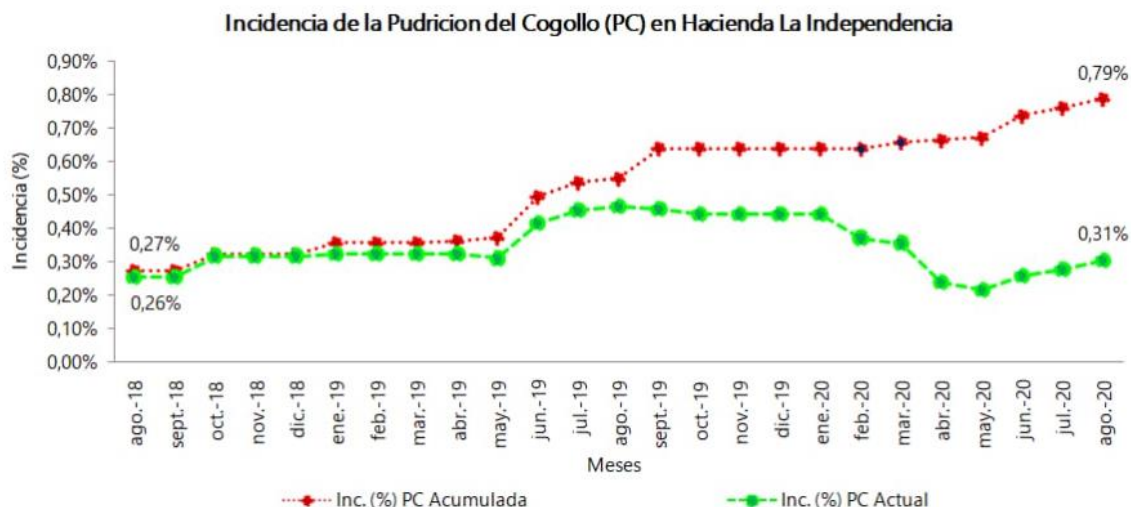
A cada palma tratada se le anota la fecha en que se encontró y se trató, la línea de la palma, el número de la palma y el lote y se lleva un registro a computador para hacer el seguimiento si responde o no al tratamiento.

Figura 15. A. Sintomatología Pudrición de cogollo PC- “Mordisco”, B. Corte del tejido afectado, C. tejido sano, D. Aplicación de insecticida.



Fuente. José Alejandro Pérez Mora

Grafica 1. *Incidencia de Pudrición de cogollo “PC”*



Según la gráfica, la incidencia de la PC en la finca está por debajo del 1% lo que refleja el buen manejo agronómico que se le a dado para tratar de mitigar la diseminación de la enfermedad, la PC acumulada es una tendencia siempre a ascender ya que son casos acumulados a lo largo del tiempo.

Análisis de las poblaciones de *Rhynchophorus palmarum* por medio de lecturas de una red de trampeo

Para esta actividad se realizaron lecturas de trampas cada 12 días, hay 16 trampas ubicadas en toda la plantación distribuidas en los bordes de los 7 lotes siembra 2013. las trampas constan de un recipiente plástico, una feromona sintética de agregación Rhynchoporol y un cebo vegetal, al recipiente plástico con capacidad para 20 litros se le hicieron dos ventanas laterales en la parte superior de 8 x 12 cm. El área cortada de las ventanas se deja cubierta para que no le entre agua al recipiente y evite la salida de los insectos que estén adentro. En la base del recipiente se adhiere un saco para facilitar la entrada del insecto a la trampa, debido a que los insectos aterrizan en el suelo, buscan la fuente de atracción e ingresan a la trampa caminando. el cebo vegetal es una mezcla de agua – melaza en proporción 2:1, al momento de llegar hacer la lectura

se voltea el recipiente y se saca todos los *R. palmarum* capturados se diferencian machos y hembras y se cuentan para llevar un registro, a la trampa se le adiciona una mezcla nueva de agua – melaza en proporción 2:1 y se mira el contenido de la feromona si es muy bajo se cambia por una nueva.

Figura 16. Dimorfismo sexual de *R. palmarum*, A. macho de *R. palmarum* sacado de la trampa y B. hembra de *R. palmarum* sacada de la trampa

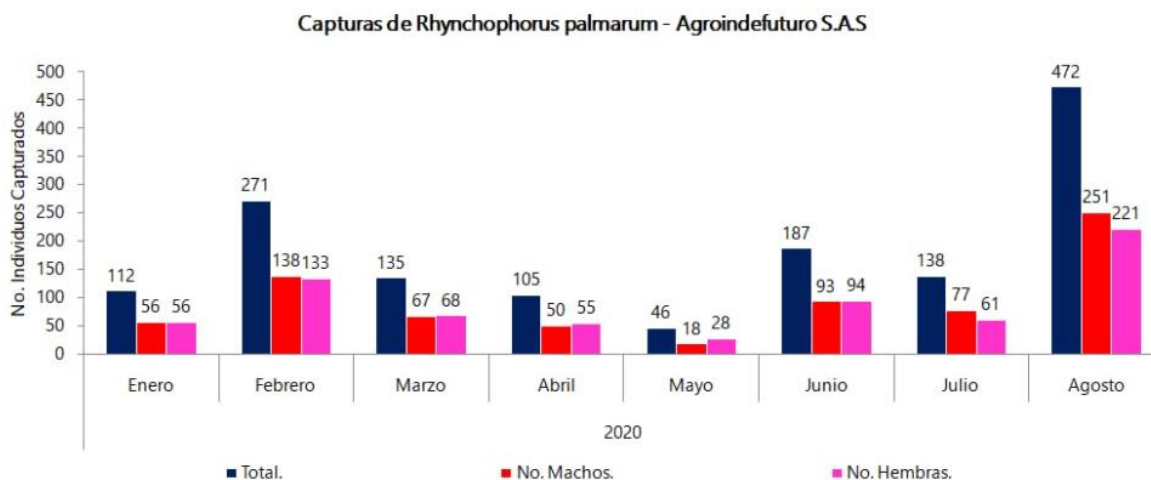


Fuente. José Alejandro Pérez Mora

En la figura se muestra el macho y hembra de *R. palmarum*, la forma la cual diferenciar uno del otro es que el macho en el final del estilete presenta una velloidad en forma de cresta y la hembra el estilete es totalmente liso sin velloidad.

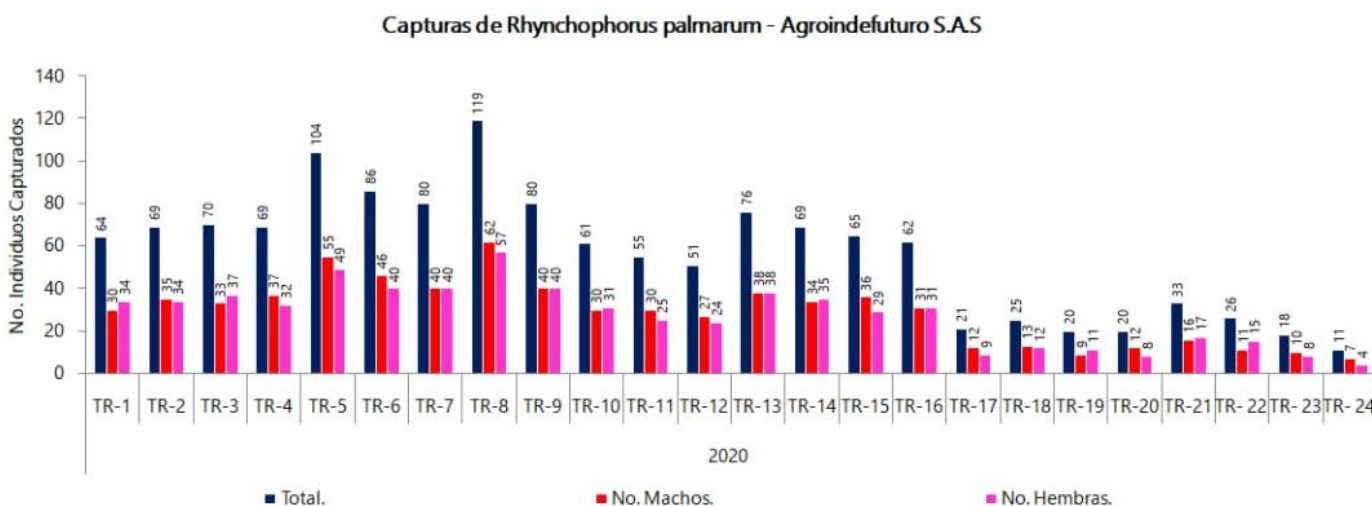
A continuación, se muestran las gráficas de capturas de *Rhynchophorus palmarum* en la finca la independencia, empresa AGROINDEFUTURO S.A.S.

Grafica 2. Capturas de *R. palmarum* /mes



Evidenciamos a agosto como el mes con mas capturas de *R. palmarum* con un total de 472, seguido de febrero con 271. Cabe resaltar que de mediados de marzo hasta final de julio no se hicieron renovaciones de feromonas a las trampas por la problemática que afronta el país y el mundo entero debido a la pandemia del Covid_19. Esto sin duda alguna determino la baja en el numero de capturas por trampas entre mediados de marzo y final de julio. En agosto nuevamente hicimos renovación de feromonas y se noto el incremento en el número de capturas.

Grafica 3. Capturas de *R. palmarum* / trampa de enero a agosto del año 2020.



Esta grafica nos ayuda a identificar la trampa con mayor numero de capturas en el tiempo siendo la TR-8 la mas exitosa con 119 *R. palmarum* durante el tiempo del estudio, ah razón de

esto se tomó la decisión de aumentar el número de trampas en esa zona siendo la TR-17 una nueva acompañante de la TR-8 y la TR-18 una nueva acompañante de la TR-5, las trampas TR-19 hasta la TR-24 se colocaron en palmas jóvenes siembra 2017 por eso no se hace énfasis en ellas.

Análisis de las poblaciones de *Elaeidobius kamerunicus* durante la época seca y lluviosa

La metodología utilizada para esta actividad consistió en ir a campo a seleccionar inflorescencias masculinas para realizar su respectivo análisis en cuanto a las poblaciones de *Elaeidobius kamerunicus* en tiempo real. La finca cuenta con 7 lotes de palma de aceite año de siembra 2013, de los cuales tomamos 4 lotes para el estudio, los cuales están registrados en la empresa con los nombres de; Libertad, Peralonso 1, Puerto nuevo 1 y Puerto nuevo 2. Con ayuda de un operario que la empresa me asignó como apoyo para el estudio en cada lote embolsamos 5 inflorescencias en preantesis que van desde la preantesis 1 a preantesis 3, el embolsado consistió en poner una bolsa de captura de polen sobre la inflorescencia y amarrarla en el pedúnculo y cortar la base de la bolsa para que la inflorescencia quede expuesta y así hacer el seguimiento día a día, al encontrarlas en su punto óptimo de emisión de polen subimos la bolsa que está amarrada en la parte basal de la inflorescencia (pedúnculo) cubrimos por completo la flor y antes de amarrar el otro extremo de la bolsa, rociamos la flor con un insecticida en este caso Ray y amaramos el otro extremo de la bolsa y la cortamos, luego de eso nos dirigimos al laboratorio ubicado en la mayoría de la finca a hacer el conteo de los *E. kamerunicus*.

En laboratorio sacudíamos la inflorescencia dentro de la bolsa para que los *E. kamerunicus* queden en el fondo de la bolsa, el contenido de la bolsa lo vertíamos en un tamiz en donde separábamos los *E. kamerunicus* del resto de impurezas como polen, restos de inflorescencia y otros insectos. Para contar la cantidad de *E. kamerunicus* encontrados por flor, se contaban 300 *E.*

kamerunicus y se pesaban este paso se hacía 3 veces y luego se promediaba, entonces nos arrojaba el peso que tenían 300 *E. kamerunicus* luego pesábamos todos los *E. kamerunicus* encontrados en una inflorescencia y con una regla de 3 hallábamos el total de *E. kamerunicus* / inflorescencia. Esto se hacía cuando visualmente se apreciaba que la cantidad de *E. kamerunicus* era muy grande, en algunos casos cuando las poblaciones por inflorescencia eran muy bajas seguíamos la misma metodología solo cambiábamos el número de *E. kamerunicus* a pesar a 100 *E. kamerunicus*

Luego de conseguir el número de *E. kamerunicus* / inflorescencia por cada lote, nos dirigíamos a cada uno de los lotes muestreados y contabamos el número de inflorescencias masculinas y femeninas en 128 palmas equivalentes a una hectárea según nuestro marco de siembra. Luego dividíamos el número de *E. kamerunicus* / inflorescencia entre las inflorescencias masculinas encontradas para así tener el número de *E. kamerunicus* / inflorescencia / hectáreas.

Figura 17. Capturas de E. kamerunicus en campo, A. Postura de la bolsa en inflorescencia femenina en preantesis, B. inflorescencia en antesis para cortar, C. amarre de los extremos de la bolsa y D. corte de la inflorescencia.



Figura 18. Capturas de *E. kamerunicus* en campo, A. Corte del pedúnculo sobrante, B. aplicación de insecticida (Ray), C. marcación de la bolsa #Linea, #palma y el lote y D. fin del proceso en campo.



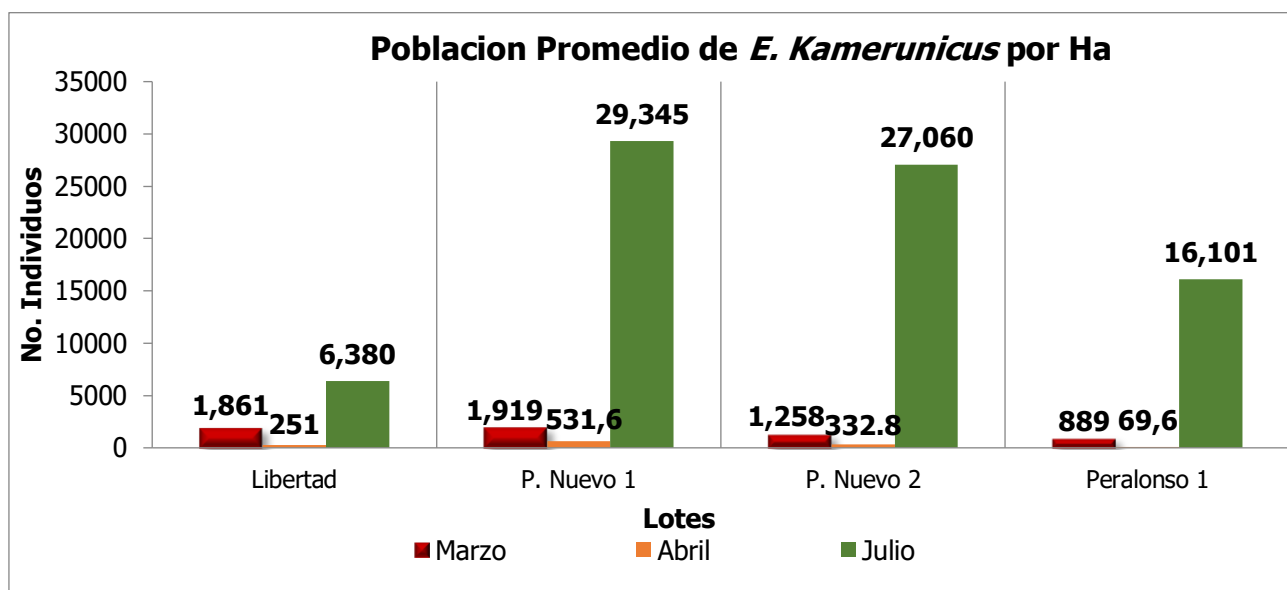
Figura 19. Laboratorio, A. separación de *E. kamerunicus* de impurezas, B. conteo de *E. kamerunicus* y C. pesaje de *E. Kamerunicus*



Al tener los primeros datos de las poblaciones en los meses de marzo y abril nos dimos cuenta que estaban demasiado bajas las poblaciones, como alternativa a esta problemática nos dirigimos a María la baja, Bolívar. a la finca la santa productora de palma de aceite en busca de capturas de inflorescencias con presencia de *E. kamerunicus*, las cortamos y liberamos en la plantación en el mes de mayo les dimos un mes de aclimatación y reproducción en donde no muestreamos y en julio retomamos las lecturas.

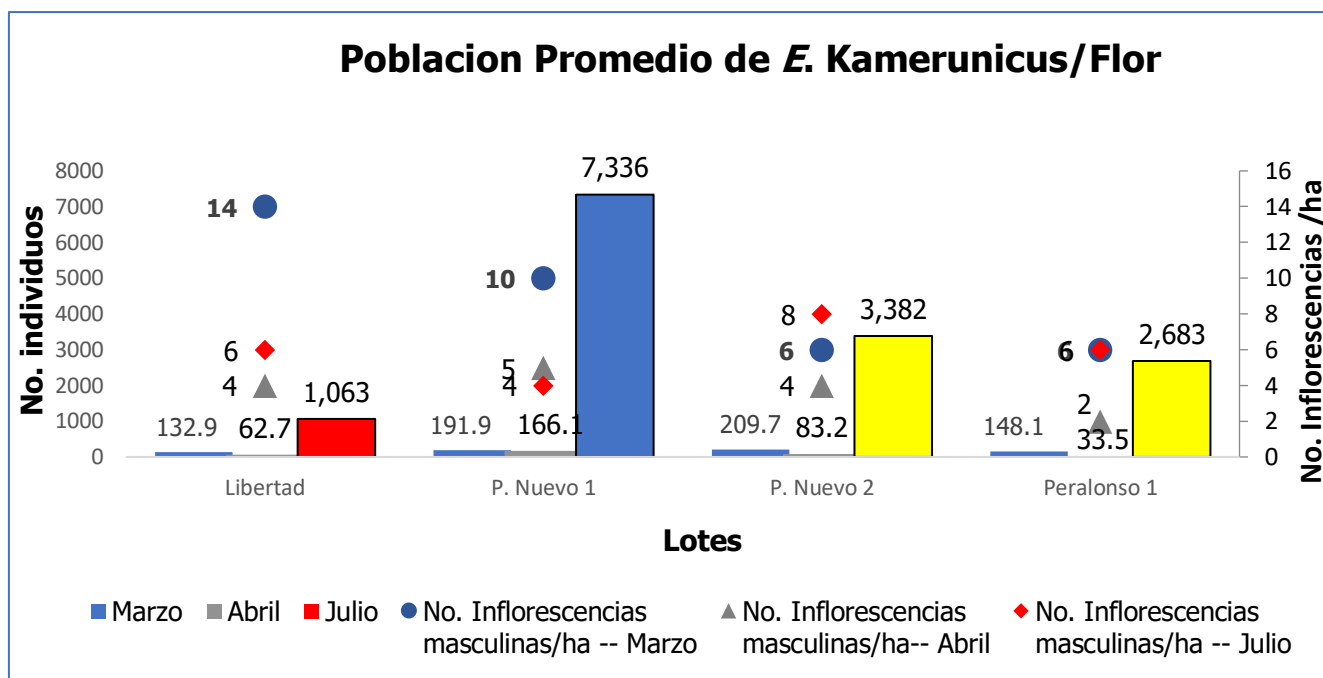
A continuación, se muestran las graficas de poblaciones de *E. kamerunicus*.

Grafica 4. Población promedio de *E. kamerunicus*.



En la anterior grafica podemos ver la diferencia de las poblaciones de *E. kamerunicus* antes y después de las liberaciones realizadas. Donde vemos por ejemplo que en el lote PUERTO NUEVO 1 las poblaciones promedio eran para el mes de marzo 1.919, abril 531,6 y después de la liberación el mes de julio 29.345, evidenciándose así la eficacia de las liberaciones realizadas, algunos autores hablan que para una buena polinización debe haber una población mínima de 80.000 *E. kamerunicus*/ ha, estando nuestra plantación alejados de ese valor.

Grafica 4. Población promedio de *E. kamerunicus*/flor/ha



Según Syed y Saleh (1988) consideran que para obtener una buena polinización es necesario tener una disponibilidad de 3.000 insectos polinizadores por inflorescencia masculina, por lo cual con las liberaciones que hicimos y el incremento de las poblaciones en la plantación vemos que el lote **Puerto Nuevo 1 y Puerto nuevo 2** superaron ese valor, quedando Peralonso 1 muy cercano y Libertad un poco alejado.

Conclusiones

En general las labores culturales realizadas en la plantación son las adecuadas para el manejo agronómico del cultivo, la realización del mulch es una ayuda vital ya que la plantación no tiene sistema de riego y nos ayuda a mitigar un poco el déficit hídrico además de la emisión de raíces funcionales ahí donde se aprovecha mejor la fertilización y el aporte de materia orgánica por parte de los restos vegetales en descomposición colocados ahí.

La incidencia de Pudrición de cogollo “PC” actual de la finca es del 0,31% relativamente bajo siendo como un tope o un punto de alarma el 1%, la identificación de plantas enfermas se hace a tiempo con los monitoreos constantes con los censos de sanidad y el tratamiento que se les da a las palmas enfermas asegura la no dispersión o proliferación de la enfermedad a plantas sanas.

El control de *Rhynchophorus palmarum* mediante la red de trampeo ha sido un método eficaz, sencillo y de bajo costo.

Las poblaciones de *E. kamerunicus* aumentaron significativamente luego de la liberación realizada, no obstante, aun se esta lejos de las poblaciones mínimas para tener una buena polinización.

Recomendaciones

Se recomienda seguir implementando la cosecha de agua tipo mulch para todos los lotes de la plantación.

Trampas que tengan una captura masiva de *R. palmarum* que superen los 6 individuos por lectura, aumentar el número de trampas en esa zona.

Seguir con las liberaciones frecuentes para estimular la reproducción y aumento de las poblaciones de *E. kamerunicus*, seguir haciendo evaluaciones periódicas de las poblaciones para conocer su comportamiento, siembra de plantas nectaríferas como hospederas de *E. kamerunicus* en tiempos adversos donde los ciclos de floración masculinas secén y tengan donde alimentarse para que permanezcan inmersos en la plantación.

Implementación de plantas estilo sotobosque en las calles sucias con el fin de aumentar el numero de insectos polinizadores y benéficos para el control de plagas y enfermedades

Hacer evaluaciones periódicas del fruit seet con relación al incremento de las poblaciones de *E. kamerunicus*

Palmas que no presenten recuperación frente a la enfermedad pudrición de cogollo “PC” eliminarlas lo más rápido posible para evitar tener un sitio propicio y llamativo para *R. palmarum* para su alimentación, reproducción y diseminación de la enfermedad.

Bibliografía

Landin, A. L. C., García, W. M., Lucio, A. V., Piguave, C. C., & Campana, W. N. (2018). EVALUACION DE LA DINAMICA POBLACIONAL DE RHYNCHOPHORUS PALMARUM EN PALMA AFRICANA CON CUATRO TIPOS DE ATRAYENTES AZANZA MARTINEZ DERIAN ANDRES. UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria. ISSN 2602-8166, 2(3), 59-76.

Oleoflores, (2020). SEGUNDO COMITÉ TÉCNICO LOCAL SUB ZONA NORTE DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA.

Mateo Bruno, R. G. (2019). Identificación y cuantificación poblacional de insectos polinizadores del cultivo palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacquin), en Pucallpa.

Revista Palmas. Bogotá (Colombia) vol. 40 (4) 8-11, octubre-diciembre 2019

El Palmicultor, 2019. Edición febrero 2019. No. 564

Valencia, A. (05 de octubre de 2018). Sector palmero colombiano trabaja para superar mala imagen del cultivo en Europa. AGRONEGOCIOS.

<http://www.agronegocios.co/agricultura/sector-palmero-colombiano-trabaja-para-superar-mala-imagen-del-cultivo-en-europa-2778548>

De la Ossa, P. (2012). *Modulo de palma africana (Elaeis guineensis Jacq.)*. Universidad de Córdoba, Montería.

Cortes, S. (2009). Manual tecnico de palma africana. *TechnoServe, Honduras*.

Mexzón, R. G., Chinchilla, C. M., & Salamanca, D. (1996). Biología de *Sibine megasomoides* Walter (Lepidoptera: Limacodidae): observaciones de la plaga en palma aceitera en Costa Rica. *ASD Oil Palm Papers*, 12, 1-10.

Aldana, R., Aldana, J., Calvache, H., & Franco, P. (2010). Manual de plagas de la palma de aceite en Colombia. *Cenipalma, Bogota*, 52-58.