EVALUACIÓN DE CONTROL FITOSANITARIO MEDIANTE TRAMPEO CON FEROMONA *Y/O ATRAYENTES VEGETALES* PARA EL CONTROL DEL PICUDO NEGRO *(Rhynchophorus palmarum)* RINCIPAL PLAGA DEL CULTIVO DE COCO *(Cocos nucifera L.)* EN EL ESTERO MARTINES, FINCA LOS ROBLES DE EL CHARCO NARIÑO

LUIS ALFREDO HERNANDEZ SUAREZ

UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO
PROGRAMA DE AGRONOMÍA
BUENAVENTURA, COLOMBIA

2021

EVALUACIÓN DE CONTROL FITOSANITARIO MEDIANTE TRAMPEO CON FEROMONA *Y/O ATRAYENTES VEGETALES* PARA EL CONTROL DEL PICUDO NEGRO (*Rhynchophorus palmarum)* PRINCIPAL PLAGA DEL CULTIVO DE COCO (*Cocos nucifera* L.) EN EL ESTERO MARTINES, FINCA LOS ROBLES DE EL CHARCO-NARIÑO

LUIS ALFREDO HERNANDEZ SUAREZ

INFORME DE PASANTÍA PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR POR EL TITULO DE: AGRÓNOMO

DIRECTOR

MG. CARLOS DÍAZ DAGUA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

FITOSANIDAD Y FITOTECNIA

UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO
PROGRAMA DE AGRONOMÍA
BUENAVENTURA, COLOMBIA

2021

DEDICATORIA

Este trabajo de grado va dedicado principalmente a Dios, a mi madre María Suarez Garcés a mi padre José Luis Hernandez Olaya quienes me apoyaron incondicionalmente dándome fuerza para seguir adelante y apoyándome económicamente, a mis hermanos en general y especialmente a Cesar Hernandez Suarez a quien le debo este importante triunfo porque él estuvo allí en los momentos buenos y malos dándome ánimo en todos mis pasos que realicé para conseguir esta gran meta, porque ustedes siempre han sido mi apoyo incondicional y mi mayor motivación para continuar y demostrar que a pesar de los tropiezo si se pueden lograr las metas.

A mis maestros quienes me transmitieron todos sus conocimientos y que nunca desistieron al enseñarme depositando todas sus sabidurías y sus esperanzas en mí, y que estuvieron inalcanzablemente dándome sus clases que fuera supremamente importante para mi profesión y para alcanzar mi logro.

Al secretario de agricultura pesca y medio ambiente Davian Leonardo Guerrero Carabali y quienes me brindaron su ayuda y abrieron las puertas para poder realizar la pasantía, permitiendo que tenga nuevas experiencias en entornos a las prácticas agrícolas que se realizaron en este sector.

A mis amigos y a mis compañeros de estudios quienes me apoyaron dándome fuerzas y ánimo para seguir y culminar mis estudios.

AGRADECIMIENTOS

Agradecido por la bendición del todo poderoso por permitirme terminar esta importante etapa de mi vida profesional y por todas las cosas que he podido cumplir en mi vida.

Agradecer principalmente a mis padres María Suarez Garcés y José Luis Hernandez Olaya por ser esa base fundamental en mi vida, por inculcarme valores y enseñarme a no rendirme jamás, por dar todo lo que estuvo a su alcance para que yo refleje la educación que ellos no pudieron tener y ser un ejemplo para mis hermanos y demás familiares.

A los familiares y amigos que me ayudaron a seguir adelante, sin importar la edad o situación económica aportaron un granito de arena en la construcción de mi carrera profesional, a aquellos que me dieron la mano, agradezco a los que me brindaron un techo y un plato de comida.

Al señor secretario de agricultura pesca y medio ambiente Davian Leonardo Guerrero Carabali y su equipo de trabajo y quienes me brindaron su ayuda y abrieron un lugar en la Alcandía del municipio de El Charco para poder realizar la pasantía.

Agradezco a mi tutor Carlos Arturo Díaz Dagua, por ser un gran consejero, por demostrar ser paciente y atento ante todas mis dudas, por ser eficiente y adaptarse a las condiciones de trabajo.

A todos los maestros gracias por su valioso tiempo, por su gran apoyo y sus conocimientos que me trasmitieron en el desarrollo de mi formación profesional. Y a todas las personas que de una u otra forma me ayudaron en la elaboración de mi trabajo de grado.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 2
2. OBJETIVOS 3
2.1. GENERAL 3
2.2. ESPECÍFICOS 3
3. MARCO TEÓRICO 4
3.1. ORIGEN DEL CULTIVO DEL COCO 4
3.2. TAXONOMÍA DEL COCO 4
4. MORFOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DEL CULTIVO 4
4.1. TRONCO 4
4.2. HOJAS 4
4.3. FLORES 5
4.4. POLINIZACIÓN 5
4.5. FRUTOS 5
4.6. RAÍCES 5
4.7. PROPAGACIÓN 5
5. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS 5
5.1. TEMPERATURA 6
5.2. HUMEDAD RELATIVA 6
5.3. PRECIPITACIÓN 6
5.4. INTENSIDAD LUMÍNICA 6
5.5. PH 6
5.6. SUELO 6
5.7. ALTITUD 6
6. IMPORTANCIA DEL COCOTERO EN EL MUNICIPIO DE EL CHARCO (N) 7
7. PROBLEMAS FITOSANITARIO DE COCOTERO 7
8. PLAGAS DE LOS COCOTEROS 7
9. PICUDO DEL COCOTERO (*Rhynchophorus palmarum* L.) 7
10. MATERIALES Y MÉTODOS 9
10.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA 9
10.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN 10

10.3. DISTRIBUCIÓN DE LAS TRAMPAS EN FINCA 10
10.4. DISEÑO EXPERIMENTAL 11
10.5. DISEÑO DEL PLANO DE CAMPO 11
10.6. MONITORIO DE LAS TRAMPAS 11
10.7. INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN 11
10.8. ELABORACIÓN DE TRAMPAS 12
10.9. USO DE ATRAYENTES VEGETALES MÁS FEROMONA (RHYNCHOPHOROL C) 12
10.10. INSTALACIÓN DE LAS TRAMPAS 12
10.11. IDENTIFICACIÓN DEL SEXO DE LA ESPECIE CAPTURADA 13
10.12. MANEJO DEL CULTIVO 13

11. RESULTADOS 14
12. DISCUSIÓN 20
13. CONCLUSIÓN 21
14. RECOMENDACIONES 22
15. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 23
16. PRESUPUESTO 24
BIBLIOGRAFIA 25
ANEXOS 27

LISTADO DE ILUSTRACIÓN

Ilustración 1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA FINCA LOS ROBLES DE EL CHARCO NARIÑO..... **10**

Ilustración 2. DISTRIBUCIÓN DE LAS TRAMPAS EN LA FINCA **11**

Ilustración 3. RESULTADO DE ANÁLISIS, DE NÚMERO DE INDIVIDUOS TOTAL Y PROMEDIO POR SEMANA **15**

Ilustración 4. GRÁFICA RESULTADO DE ANÁLISIS, DE NÚMERO DE INDIVIDUOS PROMEDIO POR MES **15**

Ilustración 5 NÚMERO DE CAPTURA SEMANAL DEL PICUDO NEGRO (*RHYNCHOPHORUS PALMARUN*) CON TRAMPA CON ATRAYENTES VEGETALES MÁS FEROMONAS EN EL CULTIVO DE COCO (COCOS NUCIFERA) EN FINCA LOS ROBLES DEL MUNICIPIO DE EL CHARCO DURANTE LAS 13 SEMANAS. **16**

Ilustración 6. NÚMERO DE INDIVIDUOS PROMEDIO POR SEMANA DE LA ESCALA BIOLÓGICA TANTO DEL NÚMERO DE MACHO Y NUMERO DE HEMBRA Y TOTAL **17**

Ilustración 7. RESULTADO DE ANÁLISIS TANTO MACHO Y HEMBRA, DE NÚMERO DE INDIVIDUOS TOTAL Y PROMEDIO POR SEMANAS **18**

LISTADO DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 1. ELABORACIÓN DE TRAMPAS **12**
FOTOGRAFÍA 2. ATRAYENTE DE PIÑA **12**
FOTOGRAFÍA 3. FEROMONA (RHYNCHOPHOROL C)..... **12**
FOTOGRAFÍA 4. ATRAYENTE DE CAÑA **12**
FOTOGRAFÍA 5. INSTALACIÓN DE TRAMPAS **13**
FOTOGRAFÍA 6. INSTALACIÓN DE TRAMPAS **13**
FOTOGRAFÍA 7. LIMPIA DE PALMAS **13**
FOTOGRAFÍA 8. TUMBA DE PALMAS ENFERMAS **13**
FOTOGRAFÍA 9. CON EL PROPIETARIO DE LA FINCA **27**
FOTOGRAFÍA 10. DISTRIBUCIÓN DE TRAMPAS **27**
FOTOGRAFÍA 11. DISTRIBUCIÓN DE TRAMPAS **27**
FOTOGRAFÍA 12. MONITOREO DE TRAMPAS **27**
FOTOGRAFÍA 13. CAPTURA DE PICUDOS **28**
FOTOGRAFÍA 14. CAPTURA DE PICUDOS **28**
FOTOGRAFÍA 15. SEPARACIÓN DE HEMBRAS Y MACHOS DE PICUDOS NEGROS **28**
FOTOGRAFÍA 16. IDENTIFICACIÓN DE AMBOS SEXOS DE *Rhynchophorum palmarum* **28**

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica del coco 4

Tabla 2. Tratamientos de atrayentes vegetales y feromona sintética 10

Tabla 3. Distribución de los tratamientos (unidades experimentales) 13

Tabla 4. Análisis de varianza de la evaluación de atrayentes vegetales más feromona (Rhynchophorol C) en la captura del picudo negro en el cultivo de coco en finca los Robles de El Charco Nariño 14

Tabla 5. Resultado de análisis, de número de individuos total y promedio por semanas 14

Tabla 6. Número de captura semanal del picudo negro (Rhynchophorus palmarum) a través de trampea con atrayentes vegetales más feromonas en la finca los Robles del municipio de El Charco durante las 13 semanas 16

Tabla 7. Número de individuos promedio de sexo por semana 17

Tabla 8. Resultado de análisis tanto macho y hembra, de número de individuos total y promedio por semanas 18

Tabla 9. Resultado del análisis por mes tanto macho y hembra y numero de individuo promedio por mes**.** 19

Tabla 10. Cronograma de actividades 23

Tabla 11. Presupuesto 24

RESUMEN

El picudo negro *Rhynchophorus palmarum* es una de las plagas económicamente importante en los cultivos de palmas en Colombia. Esta investigación se realizó en la vereda estero Martínez finca los Robles, ubicada en el municipio de el Charco Nariño con una duración de cuatro meses en campo, con el objetivo de evaluar diferentes atrayentes tanto sintético y natural que fueron, (feromona (Rhynchophorol C.), (Piña), (Caña) para la captura de *Rhynchophorus palmarum*, en una plantación de coco de aproximadamente de 19 años en donde se empleó un diseño completamente al azar con 8 tratamientos y 3 repeticiones para cada una, T1. (feromona (Rhynchophorol C.), T2. (feromona (Rhynchophorol C.) + Piña), T3. (feromona (Rhynchophorol C.) + Caña), T4. (feromona (Rhynchophorol C.) + Piña + Caña), T5. (Solo Piña), T6. (Solo Caña), T7. (Piña + Caña), T8. (Testigo sin Atrayentes), en las variables de estudios están; el número de machos capturados, el número de hembras capturados y el total de captura por semana.

Los tratamiento que obtuvo los mejores resultados en la captura del picudo negro fue con el empleo de atrayente de feromona + piña + caña y seguida del tratamiento feromona + piña, donde demostraron su efectividad en mayores números de insectos capturados sobre los otros atrayentes evaluados, los mismos que no presentaron diferencias entre sí, pero si contra los tratamiento con caña y el tratamiento con feromona, lo que demostró que el empleo de feromonas por sí sola no constituyen un método efectivo de control de picudo negro, pero con el uso de atrayentes de frutas se puede aumentar su efecto de captura.

Palabras claves: Feromona. Atrayentes. Picudo negro, *Rhynchophorus palmarum*

ABSTRACT

The black weevil Rhynchophorus palmarum is one of the economically important pests in palm crops in Colombia. This research was carried out in the village of the Martínez finca los Robles estuary, located in the municipality of Charco Nariño with a duration of four months in the field, with the objective of evaluating different attractants, both synthetic and natural, which were (pheromone (Rhynchophorol C.) , (Pineapple), (Cane) for the capture of Rhynchophorus palmarum, in a coconut plantation of approximately 19 years where a completely randomized design was used with 8 treatments and 3 repetitions for each one, T1. (pheromone (Rhynchophorol T2 (pheromone (Rhynchophorol C.) + Pineapple), T3 (pheromone (Rhynchophorol C.) + Cane), T4 (pheromone (Rhynchophorol C.) + Pineapple + Cane), T5 (Only Pineapple), T6. (Only Cane), T7. (Pineapple + Cane), T8.(Control without Attractants), in the study variables are: the number of males captured, the number of females captured and the total capture per week.

The treatment that obtained the best results in the capture of the black weevil was with the use of pheromone + pineapple + cane attractant and followed by the pheromone + pineapple treatment, where it demonstrated its effectiveness in greater numbers of captured insects than the other evaluated attractants, the same that did not appear differences among themselves, but if against the treatment with cane and the treatment with pheromone, which emerges that the use of pheromones by itself does not constitute an effective method of control of black weevil, but with the use of attractants of fruits you can increase your capture effect.

Keywords: Pheromone. attractants. Black Weevil, *Rhynchophorus palmarum*

INTRODUCCIÓN

Los cultivos de coco o cocotero (*Cocos nucifera* L.*)* ocupa el doceavo puesto de la lista de especie de plantas alimenticias más importantes para el ser humano y desde hace décadas ha sido ha plantado en los trópicos y es uno de los cultivos arbóreos más importantes del mundo, Esta palma es considerada la joya de los trópicos con aproximadamente de tres mil millones de ha plantadas, que abarca a más de trece millones de personas involucrada directa o indirectamente con los productos del cultivo de coco. **Granados Sánchez & López Ríos (2002).**

La productividad a nivel mundial del cocotero, aumento a las 60.819.447 toneladas para el año 2014, en la cual cooperaron noventa y seis países; la productividad de coco está solidificado en unos 30.08%, 24.16% y 18.21% en los países como Indonesia, Filipinas e India, respectivamente. **Gonzales & Torres (2003).**

El país como Colombia cuenta con áreas aptas para cultivar palmas de coco a lo largo de las costas pacificas, Atlántico y las regiones insulares, con aproximadamente 70.000 ha cultivadas, sin embargo, se ha destacado como especial mente aptas las regiones de Santa Marta, San Andrés y providencia (litoral atlántico), Nariño y cauca (Litoral Pacífico). En país como Colombia las mayores poblaciones de cocoteros estas ubicadas en la costa Pacífico y ocupan el 46% del territorio del país. En los departamentos de Cauca y Nariño, se calcula aproximadamente unas 8.000 Ha de coco cultivadas de las cuales el 60% produce 30.4 millones de nueces cada año. **Carlos & Chinchil (1992).**

El picudo negro o casanga *(Rhynchophorus P.)* es unas de la plaga más peligrosa del cultivo del coco (*Cocos nucifera* L.) y de la palma de aceite *(Elaeis guineensis Jacq.)* en el neotrópico. Las larvas hacen daños considerables como barrenar los tejidos interiores del estípite como también el cogollo, lo que puede causas la muerte de las plantas por los daños al meristemo principal o por la causa de la pudrición ocasionadas por los microorganismos que la pueden atacar, mientras que las hembras adultas transmiten el nematodo (*Bursaphelenchus cocophilus)* que es el causal del anillo rojo. **López, y Sánchez, Nápoles, & Sol Sánchez (2012).**

Se han realizado varios estudios para el control del *Rhynchophorus*, principalmente enfocados en la erradicación de palmas enfermas, como también utilizando feromonas y cebos alimenticios para la captura masiva. Una forma de controlar este gorgojo es el uso de trampas para atraer y atrapar a los adultos, reduciendo así su población. Generalmente, se han utilizado trampas adecuadas, que están compuestas por recipientes de plástico y actúan como atrayentes para los tejidos vegetales y feromonas de agregación, y deben ser reemplazadas regularmente. **López, y Sánchez, Nápoles, & Sol Sánchez (2012).**

Para el monitoreo y control de *Rhynchophorus* se ha utilizado trampas que contienen cebo vegetal (mezcla de agua, melaza y caña de azúcar) y la feromona *Rhynchophorol C*, la cual garantiza una mayor atracción y eficacia en las capturas de este insecto. **(Cenipalma (2017).**

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la zona costera del municipio del Charco Nariño se ha observado en los últimos años que la producción de fruto de coco se ha visto seriamente afectada por una alta reducción en el material cosechado, en las áreas cultivadas han observado en lugares focalizados pérdidas en plantaciones jóvenes en plena productividad y esto ha provocado una drástica disminución en los ingresos en los pequeños agricultores, donde los daños han podido alcanzar de tal punto que los agricultores afirman que las pérdidas ya han superado el 70%. En el transcurso de los años setenta, la alternativa de las enfermedades se orientó a las erradicaciones a las plantaciones enfermas por la enfermedad del anillo rojo con el uso de productos químicos. Los agricultores décadas atrás estimaron medidas de manejos de este principal problema donde permitieron indicar que, si hay una plaga causante de esta enfermedad como el nematodo *B. cocophilus*, unos de los principales manejos que se le tiene que dar a esta enfermedad por primera instancia debe involucrar la disminución del número de los niveles poblacional de la principal plaga como es el transmisor de la enfermedad, *R*. *palmarum* donde en estado de larva realiza daños severo al estipe de la plata. **Washington & Carlos B (2009).**

En el municipio de El Charco Nariño y sus corregimientos producía 6,6 t/ha y en el 2016 pasó a 2,5 t/ha, debido a problemas fitosanitarios, tal es el caso de la plaga causal de la enfermedad del nematodo *B. cocophilus* insecto vector *R. palmarum,* lo cual está ocasionando grandes pérdidas en este cultivo y por ende bajos ingresos para las familias de esta zona. **UMATA (2015).**

Con este trabajo se pretendió realizar un manejo de control fitosanitario mediante trampeo con feromona y atrayentes vegetales que permita reducir la incidencia poblacional del picudo negro *R. palmarum* Dado lo anterior, se ejecutara un trabajo de campo para así reducir y controlar la plaga del cultivo de coco en el estero marines finca los robles en el municipio del charco Nariño.

2. OBJETIVOS

3.1 GENERAL.

- Evaluar la efectividad del control fitosanitario mediante trampeo con feromonas *y/o atrayentes vegetales* para el control del picudo negro (*R. palmarum*) plaga principal del cultivo de coco.

3.2 ESPECÍFICOS.

- Cuantificar el nivel poblacional de los insectos plaga de acuerdo a su sexo.
- Determinar la efectividad de los métodos de captura propuestos.
- Evaluar la correlación entre los niveles poblacionales de los picudos plaga y el porcentaje de plantas afectadas.

3.1. MARCO TEÓRICO

3.2. ORIGEN DEL CULTIVO DEL COCO.

La palma de cocotero se ha cultivado desde hace muchos años en diferentes lugares del mundo por lo que se encuentra ampliamente distribuido, su amplia distribución geográfica a generados grandes debates acerca de su lugar de origen. Los limites exactos del lugar de origen o habita de distribución se desconoce, aunque al paso de los años con las informaciones recopiladas por investigadores, la gran cantidad de las autoridades que conocen y estudian o investigan la agricultura plantean que se descubrió en el centro de la región Indo-Malaya en el litoral pacifico, estos hechos se basan en su rango de diversidad genética. **John K, Francis and & Carol A (2000).**

3.2. TAXONOMÍA DEL COCO

Tabla 1. Clasificación taxonómica del cocotero.

REINO	Plantae.
DIVICIÓN	Magnoliophyta
CLASE	Liliopsida.
ORDEN	Arecales.
FAMILIA	Arecaceae (antes Palmaceae).
TRIBU	Areceae.
GENERO	*Cocos.*
ESPECIE	*Cocos nucifera.*

4.1. MORFOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DEL CULTIVO

4.2. TRONCO

La palma de coco es monoica de tronco único, con frecuencia inclinado, de 10-20 m de altura y de 50 cm de grueso en la parte de abajo y adelgazándose en la parte hacia arriba. En el ápice tiene un conjunto de hojas que cubren protegiendo el único punto de la yema tiene la palma de coco. **López (2013).**

La palma de cocotero al tener el tronco tejido meristemático no engruesa, pero, sin embargo, las frecuencias en la disponibilidad del agua conducen a cambiar el grosor del tronco de la palma de coco. **López (2013).**

4.3. HOJAS

las hojas son pinnadas, que oscilan entre 1.5 a 4 m de largo, con foliolos coriáceos de 50-70 centímetros de largo, es de color verde amarillento. En condiciones ambientales adecuadas y favorable una planta de coco adulta puede producir entre 14 a 18hojas por año. **López (2013).**

4.4. FLORES

La palma de coco posee inflorescencia panículas que nacen de las hojas inferiores, son protegidas por unas brácteas que es llamada espata de hasta 70 cm de largo y es formada en 3 a 4 meses, lo meses de floración esta entre noviembre y marzo y los frutos tardan 14 meses en madurar. **López (2013).**

4.5. POLINIZACIÓN

Las polinizaciones pueden ser anemófila o entomófila. En variedad de coco grande las flores masculinas son abiertas antes que las flores femeninas estén receptivas, en la cual se realiza la polinización cruzada. En el caso de la variedad anonos es simultánea, en este caso hay gran porcentaje de que allá autofecundación. **López (2013).**

4.6. FRUTO

El fruto del cocotero es una drupa, cubierta de muchas fibras de aproximadamente de 20 a 30 cm de largo con forma ovoidal, su peso puede ser de hasta 2.5 kg. Está conformado con una cascara superficial de color amarillento, correosa y fibrosas (mesocarpio) que oscilan entre 4 a 5 cm de grosos de forma de pelos duro unido a la nuez; una capa que se encuentra intermedia fina (mesocarpio) y otra capa más dura (endocarpio) que tiene 3 orificio en disposición de triangulo, situado en el ápice, 2 cerrado y el otro a las raicillas del embrión. En ese punto es muy delicado con una pequeña presión se puede derramar el agua fácilmente, y es por donde sale o se encuentra la semilla. **López (2013).**

4.7. RAÍCES

Tiene un sistema radicular fasciculado. Las raíces principales son las encargadas de la fijación o sostén de la palma y de la toma de agua. Además, comprende de un grupo de raíces activas para la absorción de nutrientes se localizan en un radio de 2 m del tronco, aproximadamente con una profundidad de 0.2 a 0.8 m. **López (2013).**

4.8. PROPAGACIÓN

Para la propagación de coco se entierra hasta la mita del fruto en un suelo adecuado y húmedo. Es muy impórtate que tenga humedad constante para la facilidad de germinación que puede durar de 2 a 3 meses, siendo al principio su desarrollo muy lento hasta después de la maduración de la palma de coco. **López (2013).**

5. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS.

Según **(Garcés, J; Guerrero (2012),** el cultivo de coco tiene los siguientes requerimientos edafoclimáticos:

5.1. TEMPERATURA

Para el adecuado desarrollo del cultivo de coco se requiere un clima cálido, sin variaciones de temperatura. Para palma de coco la temperatura por día debe estar en un promedio de 27°C. **García, J; Guerrero (2012).**

5.2. HUMEDAD RELATIVA

Para el cultivo de coco se requiere un clima cálido y húmedo. una humedad relativa menor de 60%, puede ser perjudicial para el cultivo, el promedio de la humada relativa tiene que esta entre 80 a 80 % para su adecuado desarrollo del cultivo. **García, J; Guerrero (2012).**

5.3. PRECIPITACIÓN

El régimen de precipitación anual media es de 1500mm, con una precipitación mensual mayor de 130mm, Los periodos de tres meses con menos de 50mm son perjudiciales para el cultivo. **García, J; Guerrero (2012).**

5.4. NTENSIDAD LUMÍNICA

Se trata de una planta heliófita, por tanto, no admite sombra, Una insolación de 2000 horas anuales con un mínimo de 120 horas mensuales se considera ideales para su cultivo. **García, J; Guerrero (2012).**

5.5. PH

El rango de pH está entre 4.5 y 8.7 con un óptimo alrededor de 6.0. Se ha encontrado evidencia que a pH de 8.0 el Hierro es indispensable para la planta. A un pH bajo puede presentarse fallas en el crecimiento por posible toxicidad por Manganeso o Aluminio. **García, J; Guerrero (2012).**

5.6. SUELO

Los suelos aptos para el cultivo del cocotero son suelos con texturas livianas (de francos a arenosos), aluviales, profundos (más de un metro), con una capa freática superficial de uno a dos metros de profundidad. Los suelos de la planicie costera son los
que presentan estas características. Cuando se maneja la humedad del suelo con riego, el cultivo puede realizarse sobre suelos arcillosos y limosos. **García, J; Guerrero (2012).**
El cocotero se adapta muy bien a los suelos donde la capa freática es salina. Debido a su gran demanda de cloro, la existencia de agua salobre es hasta beneficiosa, por ello es uno de los pocos cultivos que puede verse en las playas o en su cercanía. **García, J; Guerrero (2012).**
El cultivo de coco crece bien sobre suelos sueltos con alto contenido de arena y materia orgánica. No son aptos los suelos arcillosos Necesita buena profundidad del suelo para la exploración de raíces. La profundidad mínima de suelo requerida es de 80 a 100 centímetros. **García, J; Guerrero (2012).**

5.7. ALTITUD

El promedio óptimo de elevación es que se puede cultivar y desarrollar el cocotero esta entre los 0 a 400 m. **García, J; Guerrero (2012).**

6. IMPORTANCIA DEL COCOTERO EN EL MUNICIPIO DEL CHARCO

La palma de coco se ha cultivado en zonas costeras del municipio de El Charco Nariño desde muchas décadas con fines únicamente alimenticios como cultivo de subsistencia familiar, pero al transcurso del año los pequeños agricultores cocoteros fueron aprendiendo sobre su comercialización a nivel nacional, algunos agricultores de manera conjunta han creado cooperativas para exigirle al gobierno capacitaciones, monitoreo y apoyo económico para liderar con los problemas fitosanitarios de los cultivos.

7. PROBLEMAS FITOSANITARIO DE COCOTERO

El principal problema fitosanitario en las zonas costeras productoras de coco en la región pacifica es el complejo de gorgojos causantes del anillo rojo. donde se ha podido identificar el siguiente cuadro fitosanitario de coleópteros barrenadores del estípite relacionados con el nematodo (*B. cocophilus*) causante del anillo rojo en cultivos de coco, limitando su producción: donde se han identificado la casanga (*Rhynchophorus palmarum*) (*Rhinostomus barbirostris*) o barbicepillo y el (*Dynamis borassi*) o falsa casanga, aunque también es pertinente destacar el amarillamente letal causada por el nematodo (*Busaphelenchus cocophilus)*, ya que muchos investigadores lo han resaltado como una enfermedad muy agresiva en palmas de cocotero ya que aún no se ha establecido ningún método de control eficiente, uno de los manejo es la captura mediante trampeo con atrayentes sintéticos y vegetales. **Oropeza**, **Zizumbo, Sáenz , Narvaez & Cordova (2010).**

8. PLAGAS DE LOS COCOTEROS

En cuanto a plagas asociadas al cocotero se han identificado una serie de coleópteros barrenadores del estipe relacionados con el nematodo (*B. cocophilus*) causante del anillo rojo en cultivos de coco, limitando su producción: donde se han identificado la casanga, la falsa casanga (*Dynamis borassi*) y el barbicepillo (*R. barbirostris*). **Cordova I (2010).**

9. PICUDO DEL COCOTERO (*Rhynchophorus palmarumL.*)

La plaga del cocotero conocido como el picudo negro (*R. palmarum* L.*)* es un curculiónido de aproximadamente de 2 a 6 centímetro de longitud, su color es negro opaco; su característica principal son las siguientes, la parte final de la cabeza es largo y media curvada, el picudo macho, esta recubierta de pelos corto de un color castaño y del picudo hembra tiene característica lisa y alargada. El huevo de los picudos negro mide aproximadamente 2.5 mm de largo por 1 milímetro de ancho, tiene color blanquecino característica cilíndrica y en la parte de arriba lisa. Los gusanos o larvas son retas, son gruesa en la parte central; su tamaño es de aproximadamente de 5 cm de

longitud. Al formarse la pupa se hace un capillo del mismo material fibroso de la palma, es considerada una de las plagas más severa que ha registrado el cultivo, por ser el vector del nematodo (*Bursaphelenchus cocophilus*). **Alfonso J, Ramírez T (2008).**

R. palmarum L. es una de las plagas más peligrosa para el cultivo de coco y las prestaciones de palmas africana en América latina y caribe. Es un insecto de largo vuelo, es capaz de alcanzar kilómetros y recorre en poco tiempo grandes distancias y llegar en plantaciones sanas para sus alimentos y para su reproducción.

Su amplitud para percibir y encontrar los olores que a ellos le atraes, los hace más fácil o susceptible al control fitosanitario mediante trampeo con feromonas sintéticas o natural. **Rocha, D (1992).**

Los daños que ocasionan los picudos adultos consisten en hacer galerías que hacen con la probocis en la parte del tejido de la palma de coco como son las parte florales, la base del peciolo, los entrenudos de la parte de la corona y eventualmente realizan daños en la base del tallo, todo estos son con el objetivo de buscar la alimentación y ovopositor sus huevos. Las palmas enfermas por el nematodo causando el anillo rojo no se pueden recuperar. El único control fitosanitario es totalmente preventivo y es evitar que la enfermedad llegue al cultivo. Unas de las principales medidas de control para este tipo de enfermedad son dirigida hacia la erradicación de palmas afectadas por el anillo rojo de igual manera esta la captura mediante trampeo de la plaga. **Grueso & Betancourth (2009).**

Los adultos de la plaga del cocotero *R Palmarum es* de color negro, tiene forma de bote. Aproximadamente tienen una medida entre 4 y 6 centímetros de largo y aproximadamente 1,4 centímetros de ancho. La cabeza del picudo es pequeña y media redonda con el rostrum curvado ventralmente. **Grueso & Betancourth (2009).**

La plaga presenta grado de dimorfismo sexual; en cuanto al macho tiene una característica muy peculiar con un notable mechón de pelos llamado penacho en el punto dorsal hacia el pico. En cambio, las hembras tienen el pico o rostrum curvado y liso. Los picudos adultos tardan aproximadamente entre 30 a 45 días en el proceso de pupa, permaneciendo adentro del capillo entre 7 y 11 días antes de salir. **Aldana, Aldana & Moya (2010).**

Los huevos del picudo son de color blanco cremoso, ovoide y tienen un tamaño que oscilan entre 2,5x 1 milímetro. Los colocan en posiciones vertical, aproximadamente con una profundidad entre 1 a 2 milímetros, protegido por una sustancia de será de color amarillento cremoso. El huevo tiene un tiempo aproximado de 2 a 4 días. En el laboratorio las hembras mantenidas en parejas tienen un tiempo de ovoposición de hasta 43 días, una hembra puede ovopositor un promedio de 12 huevos después de aparearse por primera vez y pueden alcanzar a ovopositor 63 huevos por días, y en todo su ciclo de vida pueden colocar un promedio de 697 y 925 huevo por hembras, las larvas tienen algunas características que son. Las lavar son ápodas, es decir que no presentan patas, al eclosionar el huevo las larvas alcanzan un tamaño promedio de 3,4 milímetros de longitud, el cuerpo de la larva es curvado ventralmente. Las larvas pasan por 9

proceso llamado instare que oscilan entre 42 a 62 días. En el final de los instare pueden llegar a medir de 5 a 6 centímetros de longitud. En el último instares pueden alcanzar un tamaño de 5 a 6 centímetros de longitud. Durante este periodo de tiempo este período es frecuente el canibalismo entre larvas, y de realizar el proceso de pupa las larvas se mueven a los lados del estípite antes de empupar migran a la periferia del estípite o en las bases peciolares para formar el capullo con el material de la misma palma llamado tejido fibroso. Una vez formada la pupa, realizan el proceso de la metamorfosis, es el cambo que se da del estado larval a pupa y de papa a adulto dentro de la capsula del capullo. La capsula del capullo mide aproximadamente de 7 a 9 centímetros de largo y de 3 a 4 centímetros de diámetro. Las pupas son de color café. **Aldana, Aldana & Moya (2011).**

Las principales fuentes de alimentación y huéspedes del *R. palmarum* son las palmeras, aun que raras vez se le puede encontrar en las plantaciones de papayas, plátano, caña y mangos. Los atraídos por estas plantas por que poseen tejidos blandos y carnoso, ya que liberan un olor característico que le gustan a los picudos, estas savias que liberan las plantas son ricas en azucares y son atrayentes para adultos. Las hembras de *R. Palmarum* son las causantes y portadoras de la gran cantidad de nematodos causando la enfermedad del anillo rojo, pueden transportar a más de 6.000 nematodos y que puedas depositar juntos con los huevecillos en la parte de las axilas de las palmeras. Se realizo un estudio en Trinidad y se encontró que el 16% de la cantidad de la población *R. palmarum* media 3 cm o menos comuna proporción sexual de 1:1, solo el 8% de la plaga fueron considerados hembras que son vectores y como tienen un periodo de vida de 8 y 26 dias como adulto, la mayor parte de estos días son infértil, es considerada que la disminución de la enfermedad del anillo rojo es muy lenta. **Lizano (2000).**

En décadas han tenido como principal forma de control, la fumigación de diferentes tipos de productos químicos de insecticidas en el cultivo de coco o cocotero, en la mayoría de los cosos este control ha sido antieconómica y ambientalmente indeseables, especialmente en los cultivos jóvenes, el control químico ha sido eficaz para controlar las larvas del picudo, mientras que el control de los picudos adultos por este medio ha sido muy difícil. La única práctica para controlar *R. palmarum*, y bajar el nivel poblacional ha sido la atracción de adultos hacia trampas envenenadas con metomilo, preparadas con pedazos de palmeras (cogollo y tallo), caña de azúcar, plátano y piña, con esta práctica se obtiene un buen grado de efectividad sin necesitar de grandes inversiones y de repeso cuidando la fauna y la flora. **Lizano (2000).**

10. MATERIALES Y MÉTODOS

10.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.

La investigación se realizó en la finca cocoteras en el municipio de El Charco, Nariño llamada los Robles ubicada a 2°27´08´´ N y 78°07´32´´O), "del departamento de Nariño, la temperatura oscilan entre un promedio de 26ºC, y con una humedad relativa de 87% la precipitación tiene una oscilación de 2.800 a los 3.500 mm por año, brillo solar de 1063 hora/año, la altura sobre el nivel del mar oscilan entre 5 hasta 10 msnm, y tiene un bosque húmedo tropical y muy húmedo tropical, rico en diversidad natural" **(Alcaldía Municipal de El Charco (2005).**

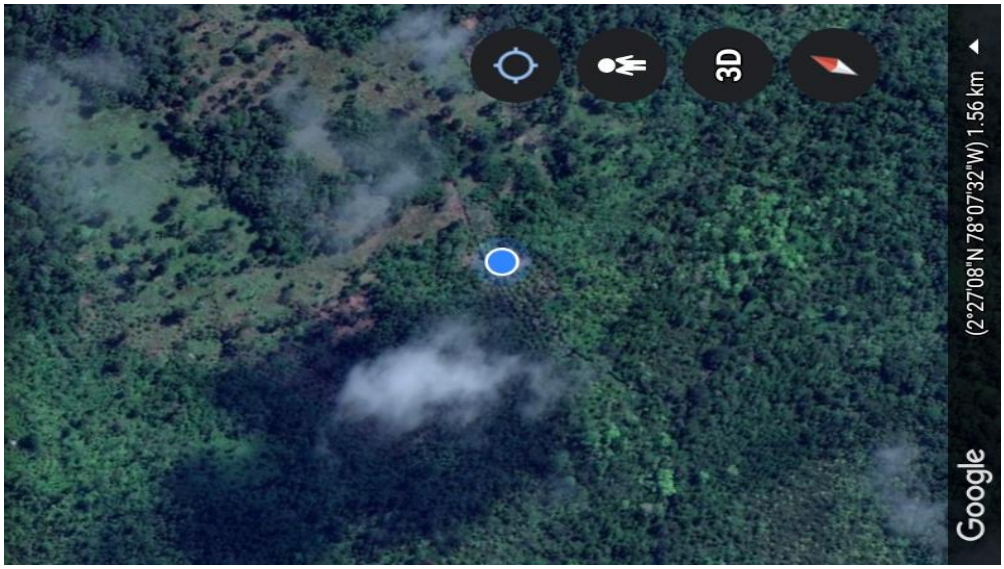


Ilustración 1. *Localización geográfica finca los Robles de El Charco Nariño.*

10.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación se realizó con un diseño completamente al azar, se realizó la evaluación de dos cebos vegetales, adicionadas con feromonas sintéticas más un tratamiento testigo. Con tres repeticiones por tratamientos obteniendo un número total de 24 unidades experimentales.

TRATAMIENTO	ATRAYENTES
1	Solo feromona
2	Feromona + Piña
3	Feromona + Caña
4	Feromona + Piña + Caña
5	Solo Piña
6	Solo Caña
7	Piña + Caña
8	Testigo sin atrayentes

Tabla 2. Tratamientos de atrayentes vegetales y feromona sintética.

10.3. DISTRIBUCIÓN DE LAS TRAMPAS EN FINCA

Las ubicaciones de las trampas se realizaron de manera completamente al azar es decir se colocó en unos papeles el nombre de cada tratamiento y sus respetivas repeticiones, luego se procedió a sacar papeles uno a uno y así quedando distribuidas las trampas en el cultivo con una distancia de 50 m de una a la otra.

10.4. DISEÑO EXPERIMENTAL

REPETICIONES	TRATAMIENTOS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	T5.R2	T1.R1	T2.R3	T7.R3	T8.R1	T6.R2	T4.R2	T3.R2
2	T7.R1	T4.R3	T8.R2	T1.R2	T6.R1	T2.R1	T5.R1	T3.R3
3	T1.R3	T6.R3	T8.R3	T2.R2	T5.R3	T7.R2	T3.R1	T4.R1

Tabla 3. Distribución de los tratamientos (unidades experimentales).

10.5. DISEÑO DEL PLANO DE CAMPO

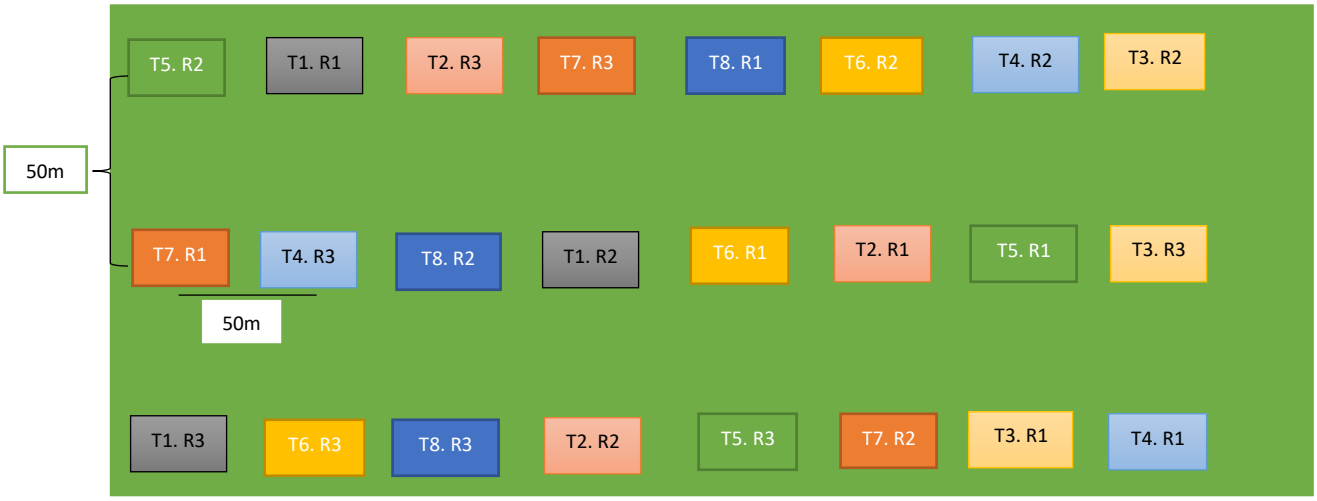


Ilustración 2. Distribución de las trampas en la finca

10.6. MONITOREO DE LAS TRAMPAS

El monitoreo para la revisión de trampas se realizó semanalmente para evaluar cada una de las trampas con su respectivo tratamiento y se procedió hacer el conteo de plagas capturadas teniendo en cuenta.

10.7. INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Los instrumentos de investigación que permitieron la generación de datos de respuestas fueron las variables clasificadas en el periodo de captura, de acuerdo al sexo y los tratamientos en estudios

Las variables se registraron semanal tomando en cuenta los siguientes parámetros:

- El número de machos capturados
- El número de hembras capturadas
- El Total, de individuos capturados por semana

10.8. ELABORACIÓN DE TRAMPAS

En la elaboración de trampas se implementaron recipientes plásticos (Galonetas de 5 galones), a los que se le realizó dos ventanillas semiabiertas en los lados en la parte superior, de 8 cm de ancho por 12 cm de largo. En la base de la pimpina se le adhirió un costal al rededor para que el insecto plaga tenga la facilidad de aterrizaje para el ingreso a la trampa.

Fotografía 1. Elaboración de trampas.

10.9. USO DE ATRAYENTES VEGETALES MÁS FEROMONA (RHYNCHOPHOROL C)

Una vez elaboradas las trampas, se colocó los atrayentes vegetales picados en trozos pequeños las mismos que fueron cambiado semanalmente y la adición de agua) más el empleo de las feromonas sintéticas de agregación (Rhynchophorol C), colocadas de forma paralela, esta tiene un promedio de duración de 3 meses en campo dependiendo la temperatura donde este.

Fotografía 2. Atrayente de Piña

***Fotografía 3. Feromona (*Rhynchophorol C.**

fotografía 4. Atrayente de caña

10.10. INSTALACIÓN DE LAS TRAMPAS

Las ubicaciones de las trampas se colocaron en los bordes de los lotes a una distancia de 50 metros de cada uno, para así generar efectos que actúe como barrera en el cual los insectos que venga de afuera lleguen en las trampas.

Fotografía 5. Instalación de trampas ***Fotografía 6. Instalación de trampas***

10.11. IDENTIFICACIÓN DEL SEXO DE LA ESPECIE

Las características principales que se tuvieron en cuenta para realizar la identificación de ambos sexos del picudo negro (*R. palmarum)* fueron las siguientes:

- ✓ El macho es de menor tamaño a comparación de las hembras
- ✓ Penacho de pelo o cepillo en el extremo del pico

Investigadores coinciden que *R. palmarum.* Presentan un claro dimorfismo sexual, por lo cual puede ser identificado a nivel de campo. Las hembras presentan un rostrum recto excepto por su tercio apical que posee una ligera curvatura, mientras que los machos poseen una franja de setas (pelos) de color negro en el primer cuarto basal dorsal del rostrum. (Sepúlveda, 2009).

10.12. MANEJO DEL CULTIVO

10.12.1. Labores culturales del cultivo

Fotografía 7. Limpia de palmas ***Fotografía 8. Tumba de palmas enferma***

11. RESULTADOS

Tabla 4. El análisis de varianza de las evaluaciones de los tratamientos de atrayentes vegetales más feromona (Rhynchophorol C) en la captura de los picudos negros en las plantaciones de coco en finca los Robles de El Charco Nariño.

ANÁLISIS DE VARIANZA

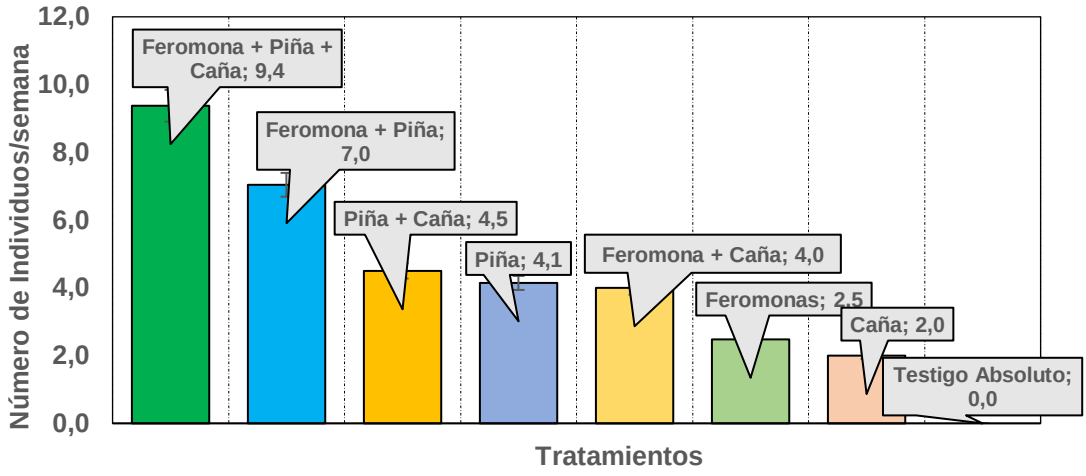
Fuente de Variación	Gli	CM	Pr > F
Tratamientos	7	103,6	<.0001
Mes	3	190,2	<.0001
Tratamiento x Mes	21	10,9	<.0001
Promedio		4,2	
CV (%)		18,7	

Tabla 5. Resultado de análisis, de número de individuos total y promedio por semanas.

Tratamiento	Promedio	Grupo
Feromona + Piña + Caña	9,4	a
Feromona + Piña	7,0	b
Piña + Caña	4,5	c
Piña	4,1	cd
Feromona + Caña	4,0	cd
Feromonas	2,5	de
Caña	2,0	e
Testigo Absoluto	0,0	f

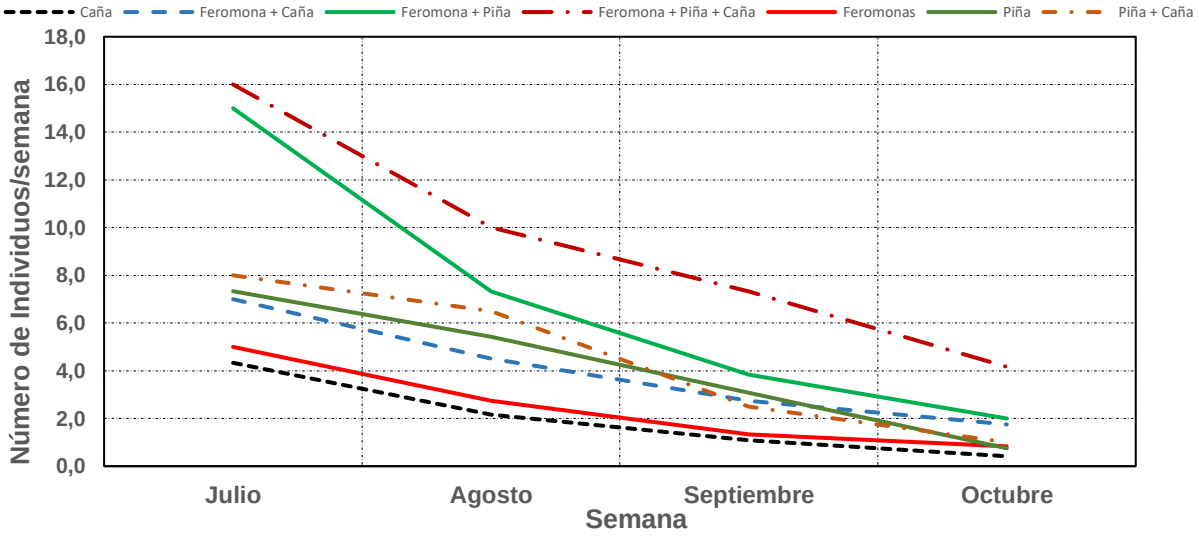
Los valores dentro de una misma columna, promedios con igual letra no difieren significativamente a la probabilidad del 5% según la prueba de *Tukey*. El promedio se realizó teniendo en cuenta el número de individuo promedio acumulado dividido por el número de repeticiones por tratamientos por cada semana, donde se muestra que el tratamiento feromona + piña +caña tuvo diferencia significativa.

Ilustración 3. Resultado de análisis, de número de individuos total y promedio por semanas.



El promedio se realizó teniendo en cuenta el número de individuo promedio acumulado dividido por el número de repeticiones por tratamientos por cada semana, donde se muestra que el tratamiento feromona + piña +caña tuvo diferencia significativa.

Ilustración 4. Grafica resultado de análisis, de número de individuos promedio por mes.



Se puede observar que a medida que transcurre el ensayo se disminuye el número de individuos de picudos negros, teniendo en cuenta que los tratamientos con mayores números de captura fueron feromona + piña + caña y feromona + piña, donde muestra su eficacia desde el primer mes disminuyendo el nivel poblacional.

Tabla 6. Número de captura semanal del picudo negro (*Rhynchophorus palmarum*) a través de trampea con atrayentes vegetales más feromonas en la finca los Robles del municipio de El Charco durante las 13 semanas.

	Total, de captura de hembra y macho de *Rhynchophorus Palmarum*													
Mes	**Julio**	**Agosto**				**Septiembre**				**Octubre**				
Semanas	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**Total**
Macho	91	66	64	46	48	38	36	23	24	20	15	13	11	495
Hembra	97	72	61	56	51	47	32	35	28	23	19	16	14	551
Total	**188**	**138**	**125**	**102**	**99**	**85**	**68**	**58**	**52**	**43**	**34**	**29**	**25**	**1046**

Ilustración 5. Número de captura semanal del picudo negro (*Rhynchophorus palmarun*) con trampa con atrayentes vegetales más feromonas en el cultivo de coco (Cocos nucifera) en finca los Robles del Municipio de El Charco durante las 13 semanas.

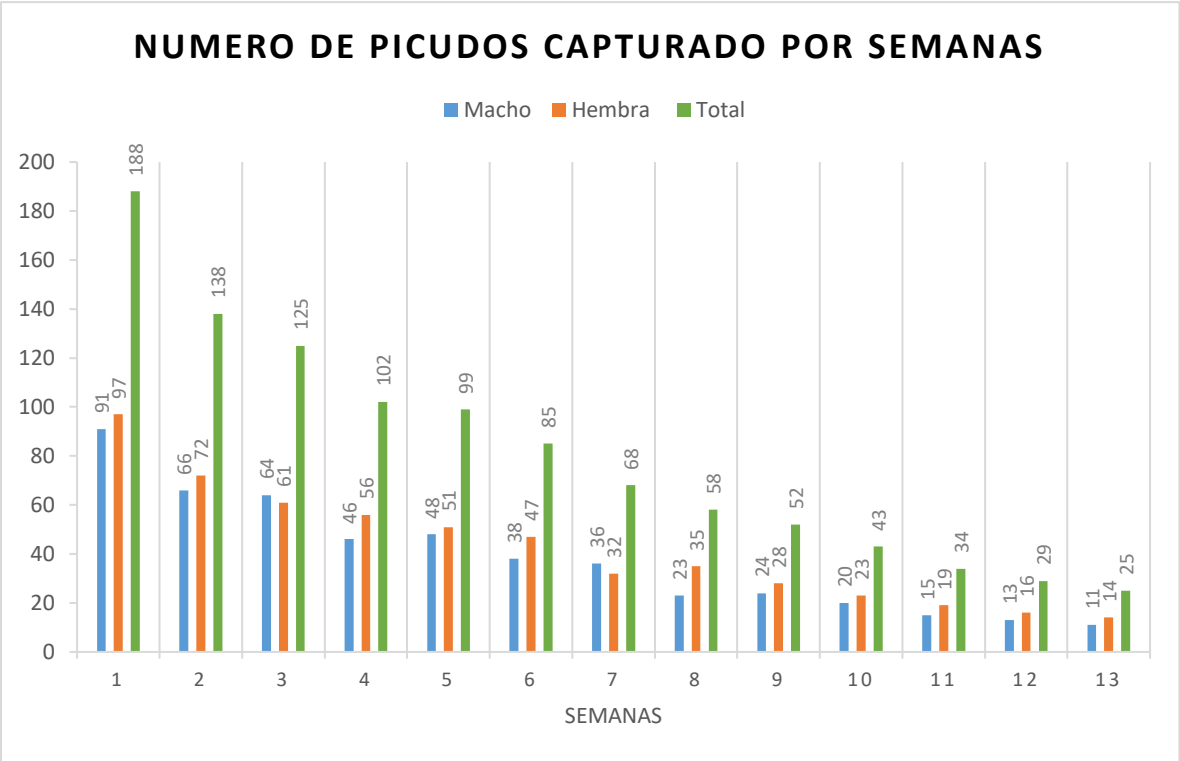


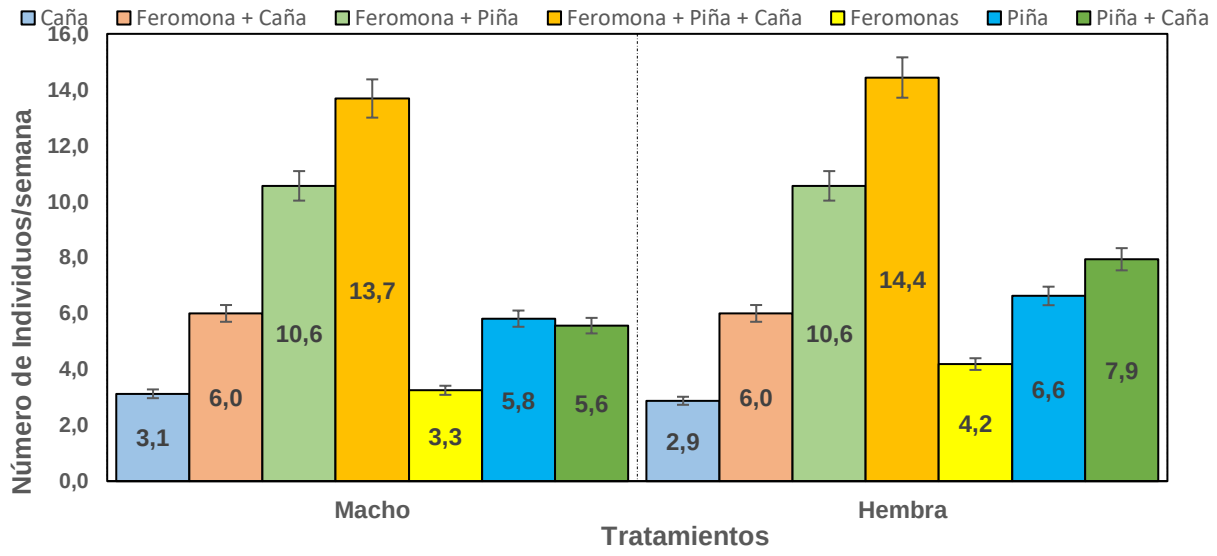
Tabla 7. Número de individuos promedio de sexo por semana.

PROMEDIOS

TRATAMIENTOS	MACHOS		HERBRAS		TOTAL	
	PROMEDIO	GRUPO	PROMEDIO	GRUPO	PROMEDIO	GRUPO
T1	3,3	a	4,2	a	7,5	A
T2	10,6	b	10,6	b	21,2	B
T3	6,0	c	6,0	c	12,0	C
T4	13,7	bd	14,4	bd	28,1	D
T5	5,8	cd	6,6	ce	12,4	E
T6	3,1	af	2,9	f	6	F
T7	5,6	cg	7,9	g	13,5	G

Los valores dentro de una misma columna, promedios con igual letra no difieren significativamente a la probabilidad del 5% según la prueba de *Tukey*. El promedio se realizó teniendo en cuenta el número de individuo promedio de sexo por semana.

Ilustración 6. Número de individuos promedio acumulado y total por semana de ambos.



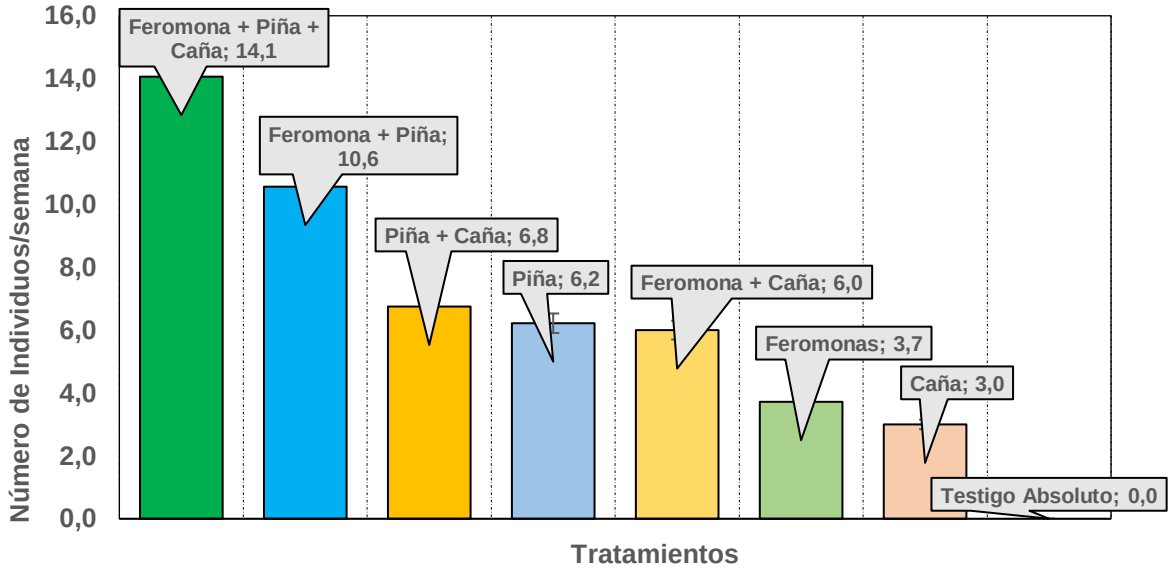
Se puede evidenciar que no existieron diferencias entre las proporciones, en cuanto al sexo del insecto, ya que las gráficas demuestran que la feromona más los atrayentes de frutas no inciden en la frecuencia de atracción sea de machos o hembras, a pesar de ser el macho quien segrega la hormona en forma natural lo que debía atraer mayor número de hembras.

Tabla 8. Resultado de análisis tanto macho y hembra, de número de individuos total y promedio por semanas.

Tratamiento	Promedio	Grupo
Feromona + Piña + Caña	14,1	a
Feromona + Piña	10,6	ab
Piña + Caña	6,8	bc
Piña	6,2	bc
Feromona + Caña	6,0	bc
Feromonas	3,7	c
Caña	3,0	c
Testigo Absoluto	0,0	d

Los valores dentro de una misma columna, promedios con igual letra no difieren significativamente a la probabilidad del 5% según la prueba de *Tukey*. El promedio se realizó teniendo en cuenta la captura total de los insectos durante las 13 semanas.

Ilustración 7. Resultado de análisis tanto macho y hembra, de número de individuos total y promedio por semanas.



El promedio se realizó teniendo en cuenta la captura total de los insectos durante las 13 semanas, dividida por el número de repetición por cada tratamiento, evidenciando diferencia significativa en cuanto al tratamiento feromona + piña + caña, sobre los otros atrayentes evaluados

Tabla 9. Resultado del análisis por mes tanto macho y hembra y numero de individuo promedio por mes.

Mes	Promedio	Grupo
Julio	11,8	a
Agosto	7,3	b
Septiembre	4,1	bc
Octubre	2,0	c

Los valores dentro de una misma columna, promedios con igual letra no difieren significativamente a la probabilidad del 5% según la prueba de *Tukey*. El promedio se realizó teniendo en cuenta la captura total por mes dividido por el número de repetición por cada tratamiento, donde demostró su efectividad en mayor número de insectos capturados.

12. DISCUSIÓN

Los resultados de la presente investigación se analizaron de acuerdo a las variables anteriormente planteadas, las mismas que se basaron en el número de machos de picudos capturados, número de hembras capturadas y total por semanas.

Los resultados referentes a las variables estudiadas, se observó que durante todo el periodo de evaluación existieron diferencias estadísticas significativas para los tratamientos ($p<0.05$); respecto al análisis de la varianza mediante la aplicación de atrayentes vegetales más feromona se obtuvo que los coeficientes de variación de fue de 18.7 y un promedio de 4.2 así como lo muestra la tabla 5.

El atrayente vegetal que obtuvo los mejores resultados en la captura del picudo negro en promedio por semana fue con el empleo de atrayente de Feromona (Rhynchophorol C) + Piña + Caña, en donde mostro diferencia significativa y demostró su efectividad en mayor número de insectos capturados sobre los otros atrayentes evaluados, los mismos que no presentaron diferencia altamente significativas entre sí, pero si contra el tratamiento T1.(solo feromona) T6 (solo caña), así como lo muestra en la tabla 7 lo que demostró que el empleo de feromonas por si solas y tanto el tratamiento de solo caña no constituyen un método efectivo de control de picudo negro, pero con el uso de atrayentes vegetales de frutas combinadas se puede aumentar su efecto de captura. Los resultados referentes a la variable de número de hembras y de machos de picudos negros capturados en promedio se pueden observar en la tabla 8, en la cual se observa que en cada uno de los tratamientos en evaluación existió diferencias estadísticas significativas para los tratamientos con una probabilidad. pero no existieron diferencia significativa entre la captura de ambos sexos.

Como se puede observar en la tabla 8, el porcentaje de captura tanto para hembra y macho lo tuvo el tratamiento **4** con un promedio de 14,4 para hembra y 13,7 para machos con un total de 28,1, lo cual nos indica que para la zona del municipio del charco es muy eficiente debido a su eficacia y bajo costo, seguido del tratamiento **2**, hembras 10,6, machos 10,6 con un total de 21,2, luego el tratamiento **7**, hembra 7,9, macho 5,6, total 13,5, luego el tratamiento **5**, hembra 6,6, macho 5,8 con un total 12,4, de , luego el tratamiento **3**, hembra 6.0, macho 6,0, con un total de12,0, luego el tratamiento **1,** para hembra 4,2, para macho 3,3, para un total de 7,5, por último el tratamiento **6**, hembra 2,9, macho 5,6 para un total 6, así como lo muestra la ilustración 6.

De esta forma la tabla 7 también muestra el número de captura de ambos sexo por semana donde se puede observar que el mayor número de captura de *R. palmarum*, se obtuvo en la semana 1 con un total de 188 insectos el cual 97 eran hembras y 91 machos, Se puede notar que en cuanto pasan las semanas el porcentaje de captura tiende a disminuir como lo dice la semana 13 en la cual se capturaron 14 hembras y 11 machos con un total de 25 picudos, de esta forma se empleó algunas prácticas realizada por los productores como lo que fue labores culturales que se realizaron durante el proyecto, las cuales fueron limpia total, tumba y pica de palmas enfermas.

13. CONCLUSIONES

De acuerdo con el análisis de resultados estadístico realizado se pudo concluir que, los atrayentes con los mejores resultados en la captura del picudo negro. Fue con el empleo de feromona + piña + caña, donde demostró su efectividad en mayor número de insectos capturados sobre los otros atrayentes evaluados, los mismos que no presentaron diferencias estadistas entre sí, el segundo tratamiento con más captura fue el de feromona + piña, lo que demuestra que el atrayente vegetal como lo es la piña juega un papel importante en esta clase de trabajo ya que el mayor número de capturado fue del tratamiento mencionado.

El tratamiento de feromonas por si solas no constituyen un método efectivo de control de picudo negro, pero con el uso de atrayentes vegetales se puede aumentar su efecto atrayente hacia las trampas.

No existieron diferencias entre la proporción de adultos capturados en cuanto al sexo del insecto, ya que los resultados demostraron que la feromona más los atrayentes de frutas no difieren en la frecuencia de atracción sea de machos o hembras, a pesar de ser el macho quien segrega la hormona en forma natural lo que debía atraer mayor número de hembras.

Se pudo observar que a medida que transcurría el ensayo se disminuía el número de individuos capturados en las trampas por lo cual inferimos su descenso a nivel poblacional, evidenciando las bondades del uso de trampas para el control de esta plaga.

Para obtener buenos resultados de producción en fincas de coco son importantes otras labores culturales como el derribo de palmas enfermas, la adecuación de drenaje, limpieza y control de malezas.

14. RECOMENDACIONES

Es importante que la comunidad y específicamente los productores de coco, reciban charlas técnica de cómo realizar este tipo de trabajo ya que económicamente es viable realizarla y que se organicen y que apliquen las técnicas de campo recomendadas, realicen las labores culturales y sus respectivos controles, instalación de trampas, drenaje, limpieza etc, para lograr una mejor productividad y que permita aumentar sus ingresos y mejorar la calidad de vida de cada uno de los agricultores de coco, ya que este producto es la base de la economía de algunos habitantes del municipio de El Charco.

Igualmente Realizar una labor grupal entre todos los agricultores para que conjuntamente hagan en trabajo arduo en cuanto al trabajo de hacer captura a través de trampeo, ya que no es viable que lo realicen individualmente.

Colgar los atrayentes (feromona y cebo vegetal) dentro del recipiente de manera que queden paralelos a las ventanas laterales. Cambiar el cebo vegetal cada 8 días y la feromona sintética de agregación cada tres meses.

15. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 10. Cronograma de actividades.

ACTIVIDADES	Meses															
	1				2				3				4			
Revisión de literatura	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Realización de trampas	x															
Visita a la finca para el diagnóstico		x														
Diálogo con el Agricultor		x														
Delimitación del cultivo		x														
Destinar trampas al cultivo			x													
Colecta de picudos en trampa y registros fotográficos				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Identificación de los picudos					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Procesamiento y análisis de los datos															x	x
Informe final	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

16. PRESUPUESTO

Tabla 11. Presupuesto

PRESUPUESTO					(20%) DISTRIBUCIÓN DE APORTES	(80 %)
Rubros	**Unidad**	**Cantidad**	**V. Unitario**	**V. Total**	**Tesista**	**Entidad**
Personal						
Ing. Agrónomo	días	120	32,688	3.922,560	784,512	3.138,048
Subtotal				**3.922,560**	**784,512**	**3.138,048**
Materiales tangibles						
feromonas	unidad	12	10,000	120,000	24,000	96,000
Lápiz	Caja	1	6,000	6,000	1,200	4,800
Marcador	Unidad	3	2,000	6,000	1,200	4,800
Borrador	unidad	2	1,000	2,000	400	1,600
costal	unida	24	500	12,000	2,400	9,600
Bolsa ziploc	paquete	6	3,000	18,000	3,600	14,400
Piola	Rollo	1	15,000	15,000	3,000	12,000
formalina	frascos	3	5,000	15,000	3,000	12,000
Libreta de campo	Unidad	1	5,000	5,000	1,000	4,000
cinta papel	rollos	5	2,000	10,000	2,000	8,000
Sacapuntas	Unidad	2	500	1,000	200	800
Subtotal			**50,000**	**210,000**	**42,000**	**168,000**
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS						
Decámetro	Unidad	1	20,000	20,000	4,000	16,000
Pimpina de 5 galones	Unidad	24	7,000	168,000	33,600	134,400
Botas	pares	1	45,000	45,000	9,000	36,000
Lima	Unidad	1	5,000	5,000	1,000	4,000
Machete	unidad	2	10,000	20,000	4,000	16,000
Subtotal			**87,000**	**240,000**	**51,600**	**188,400**
Otros Gastos						
Transporte	Unidad	1	480,000	480,000	96,000	384,000
Subtotal				480,000	96,000	384,000
Total				**4.372,560**	**874,512**	**3.498,048**
Imprevisto	5%			**218,628**	**43,725**	**169,903**
Total				**4.591,188**	**918,237**	**3.672,951**

BIBLIOGRAFÍA

Granados Sánchez, D.; López Ríos, G. F; (2002). *Manejo de la palma de coco* (*Cocos nucifera L.)* EN MÉXICO 2p. [en línea]. < https://www.redalyc.org/pdf/629/62980105.pdf>. [Citado en 28 de enero de 2021].

FAOSTAT; (2003). *La producción mundial de nueces de coco*, [en línea]. < www.fao.org/news/archive/news-by-date/2017/es/ > [Citado en 28 de enero de 2021].

Carlos M; Chinchil, (1992). LA.; E*l síndrome del anillo rojo-hoja pequeña en palma aceitera y cocotero.* [en línea]. < file:///C:/Users/Unipacifico/Downloads/330-Texto-330-1-10-20120719%20(1).pdf > [Citado en 9 de febrero de 2021].

Sumano López, D., Sánchez Soto, S., Romero Nápoles, J., & Sol Sánchez, Á; (2012). *Eficacia de captura de Rhynchophorus Palmarum l.* (Coleoptera: Dryophthoridae) con diferentes diseños de trampas en tabasco, méxico. [en línea]. < https://www.redalyc.org/pdf/2091/209125190009.pdf > [Citado en 12 de febrero de 2021].

Cenipalma; (2003). *Bioinsumo de uso agrícola producto bioquímico.* [en línea]. < https://web.fedepalma.org/sites/default/files/files/cenipalma/folleto-de-la-feromona%20-rhynchophorol-c-2017.pdf > [citado en 19 de febrero de 2021].

Washington G; H. Carlos B, (2009). *Evaluacion de erradicacion del cocotero para el manejo del anillo rojo Bursaphelenchus cocophilus–gualpa r. palmarum (Coleoptera: Curculionidae*) EN TUMACO-NARIÑO [en línea]. < https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rfacia/article/view/62/66 > [citado en 20 de febrero de 2021].

UMATA, (2015). Perfil productivo del coco (*Cocos Nucifera*) El Charco – Nariño.

John K. Francis and Carol A. (2000). *Bioecología de Árboles Nativos y Exóticos de Puerto Rico y las Indias Occidentales* Pg. 152, [en línea]. < https://data.fs.usda.gov/research/pubs/iitf/Bioecologia_gtr15.pdf > [citado en 25 de febrero de 2021].

López, S; (2013). *El coco.* [BLOG] [en línea]. < https://agrotendencia.tv/agropedia/cultivo-de-coco/ > [citado en 28 de febrero de 2021].

García, JM; Guerrero, (2012). *Cultivo de coco* M; [en línea]. < https://agrotendencia.tv/agropedia/cultivo-de-coco/ > [citado en 03 de marzo de 2021].

Oropeza C, Zizumbo D, Sáenz L, Narvaez M, Cordova I. (2010): *Interacciones planta-patógeno-vector ambiente en el amarillamiento letal del cocotero*. Vol. 31 No. Especial, Tomo I.

Alfonso J, Ramírez T; (2008). *Manual técnico del cocotero*; [en línea]. < https://docplayer.es/2860577-Manual-tecnico-del-cultivo-del-cocotero-cocos-nucifera-l.html > [citado en 5 de marzo de 2021].

Rocha, D, (1992). *Rhynchophorus palmarum L. (Coleóptera, curculionidae): Nuevos datos sobre el comportamiento del insecto y su control por trampeo olfativo.* [en línea]. < https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/247/247 > [citado en 7 de marzo de 2021].

Grueso H; Betancourth, C; (2009). *Evaluación de erradicación del cocotero para el manejo del anillo rojo Bursaphelenchus cocophilus – gualpa Rhynchophorus palmarum (Coleoptera: curculionidae)* en Tumaco-Nariño; [en línea]. < https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rfacia/article/view/62/66 > [citado en 10 de marzo de 2021].

Aldana, R., Aldana, J., & Moya, O. (2010). *Biología, hábitos y manejo de rhynchophorus palmarum l. (Coleoptera: Curculionidae*); [en línea]. < https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/boletines/article/view/10508 [citado en 10 de marzo de 2021].

Aldana, R., Aldana, J., & Moya, O. (2011). *Manejo del picudo (Rhynchophorus palmarum) L.* Instituto Colombiano Agropecuario. Bogotá, Colombia. [en línea]. < https://www.ica.gov.co/getattachment/19e016c0-0d14-4412-af12-03eecfe398f2/Manejo-del-picudo--Rhynchophorus-palmarum-L--(Cole.aspx [citado en 11de marzo de 2021].

Lizano, M. (2000). *Guía técnica del cultivo de coco*. IICA, San Salvador (El Salvador) Ministerio de Agricultura y Ganadería, San Salvador (El Salvador), [en línea]. < http://simag.mag.gob.sv/uploads/pdf/2013819141156.pdf [citado en 12 de marzo de 2021].

ANEXOS

Fotografía 9. Con el propietario de la finca

Fotografía 10. Preparación de corte de atrayentes vegetales

Fotografía 11. Distribución de trampas

Fotografía 12. Monitoreo de trampas

Fotografía 13. Captura de picudos

Fotografía 14. Captura de picudos

Fotografía 15. Separación de hembras y machos de picudos negros.

Fotografía 16. Identificación de ambos sexos de Rhynchophorum palmarum