

Evaluación de la dinámica poblacional de *Rhynchophorus palmarum* en palma africana con cuatro tipos de atrayentes.

EVALUACION DE LA DINAMICA POBLACIONAL DE *RHYNCHOPHORUS PALMARUM*
EN PALMA AFRICANA CON CUATRO TIPOS DE ATRAYENTES AZANZA MARTINEZ
DERIAN ANDRES

AUTORES:

Alfredo Lesvel Castro Landin¹
William Merchán García²
Alfredo Valverde Lucio³
Carlos Castro Piguave⁴
Washington Narvaez campana⁵

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: alfredolandin.55@gmail.com

Fecha de recepción: 12-12-2018

Fecha de aceptación: 22-12-2018

RESUMEN

La investigación evaluación de la dinámica poblacional del picudo de la palma (*Rhynchophorus palmarum*) en palma africana con cuatro tipos de atrayentes, tuvo como objetivos determinar la dinámica poblacional del picudo de la palma africana y evaluar el uso de cuatro tipos de atrayentes para el control de adultos del picudo. La metodología permitió utilizar un diseño experimental completamente aleatorizado y la variable evaluada fue número de insectos adultos capturados por trampa cada siete días. Los resultados permiten concluir que la dinámica poblacional del picudo en palma africana indica que la mayor captura se obtuvo el 6 de julio con 383 capturas de insectos adultos y con tendencia a la baja hasta la evaluación cinco que fue

¹ Måster en Ciencias de la Educaciòn. Universidad de Ciencias Pedagógicas, Las Tunas Cuba.raquelita2015vera@gmail.com

² Doctor en Medicina Veterinaria. Universidad Estatal de Guayaquil- Ecuador.agonzalezunesum@hotmail.com

³ Master en Ciencias de la Educaciòn. Universidad de Ciencias Pedagógicas, Holguín Cuba.kmzmalonado@gmail.com

⁴ Licenciado en Informática. Universidad de Granma. alberticoroma1206@gmail.com

⁵ Profesor de la Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM)

efectuado el 3 de agosto donde se capturaron 239 insectos adultos; pero posteriormente en la siguiente evaluación se obtuvo un incremento de captura de insectos, lo que indica que es muy variada la fluctuación poblacional del picudo; además que el uso de cuatro tipos de atrayentes para el control de adultos del picudo, indica que la mayor captura en las siete evaluaciones efectuadas se presentó donde se utilizó las trampas con feromonas y ubicadas cada 300 metros de distancia con capturas ubicadas por trampa entre 18,00 y 28,75 insectos adultos capturadas cada 7 días.

Palabras claves: etología, trampas, monitoreo, captura

SUMMARY

The research evaluation of the population dynamics of the palm weevil (*Rhynchophorus palmarum*) in African palm with three types of attractants, had as objectives to determine the population dynamics of the palm weevil and to evaluate the use of three types of attractants for the control of weevil adults. The methodology allowed us to use a completely randomized experimental design and the variable evaluated was the number of adult insects captured pro trap every seven days. The results allow us to conclude that the population dynamics of the palm weevil in African palm indicates that the highest catch was obtained on July 6 with 383 adult insect captures and with a downward trend until the five evaluation that was made on August 3 where they were captured. 239 adult insects; but later in the following evaluation an increase of insect capture was obtained, which indicates that the population fluctuation of the weevil is very varied; In addition, the use of three types of attractants for adult control of the weevil indicates that the largest catch in the seven evaluations carried out was where pheromone traps were used and located every 300 meters away with catches located by trap between 18,00 and 28.75 adult insects captured every 7 days.

Keywords: ethology, traps, monitoring, capture

INTRODUCCIÓN

Evaluación de la dinámica poblacional de *Rhynchophorus palmarum* en palma africana con cuatro tipos de atrayentes.

En los últimos años el cultivo de la palma africana ha cobrado un auge cada vez mayor en el Ecuador principalmente en las zonas de alta pluviometría pero su producción se ha visto afectada de forma creciente por el picudo negro por tal razón se realiza una investigación con la finalidad de hacer un estudio del comportamiento poblacional a fin de diseñar una estrategia de control, por lo tanto se realiza la investigación en la Finca Cuatro de Enero perteneciente al cantón Quininde provincia de Esmeralda, utilizando tres atrayentes alimenticios y una feromona es una plaga 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) y por el daño directo que ocasiona en palmas afectadas por la pudrición del cogollo (PC) que pueden causar la muerte de la palma. Las poblaciones altas de este insecto se convierten en una limitante para el desarrollo de las nuevas siembras o áreas de renovación, dado que *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) (Aldana *et, al.* 2011).

El control de picudo evitando la contaminación del medio ambiente por la utilización de químicos altamente tóxicos como carbamatos, piretroides, etc. requiere de un Control Etológico de plagas se entiende a la utilización de métodos de represión que aprovechan las reacciones de comportamiento de los insectos.

Desde el punto de vista práctico, las aplicaciones del control etológico incluyen la utilización de feromonas, atrayentes en trampas y cebos, repelentes, inhibidores de alimentación y sustancias diversas que tienen efectos similares (Cisneros, 2014)

Las feromonas son compuestos orgánicos que sirven para la comunicación entre individuos de la misma especie, son biológicamente activas en cantidades muy pequeñas e inducen cambios en el comportamiento de los individuos receptores (CENIPALMA, 2017).

METODOLOGÍA

. MATERIALES Y MÉTODOS

A. Materiales

Canecas de 20 lt

Escalera

Trampas

Canecas de melaza

Feromona

Caña de azúcar

Banano de ceda

B. Métodos

1. Ubicación

El presente trabajo de investigación se llevó a efecto en el Cantón Quininde provincia de Esmeraldas Finca Cuatro de Enero

En el cantón Quininde predominan los relieves característicos de la llanura costera y parte de la cordillera costanera. Estas unidades geomorfológicas poseen relieves planos y relieves colinados medios y altos con desniveles que van desde los 40 a 800 m.s.n.m. (GAD Quinindé, 2015)

Las principales características de los suelos que presenta el cantón es su mayoría son suelos originados por sedimentos de las llanuras antiguas y cordilleras de la región costa, con una mayor cantidad de agua por volumen de suelos y una mayor retención de iones en forma intercambiable; por lo tanto mayor resistencia a los procesos de lixiviación. El 78% de la superficie del cantón se caracteriza por niveles de fertilidad media alta. El 22 % restante del cantón (77403 Ha) son suelos fértiles.

Evaluación de la dinámica poblacional de *Rhynchophorus palmarum* en palma africana con cuatro tipos de atrayentes.

La extensión del territorio con un clima predominante basado en datos de precipitación media anual se encuentra en el orden de los 1500 mm hasta los 3200mm. En el mapa de zonas de precipitación se puede apreciar como en sentido oeste–este los rangos de precipitación aumentan hasta llegar a los 3200mm.

En términos generales las zonas de temperatura del cantón van desde los 23 °C hasta los 26 °C. Predominan las temperaturas con rangos de entre 25 °C a 26 °C, las cuales abarcan la mayor parte del territorio del cantón. Hacia el oeste estas varían entre 1°C y 2 °C ubicándose en rangos de entre 23 °C y 25 °C (GAD Quinindé, 2015).

2. Factores en estudio

Se utilizó un factor en estudio que corresponde al tipo de atrayentes naturales.

3. Tratamientos

1.- Melaza

2.- Banano

3.- Piña

4.- Feromona

4. Diseño experimental

Se utilizó un diseño experimental complemente aleatorizado azar con cuatro repeticiones.

5. Características del experimento

DELINEAMIENTO EXPERIMENTAL

Unidades o parcelas experimentales : 40

Número de repeticiones : 10

Número de tratamientos	: 4
Hileras por parcela	: 4
Hileras útiles	: 2
Hileras borde por parcela	: 2

6. Análisis estadístico

Análisis de varianza

Fuentes de variación	Formula	Grados de libertad
Tratamientos	$t - 1$	3
Error	$(r - 1) t$	12
Total	$(r \times t) - 1$	15

6.1.- Análisis funcional

La comparación de las medias se realizó mediante la prueba de Tukey al 0,05% de probabilidades.

6.2.- Coeficiente de variación

El coeficiente de variación se utilizó tomando en consideración la siguiente formula:

Evaluación de la dinámica poblacional de *Rhynchophorus palmarum* en palma africana con cuatro tipos de atrayentes.

$$C.V. \% = \frac{\sqrt{CME}}{X} \times 100$$

7. Variables a ser evaluadas

Número de insectos capturados por trampa.- Se realizó el conteo cada semana del número de insectos que se capture en cada una de las trampas ubicadas en el cultivo de palma aceitera.

8. Manejo específico de la investigación

Esta investigación se llevó a efecto en un cultivo establecido de palma africana.

Limpieza de cultivo.- se realizó la eliminación completa de malezas para dejar el cultivo libre de plantas no deseadas que afecten el cultivo o sirvan de hospedero de insectos plagas.

Fertilización.- se realizó la aplicación de fertilizantes al cultivo de acuerdo a las necesidades que presentó para cubrir con toda la demanda en nutrientes que exige este cultivo.

Preparación de las trampas.- La trampa utilizada fue un recipiente o balde de plástico de las siguientes dimensiones: fondo o base cerrada de 17 cm de diámetro y en la parte superior con una abertura de 25 cm de diámetro. Estuvo protegida de las lluvias por un techo de latón, ubicado a 10 cm por encima del recipiente y sostenido por una agarradera de alambre (Vera y Orellana, 1886)

Instalación de trampas.- se efectuaron la instalación de las trampas con los fermentos ubicados en cada una de acuerdo a lo planificado en la investigación y además del uso de feromonas, estas fueron ubicadas cada 300 metros.

VIII. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Análisis de datos

Se realizó el análisis de los datos obtenidos en el campo, determinándose normalidad en los mismos, tal como se aprecia en la tabla N° 1 donde se aprecia una Asimetría y Kurtosis alrededor de uno, lo que dio lugar a la aplicación de estadística paramétrica, tal como se había proyectado a nivel de metodológico.

Tabla N° 1 análisis de datos

Atrayentes	Variable	Media	CV	Mín	Máx	Asimetría	Kurtosis
Banano	Capturas	35	25,98	24	52	1,1	-0,13
Feromona	Capturas	183,57	15,46	144	230	0,4	-0,74
Melaza	Capturas	26,14	27,53	18	36	0,33	-1,5
Piña	Capturas	45,43	23,74	35	65	1,05	-0,53

Dinámica poblacional

La tabla 2, presenta el total de números de insectos capturados de adultos de *Rhynchophorus palmarum* en las trampas utilizadas con los respectivos tratamientos, donde se puede observar que la mayor captura se presentó en la evaluación en la primera semana con 384 insectos capturados y seguidamente se presentó una tendencia a la baja de captura de insectos hasta la evaluación cinco efectuada, posteriormente se procedió a tener un incremento en la captura de insectos en la sexta y séptima semana como se puede evidenciar en la Figura 2.

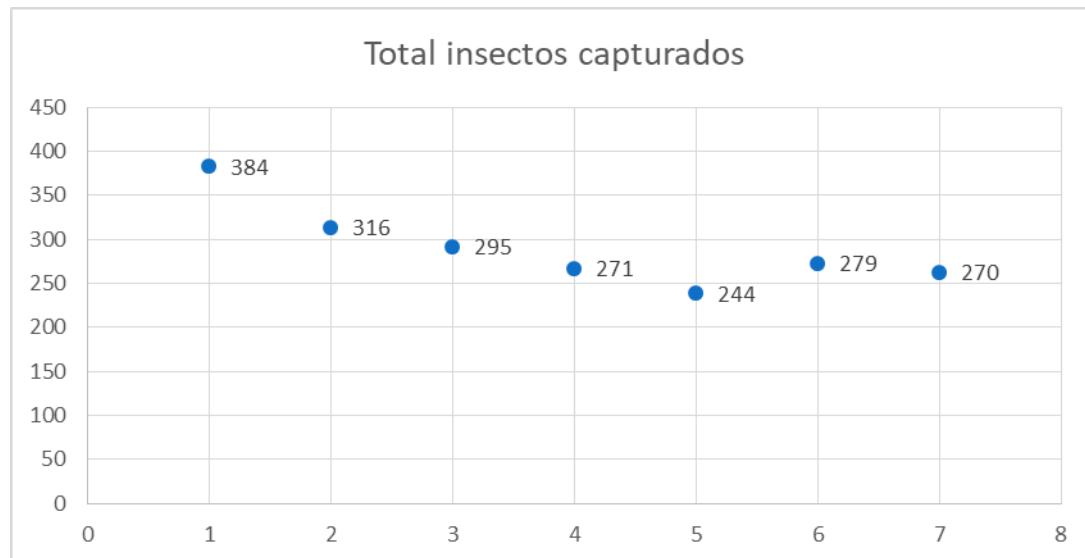
Evaluación de la dinámica poblacional de *Rhynchophorus palmarum* en palma africana con cuatro tipos de atrayentes.

Los datos obtenidos dieron lugar a la realización de un análisis de varianza, que permitió definir en función a la captura de insectos la dinámica poblacional y su comportamiento con respecto a los atrayentes.

Tabla N° 2 Capturas de *Rhynchophorus palmarum* por semana

Semana	Melaza	Banano	Piña	Feromona	Total
1	36	52	65	230	384
2	23	32	53	206	316
3	34	29	42	187	295
4	30	34	39	164	271
5	18	41	36	144	244
6	23	33	48	169	279
7	19	24	35	185	270

Figura 1. Dinámica poblacional de captura de insectos de *Rhynchophorus palmarum*



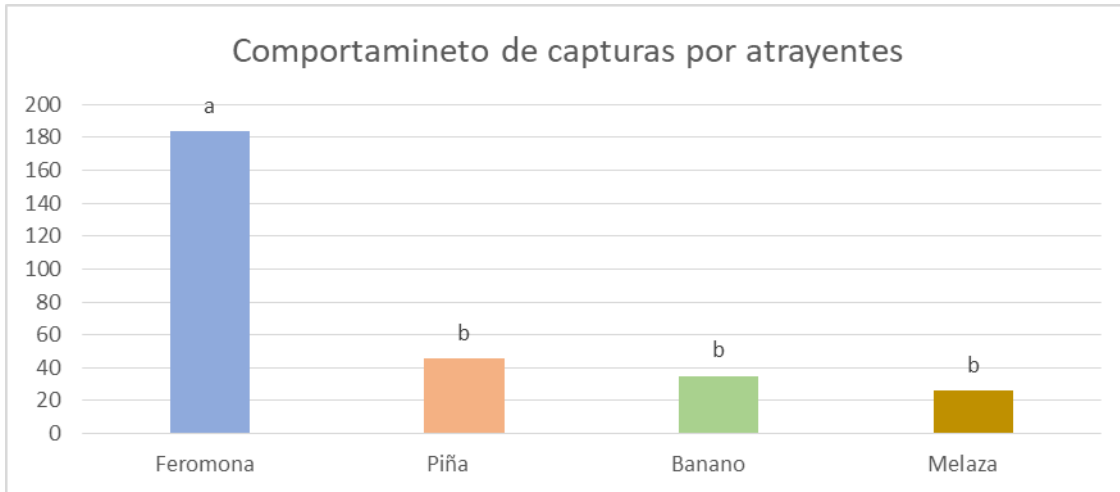
El análisis de varianza de la dinámica poblacional (tabla N° 3) determina alta significancia a nivel de atrayentes, con un valor de $p < 0,01$, lo que da lugar a aceptar la aplicación de la prueba de significación de Tukey (gráfico N° 1), que establece que la feromona es superior en eficiencia a nivel de captura que los otros atrayentes probados en la presente investigación.

Tabla N° 3 Análisis de varianza dinámica poblacional

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	119718,89	9	13302,1	79,97	<0,0001
Atrayentes	116374,68	3	38791,56	233,21	<0,0001
Error	2994,07	18	166,34		
Total	122712,96	27			

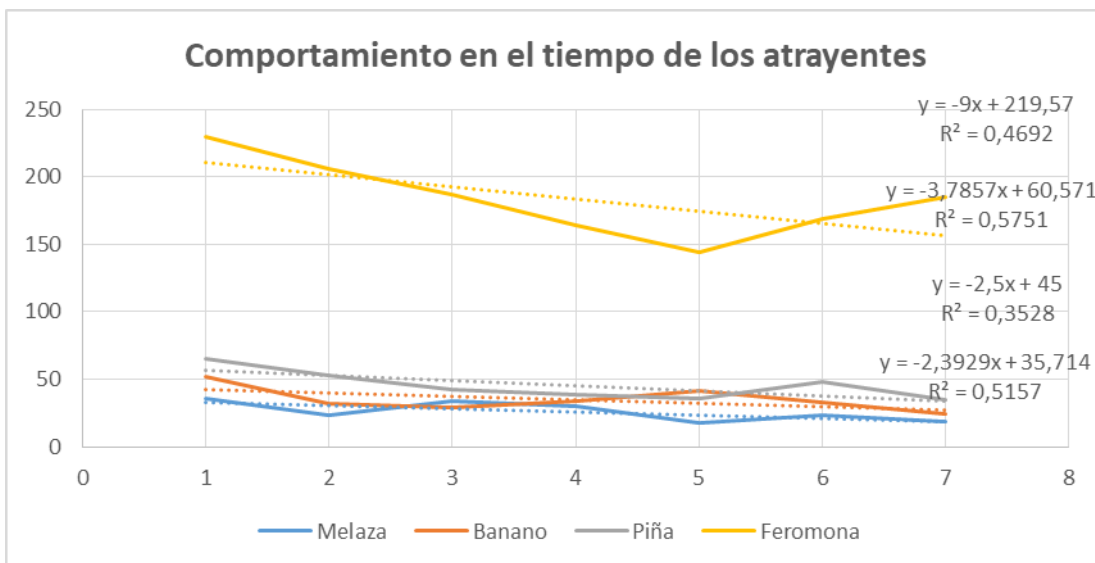
Figura N° 2 Prueba de Tukey de dinámica poblacional

Evaluación de la dinámica poblacional de *Rhynchophorus palmarum* en palma africana con cuatro tipos de atrayentes.



En función a los resultados obtenidos en el análisis de varianza, y con el fin de establecer el comportamiento en el tiempo (Durante las 7 semanas), se planteó la realización de un análisis de regresión lineal que permite medir la relación entre las variables dependiente e independiente y el tiempo, obteniéndose los siguientes resultados:

Figura N° 3 Regresión Lineal



Se aprecia que existe diferencia altamente significativa entre las feromonas y los demás atrayentes probados, sin embargo los valores de R^2 determinan que no existió relación entre las variables de estudio y de respuesta con respecto a las capturas en el tiempo.

Cuatro evaluaciones de control etológico de *Rhynchophorus palmarum*

Para el análisis del objetivo dos, se realizó un análisis de varianza bajo la estructura de un diseño completo al azar, incluyendo el tiempo como un factor, lo que permitió realizar un análisis integral del comportamiento de las capturas de cada uno de los atrayentes probados, los que se clasificaron por sexo y de manera general su accionar durante las 7 semanas de estudio.

Los resultados obtenidos permitieron determinar cuál fue el mejor atrayente del *Rhynchophorus palmarum*. A continuación se presentan los siguientes resultados.

Se realizó un análisis de varianza por machos capturados, definiendo alta significación a nivel de atrayente y tiempo, sin embargo a nivel de interacción el valor de $P < 0,08$, determina limitaciones en la interacción, sin embargo por su valor cercano a 0,05 se optó por aplicar la prueba de Tukey, que determina que el atrayente Feromona fue el mejor durante todo el tiempo de estudio (tabla N° 5).

Tabla N° 4 de Análisis de la Varianza machos capturados

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2809,12	27	104,04	25,36	<0,0001
Atrayente	1728,57	5	345,71	84,27	<0,0001
Tiempo	152,96	6	25,49	6,21	<0,0001
Atrayente vs Tiempo	113,57	18	6,31	1,54	0,0803
Error	804,13	196	4,1		
Total	3613,25	223			

Evaluación de la dinámica poblacional de *Rhynchophorus palmarum* en palma africana con cuatro tipos de atrayentes.

Tabla N° 5 resultados prueba de Tukey captura de machos

Variedad	Tiempo	Medias	n	E.E.		
Feromona	1	13,13	8	0,73	A	
Feromona	2	11,13	8	0,73	A	B
Feromona	3	10,5	8	0,73	A	B
Feromona	7	9,25	8	0,73		B
Feromona	6	8,12	8	0,73		B C
Feromona	4	8,12	8	0,73		B C
Feromona	5	7,37	8	0,73		B C
Piña	1	4,5	8	0,73		C D

El análisis de varianza con respecto a la captura de hembras no determinó diferencias estadísticas a nivel de la interacción atrayente vs tiempo, cuyo valor de $p > 0,72$ superior a 0,05 que es el referente para la toma de decisiones. A nivel de atrayente con un valor de $p < 0,00001$ expreso alta significancia, estableciéndose que la feromona es el mejor atrayente, ratificando los resultados a nivel de captura de machos.

Finalmente se realizó un análisis de varianza de la captura total de *Rhynchophorus palmarum*, estableciéndose alta significancia a nivel de atrayente y tiempo, y significación a nivel de la interacción atrayente vs tiempo, von un valor de $p < 0,04$, menor a 0,05, lo que dio lugar a aplicar la prueba de significación de Tukey, que determina un mejor accionar de la feromona en cada una de las semanas evaluadas, por encima de los atrayentes vegetales, tal como se precia en las tablas 6 y 7 que a continuación se presentan.

Tabla N° 6 de Análisis de la Varianza de captura total en el tiempo

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	15339,12	27	568,12	46,61	<0,0001
Atrayente	9657,14	5	1931,43	158,47	<0,0001
Tiempo	418,03	6	69,67	5,72	<0,0001

Atrayente vs Tiempo	374,26	18	20,79	1,71	0,0408
Error	2388,88	196	12,19		
Total	17728	223			

Tabla N° 7 Resultados prueba de Tukey en análisis integral

Variedad	Tiempo	Medias	n	E.E.			
Feromona	1	28,75	8	1,26	A		
Feromona	2	25,75	8	1,26	A	B	
Feromona	3	23,38	8	1,26	A	B	C
Feromona	7	23,13	8	1,26	A	B	C
Feromona	6	21,13	8	1,26		B	C
Feromona	4	20,5	8	1,26		B	C
Feromona	5	18	8	1,26			C
Piña	1	8,13	8	1,26			D
Piña	2	6,63	8	1,26			D
Banano	1	6,5	8	1,26			D
Piña	6	6	8	1,26			D

DISCUSIÓN

La dinámica poblacional de *Rhynchophorus palmarum* en palma africana indica que la mayor captura se obtuvo en la primera semana con 384 capturas de insectos adultos y con tendencia a la baja hasta la quinta semana; pero, posteriormente, en la siguiente evaluación se observó un incremento de captura de insectos, lo que indica que es muy variada la fluctuación poblacional de *Rhynchophorus palmarum*, lo que ratifica que este insecto es muy agresivo en la infestación de la palma aceitera como lo corrobora Urgilés, (2016), quien indica que los resultados de

Evaluación de la dinámica poblacional de *Rhynchophorus palmarum* en palma africana con cuatro tipos de atrayentes.

investigaciones indican que existe un gran interés por la agregación que puede ser causada por la población del insecto, y que con ello se puede aumentar también la incidencia de la enfermedad del anillo rojo; dentro de los resultados un 75 % de los palmicultores conocen toda la cadena de infestación del picudo, partiendo por el reconocimiento del insecto, la enfermedad y los protocolos de control, entre esos el manejo de las trampas y sobre todo por el interés de proteger sus cultivos.

Los atrayentes para el control de adultos de *Rhynchophorus palmarum*, indica que la mayor captura en las siete evaluaciones efectuadas se presentó donde se utilizó las trampas con feromonas y ubicadas cada 300 metros de distancia con capturas ubicadas por trampa entre 18,00 y 28,75 insectos adultos capturadas cada 7 días. Esto es corroborado por Rodríguez *et, al*, (2017), quienes indican que los insectos en el momento de la llegada y estadía en la trampa por ecología química liberan feromonas de agregación y se potencian las capturas, lo que es una perspectiva en el manejo de esta importante plaga de primer orden a partir de un trampeo inocuo para el medio ambiente, económico y por ende acorde a las necesidades actuales de los agricultores, además indican que el diseño de trampa no requirió insecticidas de síntesis química para su funcionamiento, por lo tanto se reducen los costos para el agricultor y los riesgos al ecosistema.

La efectividad de las feromonas se debe a que son compuestos orgánicos que sirven para la comunicación entre individuos de la misma especie, son biológicamente activas en cantidades muy pequeñas e inducen cambios en el comportamiento de los individuos receptores (CENIPALMA, 2017). Además esto es corroborado por Sumano *et, al*. (2012), quienes indican que en trabajo realizado para combatir *R. palmarum*, con cuatro tratamientos y el testigo se utilizó 1 kg de plátano maduro (*Musa paradisiaca* Lin.) como cebo alimenticio y la feromona de agregación sintética de *R. palmarum*; al testigo se le agregaron 2 g de metomilo en polvo al 90 % mezclado con el atrayente alimenticio, el tratamiento del diseño 1 resultó significativamente más

eficaz que los demás diseños de trampas. El testigo ocupó el segundo lugar en capturas de adultos de *R. palmarum*, pero estadísticamente su eficacia fue igual al de los tratamientos 2 y 3.

Por tal razón coincidimos que la incidencia de las enfermedades se pueden mantener a un bajo nivel, si se sigue una estrategia de manejo integrado, la cual incluye la eliminación temprana de las fuentes de inóculo (palmas enfermas), la destrucción de los sitios de reproducción del vector y la reducción de la población adulta (Chinchilla y Escobar, 2007). Además la marchitez letal es una enfermedad relativamente nueva que afecta la producción de la palma de aceite en Colombia. Esta enfermedad no es causada por hongos (*Fusarium* sp.), bacterias o *Phytoplasmas*, se está explorando la posibilidad de que un fitoplasma que sea su agente causal. El manejo integrado de la marchitez letal mediante prácticas sanitarias (destrucción de plantas enfermas), control de malezas y uso de insecticidas para el control del vector ayudan a reducir la incidencia de la enfermedad (Martínez, 2010).

Coincidiendo con (Suarez 2018) que plantea que Las feromonas sexuales y de agregación han sido las más estudiadas por su efectividad en el control etológico de insectos, además plantea (Villaverde 2014) que existen feromonas no volátiles (de alto peso molecular) que requieren contacto directo para ser percibidas

Además se ha podido comprobar que las lesiones se expanden debido al contacto entre los tejidos infectados y los sanos en el corazón de la palma, los tejidos afectados son rápidamente colonizados por hongos, bacterias e insectos saprófitos que incrementan el daño y pudren el cogollo (Martínez et al, 2014).

Nuestros resultados coinciden con (Gaitán y Del Río, 2014).que plantean que La intensificación del uso de insecticidas no proporcionará una solución, pero las feromonas y otros semioquímicos se pueden implementar para el desarrollo sostenible y así mejorar la seguridad alimentaria para una población creciente

Evaluación de la dinámica poblacional de *Rhynchophorus palmarum* en palma africana con cuatro tipos de atrayentes.

CONCLUSIONES

La dinámica poblacional de *Rhynchophorus palmarum* en palma africana indica que la mayor captura se obtuvo en la primera semana con 384 capturas de insectos adultos y con tendencia a la baja hasta la quinta semana; pero posteriormente en la siguiente evaluación se obtuvo un incremento de captura de insectos, lo que indica que es muy variada la fluctuación poblacional de *Rhynchophorus palmarum*.

El uso de cuatro tipos de atrayentes para el control de adultos de *Rhynchophorus palmarum*, indica que la mayor captura en las siete evaluaciones efectuadas se presentó donde se utilizó las trampas con feromonas y ubicadas cada 300 metros de distancia con capturas ubicadas por trampa entre 18,00 y 28,75 insectos adultos capturadas cada 7 días.

BIBLIOGRAFÍA

- Aldana, R., Aldana, J., & Moya, O. (2011). *Manejo del picudo Rhynchophorus palmarum L. (Coleoptera: Curculionidae)*. Obtenido de Instituto Colombiano Agropecuario: [https://www.ica.gov.co/getattachment/19e016c0-0d14-4412-af12-03eecfe398f2/Manejo-del-picudo--Rhynchophorus-palmarum-L--\(Cole.aspx](https://www.ica.gov.co/getattachment/19e016c0-0d14-4412-af12-03eecfe398f2/Manejo-del-picudo--Rhynchophorus-palmarum-L--(Cole.aspx)
- CENIPALMA. (2017). *Guía para la elaboración y ubicación de trampas para la captura de Rhynchophorus palmarum L.* Obtenido de CENIPALMA. Servicios técnicos especializados. : <http://www.cenipalma.org/sites/default/files/files/Cenipalma/guia-elaboracion-trampas-2017.pdf>
- Cisneros, F. (2014). *Control Etológico*. Obtenido de <https://hortintl.cals.ncsu.edu/sites/default/files/articles/control-etologico-de-plagas.pdf>
- Chinchilla C. M., Escobar. 2007. El Anillo Rojo y Otras Enfermedades de la Palma Aceitera en Centro y Suramérica. ASD Oil Palm Papers, N°30 (Costa Rica), 1-27. 2007. Obtenido de: http://www.asd-cr.com/images/PDFs/OilPalmPapers/Anillo_rojo_30_2007.pdf
- GAD Quinindé. (2015). *Plan de Ordenamiento Territorial del GAD Municipal de Quinindé*. Obtenido de Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Quinindé: <http://app.sni.gob.ec/sni->

link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0860000590001_pdot_quininde_2015-2019_15-03-2015_16-42-31.pdf

Martínez Gerardo. 2010. Insectos como vectores de enfermedades en palma de aceite. Vol. 31 No. Especial, Tomo I, 2010. Palma

Martínez, G., Sarria, G.A., Torres, G.A., Varón, F., Drenth, A. y Guest, D.I. (2014) Nuevos hallazgos sobre la enfermedad de la Pudrición del cogollo de la palma de aceite en Colombia: biología, detección y estrategias de manejo. *Palmas*, 35(1), 11-17. ISSN 0121-2923

Rodríguez, H., Marulanda, J., & Amaya, C. (2017). *Metodología de Manejo Rhynchophorus palmarum L. 1758 (Coleóptera: Curculionidae) A BASE DE CAIROMONAS, FEROMONAS Y SEMIOQUÍMICOS EN PLANTACIONES DE CHONTADURO (Bactris gasipaes (Arecales: Arecaceae)) EN RIOSUCIO, CALDAS*. Obtenido de bol.cient.mus.hist.nat. 21 (1), enero-junio, 2017. 59-67. ISSN: 0123-3068 (Impreso) ISSN: 2462-8190 (En línea): <http://www.scielo.org.co/pdf/bccm/v21n1/v21n1a05.pdf>

Suárez, H. (2018). *Feromonas de insectos*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/111142316/Feromonas-de-Insectos>

Sumano, D., Sánchez, S., Romero, J., & Sol, Á. (2012). *EFICACIA DE CAPTURA DE RHYNCHOPHORUS PALMARUM L. (COLEOPTERA: DRYOPHTHORIDAE) CON DIFERENTES DISEÑOS DE TRAMPAS EN TABASCO, MÉXICO*. Obtenido de Colegio de Posgraduados, Campus Tabasco. Colegio de Posgraduados, Campus Montecillo. México. : https://www.researchgate.net/publication/265162762_EFICACIA_DE_CAPTURA_DE_RHYNCHOPHORUS_PALMARUM_L_COLEOPTERA_DRYOPHTHORIDAE_CON_DIFERENTES_DISENOS_DE_TRAMPAS_EN_TABASCO_MEXICO

Vera Herbert, Orellana Francisco. 1986. Evaluación de atrayentes vegetales y un sistema de trampa para la captura de adultos de “gualpa” (*Rhynchophorus palmarum*), insecto-plaga de palma africana y cocotero. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias Ecuador. Boletín técnico N° 63

Villaverde, M. (2014). *Lípidos y Feromonas de insectos plaga de granos almacenados*. Obtenido de Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/39086/Documento_completo_.pdf?sequence=3