



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y
VETERINARIA
CARRERA DE AGRONOMÍA

TRABAJO DE TITULACIÓN

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

INGENIERA AGRÓNOMA

TEMA:

Manejo integrado del acaro *Retractus elaeis* Keifer, en el cultivo de
palma aceitera

AUTORA:

Yelytza Elizabeth Burgos Olvera

TUTOR:

Ing. Agr. Marlon López Izurieta, MSc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2024

RESUMEN

El manejo integrado del ácaro *Retracrus elaeis* Keifer en el cultivo de palma aceitera es fundamental para reducir los daños e infestaciones causados por esta plaga, garantizando así una buena productividad y calidad de los frutos y la producción. Este ácaro provoca graves problemas, como la reducción y defoliación foliar, así como la disminución en la producción de frutos, lo que impacta significativamente la rentabilidad de los agricultores. Para controlar este ácaro y minimizar los daños en las plantaciones de palma aceitera, se ha adoptado un enfoque que implica la combinación de diversas estrategias y controles. El control biológico es una de las estrategias clave, basado en la utilización de enemigos naturales para el ácaro. Además, se implementan prácticas culturales como la adecuada poda y el control de malezas, que contribuyen a conservar la productividad y la resistencia de las plantas de palma aceitera. En cuanto al control químico, se recurre al uso selectivo de productos químicos, como acaricidas específicos para este ácaro, garantizando que sean seguros para el medio ambiente y siguiendo las recomendaciones y considerando los impactos ambientales. El ácaro *Retracrus elaeis* causa daños considerables en las plantaciones de palma aceitera, alimentándose del follaje de las palmas y provocando la aparición de manchas oscuras y aceitosas en las hojas, que evolucionan hacia un moteado anaranjado intenso. Esta alimentación debilita las hojas y reduce su capacidad de fotosíntesis, afectando también la producción de frutos y ocasionando una disminución en la producción de aceite de palma.

PALABRAS CLAVES: *Retracrus elaeis* keifer, palma aceitera, daño y manejo integrado.

SUMMARY

Integrated management of the *Retracrus elaeis* Keifer mite in oil palm cultivation is essential to reduce damage and infestations caused by this pest, thus guaranteeing good productivity and quality of fruits and production. This mite causes serious problems, such as leaf reduction and defoliation, as well as a decrease in fruit production, which significantly impacts farmers' profitability. To control this mite and minimize damage to oil palm plantations, an approach has been adopted that involves a combination of various strategies and controls. Biological control is one of the key strategies, based on the use of natural enemies for the mite. In addition, cultural practices such as proper pruning and weed control are implemented, which contribute to preserving the productivity and resistance of oil palm plants. Regarding chemical control, the selective use of chemical products is used, such as specific acaricides for this mite, guaranteeing that they are safe for the environment and following the recommendations and considering the environmental impacts. The *Retracrus elaeis* mite causes considerable damage to oil palm plantations, feeding on the foliage of the palms and causing the appearance of dark, oily spots on the leaves, which evolve into an intense orange mottling. This feeding weakens the leaves and reduces their photosynthesis capacity, also affecting fruit production and causing a decrease in palm oil production.

KEYWORDS: *Retracrus elaeis* keifer, oil palm, damage and integrated management.

Contenido

1.2	RESUMEN.....	II
1.3	SUMMARY	III
1.1	INTRODUCCION	1
1.2	PROBLEMÁTICA	3
1.3	JUSTIFICACION	4
1.4	OBJETIVOS	5
1.1.1	Objetivo general.....	5
1.1.2	Objetivos específicos.....	5
1.5	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	5
1.1.3	Tipo de investigación	5
2.2	MARCO CONCEPTUAL	6
2.2.1	Origen y Generalidades.....	6
	Origen	6
2.2.2	Generalidades de la Palma	6
2.2.3	Descripción taxonómica de la palma aceitera.....	7
2.2.4	Morfología de la palma	7
	Raíz.....	7
	Estipe	7
	Hojas	8
	Flores	8

El fruto y racimo maduro.....	8
Semilla	8
2.2.5 Importancia de la palma	8
2.2.6 <i>Retracrus elaeis</i> Keifer	9
2.2.7 Biología del acaro	9
2.2.8 Daño	10
2.2.9 Fluctuación poblacional	10
2.2.10 Manejo integrado.....	11
2.2.11 Métodos de Control	11
2.2.12 Control fitosanitario.....	12
2.2.13 Control cultural	12
2.2.14 Control biológico.....	12
2.2.15 Control químico	13
Acaricidas comerciales utilizados	14
2.3 METODOLOGÍA:.....	15
2.4 RESULTADOS	16
2.5 DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	17
3.2 CONCLUSIONES:.....	18
3.3 RECOMENDACIONES	19
3.4 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	20
4. Anexo 1	25

4.1.2 Anexo	25
-------------------	----

CONTEXTUALIZACIÓN

INTRODUCCION

El presente estudio de caso trata sobre Manejo integrado del acaro (*Retracrus elaeis* Keifer), en el cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq).

El cultivo de palma de aceitera se destaca por su gran extensión territorial, esta tiene una significativa contribución en lo que se refiere a empleo e ingresos a nivel y nacional, a través de las exportaciones de aceite ya sea de palma crudo y sus subproductos. Aunque es de gran importancia, la palma aceitera enfrenta grandes desafíos agronómicos, que tiene que ver con las presencia de plagas y enfermedades (Ramos et al. 2019).

En varias investigaciones que se han realizado recientemente se señala que *R. elaeis* es una de las plagas más que afecta a la palma de aceite en Latinoamérica, en lo que se refiere en términos económicos. Se menciona que el acaro tanto en adultos como las ninfas son consideradas perjudiciales para el cultivo (Haro Piedra et al. 1997).

Los ácaros están adaptados a diferentes entornos y demás están en constante aumento, cada año se descubren algunas especies asociadas a nuevas plantas hospedantes. Por ello es importante Identificar esta plaga con precisión y la especies vinculadas a cultivos de gran relevancia económica por motivos que tiene que ver con la protección de los cultivos, la bioseguridad y el comercio internacional (Aguilar y Murillo 2012).

Los daños que el acaro *R. elaeis* ocasiona, se dan cuando los adultos y las etapas inmaduras se alimentan del envés de las hojas de las palmas, lo que ocasiona la formación de manchas amarillas o anaranjadas. Estos daños se pueden ser confundidos con deficiencias nutricionales. El ciclo de vida de *R. elaeis*, desde el huevo hasta el estado adulto, tiene una duración media de $20,7 \pm 6,3$ días, mientras que la longevidad del adulto es de $6,8 \pm 4,4$ días (Barrios et al. 2022).

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) es una combinación de diversas herramientas y controles que se den realizar de manera coordinada y oportuna para

así poder controlar las poblaciones de plagas, como malezas, enfermedades, insectos y vertebrados, con un objetivo particular que es evitar pérdidas económicas para los agricultores. Esta práctica ha estado enfocada en durante más de seis décadas (Vivas-Carmona 2017).

Por las razones anteriores, es necesario recopilar y sintetizar información sobre el manejo integrado del acaro (*Retractus elaeis* Keifer) en el cultivo de la palma aceitera.

PROBLEMÁTICA

En el cultivo de palma aceitera, el acaro *R. elaeis*, está estrechamente relacionado con la forma más generalizada y nociva del moteado anaranjado encontrada en países de Sudamérica en especial en el país de Colombia y Ecuador.

El incremento de tierras cultivadas, así como el uso excesivo y el manejo de las plantaciones de palma de aceitera, han desarrollado un aumento muy importante en problemas ya sea con enfermedades y plagas en la región del país. El ácaro de fronde, como es conocido comúnmente el *R. elaeis* en otros países, ya no solo es una preocupación secundaria si no que se ha convertido en uno de los principales factores que afectan la producción de la palma aceitera (Haro Piedra et al. 1997).

El fenómeno del anaranjamiento foliar causado por *R. elaeis* ocasiona daños en la lámina foliar, lo que ocasiona la reducción de la capacidad fotosintética y por ende la disminución del área foliar y de la producción misma, especialmente en época seca.

JUSTIFICACION

La presente investigación no solo se centrará en el daño sino también en el manejo integrado para combatir el ácaro en el cultivo de palma aceitera, será una investigación de gran importancia ante los desafíos que el cultivo de la palma de aceite presenta en toda su etapa de desarrollo desde siembra hasta su cosecha.

Este tema se realiza por la necesidad de enfrentar estos problemas que existe en relación con esta plaga, los ácaros que son problemas que han surgido como consecuencia del uso indiscriminado y descontrolado de insecticidas. Esto ha generado preocupaciones significativas en porque este cultivo es de gran importancia porque genera producción y sostenibilidad.

Este estudio de caso tiene como propósito fundamental en avanzar en el conocimiento e identificación de métodos y manejos efectivos para el control del ácaro en la palma aceitera. Este enfoque radica en la búsqueda de alternativas que no puedan tener impactos negativos tanto en la producción como en el medio ambiente.

OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo general

Determinar el manejo integrado del acaro (*Retractus elaeis keifer*), en el cultivo de palma aceitera.

1.1.2 Objetivos específicos

- Describir el daño que ocasiona el ácaro en palma aceitera.
- Identificar los métodos de control para un manejo integrado del acaro en el cultivo de palma aceitera.

TIPO DE INVESTIGACIÓN

1.1.3 Tipo de investigación

El tipo de investigación que se va a realizar es de campo/laboratorio, con estadística inferencial descriptiva. No experimental, bajo el sistema de encuestas dirigidas a los productores de la zona.

Dominio: Recursos agropecuarios, medio Ambiente, biodiversidad y biotecnología.

Líneas de investigación: Desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable

Sublínea de investigación: Agricultura sostenible y sustentable.

DESARROLLO

MARCO CONCEPTUAL

1.2.1 Origen y Generalidades

Origen

La palma de aceite, se ha dado durante miles de años, es nativa de África Occidental, y siempre ha tenido una estrecha relación en la agricultura. Ha tenido una rápida expansión en todos los cultivos en toda África Occidental y Central, en un periodo de sequía hace unos 2 500 años, este ayudo en la migración humana y el progreso de la agricultura. También, los Seres humanos sirvieron de ayuda a la propagación de la palma de aceite mediante la dispersión de semillas y a la práctica agrícola como la tala y quema. Investigaciones y evidencia arqueológicas indica que hace unos 5 000 años, el fruto, las almendras y el aceite de palma ya habían formado parte esencial de la dieta en África Occidental (Hellermann 2022).

Algunos registros históricos sugieren que la palma aceitera tiene sus inicios en América, aunque existe la posibilidad de que haya sido introducida en este continente durante la época precolombina. Por otro lado, hay documentos que describen que existió un árbol que producía nueces rojas en abundancia, que fueron observadas y analizadas en la época del descubrimiento de Nueva Guinea entre los años 1 400 y 1 600 d.C., lo que indica que posiblemente es de origen africano. Además, se han reportado huertos de palmas aceiteras en lo que va del norte de la costa de Liberia y en Nigeria (Vega 1994).

1.2.2 Generalidades de la Palma

La palma aceitera es un cultivo que contiene un alto rendimiento que es cultivado por numerosos pequeños productores en varios países tropicales. En condiciones óptimas, este cultivo tiene el potencial de proporcionar un sustancial ingreso para los agricultores, siempre y cuando se trabaje en armonía con el medio ambiente (Zapata 2022).

La característica que más se describe y más importante de la palma de aceite radica en su tallo único, que es de tipo pleonántico, lo que implica que las

inflorescencias emergen desde las axilas de las hojas a medida que la planta sigue creciendo en toda su fase vegetativa (Hernández et al. 2012).

Ecuador es considerado como el país con el sector de aceite de palma más socialmente equitativo a nivel mundial, con aproximadamente el 85% de las plantaciones en manos de productores independientes y pequeños propietarios. Se proyecta a intensificarse en el futuro, porque los pequeños propietarios han experimentado un aumento en las áreas cultivadas en la que va en los últimos diez años, por otro lado las grandes empresas han tenido que reducir sus superficies por problemas a infestaciones de enfermedades (Mayra 2023).

1.2.3 Descripción taxonómica de la palma aceitera.

El científico Hutchinson clasificó la palma aceitera como perteneciente a la división de Fanerógamas y al tipo de Angiosperma. Según su clasificación, esta planta se encuentra en la clave de Monocotiledóneas y pertenece al orden de Palmales, dentro de la familia Palmaceae y la tribu Coccoinea. Específicamente, se identifica en el género *Elaeis*, con las especies *guineensis* y *oleífera*.

1.2.4 Morfología de la palma

Raíz

Esta planta tiene un sistema radicular en el cual se presentan raíces principales que pueden extenderse hasta los 4,5 metros de profundidad. A partir de estas raíces se desarrollan las raíces secundarias, que son más delgadas y superficiales (Menéndez Cevallos et al. 2020).

Estipe

Este tallo o estipe presenta una estructura muy parecida a un cono invertido, donde emergen las hojas desde su ápice. El follaje se desarrolla a partir de los primordios foliares, conocidos como plúmulas, que pueden alcanzar longitudes de entre 5 y 7 metros, con un peso que oscila entre 5 y 8 kilogramos (Camavilca 2021).

Hojas

Las hojas pueden alcanzar una longitud de 5 a 7 metros, con entre 200 y 300 foliolos en dos planos diferentes. El pecíolo que sostiene la hoja, tiene una longitud que mide aproximadamente de 1,50 metros y se ensancha en la base. Su parte superior es plana, mientras que la inferior es redondeada. Los pecíolos tienen bordes espinosos y están cubiertos de fibras. Las hojas pueden permanecer adheridas al tronco durante 12 años o más (Duran 2016).

Flores

Las flores se presentan en espigas que están aglomeradas y que forman un gran espádice, el cual se desarrolla en la axila de la hoja. Esta estructura puede estar acompañada de una inflorescencia, que puede ser masculina o femenina. (Clavijo 2015).

El fruto y racimo maduro

Según en el estadio 805 que se encuentren presentan una característica en el cual el cuesco del fruto está completamente duro y de color marrón, mientras que solo el ápice del fruto conserva una coloración verde (Díaz Oviedo 2020).

Semilla

Es una nuez que se encuentran en el centro del fruto y está compuesta por varias capas. Primero, está el endocarpio o cuesco, caracterizado por su dureza y un grosor que oscila entre 0,5 y 5 mm. En el endocarpio se encuentran de una a tres almendras, derivadas de un ovario tricarpelar. Cada almendra está envuelta por un tegumento fino de color marrón oscuro y recubierto por un tejido fibroso. En el interior de la almendra se halla el endospermo o albumen, una sustancia dura y de color blanco grisáceo, rica en aceite y que presenta una cavidad central (Atehortua Villegas 2020).

1.2.5 Importancia de la palma

El cultivo de palma aceitera ahora en la actualidad, abarca una superficie a nivel nacional de 256 854 hectáreas, lo que representa el 17,1 % de los cultivos

permanentes (en comparación con el 20,4 % en 2015), por motivo que es catalogado como el segundo cultivo más grande después del cacao. En el año 2020, la provincia de Esmeraldas concentra el 27,24% de la producción de este cultivo y el 39,5 % de la superficie plantada. También es importante mencionar que en 2015, esta provincia representaba el 57 % de la producción nacional y el 50 % de la superficie plantada (Angel Diaz 2022).

En la actualidad, el Ecuador cuenta con 257 120 hectáreas que solo se dedican al cultivo de palma aceitera, que están distribuidas en 13 provincias del país. El 13% se encuentra ubicado en las provincias de Sucumbíos y Orellana. Durante el año 2019, Ecuador logró exportar aceite de palma por un valor total de 127 millones de dólares, lo que permitió que se consolidara como el segundo exportador más grande de Sudamérica, detrás de Colombia. Con singularidad el 86,2% de la producción ecuatoriana se exporta precisamente a Colombia (Camacho et al. 2022).

1.2.6 *Retracrus elaeis* Keifer

Es un acaro que se considera una plaga importante en los cultivos de palma aceitera. Este acaro causa daños al alimentarse de los follajes de las palmas, lo que hace que se reduzcan la producción de aceite de palma. Su presencia representa un problema que se desea solucionar para los agricultores y la industria, el cual deben implementar medidas de control para proteger sus cultivos.

1.2.7 Biología del acaro

El ciclo de vida de *R. elaeis* desde el huevo hasta el adulto dura aproximadamente $20,7 \pm 6,3$ días, y los adultos tienen una longevidad de $6,8 \pm 4,4$ días. Los adultos tienen un tamaño promedio de 177 ± 9 μm y son translúcidos, aunque son fácilmente visibles en un estereoscopio debido a la presencia de una cera blanca que cubre sus cuerpos. Esta cera es producida en todas las etapas de desarrollo del ácaro, e incluso las hembras la utilizan para cubrir los huevos. Las hembras ponen un promedio de 29 ± 4 huevos, con una viabilidad del 93 %. Los huevos solo dan origen a individuos machos, lo que confirma que *R. elaeis* presenta partenogénesis del tipo arrenotoquia. Los huevos son redondos, aplanados y tienen

un tamaño de $44 \pm 5 \mu\text{m}$, mientras que las larvas y las ninfas tienen formas similares y miden $98 \pm 7 \mu\text{m}$ y $122 \pm 9 \mu\text{m}$ respectivamente (Barrios et al. 2022).

1.2.8 Daño

La plaga que afecta a la palma aceitera en las regiones donde se cultiva esta planta. Suele causar daños durante el proceso de alimentación, lo que resultan unas apariciones de manchas oscuras en el follaje de la palma que durante un tiempo este toma una coloración anaranjado intenso. Estas manchas se manifiestan al inicio en un pequeño número de palmas, que es alrededor de dos y cinco aproximadamente, pero con el tiempo se dispersan hasta cubrir todo un lote de palmas, causando un problema muy considerable. Esta plaga causa pérdidas que pueden llegar hasta el 50% de la producción. Para controlar esta plaga, por lo general utilizan productos como azufre o detergentes. Además es importante aplicar el control en épocas de lluvia, ya que es durante la temporada seca cuando la población de estos ácaros tiende a aumentar (Cristancho y Sandoval 2023)

Estos ácaros son hallados en la parte inferior de las hojas, principalmente en palmas maduras. Estas ocasionan decoloración en las hojas, provocando una disminución en la capacidad de la planta fotosintética, tal como lo indica Sánchez Potes (1987). Algunas especies pertenecientes al género Eriophyidae pueden causar daños más notorios que el cual consiste en alterar el color de las hojas hasta causa malformaciones y formación de agallas. Su dependencia y tamaño pequeños hace que solo se refugie en plantas huéspedes específicas para obtener alimento y protección, su capacidad de desplazamiento se ve muy restringida (Slykhuis 1963; Calvache 1997).

El ácaro *R. elaeis* Keifer afecta en todos los niveles de la palma de aceite, causando deterioro que van desde el nivel 1 hasta el nivel 33. Este deterioro se manifiesta inicialmente con manchas de color café oscuro y aspecto aceitoso, que poco a poco crecen en tamaño y tonalidad, y se extiende por toda la superficie de las hojas adquiriendo un color anaranjado (Haro Piedra et al. 1997).

Para determinar el porcentaje de daño causado por este ácaro se lo determina en la hoja # 25, estimando que el anaranjamiento del 50 % se asocia a

un número de ácaros que oscilaba entre 500 y 1 500 ácaros por hoja, con denominación alto; mientras que en la hoja #17, de 500 y 2 500 ácaros por hoja, el porcentaje de anaranjamiento puede fluctuar entre 30 y 50% y es considerado alto (Ramos et al. 2019).

1.2.9 Fluctuación poblacional

Las poblaciones de ácaros aumentan durante la estación seca, que corresponde al verano. Estas poblaciones suelen ser especialmente altas en regiones con baja precipitación (Calvache 1997).

1.2.10 Manejo integrado

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) implica una evaluación detallada de todas las técnicas y métodos disponibles y necesarios para controlar las plagas, integrando medidas adecuadas destinadas a reducir el desarrollo de las poblaciones de plagas. El MIP se basa en la utilización y prácticas específicas, como métodos de control químico, físico y agrícola con el objetivo de desarrollar el cultivo de plantas saludables y minimizar el uso de pesticidas. (FAO 2024).

MIP trata de emplear diversas técnicas de control con el propósito de mantener las poblaciones de plagas en niveles muy bajos que impidan las pérdidas económicas, al mismo tiempo que se evitan efectos adversos sobre el cultivo (Muñoz Peralta 2021).

1.2.11 Métodos de Control

En los últimos 20 años, se ha cambiado el término utilizado para abordar el control de plagas, dando paso al concepto de Manejo Integrado de Plagas, el cual implica la selección de diversos métodos de control que sean benéficos y armónicos con el cultivo y ambiente, contribuyendo a la reducción y mantenimiento de las poblaciones de insectos plaga en el cual no causen pérdidas económicas, y que al mismo tiempo que protegen el medio ambiente (Muñoz Peralta 2021).

1.2.12 Control fitosanitario

El control fitosanitario en el cultivo de palma de aceitera juega un papel muy importante en su productividad. Este método consiste en detectar enfermedades y plagas a tiempo permitiendo que se permita aplicar medidas preventivas, el cual es fundamental para mantener un manejo eficaz. Al identificar estos patógenos hace que se comprenda su biología lo es que es muy importante para desarrollar estrategias de control efectivas. En este cultivo, existen distintas enfermedades que afectan negativamente tanto la productividad como la salud fitosanitaria, subrayando la importancia de una gestión adecuada (Morales I et al. 2017).

- No abandonar los cultivos y aplicar un adecuado manejo, conforme a la normativa actual.
- Utilización de la red de trapeo en las fincas dedicadas a la producción de palma.
- Realizar continuas capacitaciones regulares para el personal de las fincas, para que estos puedan detectar oportunamente los signos de plagas en los cultivos de palma (AGROCALIDAD s. f.).

1.2.13 Control cultural

Según la investigación de Aldana (1999), el uso de aplicaciones de detergente al follaje con una concentración del 2 % han resultado muy eficaces y se observa una en la reducción de la población del ácaro. Cualquier práctica de control del ácaro debe realizar al finalizar la temporada de lluvias o al inicio de la época seca. Por motivo que el acaro aumentan su población en época seca (Aldana de La Torre et al. 2010).

1.2.14 Control biológico

En un ensayo realizado para controlar biológicamente el ácaro *R. elaeis* Keifer en el cultivo de palma aceitera. Se emplearon tres cepas del hongo *Hirsutella thompsonii* Fisher, aplicadas en forma de micelio fragmentado a una concentración del 1 % p/v. que se llevó un tiempo 14 días del inicio del experimento, no se observaron diferencias significativas en los diferentes tratamientos; sin embargo, a los 56 días, todas las cepas produjeron reducciones significativas en las

poblaciones de *R. elaeis*. Una vez que pasaron los 90 días desde la aplicación inicial, solo una cepa del hongo demostró eficacia en el control del ácaro. Se encontró *Hirsutella* sp afectando a *R. elaeis* en varias ubicaciones del país. En pruebas de laboratorio, se observó que el azufre y el oxiclورو de cobre, en concentraciones de 50 a 500 partes por millón, provocaron reducciones en la producción y germinación de conidias, así como en el crecimiento micelial de *H. thompsonii* (Urueta-S 1980).

Hirsutella presenta una variedad de toxinas, enzimas y compuestos el cual tiene relación con la interacción entre patógeno y hospedero aún no ha sido completamente identificada. Muestra un potencial prometedor para ser utilizados en el control biológico de ácaros. Las toxinas conocidas como hirsutellinas A y B (HtA y HtB) producidas por *H. thompsonii* durante su fase vegetativa, junto con otros metabolitos el cual aún no son caracterizados, presentan oportunidades significativas para ser considerados en programas como control biológico de plagas (Quesada y Rivera 2016).

1.2.15 Control químico

Se ha descubierto que el azufre al 80% en dosis de 1,3 kg/ha, aplicado tres veces con un intervalo de 15 días entre cada aplicación, es altamente efectivo para controlar *R. elaeis*. Es considerado muy exitoso y es utilizado en plantaciones que enfrentan problemas serios con este ácaro. A pesar de que el azufre es generalmente menos dañino que otros acaricidas, es importante seguir las recomendaciones de seguridad y manejo adecuado al utilizarlo (Urueta-S 1980).

El monocrotofos es otro producto principal que es utilizado para controlar prácticamente todas las especies dañinas. Su aplicación consiste en la absorción radicular, el cual presenta altos niveles de eficacia en el control de plagas. Este producto causa un desequilibrio ecológico significativo, porque este elimina los insectos benéficos, esto se especialmente en insectos que atacan al follaje, el cual va dejando de manera peligrosa los organismos beneficiosos naturales sin sus fuentes principales y alternativas de alimento. Trayendo como consecuencias negativas en los ecosistemas, interrumpiendo los ciclos naturales de control de plagas y provocando un aumento en la resistencia de las plagas a los insecticidas.

Por lo tanto, hay que conocer enfoques de manejo integrado de plagas que minimicen el uso de productos químicos y fomenten la conservación de los enemigos naturales de las plagas (CALVACHE 1993).

El *R. elaeis* se ha convertido como plagas de gran importancia económica en América Central. El uso excesivo de productos químicos y la manejo agrícola intenso en algunos cultivos de la región, han propiciado la reproducción y dispersión de diversas especies de ácaros (Zoebisch G. et al. 1992).

Acaricidas comerciales utilizados

Para el control químico de esta plaga se recomienda la aspersión de los acaricidas abamectina, acequinocyl, amitraz, spiroadiclofen y azufre elemental. Asimismo, se indica no asperjar un mismo ingrediente activo por más de dos veces de forma consecutiva y efectuar la rotación de productos de diferente modo de acción para evitar la resistencia de esta plaga (Ruiz Jiménez 2021).

METODOLOGÍA:

El presente trabajo es una investigación documental, que se realizó por el método inductivo – deductivo, documental bibliográfico, información obtenida de los repositorios de universidades, bibliográficas de Google académico, artículos científicos, revistas indexadas y otros espacios de consulta bibliográfica.

La información obtenida fue parafraseada, resumida y analizada en la cual se obtuvo información relevante sobre el Manejo integrado del acaro *R. elaeis* Keifer, en el cultivo de palma aceitera.

RESULTADOS

Se realizaron investigaciones sobre otras especies de ácaros pertenecientes a la familia Eriophyidae, como *Aceria tosichella* Keifer y *Calacarus flagelliseta* Fletchmann, el cual señala que existe un límite de influencia en los factores climáticos, entre los cuales está la precipitación, afectando la dinámica de las poblaciones de estos ácaros (Barrios et al. 2022).

Para determinar el porcentaje de daño causado por este ácaro se lo determina en la hoja # 25, estimando que el anaranjamiento del 50 % se asocia a un número de ácaros que oscilaba entre 500 y 1 500 ácaros por hoja, con denominación alto; mientras que en la hoja #17, de 500 y 2 500 ácaros por hoja, el porcentaje de anaranjamiento puede fluctuar entre 30 y 50% y es considerado alto (Ramos et al. 2019).

El *R. elaeis* se ha convertido como plagas de gran importancia económica en América Central. El uso excesivo de productos químicos y la manejo agrícola intenso en algunos cultivos de la región, han propiciado la reproducción y dispersión de diversas especies de ácaros (Zoebisch G. et al. 1992).

El Manejo Integrado de Plagas se lo emplea para controlar las poblaciones de los ácaros, a través de diversa utilización de técnicas de manera compatible. El objetivo principal del MIP es reducir las poblaciones de plagas a niveles que no causen daños económicos. El cual abarca la variación de métodos, en los que se incluyen aquellos de características química, como cultural, física, genética y biológica y mecánica. Integrando estos métodos manera oportuna, el MIP busca controlar las pérdidas económicas asociadas con las plagas. (Limonés Jimenez 2023).

En muchas fincas se siguen utilizando productos químicos, aplicando en las hojas. Ahora se existe una creciente preocupación para conservar el equilibrio ecológico, lo que conviene el uso responsable de insecticidas. Haciendo esto, se busca evitar el impacto negativo en los ecosistemas y en la salud humana. (Calvache y Gómez 1991)

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El ácaro de la fronde, como es conocido, causa decoloración en el follaje y genera un moteado anaranjado distintivo, que por muchos años fue malinterpretado como problemas nutricionales, denominados como "Orange spotting" (Genty 1978). Se descubrió después que este moteado es ocasionado por el ácaro, y que se puede expandir a numerosas palmas, y que causa pérdidas de rendimiento de hasta 40% (Genty 1981; Calvache 1997). Mientras tanto, Manrique (2021) señala que el *Retracrus* al alimentarse deja heridas abiertas, que posteriormente se generan manchas de color negro, con una apariencia aceitosa, siendo de forma y tamaño variable. Cuando va pasando el tiempo el moteado va tomando una coloración anaranjado intenso. Este moteado es característico se debe a la alimentación de estas plagas y puede servir como señal de su presencia en las plantas afectadas

Según Darus y Wahid (2001) cuando se habla de manejo integrado de ácaros en cultivos perennes, como la palma de aceite, es mejorar el ecosistema en el cual evoluciona como cultivo, en comparación con otros que son de ciclo anual. La estabilidad de los cultivos perennes dependerá de las características inherentes del cultivo y de la intervención humana en su explotación. Mientras que Rivera (2017) expone que el manejo integrado es un enfoque de control de plagas que busca armonizar la eficiencia en el combate, la responsabilidad socio-ambiental y la productividad. Existen muchas formas de definirlo, pero todas se enfocan en el uso de herramientas de control que buscan minimizar las pérdidas de un cultivo mediante el conocimiento científico, el apoyo tecnológico y el sentido común de los productores.

CONCLUSION Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

Los resultados obtenidos permiten sacar las siguientes conclusiones:

- El cultivo de palma aceitera es muy importante en muchos países de Latinoamérica, proporcionando buenos ingresos económicos a millones de pequeños productores manejándolo con buenas prácticas agrícolas.
- El ácaro *R. elaeis* Keifer es considerado una amenaza económica muy significativa para los cultivos de palma aceitera, el cual ocasiona daños severos en la producción, cuyas pérdidas en su rendimiento pueden ser hasta el 40%, afectando especialmente a los pequeños productores por extenderse rápidamente y formar grandes extensiones con el daño.
- Los daños que causan este acaro se manifiestan con pequeñas manchas en el follaje de este cultivo, al inicio son manchas oscuras, luego de transcurrir un periodo estas se transforman a un tono anaranjado lo que reduce la fotosíntesis y por ende la producción.
- El manejo integrado de plagas conocido comúnmente como MIP es un proceso o estrategia que ayuda a contrarrestar de manera efectiva los daños y la población de este acaro en las plantaciones de palma aceitera. En este proceso se incluyen métodos de control como: cultural, químico, biológico y físico.
- Referente al control biológico, usando *Hirsutella thompsonii* se ha descubierto que es muy prometedor para mejorar el control del acaro en el cultivo de palma aceitera, y se considera que es una alternativa amigable con el ambiente.

RECOMENDACIONES

- Implementar medidas de control inmediatas ante la detección de manchas en un pequeño número de palmas, antes de que este acaro puedan causar una pérdida significativa en la producción si no se controlan a tiempo.
- Practicar el manejo integrado de plagas en la producción de palma, como la implementación de redes de trampeo y la capacitación regular del personal para detectar signos tempranos de plagas.
- Es recomendable aplicar detergente al follaje con una concentración del 2 % al finalizar la temporada de lluvias o al inicio de la época seca para reducir la población del ácaro en el cultivo, según estudios.
- Utilizar *Hirsutella thompsonii* como una alternativa ecológica y prometedora para controlar los ácaros en el cultivo de palma aceitera.
- Aplicar productos como azufre o detergentes para el control de la plaga, especialmente durante la temporada seca cuando la población de ácaros tiende a aumentar.
- Emplear acaricidas como abamectina, acequinocyl, amitraz, spirodiclofen y azufre elemental para el control químico de la plaga en el cultivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Agrocalidad. 2024. Agrocalidad trabaja de manera articulada en estrategia fitosanitaria para la producción de palma – AGROCALIDAD (en línea, sitio web). Consultado 4 mar. 2024. Disponible en <https://www.agrocalidad.gob.ec/agrocalidad-trabaja-de-manera-articulada-en-estrategia-fitosanitaria-para-la-produccion-de-palma/>.

Aguilar, H; Murillo, P. 2012. New hosts and records of plant feeding mites for Costa Rica: interval 2008-2012. *Agronomía Costarricense* 36(2):11-28.

Aldana deLaTorre, R; AldanadeLaTorre, J; CalvacheGuerrero, H; Franco Bautista, P. 2010. Manual de plagas de la palma de aceite en Colombia - PDF Free Download (en línea, sitio web). Consultado 1 mar. 2024. Disponible en <https://docplayer.es/186256360-Manual-de-plagas-de-la-palma-de-aceite-en-colombia.html>.

Angel Diaz, JA. 2022. Los impactos de la palma aceitera en Ecuador: un análisis geográfico y multitemporal de la expansión del cultivo y sus relaciones con el sistema socioecológico de la provincia de Esmeraldas (en línea). masterThesis. s.l., Quito, EC: Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador. . Consultado 3 mar. 2024. Disponible en <http://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/8922>.

Atehortua Villegas, CP. 2020. Uso del ácido naftalenacético (ana) sobre la formación de frutos partenocarpicos en palma de aceite (hibrido oxg) en el municipio de San Vicente, Santander (en línea). . Consultado 1 mar. 2024. Disponible en <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/2911>.

Barrios, CEB; Bustillo-Pardey, ÁE; Morales-Rodríguez, A. 2022. Biología y dinámica poblacional de *Retracrus elaeis* Keifer, 1975 (Acari: Eriophyidae) en palma de aceite en el Caribe colombiano. *Palmas* 43(3):12-17. DOI: <https://doi.org/10.56866/01212923.13913>.

CALVACHE, H. 1993. El control microbiano en el manejo de las plagas de palma de aceite en Colombia. *Palmas* 14(2):13-21.

Calvache, H. 1997. Distribución y daño del ácaro *Retracrus Elaeis Keifer* en palma de aceite en Puerto Wilches (Sant.), Colombia* Distribution and damage of the mite *Retracrus elaeis Keifer* in oil palm in Puerto Witches (Sant.) (en línea). . Consultado 1 mar. 2024. Disponible en https://www.academia.edu/63186297/Distribuci%C3%B3n_y_da%C3%B1o_del_%C3%A1caro_Retracrus_Elaeis_Keifer_en_palma_de_aceite_en_Puerto_Wilches_Sant_Colombia_Distribution_and_damage_of_the_mite_Retracrus_elaeis_Keifer_in_oil_palm_in_Puerto_Witches_Sant_.

CALVACHE, H; GÓMEZ, P. 1991. Comportamiento de las plagas de la palma de aceite en Colombia durante 1990. *Palmas* 12(3):7-14.

Camacho, S; Castrejón, D; Silva, D; Pineda, Ó. 2022. Impactos de la palma africana en Ecuador. *Investigacion y Agronegocios* (en línea, sitio web). Consultado 4 mar. 2024. Disponible en <https://poderlatam.org/2022/09/impactos-de-la-palma-africana-en-ecuador/>.

Camavilca, JGM. 2021. AGUAYTÍA - REGIÓN UCAYALI". .

Clavijo, OCR. 2015. CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR MORFOLÓGICA Y FISIOLÓGICA. .

Correa, YPR. 2019. Relación del anaranjamiento foliar, con el ácaro *Retracrus elaeis*, y efectividad del control con aplicaciones foliares de azufre en la palma de aceite. .

Cristancho, LV; Sandoval, LA. 2023. Caracterización del proceso del cultivo de la palma africana en Villa Alejandra en la región del Catatumbo (en línea) (En accepted: 2023-07-25t21:48:54z). . Consultado 4 mar. 2024. Disponible en <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/51446>.

Díaz Oviedo, DK. 2020. Comparación de Estructura de Costos con Aplicación de Hormonas en la Conformación de Racimos en Palma de Aceite Comercial (Var. Irho Cabaña) en la Plantación Agropecuaria Macolla S.A.S (en línea). . Consultado 1 mar. 2024. Disponible en <https://repositorio.unillanos.edu.co/handle/001/1630>.

Duran, P. 2016. Morfología de la Palma de aceite o Palma africana (en línea, sitio web). Consultado 1 mar. 2024. Disponible en <https://prezi.com/473eoxhqhfuh/morfologia-de-la-palma-de-aceite-o-palma-africana/>.

FAO. 2024. Gestión de plagas | Manejo integrado de plagas y plaguicidas | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura | IPM and Pesticide Risk Reduction | Food and Agriculture Organization of the United Nations (en línea, sitio web). Consultado 1 mar. 2024. Disponible en <https://www.fao.org/pest-and-pesticide-management/ipm/integrated-pest-management/es/>.

Haro Piedra, E de; Calvache Guerrero, HH; Arias, D; Zuluaga Cardona, JI. 1997. Distribución y daño del ácaro *Retractus elaeis* Keifer en palma de aceite en Puerto Wilches (Sant.), Colombia (en línea). *Palmas (Colombia)* 18(3). Consultado 12 ene. 2024. Disponible en <https://agris.fao.org/search/en/providers/122610/records/64775f98a3fd11e4303b95bc>.

Hellermann, PV. 2022. Oro rojo: la historia del aceite de palma en África Occidental. *Palmas* 43(4):8-13.

Hernández, DCF; Martínez, PAH; Caicedo, LPM; Romero, RR. 2012. Generalidades sobre la morfología y fenología de la palma de aceite. .

Limonés Jimenez, VD. 2023. Manejo integrado de *Alurnus humeralis* en el cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis*) en el Ecuador (en línea). *bachelorThesis. s.l., BABAHOYO: UTB, 2023.* . Consultado 4 mar. 2024. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13909>.

MANRIQUE, J. 2021. RECONOCIMIENTO DE INSECTOS PLAGA EN PALMA DE ACEITE (en línea, sitio web). Consultado 4 mar. 2024. Disponible en <https://prezi.com/p/fxzc4f96clib/reconocimiento-de-insectos-plaga-en-palma-de-aceite/>.

Mayra. 2023. El cultivo de palma en Colombia, Ecuador, Perú y Brasil | LIBRO (en línea, sitio web). Consultado 1 mar. 2024. Disponible en <https://es.mongabay.com/2023/11/el-cultivo-de-palma-en-colombia-ecuador-peru-y-brasil/>.

Menéndez Cevallos, C; Zamora Macías, S; Mendieta Vivas, R; Haro Altamirano, JP; Zambrano Barcia, T; Macias Chila, R. 2020. Determinación económica-productiva de cinco tecnologías aplicadas en extensionismo rural de Palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.), cantón Quinindé, Esmeraldas. *Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación* 5(1):90-101.

Morales I; Morales I., LC; Neira S., ÁL; Becerra E., JF. 2017. Aplicación de mejores prácticas fitosanitarias en el cultivo de palma de aceite (en línea) (En accepted: 2019-09-18t17:14:24z). . Consultado 4 mar. 2024. Disponible en <https://repositorio.fedepalma.org/handle/123456789/107589>.

Muñoz Peralta, GD. 2021. Análisis del manejo integrado de *Sibine* spp en el cultivo de Palma Aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq) (en línea). bachelorThesis. s.l., BABAHOYO: UTB, 2021. . Consultado 4 mar. 2024. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/9228>.

Quesada, KA; Rivera, W. 2016. *Hirsutella*, agente biocontrolador de ácaros e insectos de importancia agronómica. *Revista Tecnología en Marcha* 29(7):85. DOI: <https://doi.org/10.18845/tm.v29i7.2709>.

Ramos, YP; Ibagué, DF; Arias, NAA; Alzate, O. 2019. Relación entre el anaranjamiento foliar y la presencia del ácaro de fronde (*Retractus elaeis*) y su manejo con aspersiones de azufre en el cultivo de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Palmas* 40(4):161-169.

Rivera, W. 2017. Qué es y cómo funciona el manejo integrado de plagas - CropLife Latin America (en línea, sitio web). Consultado 5 mar. 2024. Disponible en <https://croplifela.org/es/actualidad/manejo-integrado-de-plagas-enfoque-de-responsabilidad-en-la-produccion>.

Ruiz Jiménez, KZ. 2021. Extractos vegetales para el control del ácaro rojo de las palmas *Raoiella indica* Hirst (en línea). phd. s.l., Universidad Autónoma de Nuevo León. 71 p. Consultado 5 mar. 2024. Disponible en <http://eprints.uanl.mx/21830/>.

Urueta-S, EJ. 1980. CONTROL DEL ACARO *Retracrus elaeis* Keifer MEDIANTE EL HONGO *Hirsutella thompsonii* Fisher E INHIBICION DE ESTE POR DOS FUNGICIDAS. Revista Colombiana de Entomología 6(1-2):3-10. DOI: <https://doi.org/10.25100/socolen.v6i1-2.10335>.

Vega, RAO. 1994. Cultivo de la Palma Aceitera, El. s.l., EUNED. 212 p.

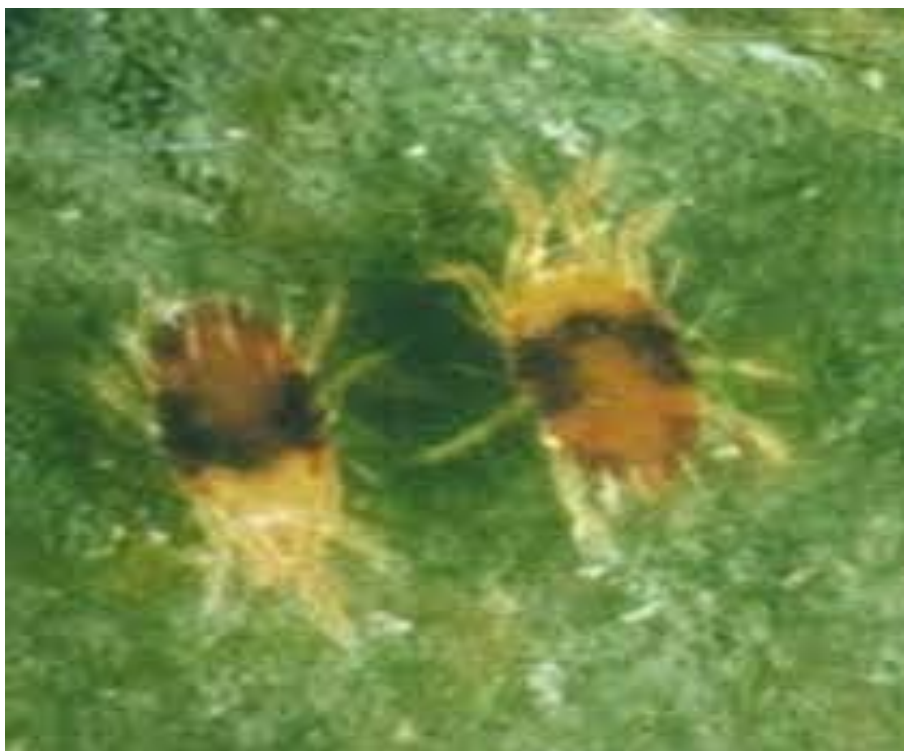
Vivas-Carmona, LE. 2017. El Manejo Integrado de Plagas (MIP): Perspectivas e importancia de su impacto en nuestra región. Journal of the Selva Andina Biosphere 5(2):67-69.

Zapata, D. 2022. Barómetro del Aceite de Palma 2022 (en línea, sitio web). Consultado 1 mar. 2024. Disponible en <https://solidaridadlatam.org/publications/barometro-del-aceite-de-palma-2022/>.

Zoebisch G., T; Ochoa, R; Vargas, C; Gamboa, A. 1992. Identificación y potencial del hongo *Hirsutella thompsonii* Fisher para el control de ácaros de importancia económica en América Central (en línea) (En accepted: 2021-07-08t01:47:26z). . Consultado 4 mar. 2024. Disponible en <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/11042>.

ANEXO

Anexo 1: *R. elaeis* Keifer



Fuente: (Aldana de la Torre et al. 2010).

Anexo 2 : Daño de *R. elaeis* Keifer



Fuente: (Correa 2019).