



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

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

INGENIERA AGROPECUARIA

TEMA:

“Importancia del manejo integrado de *Demotispa neivai bondar* en el
cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis*, Jacq.) en Ecuador”

AUTORA:

Norma Rojas Mantilla.

TUTOR:

Ing. Agr. Marlon López Izurieta, MSc.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2022

RESUMEN

El presente documento hace referencia a la importancia del manejo integrado de *Demotispa neivai bondar* en el cultivo de palma aceitera en Ecuador. Las conclusiones determinan que el cultivo de la palma aceitera constituye uno de los principales rubros agroindustriales, mostrando por su alta demanda en el mercado de productos y subproductos derivados de ella; las larvas viven entre los frutos de los racimos verdes y la base de las flechas; durante el día las larvas permanecen entre las espigas del racimo, alimentándose de la parte carnosa de la espata, del área que rodea el pedúnculo del racimo y también porque raspan las brácteas. En el manejo integrado de *D. neivai* se incluyen diferentes prácticas agrícolas como la aplicación de insecticidas químicos que puede ser vía radicular o inyección al estipe, los mismos que pueden causar daños ambientales, muerte de organismos benéficos, en la actualidad se están utilizando insecticidas botánicos a base de extracto de cítricos o controles biológicos a base de bacterias como *Beauveria* sp. y *D. neivai* es una plaga que afecta directamente la producción, el adulto puede consumir 1,5 cm² del epicarpio del fruto cada día. La raspadura que hace en los frutos, causa pérdidas por la confusión que provoca a los productores para reconocer el grado de madurez de los racimos al momento de la cosecha y como consecuencia la disminución en la extracción de aceite, su potencial puede llegar hasta un 24 %, pero cuando el racimo presenta un 50 % de daño provocado por el insecto, dicho potencial puede reducirse en 1,04 %.

Palabras claves: *Demotispa neivai*, Manejo, Extracción de aceite, Palma aceitera.

SUMMARY

This document refers to the importance of integrated management of *Demotispa neivai* in oil palm cultivation in Ecuador. The conclusions determine that the cultivation of oil palm constitutes one of the main agro-industrial items, showing, due to its high demand in the market for products and by-products derived from it; the larvae live between the fruits of the green clusters and the base of the arrows; during the day the larvae remain between the spikes of the bunch, feeding on the fleshy part of the spathe, in the area surrounding the bunch peduncle and also scraping the bracts. Integrated management of *D. neivai* includes different agricultural practices, in addition chemical insecticides can be applied by root route or as stem injection, but these cause environmental damage and in turn eliminate beneficial organisms and currently botanical insecticides are being used to based on citrus extract or biological controls based on bacteria such as *Baeuveria* sp. and *D. neivai* is a pest that directly affects production, the adult can consume 1.5 cm² of the epicarp of the fruit each day. The scraping that it does on the fruits causes losses due to the confusion that it causes producers to recognize the degree of maturity of the bunches at the time of harvest and as a consequence the decrease in oil extraction, its potential can reach up to 24 %, but when the cluster shows 50% damage caused by the insect, this potential can be reduced by 1.04%.

Keywords: *Demotispa neivai*, management, oil extraction, oil palm.

CONTENIDO

RESUMEN	ii
SUMMARY	iii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
MARCO METODOLÓGICO	3
1.1. Definición del tema caso de estudio	3
1.2. Planteamiento del problema	3
1.3. Justificación	4
1.4. Objetivos	4
1.4.1. General	4
1.4.2. Específicos	4
1.4. Fundamentación teórica	4
1.4.1. Generalidades de la palma aceitera	4
1.4.2. Características de <i>Demostipa neivai</i>	5
1.4.3. Manejo integrado de <i>Demostipa neivai</i> en el cultivo de palma aceitera .	10
1.4.3. Daños ocasionados por <i>Demostipa neivai</i> en el contenido de aceite en racimo de palma.	18
1.5. Hipótesis	19
1.6. Metodología de la investigación	19
CAPÍTULO II	20
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	20
2.1. Desarrollo del caso	20
2.2. Situaciones detectadas (hallazgo)	20
2.3. Soluciones planteadas	21
2.4. Conclusiones	21
2.5. Recomendaciones	22

BIBLIOGRAFÍA..... 23

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el cultivo de palma aceitera se ha constituido en uno de los principales rubros agroindustriales del Ecuador que ha presentado un crecimiento sostenible debido entre otros factores a su rentabilidad y a la demanda ampliada en el mercado de productos y subproductos. El cultivo ha venido creciendo con una tasa del 7 % anual en promedio en la última década, lo que ha determinado que en estos 10 años se haya duplicado la producción de aceite de palma (Rojas 2017).

El productor agrícola ecuatoriano ha reconocido los beneficios que genera el cultivo de la palma de aceite. El rubro de éste cultivo es considerado de alta importancia económica para el sector agropecuario y de gran importancia social por la generación de ingresos y empleo para los pequeños productores, absorbe el 2 % de la población económicamente activa (Ganchozo y Huaraca 2017).

El cultivo de la palma de aceite, reúne todas las características favorables para la presencia de insectos. Es un monocultivo que cubre grandes extensiones, con un ecosistema muy frágil por la simplicidad del mismo y por la organización artificial de sus componentes, con un volumen bastante alto de masa foliar y con prácticas de control que representan la constante intervención humana.

La edad de las plantaciones, extensión, manejo agronómico, prácticas de control de plagas utilizadas a través del tiempo, barreras geográficas y demás condiciones ecológicas de las diferentes regiones, han originado una cierta especificidad de algunas plagas respecto al área donde constituyen problemas entomológicos graves e, incluso, en algunas de ellas, ciertas especies han llegado a ser endémicas (Calvache 2018).

Demotíspa neivai es una plaga prioritaria en el cultivo que afecta directamente la producción, el adulto puede consumir 1,5 cm² del epicarpio del fruto cada día. La raspadura que hace en los frutos, causa pérdidas por la confusión que provoca a los productores para reconocer el grado de madurez de los racimos al momento de la cosecha y como consecuencia la disminución en la extracción de

aceite. El potencial de aceite en la Palma Aceitera en promedio puede llegar hasta un 24 %, pero cuando el racimo presenta un 50 % de daño del insecto, dicho potencial puede reducirse en 1,04 % (Cáceres 2021).

Por lo expuesto se desarrolló la presente investigación, con la finalidad de recopilar información referente a la importancia del manejo integrado de *Demotispa neivai* en el cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis*) en Ecuador.

CAPÍTULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1. Definición del tema caso de estudio

El presente documento hace referencia a la importancia del manejo integrado de *Demotispa neivai* en el cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis*) en Ecuador.

El cultivo de palma aceitera, es un cultivo que tarda aproximadamente 4 años en alcanzar su madurez; posterior a ello se produce racimos de frutos rojos, los mismos que pueden procesarse para obtener ciertos productos como jabón, margarina, dulces y biodiesel.

Por ser un cultivo que genera materia prima de vital importancia, es necesario controlar las plagas que afecten su rendimiento y que repercutan económicamente a los productores.

1.2. Planteamiento del problema

Al cultivo de palma aceitera le causan daño ciertas plagas de importancia económica, como *Demotispa neivai*, este pequeño coleóptero ocasiona daños significativos en los racimos verdes. Los adultos del insecto y especialmente las larvas deterioran la parte superficial o epicarpio de los frutos. El insecto puede consumir 1,5 mm²/noche, causando posteriormente el secamiento progresivo de la zona atacada mostrando el brillo de la capa gris ceniza con una apariencia granulada hace que sea difícil juzgar la madurez del racimo. Su incidencia en la pérdida por mala cosecha de racimos, puede llegar al 7 % (Domingo 2011).

Adicional a aquello, en plantaciones adultas se dificulta el control de *D. neivai* debido a la altura de la planta. El control químico es deficiente debido a la presencia de polinizadores en inflorescencia, debido a su vulnerabilidad y finalmente disminuye la tasa de extracción de aceite en racimos de palma.

1.3. Justificación

Demotispa neivai es una especie de insecto coleóptero de la familia Chrysomelidae. Este insecto plaga fue descrito científicamente por primera vez en 1858 por Baly (Shameem *et al.* 2017).

Hay que destacar que el control de *Demotispa neivai* incrementa la tasa de extracción de aceite rojo, además de mejorar el rendimiento y producción de la palma.

1.4. Objetivos

1.4.1. General

Determinar la importancia en el manejo integrado de *Demotispa neivai* en el cultivo de palma aceitera en Ecuador.

1.4.2. Específicos

- Sintetizar información bibliográfica sobre el manejo integrado de *Demotispa neivai* en el cultivo de palma aceitera.
- Determinar la influencia de los daños ocasionados por *Demotispa neivai* en el contenido de aceite en racimo de palma.

1.4. Fundamentación teórica

1.4.1. Generalidades de la palma aceitera

Para Koh y Wilcove (2008) y Myers *et al.* (2000), citado por Cáceres (2021), la palma aceitera, *Elaeis guineensis* Jacq, es cultivada actualmente, en diferentes partes del mundo, así mismo mencionan que los requisitos

agroecológicos de la palma aceitera hacen que su distribución se limite a las zonas tropicales, por lo que las áreas con mayor aptitud se superponen con áreas que muestran altos niveles de biodiversidad.

La palma aceitera *E. guineensis* Jacq. es una monocotiledónea perteneciente a la familia Arecaceae (denominadas también Palmaceae). Esta familia incluye varias especies de palmas muy utilizadas por los humanos, como el cocotero, la palma datilera, el ratán y el palmito. Aunque puede alcanzar más de 20 m de altura, la palma no es un árbol, sino una hierba gigante. Sus principales enemigos son el frío (su crecimiento se detiene a 15 °C) y la sequía (Jacquemard 2011, citado por Rival y Levang 2014).

Carrillo *et al.* (2015) señala que en la actualidad, el cultivo de la palma aceitera se ha constituido en uno de los principales rubros agroindustriales del Ecuador mostrando, desde su introducción al país, un crecimiento sostenido debido, entre otros factores, a ser muy redituable y a la alta demanda del mercado de productos y subproductos de la palma aceitera.

Dos especies de *Elaeis* son explotadas por sus aceites: *E. guineensis*, de origen africano (golfo de Guinea) y *E. oleifera*, de origen americano (la cuenca amazónica). Estas dos especies producen aceite de composición química muy diferente: el aceite extraído de las especies oleífera es rico en ácidos grasos insaturados (Rival y Levang 2014).

1.4.2. Características de *Demotispa neivai*

Demotispa neivai Baly, tiene su distribución en Costa Rica, Panamá, Colombia, Ecuador, Venezuela, Surinam, noroeste de Brasil. Hospedante: Palma aceitera.

Chávez (2003) menciona que este insecto plaga es llamado “raspador de fruto” o *Demotispa pr. neivai* (*Himatidium neivae* Bond) Baty y que corresponde al Orden: Coleóptera; Familia: Chrysomelidae”.

De acuerdo a la duración ciclo de vida en días (Promociones Agropecuarias Monterrey 2003, citado por Aldana *et al.* 2009), indica que “el estado de huevo es de 7 a 9 días; larva 21,1; prepupa 1,0; pupa 22,3; total 52,3 días, es decir, en etapa de adulto dura más de seis meses”.

Huevos

“Presenta una coloración crema, ovalado, con una longitud promedio de 1,5 mm”. (Aldana *et al.* 2003, Aldana *et al.* 2009).

Larvas

Coto y Saunders (2004) argumentan que es “pálida a violeta, 7 mm de longitud, muy aplanada; patas muy cortas y completamente escondidas debajo del cuerpo, dando la impresión de que el insecto se desliza sobre la superficie de los frutos y hojas”.

“La larva es de color violeta pálida, ovalada, muy aplanada, patas cortas y escondidas debajo del cuerpo, tamaño no más de 7 mm de largo, se desplaza sobre la superficie de los frutos” (Chávez 2003).

Aldana *et al.* (2009) corrobora que “la larva es de forma ovalada, puede medir 7 mm de largo, muy aplanada con las patas cortas y completamente escondidas debajo del cuerpo, coloración pálida entre grisácea y violeta. Además pasa por 5 instares larvales”.

Las larvas viven entre el fruto del racimo verde y la base de la flecha. Durante el día, las larvas permanecen entre los núcleos del enjambre. Se alimentan de la parte carnosa de las ramas, en la zona del racimo, y también raspan las brácteas. Por la noche se pueden observar en el exterior de frutos de racimos en formación y en el interior de racimos medianos y grandes. (Aldana *et al.* 2004; Aldana *et al.* 2003, citado por Aldana *et al.* 2009).

Larvas y adultos

Larva y adulto viven entre frutos y espigas de racimos verdes, las ninfas se

establecen en la base de los frutos y es común encontrar adultos del insecto entre la base del paquete de flecha de plantas de vivero y de campo en las inflorescencias masculinas cuando estas empiezan a separar sus espigas (Chávez 2003).

Coto y Saunders (2004) definen que “las larvas y adultos se localizan en las hojas guías o flechas, y se alimentan, desarrollan y reproducen entre los folículos plegados, causando pequeñas roeduras en la superficie, de modo que al abrirse la hoja se observan numerosas raspaduras”.

Larvas y adultos roen superficialmente la parte basal del raquis de flechas y hojas jóvenes, además la epidermis o parte superficial del fruto verde, comenzando aparentemente por la parte apical; la zona roída se seca y lignifica tomando una coloración gris ceniza de apariencia corchosa, lo que en el caso de los frutos dificulta determinar el estado de madurez del racimo (Chávez 2003).

Pupas

“La pupa aparece en la base de los frutos de la palma aceitera y en la base y folículos de las hojas” (Coto y Saunders 2004).

Las pupas se pueden encontrar en cualquier estructura del racimo, incluidos los nódulos de las hojas circundantes. La policía tiene lugar fuera del grupo de 8:00 p. m. a 6:00 p. m. y 5 a. m., que a veces puede durar hasta las 8 a. m. o las 9 a. m. (Aldana *et al.* 2004, citado por Aldana *et al.* 2009).

Adultos

“El adulto mide de 4-5 mm de longitud y 2 mm de ancho; alargado y aplanado dorsoventralmente; ámbar claro al inicio y después pardo rojo” (Coto y Saunders 2004).

“El adulto al inicio es de color ámbar claro, posteriormente pardo rojizo, tamaño pequeño de alrededor de 5 mm” (Chávez 2003).

“Además, los adultos tienen un cuerpo de color marrón rojizo o rojo amarillento, ovalado en la superficie dorsal, aplanado y convexo en ambos lados. Alcanzan los 5,5 mm de longitud, son de color marrón rojizo, ovalados y aplanados.” (Reyes y Cruz 1986, citado por Aldana *et al.* 2009).

“Un adulto puede consumir entre 1,5 y 2,0 mm² por noche de la superficie de los frutos exteriores. La copia puede tardar más de cuatro horas.” (Aldana *et al.* 2004; Aldana *et al.* 2003, citado por Aldana *et al.* 2009).

En las hojas guía o flechas es frecuente encontrar a *Demotispa* sp. El insecto es un escarabajo de forma alargada, aplanado dorsoventralmente, color rojo o ámbar; mide 2 x 4 mm. Se aloja en las hojas guía en el momento en que se inicia la expansión de la lámina foliar. El insecto se alimenta y se reproduce entre los folículos plegados; hace pequeños raspados de las capas superficiales de células y, al completarse la expansión de la hoja, se pueden observar numerosas raspaduras (Vargas 1999).

Los daños más importantes fueron causados por un escarabajo del género *Demotispa* (Chrysomelidae), denominada raspadores del follaje. El insecto adulto es de color rojo o ámbar claro, de forma alargada y aplanado dorsoventralmente, mide 2 mm de diámetro y 4 mm de longitud. La forma larval es de color verde pálido, ovalada, de patas muy cortas que parece que se mueve por reptación, muy aplanada y mide hasta 7 mm cuando está completamente desarrollada; la larva es mucho más voraz que el adulto (Mexzón 1992).

En las heridas se desarrolla el hongo *Pestalotiopsis* ca. palmaruni, que acentúa el secamiento del follaje. En palma aceitera se han utilizado varios umbrales para su manejo. Por ejemplo, si al revisar todos los racimos de 7 plantas/ha se contabiliza menos de un 10% de ataque fuerte (roídos todos los frutos de todos los racimos) o menos de un 70% de ataque leve (algunos frutos roídos de ciertos racimos), se debe revisar de nuevo la parcela cuatro meses después. Pero si las cifras son superiores a esos umbrales, se debe muestrear un mes después (Coto y Saunders 2004).

Revelo (1983) acota que *Demotispa neivai* Baly, este crisomélido es de mínimo efecto perjudicial y, aunque el daño en la superficie de las palmas de menos de cinco años de edad es muy notorio, la experiencia y la de la mayor parte de las plantaciones, es de que no se trata de un perjuicio económico significativo o que amerite alguna medida de control artificial.

Si durante varios muestreos sucesivos el nivel de daño es cercano a un 30 %, se debe efectuar un tratamiento. Por lo general, los ataques fuertes se presentan en los dos o tres primeros años de producción y posteriormente el daño es muy leve. Situación como plaga: Puede ser importante si las poblaciones son altas, no solo por la reducción del área foliar, sino también por las heridas que favorecen a *P. calpalmarum*. (Coto y Saunders 2004).

“Este pequeño escarabajo ha sido reportado en plantaciones en Panamá, Venezuela, Brasil, Colombia, Ecuador y Surinam (Genty et al. 1978). Se alimenta de especies de palmeras de los géneros *Bactris* sp., *Cocos botryophora*, *C. nucifera*, *Desmoncus polyacanthos* y *Elaeis guineensis*.” (Martínez *et al.*, citado por Aldana *et al.* 2009).

Los adultos, y especialmente las larvas, roen el fruto verde exterior del racimo y su daño está limitado por las brácteas que cubren el fruto. Un adulto puede consumir de 150 a 200 mm² por noche. (Aldana *et al.* 2004; Aldana *et al.* 2003, citado por Aldana *et al.* 2009).

Al secar el área afectada de la fruta, la cáscara adquiere un color gris ceniza, dándole la apariencia de un corcho. Por lo tanto, es difícil evaluar la madurez del racimo de fruta podrida en la palma porque no se ha cosechado o se está cosechando verde. (Aldana *et al.* 2004; Reyes y Cruz 1986; Genty *et al.* 1978, citado por Aldana *et al.* 2009).

Estos insectos también se encuentran en la zona del palmito, desde vivero hasta palma en producción. Se observan lesiones en los surcos y márgenes del haz en punta de flecha sin abrir y en los márgenes de los folíolos. (Aldana

et al. 2009).

“Es un insecto nocturno. Los adultos llegan en racimos después de que se rompe la esporulación que cubre la inflorescencia femenina y comienza la puesta de huevos en las espinas internas de la nueva inflorescencia.” (Aldana *et al.* 2004; Aldana *et al.* 2003, citado por Aldana *et al.* 2009).

En las nuevas plantaciones, incluso sin podar, la actividad de los insectos se inicia desde las 16:00 hasta las 17:00 horas. y termina a las 8am. al día siguiente, la actividad máxima se registró entre las 9:00 p. m. y las 9:00 p. m. y las 12 de la noche. Durante este tiempo, los adultos se observan comiendo fruta, alimentándose o apareándose. Alrededor de las 5 p. m., los adultos suelen verse volando hacia las palmeras cercanas, generalmente cuando la inflorescencia está en forma contralateral. (Aldana *et al.* 2009).

Las posturas de este escarabajo se encuentran principalmente en el tercio inferior de los racimos verdes; Rara vez se encuentran en la superficie. Las hembras ponen huevos en la base de la mazorca, en las brácteas del interior del fruto. (Aldana *et al.* 2003, citado por Aldana *et al.* 2009).

De acuerdo a Aldana *et al.* (2009), “Es común encontrar todas las etapas de desarrollo del insecto entre las bases de la punta de flecha, tanto en palmeras adultas como en palmeras jóvenes y viveros”.

1.4.3. Manejo integrado de *Demotíspa neivai* en el cultivo de palma aceitera

El manejo integrado de plagas (MIP) procura coordinar el uso de cada factor que puede ser empleado contra los insectos perjudiciales: enemigos naturales, plaguicidas, prácticas culturales y otras. Este esquema promueve al máximo el uso de factores de mortalidad naturales complementados, cuando es necesario, con medidas de combate artificiales, teniendo en consideración la protección del ambiente y la rentabilidad del cultivo (Vargas 1999).

El manejo integrado de un sistema agrícola basado en el manejo adecuado de plagas es un sistema preventivo basado en mejorar la estabilidad del ecosistema. Un cultivo perenne como la palma aceitera, con el transcurrir del tiempo, se va transformando de muy simple a más complejo, su estabilidad dependerá de las características del cultivo y del grado y forma de intervención del hombre en el proceso de explotación (Calvache 2001, citado por González *et al.* 2012).

Calvache (1991) destaca que "la integración no es una simple combinación de técnicas de control de plagas, sino más bien, el ordenamiento ecológico de todas aquellas que contribuirán a la "resistencia del medio" a las plagas".

En forma natural, existen fuerzas de origen biótico y abiótico de cuya intensidad dependerán los niveles poblacionales de todos los organismos presentes en un ecosistema dado, los cuales se manifiestan a través de fluctuaciones más o menos persistentes; el manejo integrado de plagas pretende mantener esas fluctuaciones de la población de los insectos dañinos dentro de ciertos límites muy bajos, mediante el fortalecimiento de las fuerzas de equilibrio que se manifiesten como más débiles (Calvache 1991).

En consecuencia, en la forma como se contribuya a esa estabilidad y grado de complejidad, menores serán los riesgos por incrementos violentos de las poblaciones de las diferentes especies de insectos potencialmente plagas; sin embargo, en la naturaleza se suceden eventos que escapan del control humano y pueden originar desórdenes ecológicos que son necesarios de enfrentar a tiempo, especialmente si se refieren al incremento de alguna especie de insecto plaga en particular (Calvache 2001, citado por González *et al.* 2012).

Vargas (1999) El estado nutricional del cultivo juega un papel muy importante en la manifestación de plagas. Las plantas en malas condiciones nutricionales o con serios desbalances de nutrientes, tienden a ser más susceptibles al ataque por artrópodos fitófagos. Un programa de MIP debe

incluir cuatro componentes principales:

1. La identificación de los artrópodos perjudiciales y de los enemigos naturales.
2. Un programa de muestreo;
3. Niveles de acción o de daño económico:
4. La implementación de medidas de combate apropiadas.

Según Angulo y Chávez (2005), citado por Cáceres (2021) descubrieron que la palma sufre el ataque de ciertas plagas de importancia económica, como el “raspador del fruto” *Demotispia neivai* esta especie ocasionan daños significativos en los racimos de la palma ya que viven entre los frutos y espigas de racimos verdes, estos insectos roen superficialmente la parte basal del raquis de flechas y hojas jóvenes.

Además, la epidermis o parte superficial del fruto verde, comenzando aparentemente por la parte apical; la zona roída por estos insectos se seca y lignifica tomando una coloración gris ceniza de apariencia corchosa, que en los frutos dificulta determinar el estado de madurez del racimo (Angulo y Chávez (2005), citado por Cáceres (2021).

Por manejo integrado de plagas entendemos la utilización ecológicamente armónica o razonable de dos o más técnicas de control de plagas, con el objeto de mantener sus poblaciones a niveles bajos, que no ocasionen pérdidas de importancia económica, evitando, que estas medidas originen efectos desfavorables a la agricultura o a la sociedad (Calvache 1991).

Genty *et al.* (1978), Mexzón y Chinchilla (1996), Mexzón (1999), citado por Coto y Saunders (2004) mencionan el siguiente manejo:

- **Prácticas agrícolas:** Eliminar la sombra proyectada por árboles grandes, ya que el insecto prefiere ambientes sombríos para reproducirse.

- **Químico:** Aplicar un insecticida Cormoran 18 ec ingrediente activo del químico novaluron y acetamiprid, Nilo ingrediente activo Bifentrina (50 g/L) + Imidacloprid (250 g/L) por vía radicular o como inyección al tallo.
- **Biológico:** Parasitoides de larvas: *Conura alata* Delvare (Hymenoptera: Chalcididae) y dos especies más de avispa (Hymenoptera: Eulophidae) (S).

El manejo de plagas, entendido así, requiere, tácitamente, de un conocimiento amplio del medio, de todos los elementos que lo componen y de las fuerzas que existen entre ellos, para aprovechar al máximo toda esa energía que se traduce en la regulación poblacional de las especies involucradas en el. En consideración a que este varía mucho de una zona a otra o de una plantación a otra, e incluso de un lote a otro, muchos especialistas han desarrollado el concepto de manejo integrado de plagas en fincas o en sistemas de producción (Calvache 1991).

Combate: Existe controversia sobre el uso de químicos para bajar la incidencia de la plaga. Sin embargo, cuando los daños son severos la medida que se podría implementar es aspersiones dirigidas a los racimos afectados con una solución de Endosulfan 2 cc/1 de agua, tratando de que el producto penetre entre los frutos del racimo, procurando que la aspersión no afecte a las flores aún sin fecundar así como a las flores masculinas (Chávez 2003).

La estructuración del programa de manejo integrado debe considerar todo el complejo de insectos plagas de manera que gire alrededor de las plagas claves, ocasionales y potenciales, como un todo, a fin de establecer las fluctuaciones de las poblaciones de todas ellas, para evitar que estas últimas suban y adquieran la categoría de plaga actual. También debe considerar el manejo agronómico de la plantación, origen genético, edad de la palma (Calvache 1991).

El control de plagas exclusivamente con insecticidas organosintéticos, origina una serie de impactos negativos que van desde lo económico hasta lo social y ecológico; afortunadamente, en palma aceitera es cada vez más creciente la tendencia a la implantación de programas de manejo integrado de plagas (MIP), cuyo papel es propiciar un equilibrio en las relaciones entre los diferentes elementos que integran el agroecosistema además de optimizar los beneficios económicos del negocio agrícola (González *et al.* 2012).

El manejo integrado de plagas se basa en la manipulación de los elementos ecológicos que gobiernan las fluctuaciones poblacionales de los insectos. El monitoreo permanente de esas fluctuaciones, considerando tanto plagas como organismos benéficos, y el análisis de la forma como las están afectando las diferentes prácticas agronómicas, las condiciones climáticas y ambientales permitirá seleccionar y aplicar las medidas, cuando el crecimiento de la plaga o el decrecimiento de los beneficios así lo ameriten (Calvache 1991).

Chávez (2003) analiza que luego, cada 15 días, realizar observaciones para determinar si los nuevos racimos presentan daños y presencia de insectos adultos y si es así realizar nuevas aplicaciones. Esta misma recomendación se da cuando el ataque del insecto es al cogollo de plantas de vivero y campo. Se reporta a la avispa *Tetrastichus* sp parasitando la pupa y a una hormiga del género *Crematogaster* como un excelente depredador de larvas y pupas.

En el manejo integrado de plagas se conjugan todos los sistemas de control que contribuyan a mantener o a restablecer el equilibrio biológico natural, dando un carácter de permanencia en el tiempo y en el espacio. Por esta razón, el control químico solo será utilizable en aquellos casos inevitables, haciendo uso de productos y formas de aplicación selectivos (Calvache 1991).

En la práctica, un programa MIP en palma aceitera debe sustentarse

esencialmente en el restablecimiento de la biodiversidad funcional intrínseca del agroecosistema. El MIP no tiene como objetivo principal la erradicación de la plaga, sino disminuir sus poblaciones a niveles que no afecten la relación costo – beneficio del cultivo y que además no interfiera la relación entre la plaga y sus enemigos naturales (Vera 2000; Syed 1994, citado por González *et al.* 2012).

La importancia relativa de cada plaga dependerá de sus órganos hospederos y de las condiciones en las que se encuentre la especie de palma atacada. Este segundo aspecto es muy dependiente del contexto y dependerá del estado de la palmera en el que crece cada especie y en el que, cada generación en particular. En cambio, el primero tiene condicionantes muy particulares que es necesario considerar por separado (Calvache 2001).

Genty (1998) explica que en las plantaciones de palma de aceite, la evolución en el manejo de las plagas del follaje y el adecuado conocimiento de los insectos plaga permitió modificar y mejorar los diferentes conceptos existentes para resolver con mayor facilidad los diferentes tipos de infestación. El MIP se basa en cinco puntos fundamentales:

- Conocimiento y vigilancia precisos de cada plaga
- Patrones exactos de decisiones de intervención
- Diferentes tipos de control (Biológico - Químico)
- Prevención con la siembra de plantas nectaríferas útiles
- Nueva filosofía del mantenimiento general de la plantación

En cuanto a los hábitos de alimentación de las plagas de la palma aceitera, podemos distinguir entre las que comen las hojas como detonador, las que atacan la raíz como barrenadores y las que atacan los órganos reproductivos. Existe otro grupo de plagas cuya importancia radica en que son mediadores o agentes de ciertos problemas patológicos (Calvache 2001).

Calvache (2001) señala que el “Manejo integrado de plagas en los sistemas agrícolas de palma aceitera” puede reducirse a tres actividades principales:

1. Manejo de los sistemas agrícolas de palma aceitera.
2. Detección de los primeros brotes de insectos potencialmente dañinos
3. Manejo de estos brotes muy tempranos

El concepto de manejo integrado de plagas utilizado para controlar los brotes de plagas se utiliza inicialmente con el criterio de aplicar todas las medidas que contribuyan a la reducción de la población de insectos, de manera que algunas se complementen entre sí, dependiendo del sentido ecológico y sustentabilidad del concepto de manejo integrado de plagas. control de plagas (Calvache 2001).

“La práctica más utilizada en la lucha contra las plagas de la palma aceitera, según este criterio, es el control químico aplicado por inyección, microinyección o por absorción radical contra *L. gibbicularina* y un amplio número de lepidópteros defoliadores” (Calvache 2001).

Una de las causas más comunes de mortalidad natural en adultos está relacionada con hongos patógenos de insectos. La mayoría de los insectos afectados se encuentran en los extremos de las espigas del racimo, momificados por la acción del hongo *Baeuveria* sp. o *Paecilomyces* sp. (Aldana et al. 2004; Aldana et al. 2003, citado por Aldana et al. 2009).

Para control biológico se utiliza plaguicidas de origen biológico como *Bacillus thuringiensis* Berliner; hongos de insectos patógenos, tales como *Baeuveria bassiana* (Bals.) Vuill., *B. brongniartii* (Sacc.) Petch, *Metarhizium anisopliae* (Metsch.); y virus de la poliploidía nuclear para el control de diferentes especies de lepidópteros caducifolios (Calvache 2001).

Con relación a insectos parasitoides, las larvas de últimos instares y pupas localizadas en la superficie de los frutos externos y en el raquis de las hojas se encuentran parasitadas por *Tetrastichus* sp., un micro himenóptero de la

familia Eulophidae. De una pupa pueden emerger entre 3 y 5 avispa (Aldana et al. 2004, citado por Aldana et al. 2009).

El control físico incluye el uso de trampas de cebo con feromonas y productos vegetales fermentados para capturar nematodos comunes como *R. palmarum* y *M. hemipterus*, o solo el uso de productos vegetales fermentados para adultos de la familia Brassolidae. (Lepidóptera). Algunas, como las trampas para la captura de adultos de *O. cassina*, se emplean para prevenir el ataque de una futura generación de larvas, pero su acción es actual sobre una población muy inicial de adultos (Calvache 2001).

Entre los insectívoros de *D. neivai*, *Hololepta* sp. (Escarabajo: Histeridae). Este insecto se alimenta de larvas y pupas y se encuentra comúnmente en las copas de las palmeras. También se han registrado varias especies de *Chrysopa* (Neuróptera: Chrysopidae), hormigas carnívoras de los géneros *Crematogaster*, *Camponotus* y *Odontogaster* que se encuentran en racimos, pupas de *Alcaeorrhynchus grandis* Dallas (Hemiptera: pentatomidae) y arañas de la familia Salticidae. (Aldana et al. 2004, citado por Aldana et al. 2009).

Se han realizado trabajos dirigidos a evaluar el efecto de extractos de origen natural como alternativa de control al rallador de frutas. Los resultados iniciales con extractos de cítricos mostraron una reducción del daño por insectos en la dieta (Aldana et al. 200, citado por Aldana et al. 2009), luego se determinó los efectos letales y depurativos de este extracto y la DL50 estuvo entre 70 y 90 ml /litro de agua. Este extracto induce un efecto antihelmíntico cuando se aumenta la dosis. (Martínez et al. 2008, citado por Aldana et al. 2009).

En condiciones de laboratorio, se han reportado tasas de mortalidad de hasta el 90% en adultos, debido a aislamientos fúngicos del género *Baeuveria* (Valencia et al. 2007; Valencia y Benítez 2004, citado por Aldana et al. 2009), pruebas realizadas sobre el polinizador no mostraron un efecto significativo (Valencia et al. 2007). Se evaluaron cuatro formulaciones del

hongo en laboratorio, lográndose tasas de mortalidad del 90% en adultos y del 60% en campo. (Aldana *et al.* 2008).

1.4.3. Daños ocasionados por *Demotispa neivai* en el contenido de aceite en racimo de palma.

De acuerdo a Coto y Saunders (2004), en palma aceitera, los adultos y especialmente las larvas roen la superficie del fruto, comenzando por la extremidad apical; el secamiento de la zona atacada causa una lignificación grisácea o cenicienta del epicarpio, impidiendo su total maduración, lo que torna difícil la determinación del grado de madurez del racimo, repercutiendo en el aceite que producen.

La detección de esta plaga se hace principalmente por la aparición inicial del daño, que se inicia en racimos verdes pero sus consecuencias se aprecian en racimos maduros. Es importante monitorear el daño en los racimos cosechados, en las áreas afectadas, estableciendo un porcentaje de daño superficial en 35 racimos por punto de recolección. (Aldana *et al.* 2009).

Las pérdidas económicas en la extracción de aceite calculadas en laboratorio cuando la superficie del racimo tiene un 50 % daño son de 1,04 %, se estiman pérdidas por racimo desde 0,79 % en el material Deli x La Me y hasta el 7 % aceite/mesocarpio seco en el material Deli X Avros. (Montes *et al.* 2016, citado por Cáceres 2021).

Este insecto causa pérdidas económicas debido a la escasez en la cosecha y algunas otras causas durante la extracción de aceite. En el caso de un ataque fuerte, el daño es de hasta un 7 a 8% (Genty *et al.* 1978, citado por Aldana *et al.* 2009). La pérdida calculada en laboratorio, cuando la superficie del paquete está dañada en un 50 %, puede ser de 1,0 en la relación de extracción de aceite (TEA) (Aldana *et al.* 2004; Aldana *et al.* 2003, citado por Aldana *et al.* 2009).

Aldana, Cataño y Franco (2005), citado por Cáceres (2021) menciona que

el *D. neivai* es una plaga prioritaria en el cultivo ya que afecta directamente la producción, el adulto puede consumir 1,5 cm² del epicarpio del fruto cada día. La raspadura que hace en los frutos, causa pérdidas por la confusión que provoca a los productores para reconocer el grado de madurez de los racimos al momento de la cosecha y como consecuencia la disminución en la extracción de aceite.

“El potencial de aceite en la palma aceitera en promedio puede llegar hasta un 24 %, pero cuando el racimo presenta un 50 % de daño del insecto, dicho potencial puede reducirse en 1.04 %” (Carpio 2018, citado por Cáceres 2021).

1.5. Hipótesis

Ho= no es importancia del manejo integrado de *Demotispia neivai* en el cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis*) en Ecuador.

Ha= es importancia del manejo integrado de *Demotispia neivai* en el cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis*) en Ecuador.

1.6. Metodología de la investigación

La investigación actual se ha construido a partir de la recopilación de información de bibliotecas virtuales, textos actualizados, revistas y artículos, presentaciones, congresos y todos los documentos bibliográficos de carácter científico que contribuyeron al desarrollo de este estudio.

La información recolectada paso por análisis, síntesis y síntesis donde es procesada sobre la importancia del manejo integrado de *Demotispia neivai* en el cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis*) en Ecuador.

CAPÍTULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Desarrollo del caso

La información detallada se refiere a la importancia del manejo integrado de *Demotispa neivai* en el cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis*) en Ecuador.

Las raspaduras que ocasiona *Demotispa neivai* encima de la superficie de los frutos de palma, genera pérdidas importantes en la extracción del aceite, además de ocasionar el corte de racimos verdes por el cambio de color que se manifiesta en los frutos afectados.

2.2. Situaciones detectadas (hallazgo).

Entre las situaciones detectadas se presenta:

No existe información actualizada y de investigaciones realizadas en campo sobre *Demotispa neivai* en Ecuador.

La palma aceitera es un cultivo de importancia económica, porque el aceite que contiene es rico en ácidos grasos saturados, indispensables para la elaboración de productos alimenticios.

La palma sufre el ataque de ciertas plagas de importancia económica, como el “raspador del fruto” *Demotispa neivai* esta especie ocasionan daños significativos en los racimos de la palma.

Los adultos, y especialmente las larvas, roen el fruto verde exterior del racimo y su daño está limitado por las brácteas que cubren el fruto. Un adulto puede consumir de 1,5 a 2,0 mm² por noche.

Para el manejo integrado de esta plaga se realizan diferentes prácticas agrícolas, complementadas con insecticidas químicos y control biológico.

Las larvas roen la superficie del fruto, repercutiendo en la madurez del fruto y por consiguiente afectando el contenido de aceite.

2.3. Soluciones planteadas

Entre las soluciones se destaca:

Realizar un eficiente Manejo integrado de plagas para evitar los daños ocasionados por *Demotispa neivai* en el cultivo de palma aceitera.

Es necesario que los agricultores palmeros realicen monitoreos constantes, para evitar que suba el umbral por el ataque de este escarabajo.

Aplicar productos biológicos que no causen daños ambientales, para evitar la erradicación de organismos beneficios que logran controlar *Demotispa neivai*.

2.4. Conclusiones

Por lo expuesto se concluye:

El cultivo de la palma aceitera constituye en uno de los principales rubros agroindustriales del Ecuador mostrando, por su alta demanda en el mercado de productos y subproductos derivados de ella.

Las larvas de *Demotispa neivai* viven entre el fruto de los racimos verdes y la base de la punta de flecha; Durante el día, las larvas permanecen entre las mazorcas del racimo, alimentándose de la carne de las ramas, en la zona del pedúnculo y también raspando las brácteas.

Entre el manejo integrado de *Demotispa neivai* se incluyen diferentes prácticas agrícolas, como eliminar la sombra proyectada por árboles grandes

debido a que el insecto prefiere ambientes sombríos para reproducirse. Además se pueden aplicar insecticidas químicos por vía radicular o como inyección al tallo, pero estos causan daños ambientales y a su vez eliminan organismos beneficiosos y en la actualidad se están utilizando insecticidas botánicos a base de extracto de cítricos o controles biológicos a base de bacterias como *Baeuveria* sp

D. neivai es una plaga que afecta directamente la producción, el adulto puede consumir 1,5 cm² del epicarpio del fruto cada día. La raspadura que hace en los frutos, causa pérdidas por la confusión que provoca a los productores para reconocer el grado de madurez de los racimos al momento de la cosecha y como consecuencia la disminución en la extracción de aceite, que su potencial puede llegar hasta un 24 %, pero cuando el racimo presenta un 50 % de daño provocado por el insecto, dicho potencial puede reducirse en 1,04 %.

2.5.Recomendaciones

Ejecutar un adecuado manejo integrado de plagas para el control de *Demotispa neivai* en el cultivo de palma aceitera.

Implementar investigaciones de campo en el cultivo de palma aceitera referente al ataque de *Demotispa neivai* en las diferentes zonas palmeras del Ecuador.

BIBLIOGRAFÍA

- Aldana de la T., R, Aldana de la T., J, Calvache G., H y Franco B., P. 2009. Manual de plagas de la palma de aceite en Colombia. Centro de Investigación en Palma de Aceite, Col. Disponible en <http://repositorio.fedepalma.org/handle/123456789/107711>
- Cáceres Gavilán, Á. 2021. Identificación e incidencia de plaga de insectos del fruto de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.), en plantaciones establecidas en el distrito de campo verde. Disponible en http://www.repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/5039/B71_UNU_AGRONOMIA_2021_T_ANGEL-CACERES.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Calvache, H. H. 1991. Algunas consideraciones sobre manejo integrado de plagas en palma de aceite. *Revista Palmas*, 12(1), 29-37. Disponible en <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/274/274>
- Calvache, H. H. 2001. El manejo integrado de plagas en el agroecosistema de la palma de aceite. *Revista palmas*, 22(3), 51-60. Disponible en <https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/884/884>
- Calvache, H. H. 2018. Manejo integrado de plagas de palma de aceite. *Revista Palmas*, 16(especial), 255-264.
- Carrillo Zenteno, M., Cevallos Sandoval, V., Cedeño García, C., Gualoto Gualoto, W., Mite Vivar, FA, Navarrete Parraga, M., Zambrano Sabando, W. (2015). Manual del cultivo de la palma aceitera. Disponible en <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/3871/1/iniapesdmt102.pdf>
- Chávez, F. (2003). *Manual del cultivo de palma aceitera (Elaeis guineensis jacq.): para la zona noroccidental del Ecuador*. INIAP Archivo Histórico. Disponible en <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=CnszAQAAMAAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=manual+de+palma+aceitera&ots=04jA7hP1AM&sig=VGyCqpfIJ0FxlROxNsYJD9sSDsE#v=onepage&q=manual%20de%20palma%20aceitera&f=false>
- Coto, DT y Saunders, J. 2004. *Insectos plagas de cultivos perennes con énfasis en frutales en América Central* (Vol. 52). CATIE. Disponible en <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=TvW4euvJbwC&oi=fnd&pg>

=PP7&dq=manejo+de+Demotispa+pallida+en+palma+aceitera&ots=o3FT
hBF--

J&sig=hOz9WuVAz_1MjVxqIPbEKbs1Nlc#v=onepage&q=Demotispa%20
pallida%20&f=false

Domingo, S. 2011. *Campus Arturo Ruiz Mora* (Doctoral dissertation, UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL).

Ganchozo, W., & Huaraca, H. 2017. Guía para facilitar el aprendizaje en el manejo integrado del cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis*, Jacq).

Genty, P. 1998. Reflexiones sobre el manejo integrado de plagas en plantaciones industriales de palma de aceite. *Revista Palmas*, 19(3), 51-59. Disponible en

<https://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/view/633/633>

González, G. R., Acuña, R. S., Moizant, R. C., Maestre, R. B., Quintana, A. D., Fariñas, J. 2012. Tecnología agronómica de la palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) y manejo integrado de su defoliador *Opsiphanes cassina* Felder (Lepidoptera: Brassolidae) en plantaciones comerciales del estado Monagas, Venezuela. *Revista Científica UDO Agrícola*, 12(3), 584-598. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4689901>

Mexzón, RG 1992. El control natural de los artropodos perjudiciales en Pejibaye. Opciones al uso unilateral de plaguicidas en Costa Rica: pasado, presente, futuro , 2 , 157. Disponible en https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=n2xrUXtWdrkC&oi=fnd&pg=PA157&dq=manejo+de+Demotispa+pallida+en+palma+aceitera&ots=i2Ng iGvXeg&sig=S1rn5ZDpLqyA1IH4zLC_YdzIBQ#v=onepage&q=Demotispa &f=false

Revelo, M. 1983. Entomología. *Boletín El Palmicultor* , (83), 12-15.

Rival, A., & Levang, P. 2014. *La palma de la controversia: La palma aceitera y los desafíos del desarrollo*. CIFOR. Disponible en https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=9nCTCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=palma+aceitera&ots=S8bqFyjShS&sig=XLYKDrH1G_ppvz7zUI XWgV_UBLE#v=onepage&q=palma%20aceitera&f=false

Rojas Bustos, J. C. 2017. Transformaciones ambientales generadas por la expansión del cultivo de palma de aceite (*Elaeis guineensis*) en el departamento del Meta. *Instituto de Estudios Ambientales (IDEA)*.

- Shameem, KM, Prathapan, KD y Nasser, M. 2017. Primer informe del minador de la hoja de la palmera datilera india, *Javeta neivai* Baly (Coleoptera: Chrysomelidae: Cassidinae: Coelaenomenoderini), en la palmera datilera pigmea, *Phoenix roebelenii* O'Brien (Arecaceae). *The Coleopterists Bulletin*, 71 (3), 528-529.
- Vargas, RGM 1999. Artrópodos perjudiciales. *Palmito de pejibaye (Bactris gasipaes Kunth): su cultivo e industrialización*, 5, 138. Disponible en <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=gjxTOMG2zgYC&oi=fnd&pg=PA138&dq=manejo+de+Demotispa+pallida+en+palma+aceitera&ots=X8Kz6FLP92&sig=POk-Btk5XYSyru-tDUQV5ypRwwl#v=onepage&q&f=false>