



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA VIDA Y

AGRICULTURA

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

TESIS DE TITULACION PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

DE INGENIERO AGROPECUARIO

**TEMA: “RESIDUOS DE COSECHA PARA CONTROLAR
EL BARRENADOR DE RAÍCES (*Sagalassa valida*, Walker)
EN PALMA ACEITERA, EN EL CANTÓN LA
CONCORDIA”**

AUTOR : MUÑOZ YANDUN RUBEN DARIO

DIRECTOR: ING. MARCELO PATIÑO Mg. Sc.

SANTO DOMINGO – ECUADOR

2016

CERTIFICACIÓN

El suscrito, docente de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, Santo Domingo, certificamos que el Proyecto de Investigación de Grado intitulado **“RESIDUOS DE COSECHA PARA CONTROLAR EL BARRENADOR DE RAICES (*Sagalassa valida*, Walker) EN PALMA ACEITERA, EN EL CANTÓN LA CONCORDIA”**, cumple las disposiciones reglamentarias establecidas en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

Esta investigación desarrollada por el egresado RUBEN DARIO MUÑOZ YANDUN, fue guiada en forma permanente por nuestra parte y en las conclusiones y recomendaciones de este documento, se destaca la importancia para el sector agrícola de la zona.

Santo Domingo, 07 de enero del 2016

A rectangular box containing a handwritten signature in blue ink. The signature is stylized and appears to read 'Marcelo de Jesús'. Below the signature is a horizontal line.

Ing. Marcelo de Jesús Mg. Sc.

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

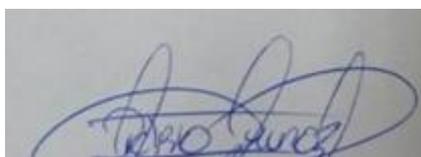
Muñoz Yandún Rubén Darío

Declaro que:

El proyecto de investigación de grado denominado **“RESIDUOS DE COSECHA PARA CONTROLAR EL BARRENADOR DE RAICES (Sagalassa valida, Walker) EN PALMA ACEITERA, EN EL CANTÓN LA CONCORDIA”** fue desarrollado con base a una investigación profunda, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Santo Domingo, 07 de enero del 2016



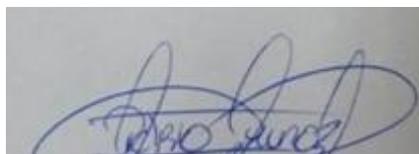
Muñoz Yandún Rubén Darío

AUTORIZACIÓN

Muñoz Yandún Rubén Darío.

Autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE la publicación en la biblioteca virtual de la Institución, del trabajo **“RESIDUOS DE COSECHA PARA CONTROLAR EL BARRENADOR DE RAICES (Sagalassa valida, Walker) EN PALMA ACEITERA, EN EL CANTÓN LA CONCORDIA”** manifestando que el contenido, ideas y discusiones son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Santo Domingo, 07 de enero del 2016



Muñoz Yandún Rubén Darío

DEDICATORIA

Agradezco a Dios, por protegerme y darme sus bendiciones durante todo mi camino, darme fortaleza para continuar cuando estado a punto de caer y haber superado adversidades a lo largo de mi vida, y permitir haber llegado a este momento tan especial en mi vida

A mi madre Carmen, que con su demostración de una madre ejemplar me ha enseñado, a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabias palabras y consejos.

A mi Padre Ramiro, por el gran valor y el coraje que has tenido para ayudarme a levantarme ante cualquier obstáculo, por tus enseñanzas que me has dado y darme ánimo para no desmayar y siempre diciéndome sigue adelante tu puedes hijo mío.

A mis hermanos Mónica, Stalin y Belén, que con su amor y compañía me han enseñado a seguir adelante. Gracias por compartir en sus vidas este momento tan importante para mí.

A mis hijos Jheremy y Thiago, que son la bendición de mi vida, me he dado cuenta cuando los veo estoy a frente a los retratos vivos de su madre y yo, y al mismo tiempo siento un sentimiento de superación y seguir cumpliendo mis metas.

Rubén Darío Muñoz Yandún

AGRADECIMIENTO

El presente de tesis primeramente me gustaría agradecerte a ti Dios, por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

A la UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE SANTO DOMINGO, por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional

A mí querido director de tesis, Ing. Marcelo Patiño por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

De igual manera agradecer a mi Codirector Ing. Gustavo Núñez e Ing. Vinicio Uday, por sus recomendaciones y sugerencias, por su rectitud en su profesión como docentes, por sus consejos, que me ayudaron a formarme como profesional y persona.

Rubén Darío Muñoz Yandún

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1.	DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA Y COMPORTAMIENTO DE LA <i>S. valida</i>	4
2.1.1.	Huevos.....	4
2.1.2.	Larvas	4
2.1.3.	Pupa.....	4
2.1.4.	Adulto.....	4
2.2.	DAÑO	6
2.2.1	Daño fresco	7
2.2.2	Daño Viejo	7
2.2.3	Daño Continuo	7
2.3	CONTROL FÍSICO	8
2.4	CONTROL QUÍMICO Y SU IMPACTO AMBIENTAL.....	10
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	12
3.1.	Ubicación del lugar de investigación	12
3.1.1.	Ubicación Política	12
3.1.2.	Ubicación Geográfica.....	12

3.1.3. Ubicación Ecológica	12
3.2. MATERIALES UTILIZADOS.....	13
3.2.1. Materiales de Oficina	13
3.2.2. Materiales de Campo.....	13
3.2.3. Insumos	13
3.3. METODOLOGÍA	13
3.3.1. Factores en estudio	13
3.3.1.1. Tratamientos.....	13
3.3.2. Procedimientos	14
3.3.2.1. Diseño Experimental	14
3.3.2.2. Características de las UE.....	14
3.3.2.3. Forma y distancia entre parcelas	15
3.3.2.4. Control de parcelas adyacentes.	15
3.3.2.5. Croquis de la U.E	15
3.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	16
3.4.1. Esquema del Análisis de Varianza	16
3.4.2. Coeficiente variación.....	17
3.4.3. Análisis funcional.....	17
3.4.4. Análisis Económico.....	17
3.5. VARIABLES, DATOS Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN	18
3.5.1. Número de Raíces nuevas.	18
3.5.2. Número de Raíces viejas sanas.	18

3.5.3. Número de Raíces con daño fresco	18
3.5.4. Número Total de Raíces	18
3.6. MÉTODOS ESPECÍFICOS DE MANEJO DEL EXPERIMENTO	19
3.6.1. Procedimiento del Muestreo de raíces.....	19
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	21
4.1. NÚMERO DE RAICES NUEVAS.....	21
4.2. NÚMERO DE RAÍCES VIEJAS.....	24
4.3. NÚMERO DE RAÍCES CON DAÑO FRESCO.....	27
4.4. NÚMERO TOTAL DE RAICES.....	30
V. ANALISIS ECÓNOMICO	33
VI. CONCLUSIONES	34
VII. RECOMENDACIONES	35
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	36

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Ciclo de Vida de <i>S. valida</i>	4
Cuadro 2. Cantidad de materia orgánica recomendada para palma joven.....	8
Cuadro 3. Composición Nutricional de materia seca de raquis de palma aceitera.....	8
Cuadro 4. Composición Nutricional de materia seca de fibra de palma aceitera.....	9
Cuadro 5. Composición Nutricional de materia seca de cuesco de palma aceitera.....	9
Cuadro 6. Descripción de los tratamientos a evaluados dentro del ensayo.....	14
Cuadro 7. Esquema del Análisis de Varianza.....	16
Cuadro 8. Cuadro general de Coeficientes de variación de raíces nueva.....	21
Cuadro 9. Cuadro general de Coeficientes de variación de raíces viejas.....	24
Cuadro 10. Cuadro general de Coeficientes de variación de r daño fresco.....	27
Cuadro 11. Cuadro general de Coeficientes de variación de total raíces.....	30
Cuadro 12. Análisis de costos por cada tratamiento por hectárea.....	33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distanciamiento de parcelas y entre plantas.....	15
Figura 2. Distribución de Plantas Siembra tres bolillo.....	16
Figura 3. Efecto de la utilización de barreras físicas para el control de <i>Sagalassa valida</i> , en el número de raíces nuevas al tercer mes de aplicación en La Concordia, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.....	22
Figura 4. Efecto de la utilización de barreras físicas para el control de <i>Sagalassa valida</i> , en el número de raíces nuevas al décimo mes de aplicación en La Concordia, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.....	23
Figura 5. Efecto de la utilización de barreras físicas para el control de <i>Sagalassa valida</i> , en el número de raíces nuevas al séptimo mes de aplicación en La Concordia, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.....	25
Figura 6. Efecto de la utilización de barreras físicas para el control de <i>Sagalassa valida</i> , en el número de raíces viejas al décimo mes de aplicación en La Concordia, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.....	26
Figura 7. Efecto de la utilización de barreras físicas para el control de <i>Sagalassa valida</i> , en el número de raíces viejas al décimo mes de aplicación en La Concordia, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.	28
Figura 8. Efecto de la utilización de barreras físicas para el control de <i>Sagalassa valida</i> , en el número de raíces con daño fresco al décimo segundo mes de	

aplicación en La Concordia, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.....	29
Figura 9. Efecto de la utilización de barreras físicas para el control de <i>Sagalassa valida</i> , en el número total de raíces, al tercer mes de aplicación en La Concordia, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.....	31
Figura 10. Efecto de la utilización de barreras físicas para el control de <i>Sagalassa valida</i> , en el número total de raíces, al decimo segundo mes de aplicación en La Concordia, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.....	32

RESUMEN

El presente trabajo experimental se realizó, en la Hacienda “Scott”, localizada en la Cantón La Concordia km 38 vía Santo Domingo - Quinindé, Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas. Los tratamientos analizados fueron la implementación la implementación de barreras físicas a base residuos de cosecha de palma, tales como: T1 barrera física con 100 kg. de raquis. T2 barrera física con 200 kg. de raquis. T3 barrera física con 100 kg. de fibra. T4 barrera física con 200 kg. de fibra. T5 barrera física con 100 kg. de cuesco. T6 barrera física con 200 kg. de cuesco. T7 Testigo, dispuestos en un diseño de bloques completamente al azar, en los cuales se midieron las siguientes variables: número de raíces nuevas, números de raíces viejas, número de raíces con daño fresco y número total de raíces. Los resultados obtenidos al aplicar las barreras físicas a base de residuos de cosecha de palma, influyeron sobre las variables número de raíces nuevas, número de raíces viejas, número raíces con daño fresco y número total de raíces, determinando una mayor respuesta en los tratamientos T4 barrera física 200 kg. de fibra y T3 barrera física 100 kg. de fibra.

PALABRAS CLAVE:

- **BARRERA FÍSICA**
- **RESIDUOS DE COSECHA DE PALMA**
- **NÚMERO DE RAÍCES**

SUMMARY

This experimental work was performed at Hacienda "Scott", located in the La Concordia Canton 38 km route Santo Domingo - Quinindé, Santo Domingo Province of Tsáchilas. The treatments tested were implementing physical implementation of crop residues palm based barriers, such as T1 physical barrier with 100 kg. rachis. T2 physical barrier with 200 kg. rachis. T3 physical barrier with 100 kg. fiber. T4 physical barrier with 200 kg. fiber. Physical barriers T5 of 100 kg. of fart. T6 physical barrier with 200 kg. of fart. Number of new roots, numbers old roots, number of roots with fresh damage and total number of roots: T7 Witness, arranged in a complete block design at random, in which the following variables were measured. The results obtained by applying physical barriers based palm crop residues, influenced variable number of new roots, number of old roots, roots with fresh damage number and total number of roots, determining a greater response in the T4 treatment physical barrier 200 kg. fiber and 100 kg T3 physical barrier. fiber.

KEYWORDS:

- **PHYSICAL BARRIER**
- **PALM CROP RESIDUES**
- **ROOTS NUMBER**

**“RESIDUOS DE COSECHA PARA CONTROLAR EL BARRENADOR DE
RAICES (*Sagalassa valida*, Walker) EN PALMA ACEITERA, EN EL
CANTÓN LA CONCORDIA”**

I. INTRODUCCIÓN

La palma aceitera fue introducida al Ecuador en 1953, en la provincia de Esmeraldas, cantón La Concordia, por Roscoe Scott; en esa época las plantaciones eran relativamente pequeñas. No es sino hasta el año de 1967 cuando comienza a entrar en auge con más de 1000 hectáreas sembradas (Ancupa, 2009).

Según datos estadísticos de (Ancupa, 2010), el área sembrada en el Ecuador es de 250 000 hectáreas y las provincias con mayor superficie sembrada son Esmeraldas con 153 000 hectáreas, Los Ríos 31 000 hectáreas, Sucumbíos y Orellana con 24 000, Pichincha con 17 000 hectáreas y Santo Domingo de los Tsáchilas con 16 000 hectáreas.

Entre las causas del bajo rendimiento de la palma aceitera en el Ecuador están las plagas, con una variedad especialmente de insectos, hongos y virus, que afectan considerablemente la producción y la competitividad del sector productivo.

Entre las plagas de mayor importancia económica de la planta aceitera se destaca el barrenador de las raíces *Sagalassa valida* Walker (Lepidóptera: Glyphipterigidae), la gravedad del daño de él barrenador se refleja en que las larvas, al que viven en el sistema radical, pasan desapercibidas y su presencia solo se manifiesta cuando han ocasionado daños que pueden alcanzar del 80% de las raíces

en una palma afectada, lo que ocasiona bajo rendimientos en la producción de palma aceitera (Aldana, 1999). Por lo tanto uno de los problemas de mayor preocupación para los palmicultores es el control de la *Sagalassa valida*, con este antecedente se desarrollo este ensayo en la zona de la Concordia con el propósito de evaluar la efectividad de estas barreras y disminuir los costos en erradicar el barrenador de raíces, *Sagalassa valida*.

Objetivo General

- Evaluar la eficiencia de seis barreras físicas provenientes de desechos orgánicos de palma aceitera en el control de barrenador de las raíces “*Sagalassa valida*”, en un cultivo establecido de palma aceitera (Híbrido INIAP, Tenera) de tres años de edad.

Objetivo Específicos

- Aplicar barreras físicas para el control del gusano barrenador de las raíces *Sagalassa valida*, en el cultivo de palma aceitera.
- Evaluar el efecto del mejor tratamiento de las barreras físicas sobre el número de raíces nuevas, viejas, raíces con daño fresco y total de raíces.
- Realizar el análisis económico beneficio costo, de los tratamientos aplicados.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA Y COMPORTAMIENTO DE *LA S. valida*

2.1.1. Huevos

Los huevos son de color crema y cambian a amarillo intenso cercanos a la eclosión, con puntos formando líneas verticales. Miden menos de 1mm de longitud y 3 mm de diámetro. Las posturas son individuales. La hembra coloca entre 30 y 80 huevos y su eclosión está entre los 9-13 días. La viabilidad de las posturas se encuentra entre 35 a 75 por ciento (Afanador, 2004).

2.1.2. Larvas

Larvas de tipo eruciforme, con tres pares de patas torácicas y presencia de pseudopatas. Miden desde 1 mm longitud (larvas de primer instar) hasta 1,8 cm (larvas de sexto instar). Cuerpo de color crema y cabeza ámbar y mandíbulas fuertes y desarrolladas (Aldana, 1999).

2.1.3. Pupa

Tipo obteta (todos sus apéndices se forman internamente) de color ámbar y con los apéndices pegados al cuerpo, mide 1 cm de largo y 4 mm de ancho (Bernal, 2001).

2.1.4. Adulto

Mariposas pequeñas, con longitud promedio de 12 mm en las hembras y 10 mm en los machos. Los adultos recién emergidos, presentan una coloración verde

oliva, en la región dorsal anterior y ápice de las alas, la cual, a medida que pasa el tiempo de maduración, se torna color ocre. La parte media y ápice de sus alas son de coloración negra (Bernal, 2001).

El ciclo de vida del barrenador de raíces, puede variar de una zona palmera a otra (Pinzón, 1995; Sáenz, 2005), la duración del ciclo de vida del barrenador se resume en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Ciclo de Vida de *S. valida*

	DURACIÓN
ESTADO	(días)
Huevo	8-10
I Instar	4-5
II Instar	6-7
III Instar	9-10
IV Instar	7
V Instar	8
VI Instar	11
Pupa	12-18
Adulto	5-6
Total	78-81

Fuente: Cenipalma, 2006

2.2. DAÑO

El daño del barrenador sobre el sistema radical de una palma joven o adulta, puede distribuirse y localizarse a cualquier distancia y profundidad que alcance las raíces primarias del sistema, ya que aparentemente el insecto no muestra preferencia por un sitio determinado del sistema radical para su establecimiento a alimentación (Aldana *et al.* 2000).

Sin embargo, se sugiere que para detectar larvas y daño de este insecto en palma joven, se examinen las raíces próximas al estípote, en un espacio de 30 cm de largo por 20 cm de ancho y de 20 cm de profundidad (Peña y Jiménez 1994; Chávez. *et al.* 2000; Sáenz, 2005). En palmas de cuatro a siete años, tome dos muestras de 0 -30 cm y de 100 a 120 cm del estipe. Con el barrenador, se han realizado estudios que ataca al cultivo hasta los nueve años de edad del cultivo de Palma Aceitera (Coral, 2012).

Los resultados obtenidos durante 24 meses en el ensayo de (Villacís, 1989), indican, que la población larval y el número de raíces afectadas, va aumentando con el inicio de la época lluviosa, encontrándose los mayores daños y las poblaciones más altas en los meses de febrero, marzo, abril y mayo; se puede notar, que la población larval y el daño descienden en la época seca.

En plantas de vivero la susceptibilidad al ataque del barrenador, es a partir de quinto mes, mientras en el campo palmas de toda edad pueden ser afectadas, siendo los daños más severos en aquellas sembradas cerca a las corrientes de agua y montaña (Genty, 1973). Como resultado del ataque de la plaga, las plantas afectadas presentan mal desarrollo, lento crecimiento, amarillamiento y secamiento de hojas bajas

intermedias, emisión de inflorescencias masculinas en forma continua y reducción del tamaño y peso de racimos. Después de los diez años las plantas emiten abundantes raíces aéreas al pie del estipe en las que se concentran los ataques, dejando parcialmente libre las raíces subterráneas, por lo que en plantaciones de mas diez años los daños tienen a ser menores (Chávez, 2003).

2.2.1 Daño fresco

En el interior de la raíz primaria, hay presencia de excremento húmedo de color rosado claro o rojo, debido al color del alimento consumido. Se distribuye totalmente en el interior de la galería, dejando solo la parte intacta. No siempre, se encuentran larvas en las raíces afectadas (Coral, 2012).

2.2.2 Daño Viejo

Excremento de color marrón hasta casi negro, sin humedad ni larvas en el interior de las galerías. Las raíces, por lo general, se encuentran completamente dañadas y vacías (Coral, 2012).

2.2.3 Daño Continuo

Se encuentran raíces primarias bifurcadas y por ser raíces frescas, por lo general, son afectadas por las larvas de *S. valida* (Coral, 2012).

El daño de *S. valida*, se cuantifica según el número de raíces primarias, número de raíces nuevas o tiernas y número de raíces con daño fresco. El porcentaje de daño fresco se obtiene del número de raíces que presentan este tipo de daño respecto al número total de raíces.

2.3 CONTROL FÍSICO

Se han usado comúnmente tusa de raquis, fibra y cuesco de palma aceitera que es el material orgánico más fácil de conseguir y sin costo en algunas ocasiones, que se coloca alrededor de la palma, reduce significativamente el daño del barrenador (Pinzón 1995; Peña, *et al.* 1994; Mora, 2000; Castebianco, 2001; Cenipalma, 2006), impidiendo que las hembras ovipositen en el plato de materia orgánica y las larvas neonatas ingresen a las raíces, para su alimentación. Además, la cantidad de materia orgánica depende de la edad de la palma, área a proteger y disponibilidad de la misma. Es decir, en palma hasta tres años, proteger al menos entre 1 y 1,5 m alrededor de la corona y en plantas mayores a tres años, proteger entre 1,5 y 2 m alrededor de la corona (Cenipalma, 1992).

Los beneficios del control físico con el uso de las barreras físicas provenientes del racimo de palma aceitera conducen a bajar la incidencia de poblaciones del barrenador, mejorar las propiedades físicas (textura y estructura) y químicas (fertilidad del suelo), mejorar la biodiversidad microbiana; ayuda a mantener la humedad del suelo y mejorar el desarrollo radicular ya que permite una mejor asimilación y nutrición de la planta (Sáenz, 2005).

Pocos agricultores utilizan las barreras físicas con el raquis, fibra y cuesco de palma aceitera en forma empírica. Sin embargo, no existen resultados científicos que comprueben los beneficios de estos residuos orgánicos. Por esta razón la investigación ayudará a probar si las barreras físicas disminuyen el ataque del barrenador.

Cuadro 2. Cantidad de materia orgánica recomendada para palma joven de tres a seis años de edad.

Materia Orgánica	Cantidad/Palma	Duración en campo
Tusa o Raquis	100 kg (20 unidades)	8-12 meses
Fibra	70-90kg	12-18 meses
Cuesco	90 kg	Más de 24 meses

Fuente: Cenipalma, 2006

Cuadro 3. Composición Nutricional de materia seca de raquis de palma aceitera

Elemento	Porcentaje	Oxido	Porcentaje
Nitrógeno	0,718	N	0,718
Fosforo	0,159	P ₂ O ₅	0,364
Potasio	2,642	K ₂ O	3,182
Magnesio	0,219	MgO	0,364
Calcio	0,325	CaO	0,455

Fuente: Casteblanco, 2001

Cuadro 4. Composición Nutricional de materia seca de fibra de palma aceitera

Elemento	Porcentaje	Oxido	Porcentaje
Nitrógeno	0,816	N	1,415
Fosforo	0,326	P ₂ O ₅	0,781
Potasio	2,012	K ₂ O	2,281
Magnesio	0,513	MgO	0,764
Calcio	0,491	CaO	0,651

Fuente: Casteblanco, 2001

Cuadro 5. Composición Nutricional de materia seca del cuesco de palma aceitera

Elemento	Porcentaje	Oxido	Porcentaje
Nitrógeno	0,431	N	0,641
Fosforo	0,642	P ₂ O ₅	0,962
Potasio	1,295	K ₂ O	2,84
Magnesio	0,147	MgO	0,571
Calcio	0,527	CaO	0,846

Fuente: Casteblanco, 2001

En estudios realizados (Casteblanco, 2001; Cenipalma, 2000), aplicando tusa (raquis) y fibra en la corona de la palma, las raíces primarias se incrementan en 60% después de ocho meses de su aplicación y los porcentajes de daño decrecieron significativamente con estos tratamientos.

2.4 CONTROL QUÍMICO Y SU IMPACTO AMBIENTAL

(Carnero y Clausent, 1998), afirman que los tratamientos químicos, sobre todo el uso de los insecticidas amplio espectro, implican cambios importantes en el cultivo o en el ecosistema. Además, ocasionan entre las plagas una selección de poblaciones resistentes e incluso hacen que especies secundarias asciendan al estatus de primarias y lleguen a producir daños incontrolables. Un problema no menos preocupante del uso indiscriminado de los insecticidas es la presencia de residuos peligrosos, en los productos agrícolas. Se recomienda que se utilice producto autorizado nacional e internacional, rotar los ingredientes activos y los mecanismos de acción.

Actualmente el Gobierno Nacional por medio del ministerio del medio ambiente ha decretado la prevención del mal uso de los productos químicos, con el uso de las licencias ambientales la cual expone lo siguiente: Acuerdo N° 15. Artículo 7. Las actividades del sector palmicultor debido a que generan desechos peligrosos, deben sujetarse al cumplimiento del Reglamento, para la Prevención y Control de la Contaminación por sustancias químico peligrosas, desechos peligrosos y especiales (MAE, 2012).

La licencia ambiental es la autorización que otorga la autoridad competente a una persona natural o jurídica, para la ejecución de un proyecto, obra o actividad. En ella se establecen los requisitos, obligaciones y condiciones que el beneficiario debe cumplir para prevenir, mitigar o corregir los efectos indeseables que el proyecto, obra o actividad autorizada pueda causar en el ambiente (MAE, 2012).

El mal uso de los productos químicos como son el counter, endosulfan, metamidofos y entre otros. Están prohibidos por ser nocivos para la salud y haber sido prohibida su fabricación, comercialización o uso en varios países por motivo de su alto riesgos cancerogénicos, constituyendo productos nocivos para la salud humana, animal y el ambiente.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del lugar de investigación

3.1.1. Ubicación Política

La investigación se realizó en la finca Montañita ubicada en el km 38 Vía Santo Domingo – Quinindé, en el cantón La Concordia, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. El tiempo duración del ensayo fue de 12 meses.

3.1.2. Ubicación Geográfica

El Proyecto de investigación se desarrollo en la Vía Quinindé km 38 junto a la estación meteorológica INIAP – Santo Domingo.

3.1.3. Ubicación Ecológica

Datos de la Estación Experimental Santo Domingo-La Concordia (INIAP, 2011), las condiciones agroclimáticas de la zona son las siguientes:

Clima	:	Trópico húmedo
Temperatura media anual	:	24,2°C
Precipitación media anual	:	3045,1 mm/año
Heliofanía media anual	:	739 horas/sol
Humedad relativa media	:	86 %
Altitud	:	300 msnm
Tipo de Suelo	:	De origen volcánico Dystrandeps

3.2.MATERIALES UTILIZADOS

3.2.1. Materiales de Oficina

Computadora, impresora, cámara fotográfica.

3.2.2. Materiales de Campo

Plantación establecida de 3 años de edad, de palma africana variedad (INIAP Tenera), pala, 2 mulares, 2 carretones, letreros, estacas, volqueta.

3.2.3. Insumos

1,2 Toneladas de Raquis

1,2 Toneladas de Fibra

1,2 Toneladas de Cuesco

3.3.METODOLOGÍA

3.3.1. Factores en estudio

Los factores en estudio fueron las barreras físicas provenientes de los desechos orgánicos para el control gusano barrenador de las raíces *Sagalassa valida*, ubicado en una plantación ya establecida de palma aceitera de tres años de edad en la zona de Cantón La Concordia.

3.3.1.1. Tratamientos

Se establecieron 7 tratamientos, tal como se muestra en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Descripción de los tratamientos a evaluados dentro del ensayo.

Tratamiento	Código	Descripción	Cantidad kg/Planta
T1	B1	Raquís de Palma Aceitera	100
T2	B2	Raquís de Palma Aceitera	200
T3	B3	Fibra de Palma Aceitera	100
T4	B4	Fibra de Palma Aceitera	200
T5	B5	Cuesco de Palma Aceitera	100
T6	B6	Cuesco de Palma Aceitera	200
T7	B7	Testigo Absoluto	

*Testigo Absoluto: No presenta aplicación de barrera física.

3.3.2. Procedimientos

3.3.2.1. Diseño Experimental

Se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA).

3.3.2.2. Características de las UE.

Número de repeticiones	=	4
Número de tratamientos	=	7
Número de U.E	=	28
Área total	=	19600 m ²
Área de la U.E	=	700 m ²
Separación entre repeticiones	=	9 m
Separación entre tratamientos	=	9 m
Forma de las parcelas	=	Rectangular
Dimensiones de las parcelas	=	24,1 x 29.1 m
Nº total de palmas	=	280
Nº de palmas por tratamiento	=	10
Nº de palmas/muestras	=	2

3.3.2.3. Forma y distancia entre parcelas

Las parcelas se diseñaron en forma rectangular, con una dimensión de 700 m^2 , con una separación entre repeticiones de 9 m y entre parcelas 9m.

3.3.2.4. Control de parcelas adyacentes.

Para controlar el efecto de borde se descartaron las dos primeras cepas de cada lado y de los extremos, lo que dio parcela neta con 10 plantas.

3.3.2.5. Croquis de la U.E

En este grafico se muestra el distanciamiento de cada parcela en estudio, en la cual podemos observar el distanciamiento tanto entre plantas como entre hileras. Sus dimensiones son: largo 9 m y ancho 9 m.

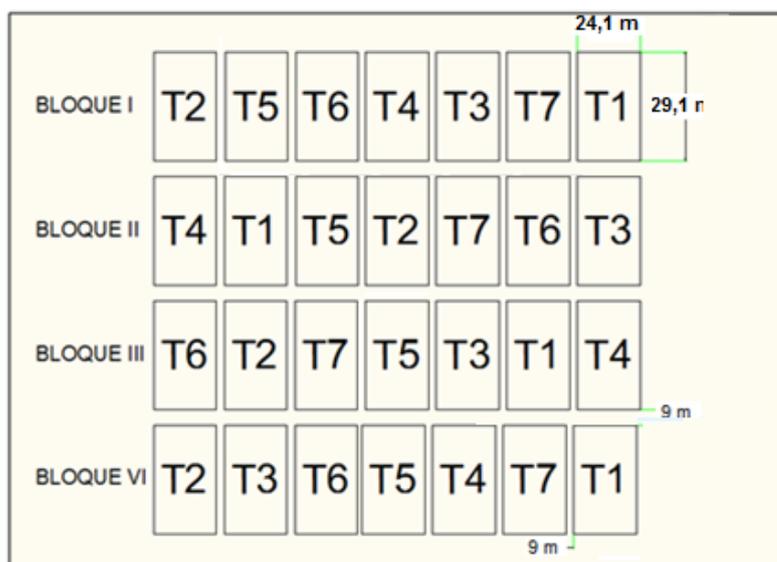


Figura 1. Distanciamiento de parcelas y entre plantas.

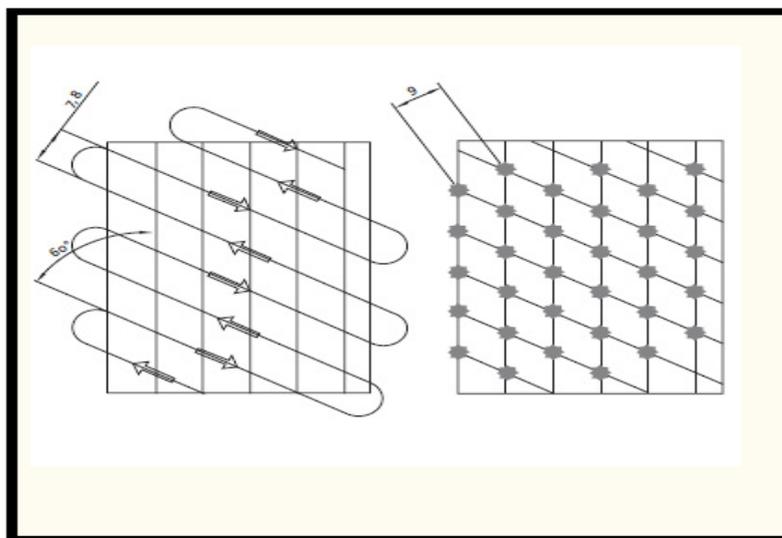


Figura 2. Distribución de Plantas Siembra tres bolillo, distancia entre hilera 7,8 metros y entre planta 9 metros.

3.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La investigación se dispuso en el campo bajo un Diseño de bloques completos al azar (DBCA), con siete tratamientos y cuatro repeticiones, con un total de 28 unidades experimentales.

3.4.1. Esquema del Análisis de Varianza

Para el desarrollo del análisis de varianza se utilizó el siguiente esquema.

Cuadro 7. Esquema del Análisis de Varianza

Fuente de Variación	Formulas	Grados de Libertad
Bloqueo	b-1	3
Tratamientos	Barreras	6
Error experimental	(b-1)(barreras - 1)	18
Total	(b * barreras) - 1	27

Se aplicaron las pruebas de significación estadística de Duncan al 5% de probabilidad

3.4.2. Coeficiente variación

Este parámetro sirvió para conocer la desviación típica y así poder comparara la dispersión de las poblaciones estadísticas con gamas de valores muy discretas, se utilizo la siguiente formula.

$$CV = \frac{\sqrt{CMe}}{\bar{X}} \times 100$$

\bar{X} = media total

CMe = cuadrado medio del error

CV = coeficiente de variación

3.4.3. Análisis funcional

La prueba de significación a utilizar para la realización del análisis funcional es la prueba de Duncan, a un nivel de significación de 5%, aplicando la siguiente fórmula:

$$T = q_{\alpha, c, n-c} \sqrt{\frac{CME}{r}}$$

$q_{\alpha, c, n-c}$ = valor de tablas con un nivel de probabilidad del 5%

Se empleó la prueba de significancia de Ducán al 5 %.

3.4.4. Análisis Económico

Con este análisis se baso en la relación beneficio costos, para ellos se tomo los costos fijos y variables de los insumos empleados en la investigación.

3.5. VARIABLES, DATOS Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN

Los datos de esta investigación se tomaron desde el mes de febrero del 2014 y la culminación del mismo fue el mes de febrero 2015 generando la siguiente información.

3.5.1. Número de Raíces nuevas.

Se observó y se procedió al cateo de aquellas raíces que presentaron coloración blanca o rojiza y son relativamente blandas al tacto.

3.5.2. Número de Raíces viejas sanas.

Se evaluó y se procedió al cateo de aquellas raíces de coloración café o marrón oscuro y son duras o semileñosas

3.5.3. Número de Raíces con daño fresco

Se evaluó raíces que presentan daño (excremento húmedo de color negro), con galerías dentro de la raíz dejando solamente la corteza.

3.5.4. Número Total de Raíces

Se procedió al cateo de las raíces nuevas y raíces viejas.

3.6. MÉTODOS ESPECÍFICOS DE MANEJO DEL EXPERIMENTO

3.6.1. Procedimiento del Muestreo de raíces

Para evaluar las variables del número de raíces nuevas, viejas, con daño fresco y total de raíces. Se procedió de la siguiente manera.

Con una palilla se retiró la vegetación existente en el sitio de muestreo. Hacer una calicata en la corona de la planta en el suelo de aproximadamente 50 cm de largo, 20 cm de profundidad y 30 cm de ancho. Teniendo cuidado con las raíces que están cerca al estípite para no cortarlas con la palilla (Bernal, 2001).

Con la misma palilla, soltar un poco de suelo haciendo presión hacia arriba. Con la ayuda de un palo con punta, descubra cuidadosamente las raíces para no romperlas.

Para la revisión del daño del insecto realizará una evaluación de raíces no destructiva. Una vez descubiertas, determinará número de raíces nuevas, viejas y el tipo de daño fresco de acuerdo con lo descrito anteriormente.

La evaluación de daño, se inicia por el ápice de las raíces primarias y secundarias. Se realizó la toma de datos cada treinta días, este ensayo tuvo la duración de año, por lo tanto se realizaron doce tomas de datos durante el ensayo.

3.6.2. Aplicación de residuos de cosecha

Los residuos de cosecha son más fáciles de conseguir y sin costo en algunas ocasiones, que se coloca alrededor de la corona de palma, reduce significativamente el daño de *S. valida*, el objetivo es impedir que las hembras ovopositen en el plato de materia orgánica y las larvas neonatas ingresen a las raíces, para su alimentación. Además, la cantidad de materia orgánica depende de la edad de la palma, área a proteger y disponibilidad de la misma. La aplicación del material de los residuos orgánicos, se lo realizará en plantas de palma de tres años de edad, proteger al menos entre 1 y 1,5 m alrededor del estípite y en plantas mayores a tres años, proteger entre 1,5 y 2 m (Sáenz, 2005).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. NÚMERO DE RAICES NUEVAS.

La prueba de significación de Duncán al 5% (Cuadro 8), demostró que existen diferencias significativas en los tratamientos, por lo tanto hubo efecto en el desarrollo de raíces nuevas a partir del tercer mes de toma de las muestras. Los datos que se encuentran (*) tienen diferencia significativa que representa que a medida que va pasando el tiempo la emisión de raíces nuevas es constante en los tratamientos.

Cuadro 8. Cuadro general de Coeficientes de variación de raíces, durante un año. “Residuos de cosecha para controlar barrenador de raíces (*Sagalassa valida*, Walker), en palma aceitera, en el cantón La Concordia”

CUADRADOS MEDIOS DE NUMERO DE RAICES NUEVAS													
FV	GL	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
Bloque	3	0,97	0,30	0,49	0,32	0,12	0,47	0,07	0,36	0,08	0,01	0,03	0,08
Tratamiento	6	0,96	0,25	1,09*	0,49*	0,33*	0,30	0,26*	0,24	0,11	0,42*	0,64*	0,90*
Error	14	0,44	0,30	0,39	0,11	0,07	0,16	0,07	0,17	0,05	0,03	0,07	0,02
Total	23												
CV		28,81	18,84	27,24	12,16	8,83	21,28	12,60	61,90	10,44	8,73	12,15	6,25

Al tercer mes después de su aplicación de la barrera física para el control de *Sagalassa valida*, la evaluación del número de raíces nuevas se comprobó que hubo reacción de las barreras sobre los tratamientos (Figura 3). El tratamiento que presento el mayor numero de raíces nuevas correspondió al tratamiento T6, (200 kg. cuesco) que llega a 2,78 raíces nuevas al tratamiento T4, (200kg. fibra) que llega a 1,47 raíces nuevas. Corroborando lo investigado por (Casanova, 1997). Se demuestra en este ensayo que las barreras aplicadas, incrementan el número de raíces nuevas en (1,78 raíces nuevas)

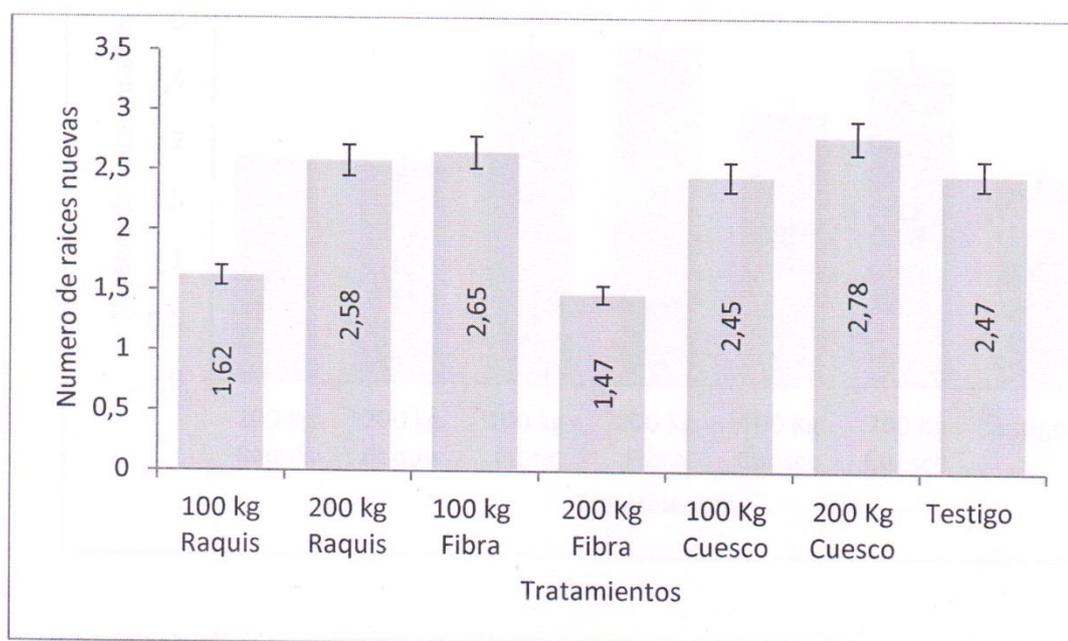


Figura 3. Efecto de la utilización de barreras físicas para el control de *Sagalassa valida*, en el número de raíces nuevas al tercer mes de aplicación en La Concordia, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

A partir del último mes después de la aplicación de las barreras físicas, para el control de *Sagalassa valida*, la evaluación para el número de raíces nuevas, determino influencia de las barreras sobre los tratamientos (Fig. 4). El tratamiento que presentó el mayor número de raíces nuevas correspondió al tratamiento T4 (200 kg. fibra), que llega a 2,83 raíces nuevas y el tratamiento con menor número de raíces es el T7 (testigo), que llega a 1,73 raíces nuevas.

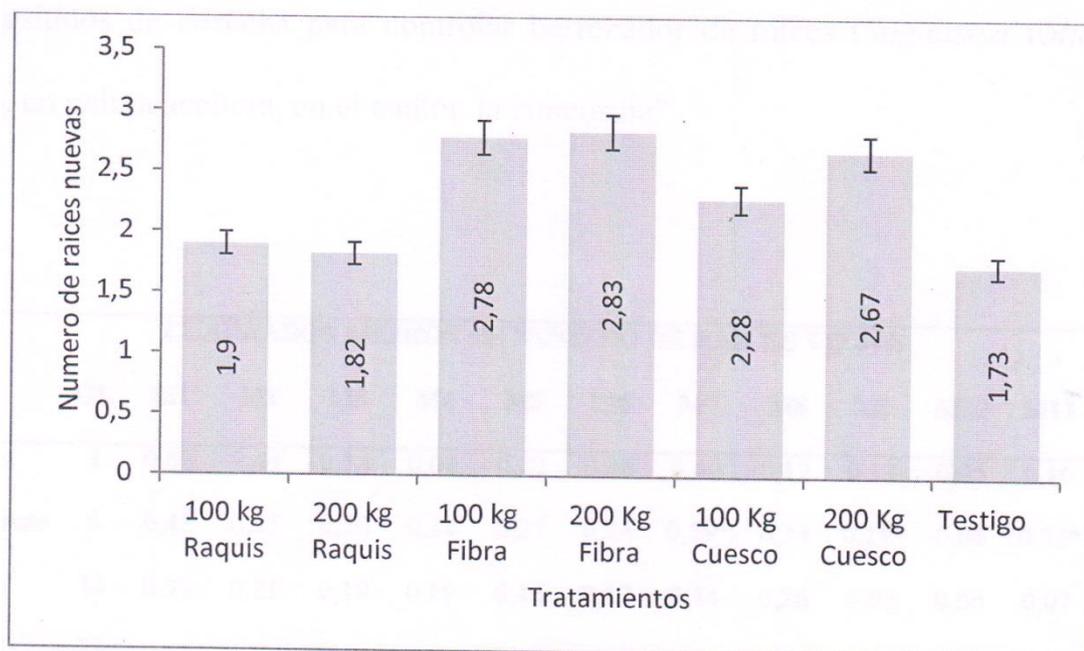


Figura 4. Efecto de la utilización de barreras físicas para el control de *Sagalassa valida*, en el número de raíces nuevas al décimo mes de aplicación en La Concordia, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

4.2. NÚMERO DE RAÍCES VIEJAS

La prueba de significación de Ducán al 5% (Cuadro 9), determino que no hubo efecto inmediato en respuesta del desarrollo de raíces viejas ya que podemos observar que existió diferencia significativa a partir de séptimo, noveno y décimo primer mes.

Cuadro 9. Cuadro general de Coeficientes de variación de raíces viejas, durante un año. “Residuos de cosecha para controlar barrenador de raíces (*Sagalassa valida*, Walker), en palma aceitera, en el cantón La Concordia”

CUADRADOS MEDIOS DE NUMERO DE RAICES VIEJAS													
FV	GL	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
Bloque	3	0,68	2,44	0,14	0,04	0,22	0,26	0,40	0,12	0,13	0,05	0,10	0,12
Tratamiento	6	0,41	0,25	0,20	0,14	0,27	0,24	0,59*	0,34	0,18*	0,06	0,52*	0,25
Error	14	0,38	0,21	0,19	0,19	0,16	0,17	0,14	0,26	0,05	0,06	0,07	0,29
Total	23												
CV		23,10	20,15	20,93	17,58	16,30	21,26	18,69	22,15	9,47	10,86	12,74	23,83

Al séptimo mes después de su aplicación de las barreras para el control de *Sagalassa valida*, la evaluación para el número de raíces viejas no hubo mayor efecto significativo entre tratamientos (Figura 5). El tratamiento que presentó mayor número de raíces viejas correspondió al tratamiento T4 (200 kg. cuesco), que llega a 2,47 raíces viejas y en menor número de raíces al tratamiento T1 (100 kg. raquis)

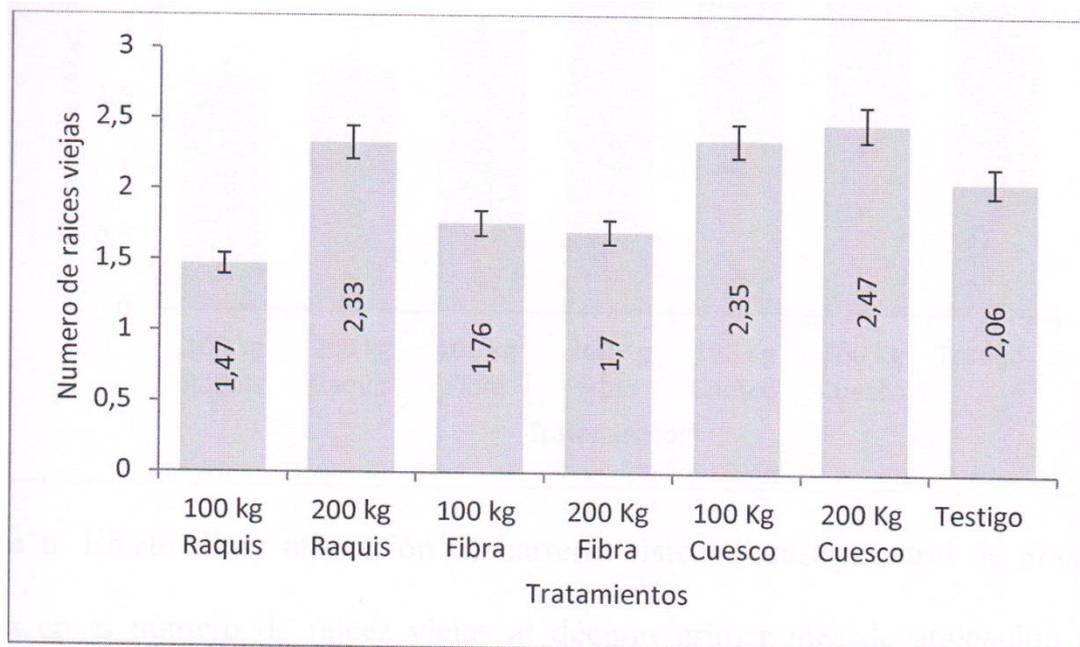


Figura 5. Efecto de la utilización de barreras físicas para el control de *Sagalassa valida*, en el número de raíces nuevas al séptimo mes de aplicación en La Concordia, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

A partir del décimo primer mes después de la aplicación de las barreras para el control de *Sagalassa valida*, la evaluación para el número de raíces viejas se determinó influencia de las barreras sobre los tratamientos (Figura 6). El tratamiento que presentó el mayor número de raíces viejas correspondió al tratamiento T4 (200 kg. cuesco), que llega a 2,56 raíces viejas y en menor número de raíces al tratamiento T1 (100 kg. raquis), que llega a 1,66 raíces viejas.

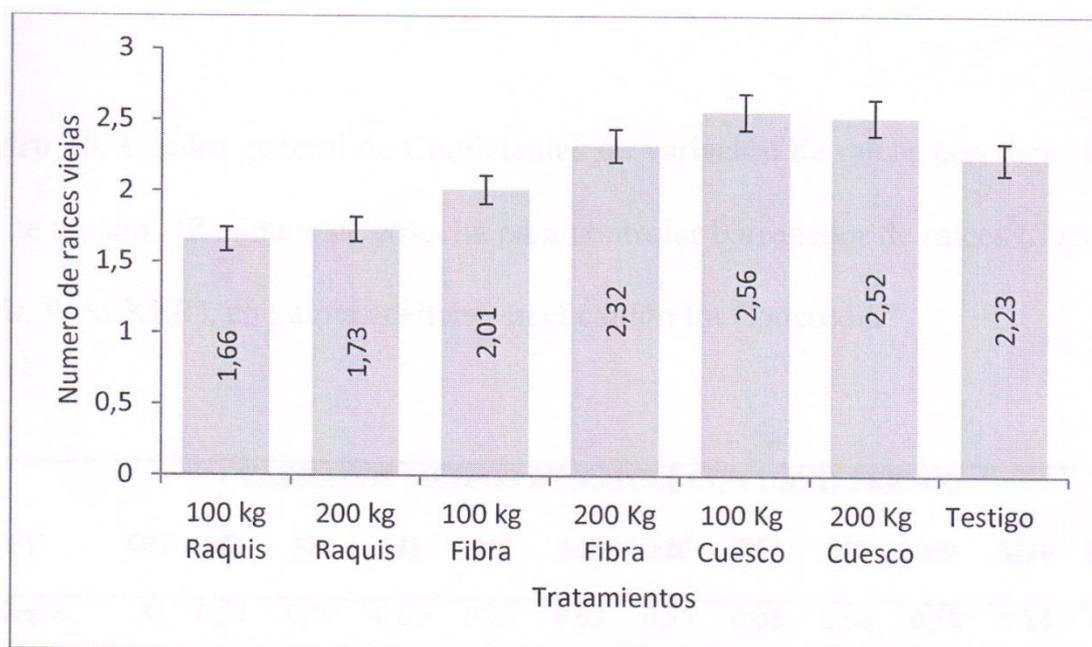


Figura 6. Efecto de la utilización de barreras físicas para el control de *Sagalassa valida*, en el número de raíces viejas al décimo mes de aplicación en La Concordia, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

4.3. NÚMERO DE RAÍCES CON DAÑO FRESCO

La prueba de significación de Ducán al 5% (Cuadro 10), determino que hubo diferencia significativa en los tratamientos por lo tanto hubo efecto de la barreras sobre la baja emisión de daño en raíces. Se puede observar que va a partir de tercer mes de la toma de datos y va actuando constantemente en la baja incidencia de raíces con daño durante todo el ensayo.

Cuadro 10. Cuadro general de Coeficientes de variación de raíces viejas, durante un año. “Residuos de cosecha para controlar barrenador de raíces (*Sagalassa valida*, Walker), en palma aceitera, en el cantón La Concordia”

CUADROS MEDIOS DE RAICES CON DAÑO FRESCO													
FV	GL	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
Bloque	3	0,31	0,79	0,05	0,23	0,03	0,36	0,08	0,64	0,18	0,14	0,18	0,02
Tratamiento	6	0,11	0,03	0,40*	0,42*	0,57*	0,11	0,43*	0,18	0,48*	0,30*	0,32*	0,19*
Error	14	0,37	0,25	0,08	0,09	0,08	0,22	0,04	0,16	0,04	0,09	0,09	0,04
Total	23												
CV		38,56	22,14	17,55	19,02	17,36	33,71	12,84	58,47	13,06	18,51	20,43	10,71

A partir del tercer mes después de su aplicación para el control de *Sagalassa valida*, la evaluación para el número de raíces con daño fresco se determinó influencia de las barreras sobre los tratamientos (figura 7). El tratamiento que presentó el mayor número de raíces con daño fresco correspondió al tratamiento T1 (100 kg. raquis), que llega a 1,22 raíces. Corroborando lo investigado por (Cenipalma, 1992), que determina que las plantas disminuyen considerablemente el daño de *Sagalassa valida*, hasta un 87% demostrando que es alternativa para disminuir los daños del insecto.

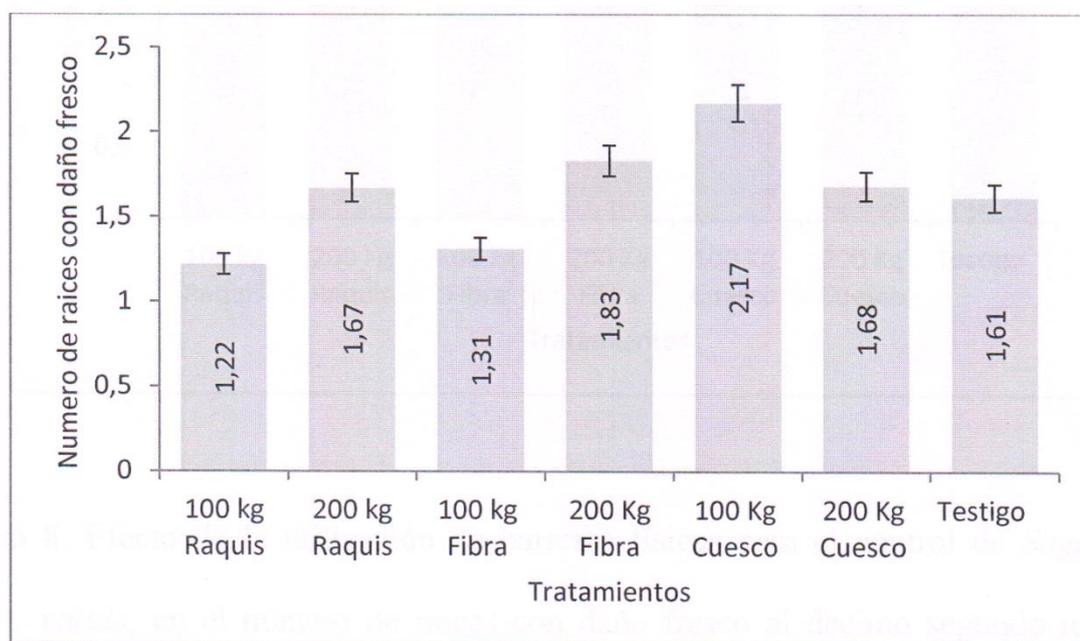


Figura 7. Efecto de la utilización de barreras físicas para el control de *Sagalassa valida*, en el número de raíces viejas al décimo mes de aplicación en La Concordia, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

A partir del último mes después de su aplicación para el control *Sagalassa valida*, la evaluación para el número de raíces con daño fresco se determinó influencia de las barreras sobre los tratamientos (Figura 8). El tratamiento que presentó el mayor número de raíces con daño fresco correspondió al tratamiento T7 (Testigo), que llega a 2,37 raíces con daño y en menor número de raíces al tratamiento T4 (200kg), que llega a 1,75 raíces.

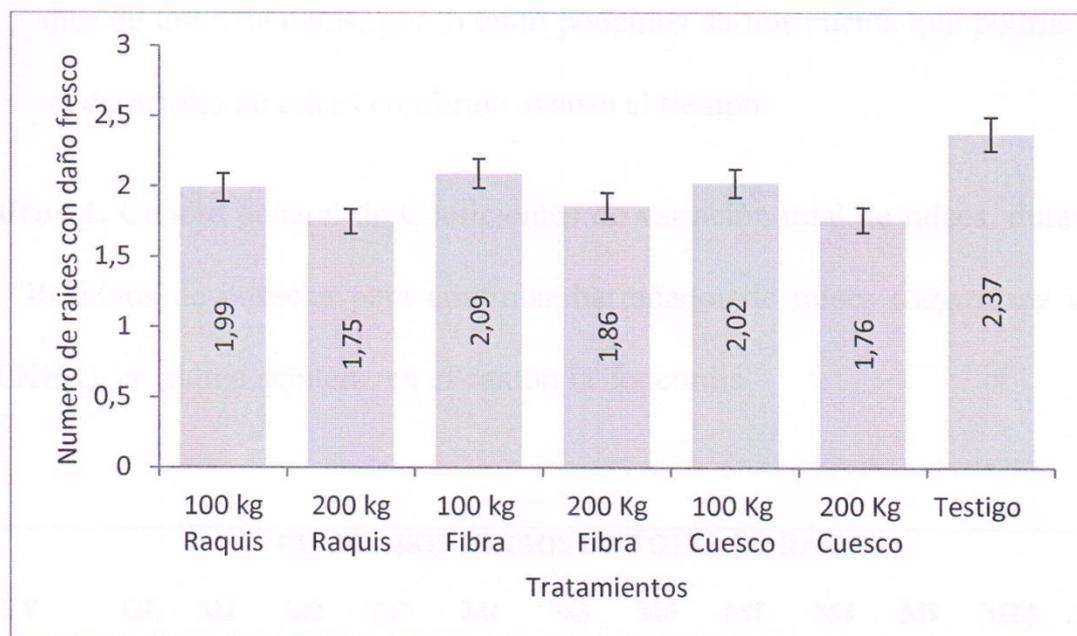


Figura 8. Efecto de la utilización de barreras físicas para el control de *Sagalassa valida*, en el número de raíces con daño fresco al décimo segundo mes de aplicación en La Concordia, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

4.4. NÚMERO TOTAL DE RAICES

La prueba de significación de Ducán al 5% (Cuadro 11), determino que hubo efecto inmediato en el desarrollo de número total de raíces por lo que se demuestra diferencia estadística entre tratamientos. Como podemos observar que la emisión del total raíces es constante a partir del tercer hasta el último mes de toma de datos, por lo tanto podemos darnos cuenta que podría seguir su desarrollo de raíces conforme pasa el tiempo.

Cuadro 11. Cuadro general de Coeficientes de variación del total de raíces, durante un año. “Residuos de cosecha para controlar barrenador de raíces (*Sagalassa valida*, Walker), en palma aceitera, en el cantón La Concordia”

CUADROS MEDIOS DE TOTAL DE RAICES													
FV	GL	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
Bloque	3	0,60	0,87	0,21	0,25	0,12	0,19	0,35	0,12	0,00	0,04	0,03	0,07
Tratamiento	6	0,26	0,24	0,40*	0,18	0,31*	0,40	0,44*	0,23	0,35*	0,13*	0,54*	0,56*
Error	14	0,52	0,35	0,13	0,16	0,09	0,23	0,07	0,17	0,02	0,05	0,06	0,03
Total	23												
CV		18,29	13,61	9,84	10,00	7,29	15,80	7,76	15,85	4,18	6,24	7,30	4,78

A partir del tercer mes después de su aplicación para el control de *Sagalassa valida*, la evaluación para el número de raíces totales determinó influencia de las barreras sobre los tratamientos (Figura 9). El tratamiento que presentó el mayor número total de raíces correspondió al tratamiento T5 (100 kg. cuesco), que llega a 4,04 raíces y en menor número de raíces al tratamiento T4 (200 kg. fibra), que llega a 3,25 raíces. Corroborando lo investigado por (Sáez, 2005), que sus resultados determinan que la aplicación de residuos de cosecha, aumenta el número de raíces y mejorando el sistema radical de las plantas de palma africana.

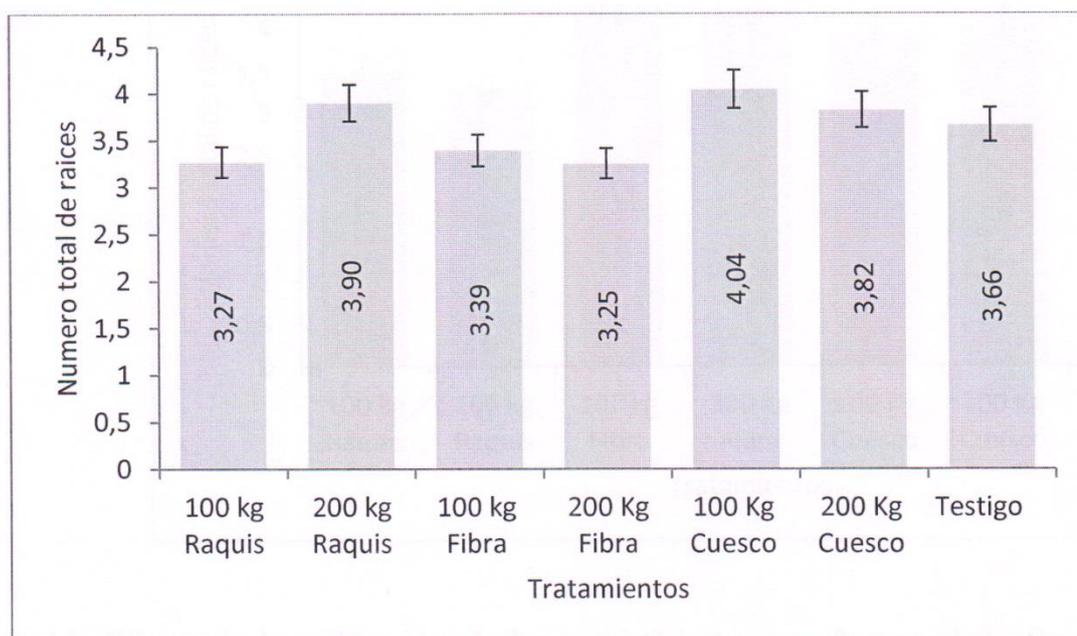


Figura 9. Efecto de la utilización de barreras físicas para el control de *Sagalassa valida*, en el número total de raíces, al tercer mes de aplicación en La Concordia, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

A partir del último mes después de su aplicación para el control de *Sagalassa valida*, la evaluación para el número total de raíces determinó influencia de las barreras sobre los tratamientos (Figura 10). El tratamiento que presentó el mayor número total de raíces correspondió al tratamiento T3 (100 kg. fibra), que llega a 4,27 raíces y el menor número de raíces al tratamiento T2 (200 kg. raquis), que llega a 3,29 raíces.

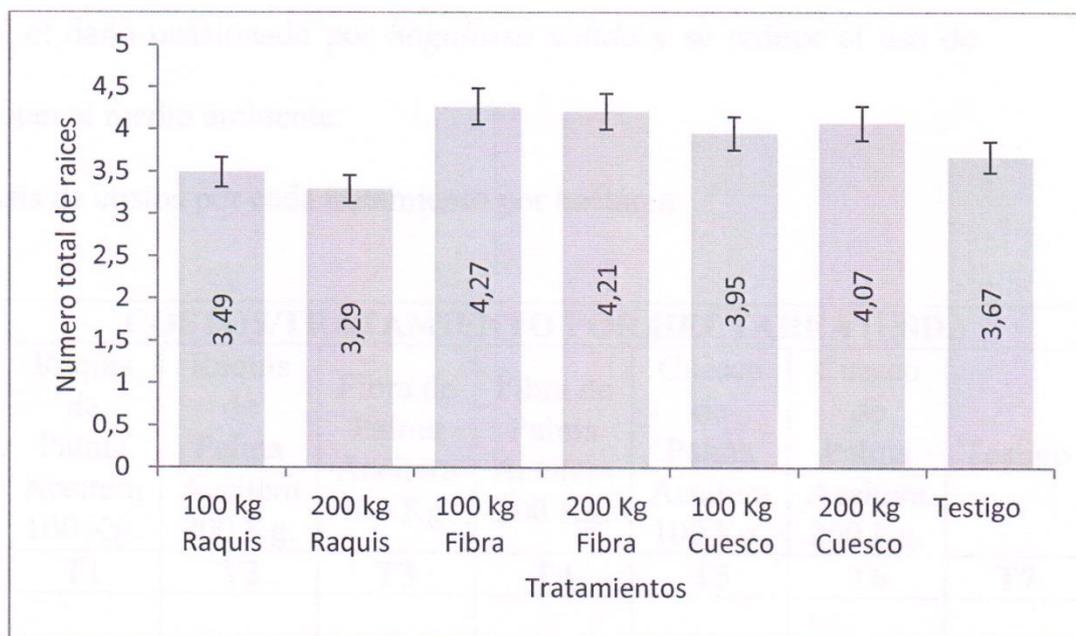


Figura 10. Efecto de la utilización de barreras físicas para el control de *Sagalassa valida*, en el número total de raíces, al decimo segundo mes de aplicación en La Concordia, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

V. ANALISIS ECÓNOMICO

El análisis de costo (Cuadro 12), demostró que los tratamientos son económicos, T1 (100 kg. raquis) y T3 (100 kg. fibra), su aplicación de estos no es de mucha inversión, accesible para todos los productores de palma africana el valor de ambos tratamientos es de US\$ 652,20 por hectárea. El costo de ambos por tonelada es de US\$ 4,00. Por lo tanto es factible que lo realicen la mayor parte de los productores de esta oleaginosa y por ende habrá mayor beneficio para ellos, ya que disminuirá el daño ocasionado por *Sagalassa valida*, y se reduce el uso de los pesticidas que afectan al medio ambiente.

Cuadro 12. Análisis de costos por cada tratamiento por hectárea

DETALLE	COSTOS/TRATAMIENTO POR HECTAREA (USD.)						
	Raquis de Palma Aceitera 100 Kg.	Raquis de Palma Aceitera 200 Kg.	Fibra de Palma Aceitera 100 Kg.	Fibra de Palma Aceitera 200 Kg.	Cuesco de Palma Aceitera 100 Kg.	Cuesco de Palma Aceitera 200 Kg.	Testigo
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Costos Fijos							
Pala	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Carretón	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21	1,21
Total Costos Fijos	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96
Costos Variables							
Fertilizantes:							
Fertipalma	94,50	94,50	94,50	94,50	94,50	94,50	94,50
Residuos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Raquis	114,12	228,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fibra	0,00	0,00	114,12	228,24	0,00	0,00	0,00
Cuesco	0,00	0,00	0,00	0,00	639,08	1278,16	0,00
Mano de obra:							
Aplicación de residuos	166,47	166,47	166,47	166,47	166,47	166,47	0,00
Chapia	14,20	14,20	14,20	14,20	14,20	14,20	14,20
Corona	14,20	14,20	14,20	14,20	0,00	0,00	14,20
Aplicación fertilizante	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
Cosecha	159,25	159,25	159,25	159,25	159,25	159,25	159,25
Transporte de cosecha	73,50	73,50	73,50	73,50	73,50	73,50	73,50
Total Costos Variables:	650,24	764,36	650,24	764,36	1161	1800,08	369,65
C. COSTOS TOTALES:	652,20	766,32	652,20	766,32	1162,96	1802,04	371,61

VI. CONCLUSIONES

Las barreras físicas provenientes de residuos de palma africana influyeron favorablemente en el desarrollo de las variables: número de raíces nuevas, raíces viejas, raíces con daño fresco y total de raíces.

El mejor tratamiento fue el T4 (200 kg fibra), que demostró mayor respuesta y desarrollo en las variables de raíces en estudio.

El ensayo demostró que el tratamiento más económico para implementación en campo para el palmicultor fue el T3 (100 kg. fibra), ya que el costo por tonelada es de US\$ 4,00 y es fácil de adquirirlo, y en algunas ocasiones es gratuito en las extractoras.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda aplicar las barreras compuesta por 200 kg. de fibra, pues favorece la emisión de raíces nuevas, raíces viejas, reduce el daño por *Sagalassa valida*.

Se recomienda aplicar barreras físicas a base de fibra en las etapas de vivero y pre-vivero ya que disminuyen los ataques de *Sagalassa valida*.

Aplicar 200kg. fibra de palma disminuye los costos de palmicultor en el control barrenador de las raíces, comparado con la aplicación de insecticidas.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- AFANADOR, A., 2004. Evaluación del control químico de adultos de *Sagalassa valida* W. (Lepidoptera: Glyphipterigidae) en plantas de verbena. Tesis de grado. Universidad Nacional de Colombia Facultad Agronomía. Pag.31
- ALDANA, R.; CALVACHE. H.; ZAMBRANO. J., 2000. Determinación del daño de *Sagalassa valida* W. (Lepidoptera: Glyphipterigidae) en el sistema radical de palma de aceite. Revista Palmas 21(1): Pág. 174-179
- ALDANA, R.; CALVACHE. H., 1999. *Sagalassa valida* W: barrenador de raíces de palma de aceite. Ceniavances No 59. Pág. 4.
- ANCUPA, 2009. Revista Científica de ANCUPA (La hora del Biodiesel No 1 Septiembre – Octubre 2009), datos de producción y superficie de Palma Aceitera, AUTOR: DR. GUSTAVO BERNAL. Pág.34-41
- ANCUPA, 2010. (Asociación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, EC). Estadísticas. Superficie de Palma de Aceite Nacional. Consultado 7 nov. 2012. Disponible en: http://www.ancupa.com/index.php?option=com_content&view=article&id=32&Itemid=75

BERNAL, J., 2001. Fluctuación de la población de adultos de *Sagalassa valida*. Y su relación con verbena en el cultivo de palma de aceite. Tesis de grado. Universidad UDCA. Pág. 54.

CARNERO, H.; CLAUSENT.C., 1998. La lucha integrada, una nueva estrategia para combatir plagas. Revista Científica de CENIPALMA N° 12.pp.1-20.

CASANOVA, Y 1997, Tesis de investigación científica para obtención de títulos de Ing. Agropecuario realizada en el INIAP. Estudio de ciclo y fluctuación de la población larval del insecto barrenador de las raíces *Sagalassa valida*, Walker.

CASTEBLANCO, J., 2001. Manejo de *Sagalassa valida* W. mediante técnicas físicas e inducción radical en la palma de aceite en Cumaral (Meta). Tesis de grado. Universidad Pedagógica y Tecnología de Colombia. Facultad de Agronomía. Pág. 69.

CENIPALMA, 1992 – 1993. Informe de labores: sub proyectó Manejo de *Sagalassa valida* W. Pág. 30-33

CENIPALMA, 2000 - 2004. Informe de labores: sub proyectó Manejo de *Sagalassa valida* W. Pág. 43-47

CENIPALMA, 2006. Fichas Técnicas: Control Culturales de *Sagalassa valida* W. en palma joven. Fichas técnica SVSv-5.0

CHÁVEZ, F., 2003. Manual del Cultivo de Palma Aceitera (*Elaeis guineensis*), para la zona noroccidente del Ecuador. INIAP-ANCUPA, Edición Agosto 2003 Ecuador – Quito.

CHAVÉZ, C.; SALAMANCA. L.; PEÑA. E. 2000. Muestreo de *Sagalassa valida* W. en plantaciones de palma de aceite de la zona de Tumaco (Nariño), Colombia. Revista Palmas 21(1): 1981-1984

CORAL, J., 2012. Descripción del comportamiento, biología y reconocimiento de factores de mortalidad de barrenador de raíces *Sagalassa valida* W. en la palma de aceite. Informe final. CENIPALMA

GENTY, P., 1973. Observaciones preliminares del lepidóptero barrenador de las raíces de palma africana, *Sagalassa valida*. Revista Olegineux (Francia) 28(2): Pág.: 59-65

INIAP, 2011. Anuario Meteorológico 2011. Dirección de Gestión Meteorológica. Santo Domingo-Ecuador.

MINISTERIO DE AMBIENTE, 2012. Acuerdo # 15 Título V del libro VI del texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, y al Acuerdo Ministerial No. 026 publicado en el Registro Oficial No. 334 Segundo Suplemento 12 de mayo del 2012. MARCERLA AGUIÑAGA VALLEJO. Artículo 7. www.sesa.gov.ec - direcsesa@sesa.gov.ec

MORA, M., 2000. Estudios preliminares en la determinación del daño ocasionado por el barrenador de las raíces de la palma aceitera *Sagalassa valida* W. en Puerto Wilches

(Satander). Tesis de grado. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Agronomía. Pág. 104-112.

PEÑA, E.; JIMENÉZ. O. 1994. Descripción del daño del insecto *Sagalassa valida* W. en el sistema radical de la palma de aceite (*Elaeis guineensis* J.) en la zona de Tumaco. Revista (Colombia) 15(3): Pág. 17-23

PINZÓN, C., 1995. Descripción del comportamiento biológico y reconocimiento de factores de mortalidad de barrenador de raíces *S. valida*, en la palma de aceitera. Revista Colombia-Tumaco. Pág. 43-51

SAÉNZ, R., 2005. La lucha integrada, una nueva estrategia para combatir las plagas. Hojas Divulgadas No 12. Pág. 1-20.

VILLACÍS, J., 1989. Informes Anuales de las Plantaciones del INIAP Santo Domingo, para determinar el comportamiento de insectos plagas *S. valida* y entre otros a cargo del Departamento de Entomología.