



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS
NATURALES RENOVABLES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA

TÍTULO:

**COLECTA E IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES PLAGAS
QUE ATACAN A LA PALMA AFRICANA *Elaeis guineensis* Jacq,
Y SUS REGULADORES NATURALES.**

TESIS PREVIA A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO AGRÓNOMO

AUTOR:

RENATO MARINO SÁNCHEZ VALENCIA

DIRECTOR:

ING. EDMIGIO VALDIVIESO CARAGUAY, Mg. Sc.

LOJA – ECUADOR

2014

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES
RENOVABLES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS

COLECTA E IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES PLAGAS QUE ATACAN A LA PALMA AFRICANA *Elaeis guineensis* Jacq, Y SUS REGULADORES NATURALES

Presentada al Tribunal Calificador como requisito para obtener el Título de Ingeniero Agrónomo

APROBADA



.....
Ing. Tulio Fernando Solano Castillo, Mg. Sc.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



.....
Ing. Max Encalada Córdova, Mg. Sc.

VOCAL



.....
Ing. Luis Oswaldo Viteri, Mg. Sc.

VOCAL

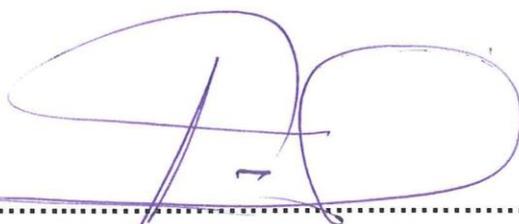
CERTIFICACIÓN

Ing. Edmigio Valdivieso Caraguay, Mg. Sc.
DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA

Que el señor **Renato Marino Sánchez Valencia**, Egresado de la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional de Loja, ha ejecutado el trabajo de investigación de tesis titulado **COLECTA E IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES PLAGAS QUE ATACAN A LA PALMA AFRICANA *Elaeis guineensis* Jacq, Y SUS REGULADORES NATURALES**. El mismo que estuvo bajo mi dirección, siendo correctamente revisado y hechas las correcciones correspondientes, observando todas las normas reglamentarias vigentes y dentro del cronograma señalado, por lo que autorizo su presentación.

Loja, 17 de julio de 2014.



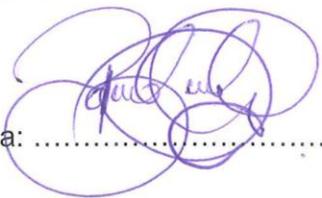
.....
Ing. Edmigio Valdivieso Caraguay, Mg. Sc.
DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

Yo, Renato Marino Sánchez Valencia, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el repositorio institucional-Biblioteca virtual.

Autor: Renato Marino Sánchez Valencia

Firma: 

Cédula: 0800963662

Fecha: 04 de noviembre de 2014.

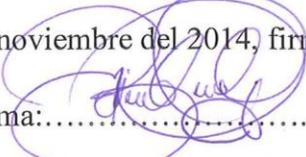
**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR (ES)
PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y
PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO**

Yo, Renato Marino Sánchez Valencia, declaro ser autor, de la tesis titulada: **COLECTA E IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES PLAGAS QUE ATACAN A LA PALMA AFRICANA *Elaeis guineensis* Jacq, Y SUS REGULADORES NATURALES**, como requisito para obtener el título de: **INGENIERO AGRÓNOMO**, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja, para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los cuatro días del mes de noviembre del 2014, firma el autor.

Firma:.....

Autor: Renato Marino Sánchez Valencia

Número de cédula: 0800963662

Dirección: Quinindé - Esmeraldas

Correo electrónico: rsanchez@danec.com

Teléfono celular: 0994760413

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis: Ing. Edmigio Valdivieso Caraguay, Mg. Sc.

Tribunal de Grado: Ing. Tulio Fernando Solano Castillo, Mg. Sc. **PRESIDENTE**

Ing. Max Encalada Córdova, Mg. Sc. **VOCAL**

Ing. Luis Oswaldo Viteri, Mg. Sc. **VOCAL**

AGRADECIMIENTO

Mis sinceros agradecimientos y gratitud a todos las personas que contribuyeron para la realización de este trabajo de investigación. Especialmente a la Universidad Nacional de Loja, al Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, exclusivamente a la Carrera de Ingeniería Agronómica, a sus docentes que con sus sabios conocimientos contribuyeron a mi formación profesional.

Como también a la Empresa Murrin Coop. (Estación Cole), por el apoyo y las facilidades para poder realizar el trabajo de campo en la plantación de palma africana.

Mi reconocimiento imperecedero a los Ing. Vicente Ureña y Edmigio Valdivieso, por su valiosa colaboración y acertada dirección, en el inicio, desarrollo y culminación del presente trabajo de investigación.

Así también a los miembros del tribunal calificador: Ing. Tulio Fernando Solano Castillo, Mg. Sc., Ing. Max Enrique Encada Córdova, Mg. Sc., Ing. Luís Oswaldo Viteri, Mg. Sc., por sus valiosos criterios en la fase final de este trabajo.

Renato Sánchez

DEDICATORIA

A mis padres. Rogelio Sánchez y Ciroliva Valencia, por su abnegado sacrificio y espera, a mi esposa. Maritza Santos, a mis hijos: Renato y Renatta Sánchez, y a todos mis familiares por su apoyo incondicional para ver cumplidos mis sueños.

Renato Sánchez

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	i
APROBACIÓN.....	ii
CERTIFICACIÓN.....	iii
AUTORÍA.....	iv
CARTA DE AUTORIZACIÓN.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
ÍNDICE DE APÉNDICES.....	xviii
RESUMEN.....	xx
SUMMARY.....	xxii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1. Origen de la palma africana	4
2.2. Clasificación.....	4
2.3. Importancia económica y distribución geográfica.....	5
2.4. El cultivo de palma africana en el Ecuador.....	6
2.5. Insectos plagas	7
2.6. Clasificación e identificación de los insectos.....	8
2.6.1. La clasificación Linneana.....	8
2.6.2. Reconocimiento de las familias de insectos.....	10
2.7. Clasificación de las plagas de acuerdo a su importancia en los agroecosistemas	13
2.7.1. Plagas primarias.....	14
2.7.2. Plagas ocasionales.....	14
2.7.3. Plagas potenciales.....	15
2.7.4. Plagas transeúntes.....	15

2.8.	Principales plagas que atacan a la palma africana.....	15
2.8.1.	Gusano cabrito (Lepidóptera: Nymphalidae: <i>Opsiphanes cassina</i> Felder).....	16
2.8.2.	Gusano túnel (Lepidóptera: Stenomidae: <i>Stenoma cecropia</i> Meyrick, 1916).....	18
2.8.3.	Monturita (Lepidóptera: Limacodidae: <i>Sibine fusca</i> Stoll, 1781)	19
2.8.4.	Larvas peludas. (Lepidóptera: Atacydae: <i>Automeris spp.</i>)	20
2.8.5.	Gusano del cesto (Lepidóptera: Psychidae: <i>Oiketicus kirbyi</i> Guilding).....	21
2.8.6.	Picudo de la palma (Coleóptera: Curculionidae <i>Rhynchophorus palmarum</i> Linnaeus, 1758.)	22
2.8.7.	Barrenador de las palmas. (Coleóptera: Scarabidae: <i>Strategus aloeus</i> Linnaeus)	23
2.8.8.	Hormigas (Himenóptera: Formicidae)	23
2.8.9.	Escarabajo amarillo (Coleóptera: Chrysomelidae: <i>Alurnus humeralis</i> Rosemberg)	23
2.8.10.	<i>Sagalassa valida</i> Walker, 1856: Lepidóptera: Familia: Glyphipterigidae	24
2.9.	Control Natural y Biológico.....	24
2.9.1.	Enemigos naturales.....	24
2.9.1.1.	Tachinidae.....	24
2.9.1.2.	Braconidae.....	25
2.10.	La cuantificación de las poblaciones plaga.....	25
2.10.1.	La muestra como elemento para el estudio de las poblaciones.....	25
2.10.2.	Estimados poblacionales	26
2.10.3.	Distribución de las poblaciones en el espacio.....	27
2.10.4.	Índices de dispersión.....	30
2.11.	Control etológico.....	32
2.11.1.	Uso de feromonas	33
2.12.	Colección, montaje, conservación y mantenimiento de insectos.....	34

2.12.1.	Captura directa.....	34
2.12.2.	Captura Indirecta con trampas cebadas.....	35
2.12.3.	Captura nocturna con luces o trampas luminosas.....	35
2.12.4.	Cría de fases inmaduras para lograr adultos.....	36
2.12.5.	Mantenimiento y Conservación de los ejemplares.....	36
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	37
3.1.	Material biológico.....	37
3.2.	Materiales de laboratorio.....	37
3.3.	Equipos.....	38
3.4.	Ubicación del ensayo	38
3.4.1.	Ecología	39
3.5.	Metodología.....	39
3.5.1.	Metodología para el primer objetivo.....	39
3.5.1.1.	Para la captura de <i>Rhynchophorus palmarum</i> L., 1758.....	40
3.5.1.2.	Trampas cebas para atracción de Lepidópteros: Artiidae, Nymphalidae, Brassolidae.	40
3.5.1.3.	Trampas cebadas para capturar: Coleópteros de la familia: Scolytidae y Chrysomelidae.	41
3.5.2.	Metodología del segundo objetivo	41
3.5.3.	Metodología del tercer objetivo	42
IV.	RESULTADOS	44
4.1.	Para la colecta directa de estados larvales, pupales e insectos adultos de: Lepidópteros, Coleópteros y otros taxones de interés económico; con trampas atrayentes específicas como: feromonas y alimenticias.	44
4.1.1.	Plagas del Follaje: <i>Stenoma cecropia</i> Meyrick, 1916 Lepidoptera: Stenomidae	44
4.1.2.	Lepidoptera: Tineidae <i>Tiquadra circumdata</i> Z., 1877:	45
4.1.3.	Lepidoptera: Familia: Glyphipterigidae <i>Sagalassa valida</i> W., 1856:	45
4.1.4.	Lepidoptera: Familia: Saturnidae <i>Automeris spp</i> :	46
4.1.5.	Lepidoptera: Familia: Artiidae	47

4.1.6.	Lepidóptera: Familia: Limacodidae	47
4.1.6.1.	Lepidóptera: Limacodidae: <i>Sibine fusca</i> Stoll, 1781: Monturita	48
4.1.6.2.	Lepidóptera: Limacodidae: <i>Phlobetron hipparchia</i> Cramer, 1777. Gusano Araña, Pulpito.....	49
4.1.7.	Lepidóptera: Dalceridae: <i>Acraga coa</i> Schaus, 1892. Gusano babosa.....	49
4.1.8.	Lepidóptera: Castniidae: <i>Castnia spp.</i> Fabricius, 1807, Gusano del racimo.....	50
4.1.9.	Lepidóptera: Ninphalidae	51
4.1.9.1.	<i>Opsiphanes cassina</i> Felder, 1862.....	51
4.1.9.2.	<i>Caligo spp.</i>	52
4.1.9.3.	<i>Brassolis spp.</i>	53
4.1.10.	Lepidóptera: Sphingidae	53
4.1.11.	Lepidóptera: Psychidae: <i>Oiketicus kirbyi</i> Guilding, 1827: Bicho del cesto	54
4.1.12.	Coleóptera: Curculionidae: <i>Rhynchophorus palmarum</i> L., 1758. Gualpa del Cocotero	54
4.1.12.1.	Estimación de la población para <i>Rhynchophorus palmarum</i> L., 1758.	55
4.1.13.	Picudo rayado: Coleoptera: Curculionidae: <i>Metamasius hemipterus</i> L	57
4.1.14.	Coleóptera: Curculionidae: <i>Rhinostomus barbirostris</i> Fabricius, 1775.....	57
4.1.15.	Coleóptera: Scarabidae: <i>Strategus aloeus</i> Linnaeus, 1758.....	58
4.1.16.	Homóptera: Coccidae: <i>Ceroplastes floridensis</i> Comstock, 1881; Escama o cochinilla cerosa.....	59
4.1.17.	Orden Hemíptera.....	59
4.1.18.	Familia Pentatomidae	59
4.1.19.	Entomofauna polinizadora.....	60
4.1.19.1.	Orden: Coleóptera: Curculionidae: Subfamilia: Aphionini: <i>Elaeidobius subvittatus</i>	60
4.1.20.	Control biológico natural.....	61
4.1.20.1.	Braconidae: Hymenóptera.....	61
4.1.20.2.	Díptera: Tachinidae	63
4.2.	Estimación de los índices de dispersión de las plagas.....	63

4.2.1.	Índices de dispersión para <i>Stenoma cecropia</i> M. 1916.....	64
4.2.2.	Índices de Dispersión para <i>Tiquadra circumdata</i> Z. 1877.....	65
4.2.3.	Índices de dispersión para <i>Sagalassa valida</i> W. 1856	68
4.2.4.	Índices de dispersión para <i>Rhynchophorus palmarum</i> L. 1758.	70
4.2.5.	Índices de dispersión para <i>Metamasius hemipterus</i> L.....	72
4.3.	Montaje de insectos, para el museo de Entomología de la Carrera de Ingeniería Agronómica, científicamente identificadas a nivel de Órdenes, Familias y Géneros.....	74
V.	DISCUSIÓN	76
VI.	CONCLUSIONES	79
VII.	RECOMENDACIONES	80
VIII.	BIBLIOGRAFÍA	81
IX.	APÉNDICE	85

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Superficie sembrada de palma africana por región y por provincia, Fuente: Censo Nacional Ancupa, 1995..	7
Cuadro 2.	Análisis de varianza modelo fijo i	42
Cuadro 3.	Relación de especímenes machos y hembras de <i>R. palmarum</i> , capturados en trampas cebadas con feromona sexual en palma africana en la Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.....	56
Cuadro 4.	Índices de dispersión de adultos de <i>S. cecropia</i> , en palma africana en la Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.....	64
Cuadro 5.	Análisis de varianza para el índice de dispersión bi de <i>S. cecropia</i> , en palma africana en la Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.....	65
Cuadro 6.	Índices de dispersión de adultos de <i>T. circumdata</i> , en palma africana en la Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.....	66
Cuadro 7.	Análisis de varianza para el Índice de dispersión b1 de <i>T. circumdata</i> , en palma africana en la Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.....	67
Cuadro 8.	Índices de dispersión, promedio, varianza y agregación de <i>S. valida</i> , en palma africana en la Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014	68
Cuadro 9.	Análisis de varianza para el índice de dispersión <i>S. valida</i> , en palma africana en la Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.....	69
Cuadro 10.	Índices de dispersión de <i>R. palmarum</i> , promedio, varianza y agregación media M*, en palma africana en la Empresa Cole, Quinindé, diciembre de 2013 a mayo de 2014.....	70

Cuadro 11.	Análisis de varianza para el índice de dispersión poblacional bi para <i>R. palmarum</i> , en palma africana en la Estación Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.....	71
Cuadro 12.	Índices de dispersión de <i>M. hemipterus</i> , en palma africana en la Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.....	73
Cuadro 13.	Análisis de varianza para el índice de dispersión bi de las capturas de <i>M. hemipterus</i> , en palma africana en la Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.....	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1	Diseño de las alas anteriores y posteriores de <i>Iphiaulax</i> spp., Cave, 1995.....	25
Fig. 2	A. Larva y B. Adulto de <i>S. cecropia</i> , vista dorsal y ventral, R. Sánchez, julio de 2014.....	44
Fig. 3	A. Larvas, Pupas, Adulto; y, B. Adulto de <i>T. circumdata</i> , R. Sánchez, julio de 2014.....	45
Fig. 4	A. Larva y B. Adulto de <i>Automeris</i> spp., R. Sánchez, julio de 2014.....	46
Fig. 5	Adulto de mariposa: Lepidóptera: Familia: Artiiidae. R. Sánchez, julio de 2014.....	47
Fig. 6	Larva, Lepidóptera: Limacodidae. R. Sánchez, julio de 2014..	47
Fig. 7	A. Larva, B. Pupas y C. Adulto de <i>S. fusca</i> , R. Sánchez, julio de 2014.....	48
Fig. 8	A. Larva, B. Adulto de <i>P. hipparchia</i> , gusano araña. R. Sánchez, julio de 2014.....	49
Fig. 9	Larva de <i>A. coa</i> , Lepidóptera: Dalceridae. R. Sánchez, julio de 2014.....	49
Fig. 10	A. Larva, B. Pupa, C. Adulto de <i>O. cassina</i> , Laboratorio de Sanidad Vegetal: Entomología - UNL 2014.....	51
Fig. 11	A. Huevos B. Adulto de <i>Caligo</i> spp., Laboratorio de Sanidad Vegetal: Entomología - UNL 2014.....	52
Fig. 12	A. Larva y B. Adulto de <i>Brassolis</i> spp., R. Sánchez, julio de 2014 y Laboratorio de Sanidad Vegetal: Entomología - UNL 2014.....	53
Fig. 13	Adultos de la familia Sphingidae mostrando el apéndice posterior en el abdomen. R. Sánchez, julio de 2014.....	53
Fig. 14	Larva del vicho del cesto <i>O. kirbyi</i> , R. Sánchez, julio de 2014	54
Fig. 15	A. Macho y B. Hembra de <i>R. palmarum</i> , Laboratorio de	

	Sanidad Vegetal: Entomología - UNL 2014.....	54
Fig. 16	Relación de especímenes machos y hembras de <i>R. palmarum</i> , capturados en trampas cebadas con feromona sexual en palma africana en la Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.....	56
Fig. 17	Adulto de picudo rayado: <i>M. hemipterus</i> , R. Sánchez, julio de 2014.....	57
Fig. 18	Adulto de <i>R. barbirostris</i> , R. Sánchez, julio de 2014.....	57
Fig. 19	Adultos de <i>S. aloeus</i> , A. macho, B. Hembra. R. Sánchez, julio de 2014.....	58
Fig. 20	A. Escamas de <i>C. floridensi</i> , B. Daño producido por la Escama en las raíces de palma africana. R. Sánchez, julio de 2014.....	59
Fig. 21	A y B. Adultos de Pentatomidae, Laboratorio de Sanidad Vegetal: Entomología - UNL 2014.....	60
Fig. 22	Adulto de <i>E. subvittatus</i> . R. Sánchez, julio de 2014.....	60
Fig. 23	Adulto de <i>Iphiaulux</i> spp.: Himenóptera: Braconidae, parasitoide emergido del bicho del “cesto” <i>O. kirbyi</i> , Laboratorio de Sanidad Vegetal: Entomología - UNL 2014....	61
Fig. 24	A. Pupas y B. Adulto de <i>Casinaría</i> spp., parasitoide de orugas de <i>S. fusca</i> y <i>O. cassina</i> , de la familia Limacodidae. Laboratorio de Sanidad Vegetal: Entomología - UNL 2014....	62
Fig. 25	A. y B. Larvas parasitadas de <i>S. fusca</i> por <i>Apanteles</i> spp.: Braconidae, Laboratorio de Sanidad Vegetal: Entomología – UNL, 2014 y R. Sánchez, julio de 2014.....	62
Fig. 26	A. Pupas y B. adulto de Díptera: Tachinidae, emergido de pupas de <i>O. casina</i> , R. Sánchez, julio de 2014.....	63
Fig. 27	Interrelación de la incidencia de adultos de <i>S. cecropia</i> , con la agregación media M*. Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.....	65
Fig. 28	Índice de dispersión bi de <i>T. circumdata</i> , en la Empresa	

	Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.....	67
Fig. 29	Interrelación entre el promedio de adultos por trampa/semana y la agregación ($M^* = (x + (\sigma^2)/x)^{-1} - 1$), en la Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014....	69
Fig. 30	Índices de Dispersión poblacional de bi para <i>R. palmarum</i> ; en palma africana en la Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.....	72
Fig. 31	Índice de dispersión bi de las capturas de <i>M. hemipterus</i> ; en palma africana en la Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.....	74
Fig. 32	A. Caja Entomológica con insectos del Orden Coleóptera: <i>R. palmarum</i> , <i>S. aloeus</i> , parasitoides y adultos de lepidópteros. B. Adultos de lepidópteros, Laboratorio de Sanidad Vegetal: Entomología – UNL, 2014.....	75

ÍNDICE DE APÉNDICES

Apéndice 1.	Formulario del Registro de campo para el Monitoreo de plagas de palma africana, Sector Malimpia: Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.....	85
Apéndice 2.	Datos del Monitoreo de Picudo: Coleóptera: <i>R. palmarum</i> , en palma africana sector Malimpia: Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.....	86
Apéndice 3.	Datos del Monitoreo de Picudo: Coleóptera: <i>R. palmarum</i> , en palma africana sector Malimpia: Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.....	87
Apéndice 4.	Datos del Monitoreo de Picudo: Coleóptera: <i>R. palmarum</i> , en palma africana sector Malimpia: Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.....	88
Apéndice 5.	Datos del Monitoreo de Picudo: Coleóptera: <i>R. palmarum</i> , en palma africana sector Malimpia: Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.....	89
Apéndice 6.	Datos del Monitoreo de Picudo: Coleóptera: <i>R. palmarum</i> , en palma africana sector Malimpia: Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.....	90
Apéndice 7.	Datos del Monitoreo de Picudo: Coleóptera: <i>R. palmarum</i> , en palma africana sector Malimpia: Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.....	91
Apéndice 8.	Índice de dispersión de <i>R. palmarum</i> (Coleóptera; Curculionidae), en palma africana sector Malimpia: Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.	92
Apéndice 9.	Datos del Monitoreo de <i>S. cecropia</i> , en palma africana sector Malimpia: Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.....	93
Apéndice 10.	Datos del Monitoreo de <i>S. cecropia</i> , en palma africana sector Malimpia: Empresa Cole, Quinindé,	

	diciembre/2013 a mayo/2014.....	94
Apéndice 11.	Datos del Monitoreo de <i>S. cecropia</i> , en palma africana sector Malimpia: Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.....	95
Apéndice 12.	Datos del Monitoreo <i>S. cecropia</i> , en palma africana sector Malimpia: Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.....	96
Apéndice 13.	Tríptico entregado en día de campo de defensa de Resultados, Empresa Cole, Quinindé, junio 26 de 2014.....	97
Apéndice 14.	Tríptico entregado en día de campo de defensa de Resultados, Empresa Cole, Quinindé, junio 26 de 2014.....	98
Apéndice 15.	Registro fotográfico del trabajo investigativo en el campo.....	99
Apéndice 16.	Lista de participantes en el día de campo del Proyecto de Tesis “COLECTA E IDENTIFICACION DE LAS PRINCIPALES PLAGAS QUE ATACAN A LA PALMA AFRICANA <i>Elaeis guineensis</i> Jacq, Y SUS REGULADORES NATURALES”, que se llevó a cabo el día jueves 26 de junio de 2014, a las 09h00, en la Estación: Colé, Recinto: Ronca Tigrillo, Parroquia: Malimpia, Cantón: Quinindé, Provincia: Esmeraldas.....	

RESUMEN

En la Estación Cole, Recinto Ronca Tigrillo, Parroquia Malimpia, del Cantón Quinindé; se desarrolló la investigación correspondiente a la colecta e identificación de la Entomofauna de la palma africana, planteándose los siguientes objetivos específicos:

- Identificar la entomofauna de la palma africana *Elaeis guineensis* Jacq de la zona de Quinindé, Provincia de Esmeraldas; que inciden con mayor frecuencia en el sistema radicular, tallos y follaje.
- Aplicar técnicas de colecta directa, y; el empleo de atrayentes específicos como: feromonas y trampas alimenticias, para la captura de adultos de: Lepidópteros, Coleópteros para la estimación de los índices de dispersión de las plagas más relevantes en un periodo que incluya la temporada seca y lluviosa.
- Realizar el montaje de la colección de insectos, para el museo de Entomología de la Carrera de Ingeniería Agronómica, científicamente identificadas a nivel de Órdenes, Familias y Géneros.

Los estudios abarcaron el periodo comprendido entre diciembre/2013 a mayo/2014, arrancando con el monitoreo directo en el campo y la colecta de especímenes de plagas en estado adulto; estadios larvales y su cría en el Laboratorio de Sanidad Vegetal: Entomología, hasta la emergencia de los adultos y de los enemigos naturales en el caso de encontrarse parasitismo.

En la región de estudio no se registró niveles altos de la población de las plagas defoliadoras específicas de la palma africana como: *Stenoma cecropia*, *Automeris* spp., *Opsiphanes cassina* y *Sibine fusca*, debido a factores ambientales como las precipitaciones, las cuales son superiores al promedio de la región. Las especies con mayor presencia en las capturas realizadas con Feromona sexual, correspondió a *Rhynchophorus palmarum*

(Coleóptera: Curculionidae) y entre los defoliadores *Stenoma cecropia*, *Automeris* spp, *Opsiphanes cassina* y *Atta cephalotes*. En el grupo de plagas potenciales, se identificó, escamas del follaje *Aspidiotus destructor* y el Lecanido: *Ceroplastes floridensis*. Los reguladores biológicos recuperados de orugas defoliadoras correspondieron avispas de la familia Braconidae (*Iphialeux* spp. y *Brachimeria* spp.), y; dos especies no identificadas de la familia Tachinidae.

Los índices de dispersión estimados, con los especímenes capturados de las diferentes especies mediante trampas cebadas con feromonas y atrayentes alimenticios arrojaron valores menores en unos casos y superiores a la unidad en otros, indicativos de una típica distribución agregativa para *Rhynchophorus palmarum* y aleatoria para las especies del follaje.

Los insectos colectados están montados en cajas entomológicas del Laboratorio de Sanidad Vegetal: Entomología, del Área Agropecuaria de la Universidad Nacional de Loja.

SUMMARY

At the Cole Station Ronca Tigrillo area of the Quinindé Canton, Malimpia Parish, a research work about the collection and identification of the Entomofauna of the African Palm was carried out ; the following specific objectives were settle up:

- To identify the entomofauna of the African palm *Elaeis guineensis* Jacq. in Quinindé area of the Esmeraldas Province that affects more frequently in the root system, stems and foliage.
- To apply direct collection techniques and the use of specific appeals such as: pheromones and food traps to the capture of adults: Lepidoptera, Coleoptera for the estimation of indices of dispersion of the most important pests in a period that includes the dry and rainy season.
- To make the assembly of the collection of insects, for the Entomology museum of the Agronomic Engineering Career, which are scientifically identified at Orders, Families and Genres level.

The studies covered the period from December 2013 to May 2014, starting with the direct monitoring in the field with the collection of specimens of plagues in adult state, larval stage and its breeding at the Laboratory of Plant Health: Entomology until the emergence of the adults and the natural enemies in case of parasitism found. In the study region there was not recorded high levels of population specific defoliating pests of the Palm as: *Stenoma cecropia*, *Automeris* spp., *Opsiphanes cassina*; and *Sibine fusca*; due to environmental factors as rainfall, which are superior to the average in the region. The species with greater presence in the catches made with sexual pheromone corresponded to *Rhynchophorus palmarum* (Coleoptera: Curculionidae) and between the defoliadores *Stenoma cecropia*; *Automeris*

sp., *Opsiphanes cassina*; and *Atta cephalotes*. In the Group of potential pests, flakes of the Destroyer San foliage Signoret and the Lecanido: *Ceroplastes floridensis*. Were identified the biological regulators recovered from defoliating caterpillars corresponded to wasps of the Braconidae (*Iphialeaux spp*, *Brachimeria spp.*), family and two species of the Tachinidae family were not identified.

The estimated rates of dispersal with the specimens captured from different species using fattened traps with pheromone attractants food showed lower values in some cases and higher than the unit in others, they are indicators of a typical distribution for aggregative *Rhynchophorus palmarum*, and random for the foliage species .

The collected insects are mounted in boxes of Entomological Laboratory of Plant Health: Entomology, Agricultural Area of the Universidad Nacional de Loja.

I. INTRODUCCIÓN

En el transcurso de los últimos tiempos, el aceite de palma africana y sus derivados han logrado gran aceptación en los mercados mundiales. En efecto, en la actualidad se estima que existen alrededor de 13 millones de hectáreas de palma africana sembradas en el mundo (Pronagro - Sag, 2013), las cuales han producido en el 2011 - 2012 sobre las 65 millones de toneladas métricas (TM) de aceite (The BlackBox, 2013). En el Ecuador se han sembrado aproximadamente 207.285,31 ha. (Solagro, 2014). Por lo expuesto este cultivo se ha convertido en la principal fuente de aceite y grasas comestibles.

El cultivo de la palma africana ha contribuido con fuentes de trabajo para miles de familias, ya que las labores efectuadas en el manejo del cultivo son múltiples, que según la Asociación Nacional de Cultivadores de Palma Africana (Ancupa, 2010), en esta actividad agrícola se encuentran empleadas directamente alrededor de 60,000 personas y se calcula que en los negocios relacionados a este cultivo como la comercialización e industrialización se ha generado adicionalmente 30,000 plazas de trabajo. (Solagro, 2014)

Como en todo cultivo la palma africana en el Ecuador, al igual que otros es atacada por más de 20 especies de plagas de importancia económica, de los cuales varios son vectores de enfermedades como el anillo rojo, producida por: *Rhynchophorus palmarum* y *Rhinostomus barbirostris* (Coleóptera: Curculionidae), y otros curculionidos; entre los defoliadores tenemos a *Stenoma cecropia* (Lepidóptera: Stenomidae) se considera en la actualidad el de mayor severidad e importancia económica (Delvar y Genty, 1992).

Este proyecto requirió de la aplicación de técnicas de colectas específicas y adecuadas para alcanzar los objetivos planteados, en la identificación de distintos grupos taxonómicos del sistema radicular (*Sagalassa spp.*), cogollo,

estípites y de la parte foliar de la planta donde existen una gran variedad de insectos fitófagos especialmente de familias importantes como lepidópteros (Ninfalidae, Tineidae); de insectos benéficos de la superfamilia: Chalcidoidea, sin descartar la presencia de hongos entomopatógenos.

La colecta de los especímenes de insectos realizada en esta investigación tiene mucha importancia, porque contribuye al conocimiento de la entomofauna del agro ecosistema del cultivo de la palma aceitera en el trópico húmedo, especialmente para los palmicultores de la zona de estudio; además permitió enriquecer la colección entomológica con especímenes que se asocian a la palma africana.

Objetivo General:

- Identificar la entomofauna de la palma africana *Elaeis guineensis* Jacq de la zona de Quinindé, Provincia de Esmeraldas; que inciden con mayor frecuencia en el sistema radicular, tallos y follaje. Mediante la colecta, montaje y conservación, en el insectario del laboratorio de Sanidad Vegetal: Entomología.

Objetivos Específicos:

- Aplicar técnicas de colecta directa, y; el empleo de atrayentes específicos como: feromonas y trampas alimenticias, para la captura de adultos de: Lepidópteros, Coleópteros y otros taxones de interés económico para su identificación. Como la de estados larvales y pupales para identificar la entomofauna benéfica.
- Monitorear para la estimación de los índices de dispersión de las plagas más relevantes en un periodo que incluya la temporada seca y lluviosa

- Realizar el montaje de la colección de insectos, para el museo de Entomología de la Carrera de Ingeniería Agronómica, científicamente identificadas a nivel de Órdenes, Familias y Géneros.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Origen de la palma africana

La palma africana (Palma aceitera africana, Coroto de Guinea, Palmera Aabora, Palmera de Guinea) es una planta tropical propia de climas cálidos cuyo origen se ubica en la región occidental y central del continente africano, concretamente en el golfo de Guinea, de ahí su nombre científico *Elaeis guineensis* Jacq, donde ya se obtenía desde hace 5 milenios. A pesar de ello, fue a partir del siglo XV cuando su cultivo se extendió a otras regiones de África.

Su propagación a mínima escala se inició en el siglo XVI a través del tráfico de esclavos en navíos portugueses, siendo entonces cuando llegó a América, después de los viajes de Cristóbal Colón, concretamente a Brasil. En esta misma época pasa a Asia Oriental (Indonesia, Malasia, etc.), (Infoagro, 2014)

2.2. Clasificación

Reino:	<i>Plantae</i>
División:	<i>Magnoliophyta</i>
Clase:	<i>Liliopsida</i>
Subclase:	<i>Commelinidae</i>
Familia:	<i>Areaceae</i>
Subfamilia:	<i>Arecoideae</i>
Tribu:	<i>Cocoeae</i>
Subtribu:	<i>Elaeidinae</i>
Género:	<i>Elaeis</i>
Especie:	<i>guineensis</i> , 1763
N. C:	<i>Elaeis Guineensis</i> Jacq.

2.3. Importancia económica y distribución geográfica.

La palma africana ha sido utilizada desde la antigüedad para la obtención de aceite. Produce dos tipos de aceite, el del fruto y el de la semilla, respectivamente. El aceite alimentario se comercializa como aceite comestible, margarina, cremas, etc., y el aceite industrial es utilizado para la fabricación de cosméticos, jabones, detergentes, velas, lubricantes, etc. El aceite de palma africana representa casi el 25 % de la producción de aceites vegetales en el mundo. Es considerado como el segundo aceite más ampliamente producido sólo superado por el aceite de soja.

A pesar de ello, dentro de las plantas oleaginosas, es la de mayor rendimiento en toneladas métricas de aceite por hectárea. En comparación con otras especies oleaginosas, la palma africana tiene un rendimiento por hectárea varias veces superior. Es así que para producir lo mismo que una hectárea de palma, se necesitan sembrar 10 y 9 has. de soja y girasol, respectivamente.

Debido a esto, el cultivo de la palma africana es de gran importancia económica ya que provee la mayor cantidad de aceite de palma y sus derivados a nivel mundial.

África central fue el productor principal, concretamente el Congo antes de su independencia y posteriormente Nigeria. Desde los años 80, Malasia comienza el dominio del mercado, sin embargo, con la crisis asiática de 1997, la tendencia fue invertir en otras áreas del trópico. En América Latina, después de ensayos poco exitosos al principio del siglo XX, se retomó nuevamente el cultivo de forma extensiva a finales de los años 80.

La mejor adaptación de la palma de aceite se encuentra en la franja ecuatorial, entre 15 grados de latitud norte y sur, donde las condiciones ambientales son más estables (Infoagro, 2014).

2.4. El cultivo de palma africana en el Ecuador

El origen de las plantaciones de palma africana en el Ecuador se remonta a 1953-1954 en Santo Domingo de los Colorados, Provincia de Pichincha y en Quinindé, Provincia de Esmeraldas, donde se establecen cultivos a pequeña escala. La expansión del cultivo se inicia en 1967 con un incremento de superficie sembrada de 1.020 hectáreas (Acción ecológica, 2000).

En la actualidad, la Palma africana es uno de los principales cultivos en el país debido a los múltiples usos de esta planta y así también a su uso como biocombustible. Se cultiva principalmente en las provincias de Esmeraldas, Los Ríos, Pichincha, Santo Domingo y las provincias Orientales de Sucumbíos y Orellana.

Según datos estadísticos de (Ancupa, 2009), se han incrementado cerca de 23.000 has. de palma africana. La inversión total tanto en siembra como en el proceso de industrialización de la palma asciende a \$ 1 380 230 000, generando cerca de 168 667 empleos tanto directos como indirectos.

La producción Nacional de Palma Africana en el 1993 fue de 152 537.00 TM, desde entonces la producción de esta se ha incrementado en un 293 % llegando a ser en el 2009 de 447 667.00 TM. El consumo nacional está alrededor de los 210 000 TM, dejando alrededor de 235 667 TM de excedentes que son exportados a otros países (Agrytec, 2014).

Cuadro 1. Superficie sembrada de palma africana por región y por provincia, Fuente: Censo Nacional Ancupa, 1995.

PROVINCIA	SUPERFICIE (ha)	%
COSTA	58.830	55.6
Esmeraldas	33.343	31.5
Los Ríos	21.369	20.2
Guayas	2.629	2.5
Manabí	1.419	1.3
El Oro	70	0
SIERRA	34.218	32.1
Pichincha	32.303	30.5
Imbabura	1.750	1.6
Cotopaxi	165	0
ORIENTE	12.807	12.1
Napo	7.119	6.7
Sucumbíos	5.688	5.4
TOTAL	105.855	100

Ministerio del Ambiente MA, 1999. Estas cifras son oficiales e inferiores a la superficie sembrada.

Debido a su importancia, cada vez se incorporan nuevas plantaciones de palma que permiten al Ecuador exportar aceite de palma a Chile, Colombia y México.

El cultivo de la Palma Africana tiene un gran potencial en el Ecuador, actualmente hay alrededor de 5.500 palmicultores, con un total de 207.285,31 ha. sembradas (Según el último Censo de Palmicultores llevado a cabo en el 2005). La mayoría de los productores son pequeños palmicultores con una extensión no mayor a 50 ha. y apenas 9 productores rebasan las 1.000 has (Solagro, 2014).

2.5. Insectos plagas

Solo alrededor de 10 000 especies, un 10% de todas las especies conocidas producen daños enormes en la agricultura. Existen

muchos ejemplos donde insectos han causado pérdidas serias; se estima que alrededor de 20 a 30% de la cosecha mundial es destruido por ataque de plagas insectiles (Helmuth W. Rogg, 2000).

Plagas insectiles atacan en forma directa a las plantas, se alimentan de la planta o causan daños por la oviposición de huevos en tallos, hojas, frutos o raíces de la planta. Indirectamente los insectos pueden transmitir enfermedades, que entran accidentalmente por la picadura del insecto, o son transmitidos por el insecto mismo alimentándose de la planta (Helmuth W. Rogg, 2000).

2.6. Clasificación e identificación de los insectos

2.6.1. La clasificación Linneana

Cada uno de nosotros se puede dar cuenta de que estamos rodeados de seres diferentes. El hombre a través de los tiempos ha tratado de clasificar los animales y les ha dado nombres vernáculos. Sin embargo, estas clasificaciones están basadas en caracteres con frecuencia superficiales o utilitarios (Del Vare Gerad, *et al*, 2002)

Las primeras tentativas de clasificación científica de los seres vivos se remontan a la antigua Grecia con Aristóteles (Siglo IV A.C.). Pero fue Linné en su obra "*Systema Naturae*" quien sentó las bases del sistema de clasificación adoptado actualmente. Su décima edición publicada en 1758 es considerada como el punto de partida de la nomenclatura zoológica moderna. Linné estableció una clasificación de 8500 especies vegetales y 4200 de animales conocidos en su época. Para ello utilizó dos principios. El primero se refiere a la designación de la especie con la ayuda del binomio latino género-especie. Este principio tiene un gran interés porque el género permite acercar a los individuos relativamente emparentados, mientras que la especie da énfasis sobre la diferencia. El segundo principio de la clasificación se refiere al arreglo de las diferentes categorías taxonómicas en el interior de una jerarquía, el Reino, que ocupa la cima de la pirámide.

En lo que concierne al Reino animal, a continuación se resumen las diferentes categorías taxonómicas utilizadas en el sistema Linneano con sus respectivas designaciones - obligatorias a continuación de los órdenes (Del Vare Gerad, *et al*, 2002).

Categorías taxonómicas Reglas de nomenclatura que se refieren a las designaciones de las categorías subordinadas (superfamilia a tribu).

REINO

Phylum

Clase

Subclase

Superorden

ORDEN

SUBORDEN ...a

INFRAORDEN

Falange

Superfamilioidea

Familiaidae

Subfamilia.....inae

Tribu ...ini

Genero Nombre latino o griego que tiene valor de sustantivo

Subgénero Nombre latino o griego

Especie Epíteto que se refiere al nombre del género.

El sistema Linneano permite no solamente diferenciar las especies entre sí, sino también darles un lugar preciso en el interior de la comunidad de los seres vivos.

La formación del binomio latino género + especie responde a ciertas reglas. El género es obligatoriamente un nombre latino o griego que tiene el valor de sustantivo. Se le da generalmente un sentido pero éste no es obligatorio; puede estar constituido por una serie de letras sin ninguna significación. El nombre del género toma obligatoriamente una mayúscula al contrario de la especie (nombre específico) que comienza por una minúscula incluso si en la descripción original llevaba una mayúscula. El nombre de la especie tiene generalmente valor de epíteto y en este caso debe estar de acuerdo con el género. Por último, el binomio latino va seguido del nombre del descriptor de la especie y de la fecha de la descripción. Este nombre se coloca entre paréntesis cuando la especie ha sido transferida a un género diferente de aquél en que inicialmente se describió (Del Vare Gerad, *et al*, 2002)

Por ejemplo:

Callosobruchus maculatus Fabricius, 1775

Esta especie fue descrita inicialmente por Fabricius en el género *Callosobruchus* en 1775 y se ha mantenido en este género hasta el presente.

Caryedon serratus (Olivier, 1790)

Olivier describió esta especie por primera vez pero fue transferida después al género *Caryedon* creado por Schoenherr en 1826. El nombre del autor se coloca entre paréntesis. (Del Vare Gerad, *et al*, 2002)

2.6.2. Reconocimiento de las familias de insectos

Identificar un ser viviente por medio de su morfología se reduce hoy, en último análisis, a compararlo con un espécimen ya identificado. Como

recurso límite se utiliza el tipo de referencia, es decir, un espécimen designado durante la descripción original de la especie. Sin embargo puede ser interesante conocer los caracteres morfológicos que diferencian a una especie de formas emparentadas. Se los encuentra en su descripción o bien mediante claves de reconocimiento realizadas por especialistas (Del Vare Gerad, *et al*, 2002).

En cuanto a lo que concierne a grupos superiores a la especie (géneros, familias, etc.) el procedimiento es casi idéntico. Los especímenes de referencia, a falta de una colección ya determinada, pueden ser reemplazados por figuras que pongan en relieve los caracteres utilizados para el reconocimiento del grupo en cuestión. En este último caso, surge una dificultad suplementaria porque se hace necesario hallar estos caracteres en la muestra a determinar (Del Vare Gerad, *et al*, 2002).

El número de insectos existentes es tal, que impone en una obra de iniciación, detenerse a nivel de familia. Ir más allá es un asunto de especialistas. El reconocimiento de las familias se hace por medio de claves dicotómicas. Tales claves funcionan como una serie de alternativas y permiten, por eliminaciones sucesivas, determinar la familia a la cual pertenece la especie considerada. En cada etapa debe efectuarse una elección entre dos proposiciones contradictorias, al comparar los caracteres de la muestra con aquellos mencionados en cada una de las proposiciones. Cada proposición remite de un número correspondiente a otra alternativa y así sucesivamente hasta llegar a la identificación final (Del Vare Gerad, *et al*, 2002).

Un ejemplo, tomado de la clave de reconocimiento de Órdenes de insectos, permitirá ilustrar el procedimiento a seguir. Tomemos el caso de un Coleóptero.

Los Coleópteros presentan los caracteres siguientes:

1'	Piezas bucales bien visibles; insectos alados y pigmentados.....	4
4'	Insectos alados; no son ectoparásitos de vertebrados..	8
8'	Insectos alados y móviles.....	9
9'	Insectos alados; abdomen jamás provisto de 3 apéndices articulados.....	11
11'	Alas nunca ricamente nerviadas; cercos y látigo terminal ausentes.....	12
12'	Alas como las anteriores; antenas sin forma de látigo; cercos ausentes.....	13
13'	Metatarsos anteriores no dilatados.....	14
14'	Alas a la vez ni estrechas ni longitudinalmente franjeadas; piezas bucales trituradoras, no Vulnerantes.....	15
15'	Piezas bucales del tipo masticador o triturador.....	16
16'	No hay cercos (cercus).....	23
23'	No hay estrangulamiento entre el tórax y el abdomen; alas no acopladas por un sistema de ganchos; solamente dos alas membranosas.....	24
24'	Alas anteriores convertidas en élitros; alas posteriores membranosas; cuerpo bien esclerosado... Coleóptera	

La proposición 1' remite a la alternativa 4; la proposición 4' a la alternativa 8 y así en adelante hasta llegar a la proposición 24 que permite la identificación final de la muestra.

Cada alternativa en la presente guía está numerada en negrita. Por otra parte las proposiciones contradictorias aparecen con el signo n y n' (por ejemplo 1 y 1'). Hay claves en que el número entre paréntesis corresponde a la proposición de la cual se deriva la alternativa considerada; por ejemplo 14 (13') significa que se llega a la dicotomía 14 siguiendo el segundo término de la alternativa 13. Esta notación permite

encontrar los principales caracteres que definen las familias (Del Vare Gerad, *et al*, 2002).

Una misma familia puede sin embargo aparecer dos o más veces en la misma clave. Así, el reconocimiento de las familias de Himenópteros está fundado en gran parte en la venación alar. Las especies son en su mayoría aladas, sin embargo, por causa de evoluciones secundarias en algunas de ellas las alas han regresado o han desaparecido completamente. Es el caso de las obreras de Formicidae y de las hembras de la familia Mutillidae. Una familia que contenga a la vez formas ápteras y aladas se encuentra dos veces en la clave correspondiente, por lo que ciertas proposiciones pueden incluir dos posibilidades en esta forma:

1 Insecto alado; en el caso contrario presenta el carácter x.

1' Insecto áptero; el carácter x nunca está presente.

Por último, a veces la clave conduce a un callejón sin salida: la muestra presenta caracteres contradictorios con relación a las proposiciones contenidas en la clave. El ejemplo que sigue ilustra esta eventualidad: se trata de un insecto áptero y que presenta piezas bucales del tipo picador-chupador ante la alternativa siguiente:

n Insectos ápteros; piezas bucales del tipo masticador.

n' Insectos alados; piezas bucales del tipo picador-chupador. (Del Vare Gerad, *et al*, 2002)

2.7. Clasificación de las plagas de acuerdo a su importancia en los agroecosistemas.

En cualquier agroecosistema es notoria la presencia de un conjunto de especies animales entre las cuales destacan las de hábitos alimenticios fitófagos. No todas las especies que se alimentan de plantas tienen

similar categoría, ya que no ejercen el mismo grado de daño físico o éste no siempre se refleja con igual impacto sobre los rendimientos, medidos éstos en términos de unidades de producto o monetariamente. La señalada diferencia entre especies, evidente y fácilmente aceptable, también es aplicable a una misma especie dependiendo de su fase de desarrollo, de la magnitud de sus poblaciones, el cultivo atacado, la época del año y la localidad en que ocurre el ataque (Clavijo, 2000).

Smith y Reynolds (1966) dividen las plagas en tres categorías: claves, ocasionales y potenciales; respetando la propuesta en cuanto a conceptos y ampliándola con la inclusión de la categoría transeúnte, pensamos que una clasificación válida pudiese ser la siguiente:

2.7.1. Plagas primarias

Aquellas especies que se presentan constantemente causando un daño físico, que se traduce en disminución del valor económico de la producción y que por lo tanto son sujetos de frecuentes prácticas de control. En ausencia de dichas prácticas, los niveles poblacionales alcanzan magnitudes capaces de generar daño económico. Dentro de esta categoría podemos señalar los casos de algunos insectos que atacan el algodón, como por ejemplo *Anthonomus grandis* (Coleóptera: Curculionidae), y el de *Neolucinodes elegantalis* en el tomate (Clavijo, 2000).

2.7.2. Plagas ocasionales

A diferencia de las primarias, estas especies sólo causan daño económico circunstancialmente en ciertos lugares, temporadas u oportunidades, no obstante ser residentes de los agroecosistemas. Usualmente sus poblaciones se encuentran controladas por los factores naturales de mortalidad y sólo cuando éstos son alterados en sus capacidades reguladores, alcanzan magnitudes de importancia. Esta categoría puede

ilustrarse con el ejemplo de *Sacharosydne saccharivora* (Homóptera: Delphacidae) es una especie de característica ocasional como plaga en la caña de azúcar, estando particularmente restringida a años de sequías prolongadas en los cuales es posible observar daños apreciables, al menos en apariencia (Clavijo, 2000).

2.7.3. Plagas potenciales

Categoría constituida por aquellas especies residentes de los agroecosistemas, cuya presencia, usualmente en bajas cantidades, no causa ningún daño de significación económica y que son de especial importancia, pues los intentos de control ejercidos sobre las primarias y las ocasionales, puedan alterar los mecanismos de regulación natural que mantiene a éstas en situación de existir prácticamente inadvertidas (Clavijo, 2000).

2.7.4. Plagas transeúntes

Estas especies no son residentes de los agroecosistemas por lo que su daño está restringido a aquellas ocasiones en las que ingresan a los mismos, utilizándolos simplemente como hábitat temporal dentro de un ciclo de su vida. Esta categoría está muy bien ilustrada con el ejemplo de las langostas migratorias, de las cuales *Locusta migratoria* (Orthóptera: Acrididae) en África es el caso mejor conocido (Clavijo, 2000).

2.8. Principales plagas que atacan a la palma africana

Según (Mexzón y Chinchilla, 1996), la mayoría de las especies perjudiciales a la palma aceitera en América tropical son larvas de lepidópteros, de las familias de los subórdenes Frenatae y Rhopaloceros, Attacidae (*Automeris* sp.), Brassolidae (*Brassolis sophorae*, *Opsiphanes cassina*, Limacodidae (*Euprosterina elaeasa*, *Euclea* sp., *N. atada*, *Sibine* sp.), Oecophoridae (*Peleopoda arcanella*), *Sagalassa valida*, (Daños en menor grado, aunque

también de importancia *Oiketicus kirbyi*: Psychidae) y Stenomidae (*Stenoma cecropia*) otros daños son causados por los crisomélidos: *Delocrania cossiphoydes*, *Hispoleptis subfasciata*, *Spaethiella spp.* y *Calyptocephala marginipennis* (Genty et al., 1978; Reyes y Cruz 1986; Genty, 1989; Mexzón y Chinchilla, 1992; Ancupa, 2007; Cenipalma, 2009; Mariau, 2000). Las hormigas arrieras (Formicidae) y los coleópteros *Rhynchophorus palmarum* (Vélez, 1997; Curay, 1999) y *Strategus albeus*; también ocasionaron daños de importancia.

Las plagas que afectan el follaje corresponden orugas de lepidópteros, entre las cuales puede mencionarse *Sibine*, *Opsiphanes*, *Brassolis*. Hay varias especies de estas mariposas de tamaño mediano. Son de color marrón rojizo. Las larvas están cubiertas de pelos urticantes. Las ninfas se transforman en pupas. Estas se localizan sobre las hojas y las bases de los pecíolos. Este insecto tiene parásitos y predadores que ofrecen un buen control biológico (Ancupa. 2007; Mariau D, 2000; Cenipalma, 2009).

Las larvas de varias especies de mariposas pueden atacar las raíces, ocasionando en muchos casos la muerte de las palmas.

En el Ecuador se menciona como las principales plagas a: Barrenador de la raíz *Sagalassa válida* (Lepidoptera: Brachodidae) (Paredes, 2008), Cochinilla (*Dysmicoccus brevipes*), Cogollero: (*Alurnus humeralis*), Gusano cogollero (*Spodoptera spp*), Gusano del pedúnculo (*Castnia spp*), Picudo barbudo (*Rhina barbudo*), (Ancupa, 2007, Mexzón y Chinchilla, 1996).

2.8.1. Gusano cabrito (Lepidoptera: Nymphalidae: *Opsiphanes cassina* Felder, 1862)

El adulto de *O. cassina*, es una mariposa café claro, de unos 72 mm con unas manchas amarillas que forman una marca en forma de "Y" en las alas anteriores, siendo su período de actividad de 7 a 10 días. Las larvas pueden llegar a medir hasta 90 mm, son verdes con bandas amarillas dorsales,

poseen cuernos en la cabeza y una cola en forma de “V” muy pronunciada. Su ciclo de vida tiene una duración de unos 70 días, acortándose considerablemente durante períodos secos.

Esta plaga causa defoliaciones severas en palmas a partir de los siete años de edad, aunque también se han observado ataques en resiembras de pocos meses de edad cercanas a palmas adultas atacadas por la plaga. Las larvas, generalmente, pupan en las hojas, aunque gran cantidad de ellas también lo hacen en plantas epífitas que crecen sobre el tronco y en las malezas que crecen en el suelo.

La voracidad de las larvas es bastante alta, de forma que una única larva puede consumir hasta tres folíolos durante su desarrollo hasta que se convierte en pupa. Los niveles tolerables de defoliación son aproximadamente del 6,25% cuando la plaga se sitúa en la parte superior del follaje y del 17% cuando se sitúa en la mitad inferior de la corona.

Los métodos de control de esta plaga han sido bastante problemáticos, de forma que la decisión de aplicar un producto insecticida debe basarse en los niveles tolerables de defoliación, capacidad de defoliación de cada estadio y en un conocimiento lo más exacto posible de los enemigos naturales presentes y su capacidad potencial de reducir la población de la plaga a niveles aceptables en generaciones sucesivas. Por ello, debe recordarse que durante las primeras generaciones observadas durante una explosión, el nivel de parasitismo observado es bajo, pero este se eleva considerablemente a partir de la tercera generación y puede de por sí ser más que suficiente para mantener la plaga bajo control.

Por otra parte, la población de adultos se puede reducir apreciablemente mediante el uso de cebos preparados con frutas maduras picadas las cuales son impregnadas con algún insecticida, aunque el uso indiscriminado de estos cebos puede ser negativo para los enemigos naturales.

También existen varios enemigos naturales identificados en huevos, larvas, pupas y adultos, entre los cuales se encuentran avispas, moscas, chinches y pájaros (Ancupa 2007, Mariau D., 2000, Cenipalma, 2009).

2.8.2. Gusano túnel (Lepidóptera: Stenomidae: *Stenoma cecropia* Meyrick, 1916)

El adulto de *S. cecropia*, es una mariposa de color marrón oscuro con zonas rosadas y un penacho de escamas negras sobre el tórax. El tamaño es de 26-30 mm en las hembras y 23-25 mm en los machos. Las larvas de esta mariposa son fuertes defoliadores que pueden consumir hasta 50 cm² de tejido individualmente. Los primeros ataques normalmente se inician a la orilla de espacios abiertos tales como caminos, canales, etc. El índice crítico se ha establecido en 70-80 larvas en la hoja 17 para la palma adulta, siendo el nivel de referencia en la palma joven (3-5 años) de 35 larvas por hoja. Durante los chequeos se puede abrir el cuerno para constatar si la larva está saludable o parasitada. Con experiencia la presencia de un gusano activo se detecta al ver cerca de la guarida los gránulos de excremento fresco y la tela recién hilada. Si no se observa tela o excrementos nuevos, y el borde alrededor de los sitios de alimentación está seco, es indicio de que la larva ha muerto o está pupando.

Las especies de la familia Stenomidae son minadores de hábito nocturno, inicialmente encontrado en el km 44 de la vía Santo Domingo - Quinindé por el Ing. Gualberto Merino y posteriormente identificada como *S. cecropia* (Paliz V., 1976).¹ asociado a cacao, (Iniap, 1968) probablemente adaptado a la palma constituyendo el principal defoliador (Genty, 1998).

La avispa *Rhysipolis spp.* ataca las larvas entre los estadios 5-8 estados, siendo el nivel de parasitismo muy elevado durante el período seco. Otra

¹ Paliz Vicente. Tesis Universidad de Guayaquil, 1976

avispa, *Elasmus spp.*, también puede ser importante bajo ciertas circunstancias (Ancupa, 2007; Mariau D., 2000; Cenipalma, 2009).

El estado de huevo dura entre 4 a 6 días eclosionando larvas de color variable según el estadio de desarrollo; hay siete estadios larvales, aumentando la voracidad en las larvas en el último estadio. La particularidad de las orugas es la de agruparse mediante hilos de seda, dónde se refugian durante el día, al anochecer lo abandonan temporalmente y salen a alimentarse (Ancupa, 2007; Mariau D., 2000; Cenipalma, 2009)

La hembra adulta es muy móvil, de manera que en pocas generaciones el insecto es capaz de abarcar amplias áreas de la plantación, lo cual se supone es una estrategia del insecto para escapar de sus enemigos naturales, ya que nuevas sub-poblaciones pueden desarrollarse inicialmente en áreas con pocos enemigos naturales.

2.8.3. Monturita (Lepidóptera: Limacodidae: *Sibine fusca* Stoll, 1781)

La especie *S. fusca*; es tal vez la más común en la palma africana. El adulto es una mariposa nocturna cuyas alas delanteras son de color rojo-marrón y las traseras marrones. El tamaño es del macho es de 34 mm y el de la hembra de 50 mm. Cuando están en reposo, las alas posteriores descansan sobre el cuerpo del insecto en forma de techo. Los adultos tienen el aparato bucal atrofiado y no se alimentan.

Existen 10 estados larvarios que se cumplen en 7-9 semanas. La larva es urticante, con las patas atrofiadas y la cabeza muy reducida y al completar el desarrollo mide unos 35 mm. Durante los cinco primeros estadios las larvas son de color verde pálido y posteriormente desarrollan una coloración azul pálido en la parte anterior y posterior del cuerpo.

La pupa es también urticante, de color café claro y aparece en grupos sobre las bases peciolares. Cuando son pequeñas se alimentan de la epidermis del envés de las hojas y después del quinto estadio son capaces de comerse

todo el tejido de las hojas excepto las nervaduras. Durante todo su desarrollo una larva puede consumir el equivalente a uno y medios foliolos.

Esta plaga al igual que otros defoliadores, tiene muchos enemigos naturales, entre ellos avispas, moscas parasitoides y chinches depredadores, los cuales permiten un buen control de la plaga en condiciones naturales. Cuando se presenta un brote fuerte, se debe tratar de realizar un buen manejo de malezas (Ancupa. 2007; Mariau D., 2000; Cenipalma, 2009)

2.8.4. Larvas peludas (Lepidóptera: Atacydae: *Automeris spp.*)

Las larvas de *Automeris spp.* son verdes y urticantes y se localizan en el envés de las hojas especialmente en las de mayor edad. Esta plaga tiene una alta potencialidad defoliadora pudiendo llegar a consumir las larvas individualmente, el equivalente a cuatro foliolos. El índice crítico se ha establecido en 50-80 gusanos por palma.

En los últimos estadios, se ha notado una elevada mortalidad de larvas, causada probablemente por algún agente viral. Las larvas afectadas se vuelven inactivas y toman una coloración amarillenta, cayendo al suelo. También se ha observado depredación de las larvas por chinches pentatómidos y el ataque de varios parasitoides (Ancupa, 2007; Mariau D., 2000; Cenipalma, 2009).

Los adultos son de colores vistosos de hábito nocturno atraídas por fuentes luminosas, de tamaño medio a grande, cuerpo cubierto de pelos, cabeza con antenas bipectinadas; Alas anteriores con la vena Cu aparentemente con tres ramas, M2 saliendo más cerca de M1 que de M3; ramas radiales reducidas a 2, 3 y 4; Sc+R1 de las alas posteriores aparentemente ampliamente separadas de Rs y no unidades a la vena a la vana transversal, sin frénulo (Smith, Silva 1984). Las alas posteriores con una sola vena anal. Sin frénulo, la vena radial de las alas anteriores presenta tres

ramas; cubiertas de abundantes escamas con dos “ocelos” circulares con escamas de varios colores.

2.8.5. Gusano del cesto (Lepidóptera: Psychidae: *Oiketicus kirbyi* Lands-Guilding, 1827)

Se identifica por la presencia de una vena medial, que está bifurcada dentro de la célula grande, vena radial dividida en cinco ramas, la quinta terminando en el extremo o ápice externo del ala. Antenas pectinadas. Abdomen de las hembras con un penacho de escamas en el extremo (Smith, Silva Rosales, 1983).

Las hembras adultas no poseen alas permanecen dentro de un “cesto” construido las larvas desde el primer estadio. Con hilos de seda construyen el refugio o cesto de tal forma que estos son de diferentes tamaños según la edad de la larva, por lo que los adultos tienen la capacidad de localizar a las “hembras”, mediante la recepción olfatorio de la feromona sexual emitida por la hembra virgen. Las hembras copuladas colocan los huevos dentro del cartucho o cesto, luego de alcanzado el desarrollo y emergencia de las larvas se desprenden mediante hilos sedosos y son llevadas por las corrientes del viento dispersando a plantas vecinas, El ciclo de desarrollo es de alrededor 8 meses (Margarethis y Rizzo 1995, Aldana de la Torre).

Las hembras adultas carecen de patas, antenas, aparato bucal y de alas funcionales, y durante todo su ciclo permanecen dentro de una canasta o cesto que forman a partir de residuos vegetales y secreciones. Los machos también forman esta canasta pero en su etapa adulta son voladores nocturnos de unos 32-52 mm de tamaño, de color pardo o negro y con puntos blancos.

Las larvas pueden consumir unos tres foliolos, durante todo su ciclo. Estas cuentan con un buen mecanismo de dispersión, ya que a ciertas horas del día, especialmente por las mañanas, estas se cuelgan de un hilo de seda

muy fino casi hasta el nivel del suelo, siendo muy fácilmente dispersadas por el viento o transportadas por personas o animales que caminen dentro de la plantación.

Existen varios enemigos naturales tales como avispas parasitoides y también enfermedades causadas por hongos y virus. El nivel crítico de referencia es de 10 cestos por hoja. Si es posible, los canastos se colectan manualmente en las áreas más problemáticas y se ponen en jaulas de liberación de parásitos. (Ancupa, 2007; Mariau D., 2000; Cenipalma, 2009)

2.8.6. Picudo de la palma (Coleóptera: Curculionidae: *Rhynchophorus palmarum* Linnaeus, 1758)

El adulto es un gran abejorro negro (ocasionalmente levemente rojizo) de unos 20-41 mm de longitud sin considerar el largo del rostrum. El macho frecuentemente es más pequeño que la hembra y posee un penacho de pelos sobre el pico. Vive 40 días o más, es de hábitos diurnos, pero con mayor actividad durante la mañana y al atardecer.

La larva no posee patas, es blanquecina o amarilla crema y presenta la región de la cabeza fuertemente endurecida. Su ciclo de vida es de 80-160 días.

Al llegar al estado de pupa, la larva se rodea de material fibroso de la planta y permanece en este estado entre 16 y 30 días. La pupación ocurre, generalmente, en las base de las hojas jóvenes o viejas, aunque también puede producirse en el tronco o en las bases peciolares de la base del mismo (Ancupa, 2007; Mariau D., 2000; Cenipalma, 2009).

2.8.7. Barrenador de las palmas. (Coleóptera: Scarabidae: *Strategus aloeus* Linnaeus, 1758)

El adulto de *S. aloeus*, es un gran abejorro de unos 40-50 mm de largo. El macho posee tres proyecciones muy sobresalientes sobre la parte anterior del cuerpo. La larva posee tres pares de patas, es de color blancuzco y mide entre 9-10 cm cuando completa su desarrollo. Existen tres estados larvales que tienen una duración de unos ocho meses. El ciclo total de vida del insecto es de casi un año. La hembra deposita sus huevos sobre materia orgánica en descomposición, tales como troncos de árboles o palmas de una siembra anterior y aquí se desarrollan los diferentes estadios larvarios. Las larvas también pueden encontrarse debajo de estos sitios, en los primeros 30-40 cm del suelo (Ancupa, 2007; Mariau D., 2000; Cenipalma, 2009).

2.8.8. Hormigas (Hymenóptera: Formicidae)

El daño causado por las hormigas zompopas o arrieras puede ser serio si no se mantiene un programa de control permanente. La destrucción de hormigueros debe iniciarse lo antes posible, pues la eliminación de grandes colonias es más difícil y costosa (Ancupa, 2007; Mariau D., 2000; Cenipalma, 2009; Infoagro, 2014)

2.8.9. Escarabajo amarillo (Coleóptera: Chrysomelidae: *Alurnus humeralis* Rosemberg, 1898)

Este Crisomélido en el estado larval ataca a las hojas a diferencia de otros géneros que lo hace en el suelo. Ataca las hojas jóvenes del cogollo, al igual que en el cocotero (Ancupa, 2007; Mariau D., 2000; Cenipalma, 2009; Solagro, 2014).

2.8.10. *Sagalassa valida* Walker, 1863: Lepidóptera: Familia: Glyphipterigidae

Los miembros de la familia Glyphipterigidae presentan la cabeza desprovistas de escamas, antenas bipectinadas; palpos maxilares con tres segmentos más largos que la cabeza; alas con 8 venas normalmente desarrolladas; la rama posterior de la vena radial está más cerca del margen costal que del borde posterior del ala. Espiritrompa sin escamas. En palma *S. valida* es la especie de importancia económica; pues los adultos colocan las posturas en el suelo, donde transcurre el periodo embrionario, naciendo larvas blancas que penetran en las raíces jóvenes donde permanecen todos los estadios larvales; en el máximo desarrollo llegan a 2 cm.

2.9.1. Enemigos naturales Asociados a la palma africana.

Las especies que actúan como reguladores naturales de orugas de Lepidópteros en diferentes ecosistemas corresponde a la superfamilia Chalcidoidea, en la que se incluyen familias de ecto y endoparaditoides, siendo las más importantes: Aphelinidae, parasitoides de pulgones, Chalcididae, parásitos de pupas de lepidópteros e hiperparasitoides de pupas de Braconidae, Eucharitidae, parásitos de hormigas, Mymaridae, parásitos de huevos de Brassolidae, Pteromalidae, parásitos de pupas; Trichogrammatidae, especializados en parasitar huevos de diferentes familias de lepidópteros (Madrigal, 2001; Cave, 1995; Cenipalma, 1995; Solagro, 2014)

2.9.1.1. Tachinidae

Los adultos de la familia Tachinidae son fáciles de ser reconocidos entre los Calyptratae por la presencia en general de cerdas merales y subescutelo desarrollado. Caracteres de las piezas bucales del primer instar larval (ausencia de mandíbulas y labro ampliamente fusionado con el resto del esqueleto cefalofaringeal) y el subescutelo (Wood, 1987)

Pos escutelo bien desarrollado. Abdomen provisto de pelos y cerdas los extremos laterales de las placas dorso abdominales recubren parcialmente los bordes de las placas ventrales. Dos placas laterales que se hallan situadas entre la base de cada ala y la correspondiente coxa posterior, Hipopleura y pteropleura presentan cerdas.

2.9.1.2. Braconidae

Avispas cuya longitud va de 1.0 a 1.4 mm (excluyendo las antenas y el ovipositor) casi siempre con alas bien desarrolladas. Las alas anteriores presentan una sola vena recurrente o puede aún no haberla, pterostigma presente y usualmente bien diferenciada (Madriral, 2001).

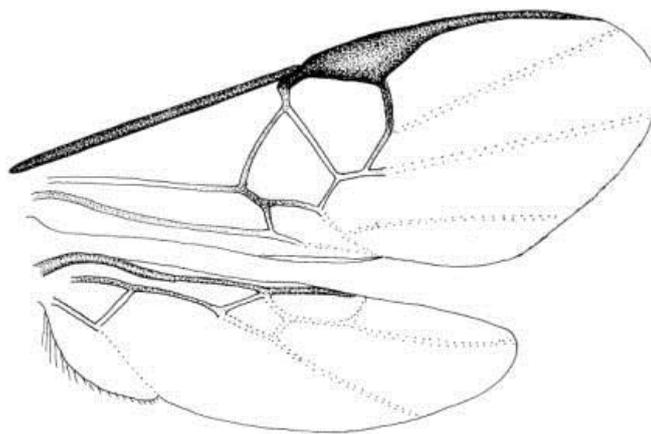


Fig. 1. Diseño de las alas anteriores y posteriores de *Laphiaulux spp.*, (Cave, 1995)

2.10. La cuantificación de las poblaciones plaga

2.10.1. La muestra como elemento para el estudio de las poblaciones

(Clavijo, 2000). Una muestra no es más que una porción de algo usualmente mucho mayor, que se extrae o se observa por separado, ante la imposibilidad de una revisión total del universo, permitiendo así hacer inferencias en relación al mismo, en la medida que sea representativa de ese universo. Por lo tanto, el tamaño y el número de las muestras, dónde y cómo tomarlas, y con qué periodicidad, pasan a ser de

primordial importancia en el trabajo ecológico general y en el estudio de las poblaciones animales o vegetales en particular.

Para el caso de las poblaciones, una de las primeras cosas que hay que tener en cuenta es que no existe un método universal que permita muestrear eficientemente todas las especies por igual, en un mismo ecosistema ni aún en un mismo hábitat, por lo que cada una debe ser conocida en sus particularidades antes de decidir cómo muestrearla. El ciclo de vida de la especie, las fases que lo componen, su distribución en el campo y en la planta, los ciclos de actividad diaria o temporal, y en general todo aquello que nos permita un mejor conocimiento de su comportamiento, contribuirá al diseño de programas eficientes de muestreo para la misma.

2.10.2. Estimados poblacionales

Los estudios poblacionales pueden realizarse a través de diferentes estimados, los cuales según Morris (1955 y 1960) pueden ser clasificados en absolutos, relativos e índices poblacionales. Serán estimados absolutos todos aquellos que permitan inferencias en cuanto al total de individuos presentes en relación a unidades de superficie (m^2 , hectárea, etc.) o a unidades de hábitat (hoja, fruto, planta, etc.), siendo la idea la de que, conociendo la unidad en que se expresa el estimado absoluto, es posible utilizarlo como factor de conversión según la situación. Los estimados absolutos pueden ser calificados como población absoluta, si hacen referencia a superficies; intensidad poblacional, si se expresan en relación a unidades de hábitat, o como población básica si combinan tanto superficie como unidades de hábitat, es decir, número de individuos por hoja y por m^2 (Clavijo, 2000)

Los estimados relativos son aquellos que se expresan en unidades que no son extrapolables, por lo que sólo pueden ser utilizados para comparar

situaciones en tiempo o en el espacio, sin que se pretenda con su uso hacer inferencias en relación a la población total. Se expresan como individuos por unidades de muestreo, pudiendo ser éstas trampas, mallas, lapsos de tiempo (Clavijo, 2000).

Un tercer grupo de estimados está constituido por los índices poblacionales, en los cuales en lugar de contarse directamente los individuos, su presencia es inferida a través de las manifestaciones de la misma, bien sea ésta expresada como productos (excrementos, hilos de seda, nidos, etc.) o como daños causados (hojas comidas, frutos perforados, tallos taladrados (Clavijo, 2000).

Existe la posibilidad de relacionar los tipos de estimados señalados entre sí mediante el uso de técnicas de regresión estadística, para la aplicación de las cuales se hace indispensable la existencia de una abundante serie de datos que permita la contabilidad en los resultados, de manera de que partiendo de un estimado relativo o de un índice poblacional, se pueda llegar a la estimación de la población absoluta (Clavijo, 2000).

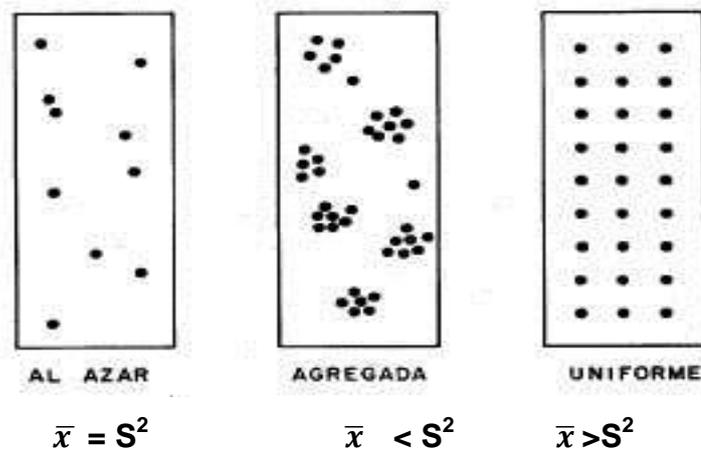
2.10.3. Distribución de las poblaciones en el espacio

La distribución espacial de las poblaciones es una de las características ecológicas más importantes que se hace indispensable conocer si se desea muestrearlas eficientemente (Ruesink y Kogan, 1982), ya que afecta el análisis estadístico de la información obtenida (Southwood, 1978) y determina parámetros específicos que permiten la separación de las especies, pues dicha distribución representa las expresiones poblacionales del comportamiento de los individuos que las conforman (Taylor, 1984).

El Gráfico N°. 1. Representa los tipos clásicos de distribución o disposición espacial de las poblaciones las cuales han sido clasificadas como: al azar, agregada y uniforme.

Una población se distribuirá al azar, cuando cualquier lugar del espacio tiene misma probabilidad de ser ocupado por un individuo de la población, sin que esta ocupación afecte la ubicación de otros individuos pertenecientes a la misma población. Este tipo de distribución se caracteriza porque la media (\bar{x}) obtenida a través de muestreos, es igual a la varianza (S^2) calculada a partir de las diferentes muestras. La distribución espacial será agregada en aquellos casos en los que la presencia de un individuo genera una mayor probabilidad de encontrar en las cercanías otros de la misma población, por lo que la media (\bar{x}) de las muestras tiende consistentemente a ser menor que la varianza (S^2) de las mismas (Taylor, 1984).

Gráfico N°. 1. Tipos de Distribución Espacial de las Poblaciones Animales en el Campo



Diremos que la distribución es uniforme, cuando los individuos son encontrados siguiendo un patrón regular, de manera que localizar un ejemplar, disminuye la probabilidad de encontrar otro en las cercanías. En este caso la media (\bar{x}) de las muestras es mayor que la varianza (S^2), (Kranz, J. Theunissen, J. y Becker, S., 1993).

Representada fundamentalmente por Poisson, mediante una prueba de Chi-cuadrado (χ^2), habrá concordancia, es decir la distribución será al azar, si el valor del ID está dentro de los límites (0,95 y 0,05) de los Chi-cuadrados (χ^2) encontrados en las tablas convencionales para n-1 grados de libertad.

(Taylor, 1971), para el establecimiento de la distribución espacial, sugiere una relación empírica entre la media y la varianza de una población, la cual ha pasado a conocerse como la ley Iwao (Southwood, 1978; Ruesink, 1980; Ruesink y Kogan, 1982).

Según la misma, la mencionada relación puede expresarse en la forma siguiente:

$$M^* = a + b \bar{y}$$

En donde:

M^* = agregación media

A= intercepto

b = índice de Dispersión

$$M^* = \bar{x} + \frac{S^2}{\bar{x}} - 1 \quad S^2 = \text{varianza}, \quad \bar{x} = \text{promedio}$$

Cuando a y b son iguales a 1, la relación describe la distribución de Poisson y estaremos en presencia de una población con una distribución espacial al azar.

El procedimiento de prueba utilizado para el principio de la ley de potencia de Taylor consiste usualmente en el cálculo de la regresión lineal del logaritmo de la varianza como variable dependiente contra el logaritmo de la media como variable independiente, resultando del mismo una expresión lineal recta en la cual "a" representa el intercepto y "b" la pendiente.

Si la pendiente calculada mediante el procedimiento señalado difiere

significativamente de 1, la población tendrá una distribución distinta a la del azar.

(Ruesink, 1980) indica que para el caso de insectos plagas, el valor de la pendiente se ubica usualmente entre 1,4 a 2.

Más tarde el mismo autor (Taylor, 1984) atribuye la posibilidad de declarar distribuciones al azar en las poblaciones naturales al tamaño de la muestra, haciendo énfasis que en un conjunto de muestras pequeñas en las que se presenta un sólo individuo en varias de ellas, se puede detectar una falsa distribución al azar, lo que puede evitarse tomando muestras más grandes.

2.10.4. Índices de dispersión

A partir de los datos recopilados en monitoreos de las plantas, se calculó los índices de (Kanz, Theunissen y Becker – Raterink, 1994); todos los cálculos constan en los anexos.

Parámetros de dispersión

$$K = \frac{X^2}{S^2 - X}$$

Dónde:

K = Parámetro de dispersión

$X^2 = (\text{Promedio de la muestra})^2$

$S^2 = \text{Varianza}$

X = Promedio de la muestra

Coeficiente o índice de dispersión

$$CD = \frac{S^2}{X^2}$$

Dónde:

CD = Coeficiente de disp.

$S^2 = \text{Varianza}$

$X^2 = (\text{Promedio de la muestra})^2$

El valor de CD se puede dar en los siguientes casos:

- a) Distribución uniforme $X > S^2$, $CD < 1$ o $K < 1$
- b) Regular o binomial
- c) Distribución al azar o de Poisson $X < S^2$ $CD = 1$ o ≤ 8
- d) Distribución contagiosa $X < S^2$ $CD = 1$ o $0 < K < 8$

Otros índices que se ajustaron según la información recopilada fueron:
Agregación media de Lloyd.

$$M^* = X + \frac{S^2}{X} - 1$$

Los valores de la infestación media (individuos vivos), la agregación y varianza se ajustó a los modelos de Iwao y Taylor.

Para el modelo de Iwao (Socolen, 1986), se empleó la relación:

$$M^* = \infty + \beta X$$

∞ = Índice de contagio básico, representa cada individuo que se encuentra en la unidad de muestreo.

β = Coeficiente de densidad de contagio, refleja la forma como éste individuo o grupos de individuos están localizados en el ambiente.

Para su interpretación se emplea el siguiente indicador:

Parámetro	Valor	Significado
∞	< 0	Tendencia de los individuos a la repulsión
	= 0	Individuos aislados
	> 0	Tendencia de los individuos a agruparse
β	< 1	Individuos colocados en colonias distribuidas regularmente
	= 1	Individuos o colonias distribuidas al azar
	> 1	Individuos colocados en colonias distribuidas agregativamente

En la Ley de Taylor (Socolen, 1986), se encuentra que para la gran cantidad de especies animales se presenta una relación entre la media y la varianza, y; puede expresarse con la siguiente ecuación:

$$S^2 = aXb$$

Dónde:

$$S^2 = \text{Varianza}$$

a y b = Índices de agregación

X = Incidencia media

El valor de (b) puede interpretarse como una característica de la población en el hábitat y el intercepto (a) es una función del método de muestreo, como se demuestra en la siguiente tabla:

Intercepto	Pendiente	Distribución espacial
a	b	
1	1	Al azar
> 1	1	Agregada
> 0	> 1	Agregada
$0 < A < 1$	1	Regular

2.11. Control etológico

Desde el punto de vista práctico, las aplicaciones del control etológico incluyen la utilización de feromonas, atrayentes en trampas y cebos, repelentes, inhibidores de alimentación y substancias diversas que tienen efectos similares. Podría incluirse también la liberación de insectos estériles, pero existe una tendencia para considerar a esta técnica dentro del Control Genético (Cisneros, 1995).

2.11.1. Uso de feromonas

Muchos insectos se comunican entre sí por medio de sonidos, pero la mayoría lo hace por medio de olores. Se trata de sustancias llamadas feromonas que son secretadas por un individuo y son percibidas por otro individuo de la misma especie, el cual reacciona ante el olor con un comportamiento específico y fijo. Hay feromonas que sirven para atraer individuos del sexo opuesto (feromonas sexuales); otras, para producir agregamientos o concentraciones de insectos de la misma especie (feromonas de agregamiento), para señalar el camino que deben seguir otros individuos, o para provocar alarma y dispersión entre la población. La obediencia ciega del insecto a la feromona abre muchas posibilidades para manejar a voluntad su comportamiento (Cisneros, 1995).

Los primeros usos prácticos se han logrado con feromonas sexuales cuya ocurrencia es común entre los insectos.

Las feromonas sexuales han sido estudiadas especialmente en lepidópteros. En menor proporción en Coleópteros y otros órdenes de insectos. Las hembras emiten las feromonas y los machos son capaces de percibirlas a distancias muy grandes. Gracias a las feromonas sexuales los machos pueden ubicar a una hembra distante decenas o centenas de metros (Cisneros, 1995).

Hay dos modalidades para el uso de las feromonas sexuales que han logrado ser sintetizadas y comercializadas. En primer lugar, se utilizan como agentes atrayentes para trampas y cebos (Cisneros, 1995).

La segunda forma de uso consiste en producir la "confusión de los machos" mediante la inundación o saturación de grandes áreas con el olor de feromonas sexuales. El exceso de feromonas en el medioambiente evita que los machos detecten la feromona secretada por las hembras y, consecuentemente, pierden la capacidad de encontrar pareja. Se han reportado casos exitosos en el control del gusano rosado de la India en los

campos de algodón (Campion y col. 1987) y el control de la polilla de la papa en almacenes (Cisneros, 1995).

Las feromonas de agregamiento, que se presentan sobre todo en escarabajos de los troncos (escolítidos), están siendo utilizados experimentalmente para orientar a estos insectos hacia árboles que no son susceptibles (hospederos inapropiados) (Cisneros, 1995).

2.12. Colección, montaje, conservación y mantenimiento de insectos

Los insectos pueden obtenerse usualmente por los métodos siguientes:

1. Captura directa con la mano, frascos, bolsas, mallas, etc.
2. Captura indirecta con cebos o usando trampas cebadas.
3. Captura nocturna con luces o trampas luminosas.
4. Cría de fases inmaduras para lograr adultos.

2.12.1. Captura directa

Mediante la recolecta directa buscando en follaje, frutos o flores de ciertas plantas, se pueden obtener algunas especies, tanto de hábitos diurnos como nocturnos que de otra forma son difíciles de recolectar. Para la captura de estas especies es útil el uso de la red de mano con mango extensible o la sombrereta para golpear las ramas con flores o frutos y recibir los insectos que caen. Esta última consiste de un cuadrado de tela blanca (1 metro cuadrado) con las esquinas reforzadas para recibir una cruz desarmable o plegable, de madera o metal. Las ramas se golpean enérgicamente con una vara pequeña pero fuerte, de unos 60 cm de largo. Las flores llegan a alimentarse tanto de néctar, pétalo, estambres o polen (Inbio, 2014).

2.12.2. Captura Indirecta con trampas cebada

La intención de cada una de ellas es atraer y capturar insectos afines a estos cebos, pero no todas las especies que recurren a ellos lo hacen para consumirlos, también pueden acudir especies que son depredadoras y algunas otras que llegan de manera accidental. Por esto, es importante distinguir las especies que se alimentan estrictamente de algún recurso, de aquellas que son afines.

El uso de cebos atrayentes permite lograr ejemplares insectiles de difícil captura. Entre los cebos se pueden citar: frutas fermentadas, jugos de frutas preparados con papelón, cerveza, alcohol; animales muertos, excrementos; flores de algunas plantas, por ejemplo el rabo de alacrán (*Heliotropium spp.*) es buen atrayente para ciertas mariposas; también algunos productos químicos se usan como atrayentes: salicilato de metilo, derivados de la urea, aceites vegetales tal como el aceite de Angélica, utilizado para la captura de dípteros; asimismo se pueden usar algunas proteínas naturales o sintéticas para cazar insectos, entre ellas se pueden mencionar: Nasiman 73, Buminal, y levadura de cerveza. Otro grupo de atrayentes usados comúnmente son los de tipo sexual los cuales son específicos se puede mencionar Trimedlure para capturar machos de *Ceratitis capitata*. (Fonaiap, 1988).

2.12.3. Captura nocturna con luces o trampas luminosas

Hay infinidad de trampas para atrapar insectos. Entre las favoritas están las de luz artificial como las que usan la bombilla casera o de mercurio o las llamadas de "luz negra". Estas usan tubos de luz fluorescente de cierto largo de onda que atrae a los insectos. Hay trampas que no son de luz y que pueden usarse tanto de día como de noche. Entre éstas, algunas usan cebos como atrayentes y otras más complejas que funcionan a base de feromonas o atrayentes sexuales (Medina-Gaud Silverio, 1977).

Trampa de luz, esta trampa se utiliza en colectas nocturnas y sirve para atraer insectos voladores con fototropismo positivo. Una alta diversidad de insectos

nocturnos es atraída a la luz, entre ellos varios de los más exóticos. No se conoce con certeza porqué muchos insectos nocturnos son atraídos a la luz, pero se ha postulado que muchos de ellos se orientan en su vuelo tomando como referencia algún punto luminoso en el cielo, que puede ser la luna o las estrellas más cercanas a la tierra (Luna, 2005).

2.12.4. Cría de fases inmaduras para lograr adultos.

Las larvas recolectadas se colocan junto con la materia de la que se están alimentando, en las cajas de Petri, en frascos (de 250 ml o más) o recipientes más grandes, dependiendo de su tamaño. Se deben colocar individualmente, ya que 2 o más larvas juntas podrían hacerse daño. Las cajas de Petri u otros recipientes debidamente etiquetados se colocan posteriormente en un lugar fresco, sin o con poca luz. Se revisan continuamente al menos una vez por semana, para renovarles al menos parte del alimento y mantenerles una humedad similar a la existente cuando fueron recolectadas. La ventaja de usar cajas de Petri o frascos de vidrio consiste en que estos nos permiten estar pendientes del desarrollo y hacer las observaciones sin mucha manipulación que pueda afectarlas (las pupas son particularmente delicadas) (Imbio,2014).

2.12.5. Mantenimiento y Conservación de los ejemplares

Capturados los insectos deben manejarse cuidadosamente, manteniendo las mariposas separadas de los insectos fuertes y grandes. Las mariposas, libélulas y otros insectos frágiles o delicados deben colocarse en un sobre de papel tan pronto se maten. El montaje, bien sea del material fresco o reblandecido en cámara húmeda, puede ser directo para ejemplares de tamaño mediano o grande y en doble montaje si son muy pequeños. Con los insectos delicados como los lepidópteros se requiere una gran precaución para reblandecerlos, puesto que pueden cambiar de color fácilmente.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Material biológico

- Estados Larvales
- Estados pupales
- Insectos adultos de: plagas y benéficos

3.2. Materiales de laboratorio

- Hidróxido de sodio al 10%
- Alcohol
- Cebos alimenticios
- Feromonas sexuales: RHYP A-600VS
- Trampas alimenticias cebadas: Caña de azúcar, cascara de piña, esencia de Cereza, azúcar, colorante verde
- Goal
- Trampas Pitfall
- Trampas de luz negra
- Portaobjetos
- Cubreobjetos
- Agua destilada
- Fushina ácida
- Esmalte transparente
- Agujas de disección
- Tijera de disección
- Pinzas
- Pincel N° 3
- Navaja
- Linterna
- Focos de 25 W

- Machete
- Lampa
- Cajas petri
- Caja entomológica
- Red entomológica
- Frasco letal
- Alfileres entomológicos N° 3.
- Frascos plásticos de 500 ml. para el traslado de material biológico
- Recipientes plásticos de tres litros.

3.3. Equipos

- Cámaras de emergencia de adultos
- Estereomicroscopio
- Microscopio
- Absorbedor de insectos
- Cámara fotográfica
- Higrotermómetro
- GPS
- Reloj timer

3.4. Ubicación del ensayo

La identificación, crianza de larvas y recuperación de adultos, se realizó en el laboratorio de Sanidad Vegetal del Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional de Loja. Localizada a 4 Km. del Sur de la ciudad, de la Parroquia San Sebastián del Cantón Loja, Provincia de Loja; con una temperatura promedio de 15,3 °C. Con un régimen climático templado - húmedo, cuyas coordenadas geográficas son de acuerdo las Cartas del IGM de 1996:

LONGITUD	79° 12'	OESTE
LATITUD	04° 00'	SUR
ALTITUD	2.153	msnm

La Estación Cole está ubicada en Provincia de Esmeraldas: Cantón: Quinindé, Parroquia: Malimpia, Recinto: Ronca Tigrillo.

La recolección del material biológico se lo hizo en la plantación de palma africana que cuenta La Estación Cole, que está ubicada en Provincia de Esmeraldas: Cantón: Quinindé, Parroquia: Malimpia, Recinto: Ronca Tigrillo, la misma se encuentra de acuerdo a las cartas geográficas del Instituto Geográfico Militar, en las siguientes coordenadas geográficas de acuerdo las Cartas del IGM de 1988:

LATITUD	:	0° 26' 52" S
LONGITUD	:	79° 21' 47" W
ALTITUD	:	109 msnm

3.4.1. Ecología de La Estación Cole

La zona de estudio según el mapa Ecológico del Ecuador, Cañadas (1986), corresponde a un Bosque húmedo tropical, con una precipitación media de 3300 mm. anuales y una temperatura media de 28°C.

3.5. Metodología

3.5.1. Metodología para el primer objetivo

Aplicar técnicas de colecta directa, y; el empleo de atrayentes específicos como: feromonas y trampas alimenticias, para la captura de adultos de: Lepidópteros, Coleópteros y otros taxones de interés económico para el palmicultor. Como la de estados larvales y pupales.

Para la captura de estados inmaduros, se revisaron las raíces, tallos, hojas, e inflorescencias de la palma; las larvas encontradas se colocaron en tarrinas plásticas, y las larvas que presentaron síntomas de enfermedades se colocaron en cajas Petri con papel filtro humedecido con agua destilada, todas las muestras fueron remitidas al laboratorio de Sanidad Vegetal: Entomología donde fueron colocados en cámaras de cría y de recuperación de insectos provista en su interior de higrotermómetro para registrar la temperatura y la humedad relativa diaria, la temperatura se mantuvo en un rango de 20-25 °C. y; una humedad relativa del 80%. A las larvas se las alimentó con hojas de palma africana hasta que llegaron al estado pupal.

La captura de especímenes adultos de Lepidópteros, coleópteros y otros órdenes se realizó empleando feromonas sexuales:

3.5.1.1. Para la captura de *R. palmarum*

La funda plástica que contenía el difusor RHYPA-600VS, se instaló en un balde plástico con pedazos de caña picada, corteza de piña; al mismo se hizo tres ventanas laterales de 4 x 15 cm (alto x ancho), y; en la tapa, cuatro ventanas de 3 x 4 cm, para permitir la entrada de los adultos. Se colocó una trampa cada cuatro hectáreas. Estas se revisaron cada semana para contabilizar los adultos capturados y renovar el material inerte. El efecto de la feromona es de 90 días, por lo cual estas se renovaron después de este tiempo.

3.5.1.2. Trampas cebas para atracción de Lepidópteros: *Artiidae*, *Ninphalidae*, *Brassolidae*.

A los recipientes plásticos de tres litros, se les hizo una abertura lateral de 5 cm de alto y 10 de longitud, en el fondo se les puso 50 ml. del atrayente formulado, a base de: Goal 10 ml + colorante verde 0.2 gramos + esencia de Cereza 2.0 ml. + azúcar 60 gr.; todo se mezclado en un litro de agua. La

trampa se coloca a 50 m. entre ellas y en un número de 1/4ha, esto debido a experiencias de otros trabajos realizados y al gran poder de difusión que tiene el cebo.

Los adultos atraídos en las primeras dos horas de instadas se los capturó con un frasco letal de boca ancha. Los adultos se transfieren a sobres de papel para luego remitirlos al laboratorio para el montaje en alfiles entomológicos.

3.5.1.3. Trampas cebadas para capturar: Coleópteros de la familia: Scolytidae y Chrysomelidae.

En las botellas plásticas de 1 litro de capacidad, en el interior se colocó el extracto preparado con: alcohol industrial + foliolos de hojas de palma. Para la captura de estos insectos, los mismos que serán evaluados y posteriormente identificados.

3.5.2. Metodología del segundo objetivo

Monitorear para la estimación de los índices de dispersión de las plagas más relevantes en un periodo que incluya la temporada seca y lluviosa.

Con la información obtenida de las trampas semanalmente se procedió a determinar los estimados correspondientes a tres estadígrafos: promedio o media, varianza y agregación media.

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{n} \quad \text{promedio}$$

$$S^2 = \frac{\sum(X-Xm)^2}{n-1} \quad \text{varianza; agregación media} \quad M^* = \bar{x} + \frac{S^2}{\bar{x}} - 1$$

Los modelos matemáticos que se emplearon para interpretar la distribución de en los diferentes nichos ecológicos serán los de Iwao, Taylor y Morisita

citados por Clavijo (2000), Teunissen (1992) los mismos que se basan en la interrelación que existe entre una variable la incidencia (X_m) y la agregación M^* y otra independiente, expresada por una ecuación lineal aditiva:

$$M^* = \beta_0 + \beta_1 X_m + \xi_{ij}$$

Las variables interrelacionadas, fueron la incidencia (\bar{x}), la agregación media (M^*) y la varianza (S^2) vs la incidencia media (\bar{x}).

Cuadro 2. Análisis de varianza modelo fijo i

Fuentes de variación	g.l	SC	CM	FC
Regresión lineal	1	Sby/x	Vbi/Vbi/VE	
Residual	n-2	(Y-Ye)	VE	
Total	n-1			

En el modelo de Taylor se interrelaciono dos estadígrafos captura promedio (M) con la Agregación la misma que establece una relación de tipo lineal, simbolizada por la ecuación:

$$M^* = a + b1\bar{y} + \varepsilon_{ij}$$

Los valores correspondientes a las variables dependientes (M^*) y las independientes \bar{x} , para el análisis de regresión que conduzca obtener el mejor ajuste lineal y el índice de correlación y determinación (R y R^2).

3.5.3. Metodología del tercer objetivo

Realizar el montaje de la colección de insectos, para el museo de Entomología de la Carrera de Ingeniería Agronómica, científicamente identificadas a nivel de Órdenes, Familias y Géneros.

Los especímenes colectados y clasificados se procedieron a montarlos en alfileres entomológicos No. 2 y No. 3 siguiendo las normas internacionales, esto es empleando una gradilla de montaje y las correspondientes etiquetas de identificación. Posteriormente fueron colocados en cajas entomológicas para el Museo Entomológico del Laboratorio de Sanidad Vegetal-UNL

IV. RESULTADOS

Los resultados de la investigación de campo se exponen siguiendo la secuencia de los objetivos; la identificación de los especímenes adultos capturados mediante atrayentes sexuales, alimenticios y la estimación de parámetros que caracterizaron a la fluctuación poblacional de las especies más relevantes, por su abundancia en dos temporadas climáticas que caracterizan la región litoral, seca y lluviosa.

4.1. Colecta directa de estados larvales, pupales e insectos adultos de: Lepidópteros, Coleópteros y otros taxones de interés económico.

4.1.1. Plagas del Follaje: Lepidóptera: Familia: Stenomidae: *Stenoma cecropia*

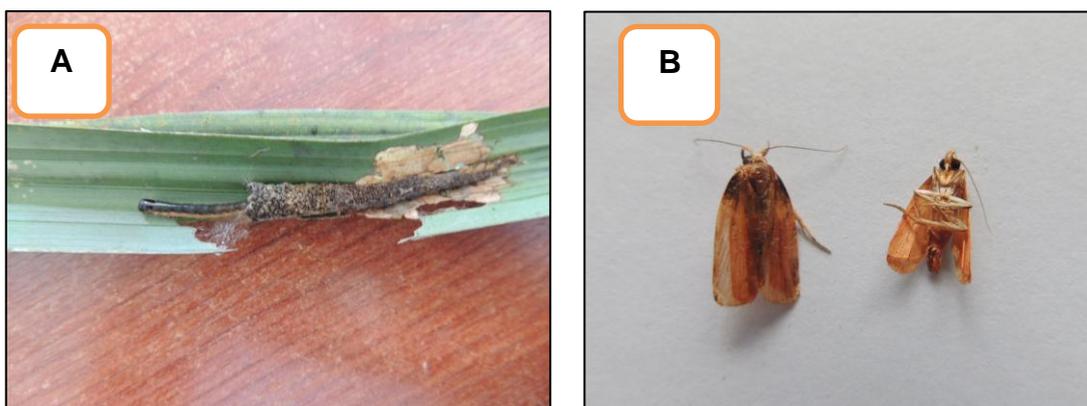


Fig. 2. A. Larva y B. Adulto de *S. cecropia*, vista dorsal y ventral, R. Sánchez, julio de 2014

Los adultos machos son atraídos por la luz artificial y las hembras no responden a este estímulo visual, son de color variable entre marrón oscuro a rojizo. Ovipositan los huevos en el haz de las hojas. Al eclosionar nacen larvas policromas, esto es que cambian la intensidad del color en los diferentes estadios, generalmente en el siete. Posteriormente migran al envés de los folíolos.

Las orugas son eruciformes, con tres pares de patas torácicas y cinco pares abdominales ubicadas en tercero, cuarto, quinto, sexto y noveno anillo abdominal.

Se considera como el principal defoliador pero dependiendo de la estación del año, por lo regular aumenta la población en la temporada de lluvias.

4.1.2. Lepidóptera: Tineidae: *Ticuada circumdata*.

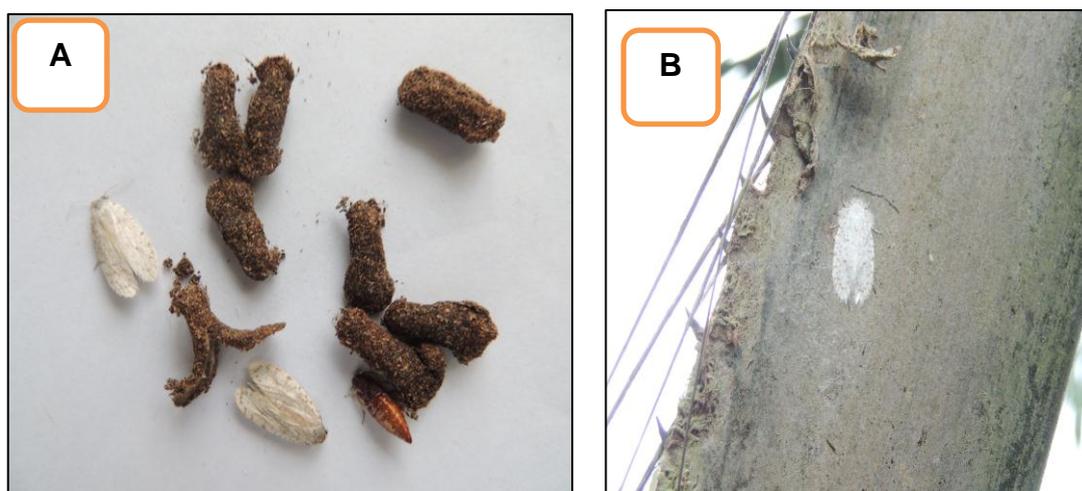


Fig. 3. A. Larvas, Pupas, Adulto; y, B. Adulto de *T. circumdata*, R. Sánchez, julio de 2014

La familia Tineidae son polillas, el adulto mide de 2,9 a 3,8 mm de envergadura alar, son de color blanco crema con escamas oscuras en toda la superficie, habito nocturno. Durante el día se posan sobre los peciolos de las hojas. Las larvas miden entre 2,8 a 3,0 cm. color gris crema, pernoctan en una capsula de seda abierta por los dos lados, formada con los excrementos y unidos mediante hilos de seda que excreta por la glándula del spirinete, situada en el borde externo del labium.

4.1.3. Lepidóptera: Glyphipterygidae: *Sagalassa valida*.

Las larvas son blancas, penetran en las raíces jóvenes donde permanecen todos los estadios larvales; en su máximo desarrollo llega a medir 2 cm. Las pupas son obtectas miden alrededor de 10 mm, son de color marrón claro

luego oscuro hasta llegar a la emergencia del adulto, el mismo que es de hábito nocturno. Al atardecer y en la noche son muy activas.

El adulto es de color verde oliva en su fase inicial con una banda transversal negra en las alas anteriores. La coloración verde olivácea puede cambiar a ocre con el transcurso del tiempo, tiene una longitud que oscila entre 10 y 13 mm, con una envergadura alar de 18 a 22 mm. El ciclo de vida transcurre entre 60 a 75 días.

Hay dimorfismo sexual, las hembras son de tonalidad blanca con una banda negra en la parte central dirigida hacia atrás. Las antenas son bipectinadas en los machos y moniliforme en las hembras, son de hábito diurno, con vuelos cortos, visitan las flores de las malezas para alimentarse del néctar. El vuelo es errático alrededor de plantas en floración. Copulan en los días soleados durante la mañana. Al madurar los huevos en las genitales de la hembra, estas depositan los huevos en forma errática en la superficie del suelo, próximo a la base de las plantas.

4.1.4. Lepidóptera: Saturniidae: *Automeris* spp.

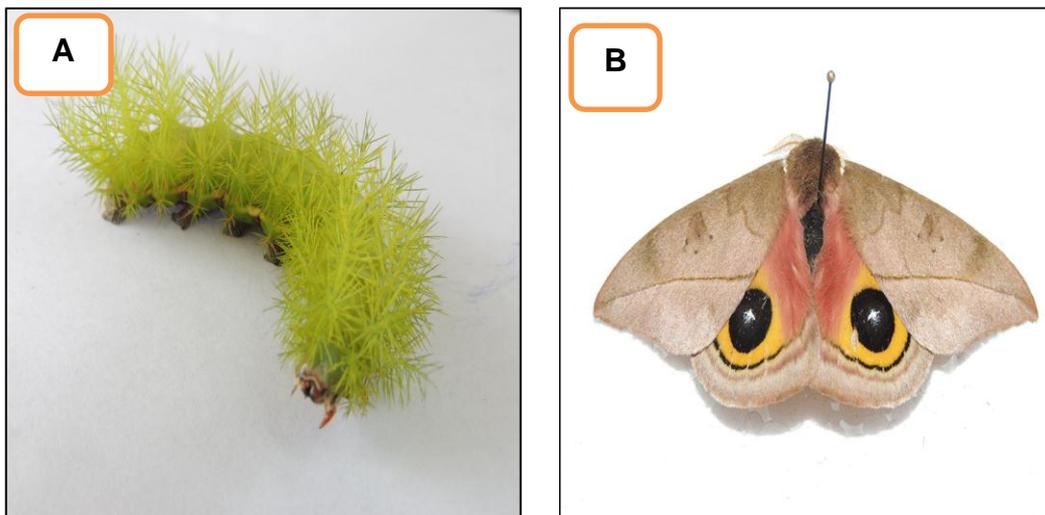


Fig. 4. A. Larva y B. Adulto de *Automeris* spp., R. Sánchez, julio de 2014

Las orugas son de hábito gregario, se mimetizan con el color del follaje esta cubiertas por setas bifurcadas y urticantes, construyen grandes e irregulares nidos de seda en las palmas mientras se alimentan. El género *Automeris* es común en las palmas. Alas anteriores con la vena Cu.

4.1.5. Lepidóptera: Artiidae



Fig. 5. Adulto de mariposa: Lepidóptera: Familia: Artiidae. R. Sánchez, julio de 2014

Especímenes de hábito nocturno de tamaño pequeño a mediano, cuerpo con pelos y escamas. Tienen variados colores: blanco, rojas, negro o amarillo, se parecen a los Ctenuchidae, pero son más robustas y se diferencian en la venación alar, las alas posteriores sin la vena Subcostal (Sc) libre por estar unida o fusionada con la vena radial.

4.1.6. Lepidóptera: Limacodidae



Fig. 6. Larva, Lepidóptera: Limacodidae. R. Sánchez, julio de 2014

Los limacódidos son una familia de lepidópteros a menudo son llamados polillas babosas porque sus orugas tienen un lejano parecido con las babosas. También se les llama polillas taza por la forma de sus capullos. Los adultos son activos en las noches, son atraídos por fuentes luminosas de viviendas próximas a las plantaciones de palma aceitera.

Las hembras depositan los huevos en grupos imbricados como las tejas de un techo, son de color amarillo. Con la eclosión nacen orugas con estructuras dorso-laterales de setas urticantes. Pasan por 9 a 13 estadios larvales antes de comenzar a elaborar un capullo color café oscuro. Transcurrido alrededor de 2 semanas emergen los adultos. El ciclo de vida dura alrededor de 48 días.

La migración de adultos proceden de zonas montañosas del bosque secundario, entre los meses de septiembre - octubre; las generaciones altas se dan en la temporada lluviosa. La población de esta especie es regulada por parasitoides de la familia Braconidae: *Apanteles spp.* y *Casinaría spp.*

4.1.6.1. Lepidóptera: Limacodidae: *Sibine fusca*: Monturita

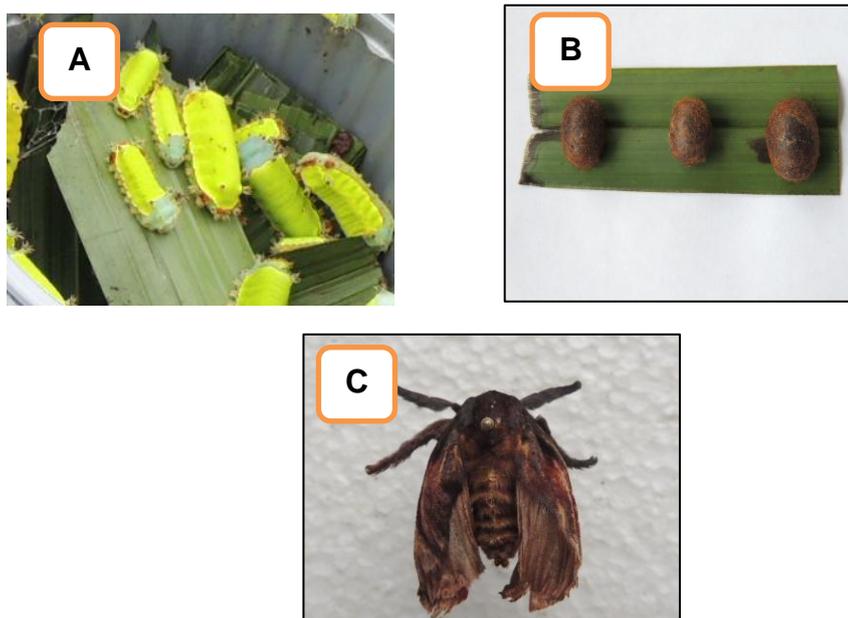


Fig. 7. A. Larva, B. Pupas y C. Adulto de *S. fusca*, R. Sánchez, julio de 2014

La especie *S. fusca*, es tal vez la más común en la palma africana. El adulto es una mariposa nocturna cuyas alas delanteras son de color rojo-marrón y las traseras marrones. Cuando están en reposo, las alas posteriores descansan sobre el cuerpo del insecto en forma de techo. Los adultos tienen el aparato bucal atrofiado y no se alimenta.

4.1.6.2. Lepidóptera: Limacodidae: *Phlobetron hipparchia*, Gusano Araña, Pulpito

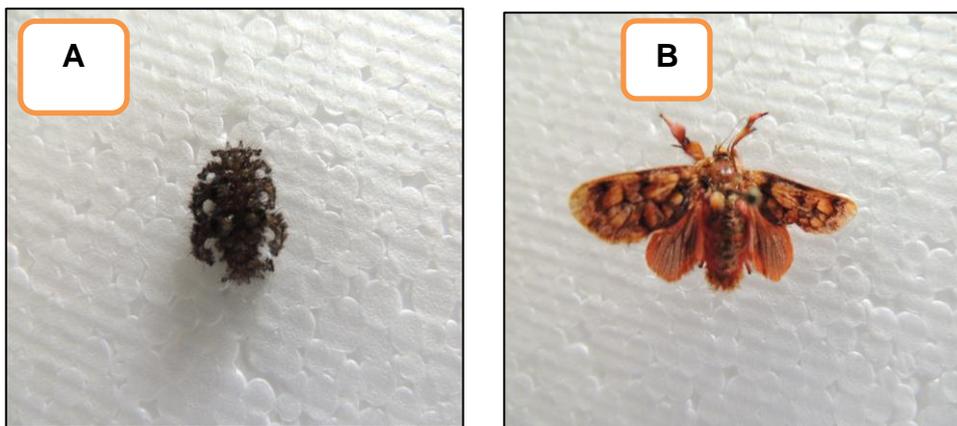


Fig. 8. A. Larva, B. Adulto de *P. hipparchia*, gusano araña. R. Sánchez, julio de 2014

4.1.7. Lepidóptera: Dalceridae: *Acraga coa*, Gusano babosa:



Fig. 9. Larva de *A. coa*, Lepidóptera: Dalceridae. R. Sánchez, julio de 2014

Las especies de la Superfamilia: Cossoidea: familia Dalceridae, incluye especies con tegumento urticante, de aspecto diamantino. El género *Acraga* que identifica porque las orugas presentan el tegumento formado por un

conjunto de tubérculos en la región dorsal y pleural; con patas vestigiales y el cuerpo de aspecto gelatinoso; ligeramente cristalino y transparente. Se trata de una plaga potencial que aparece en forma esporádica atacando a plantas arbóreas que forman parte del agro ecosistema de la palma. Los adultos son mariposas de color café claro, con una abundante presencia de setas y pelos en las patas anteriores medias y posteriores. Son atraídos hacia fuentes luminosas, A más de la palma las mariposas colocan sus posturas en la guayaba.

Las posturas contienen de 1 a 5 huevos, superpuestos, en forma similar como los Limacodidae, colocados en el envés de los foliolos, su ciclo de vida es desconocido en la zona. El estatus de plaga potencial se debe a la eficacia del parasitismo representado por avispas de la superfamilia: Calcidoidea: familia: Calcididae (*Ceratosmicra sp*), presente también en larvas del “cesto” de *O. kirbyi*.

4.1.8. Lepidóptera: Castniidae: *Castnia spp.*: Gusano del racimo:

Las especies del género *Castnia* son barrenadores de los tallos de la palma, especialmente del estipe, otros cultivos próximos como el plátano y banano. Los adultos son de habito diurno, durante el reposo suelen frecuentar frutos en proceso de descomposición; son de vuelo rápido y se identifican por presenta en las alas anteriores una franja de color blanco marfil o rojizo, son de tamaño mediano a muy grande, de colores crípticos para el camuflaje; antenas tienen el ápice del flagelo engrosado, alas anteriores ligeramente triangulares, las posteriores atravesadas por una franja crema a amarillenta desde el borde externo al ángulo interno, terminadas en puntos. El ápice de esta banda puede tocar el borde costal. Los géneros más comunes son *Castniomera Humbolti* Houlbert y *Cyparissius daedalus*.

4.1.9. Lepidóptera: Ninphalidae

Los adultos de la familia Ninfalidae: subfamilia: Brassolidae, son mariposas de tamaño media a grande, están presentes en palma africana y en banano (*O. tamarindi*).

4.1.9.1. *Opsiphanes cassina*.

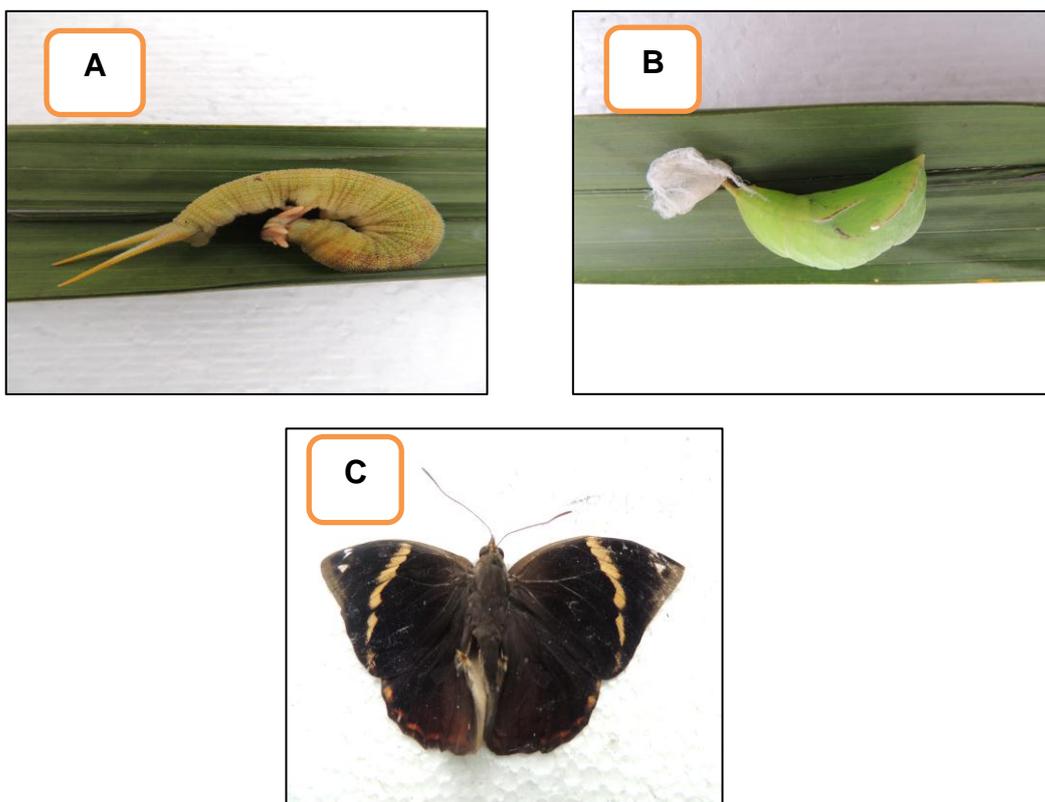


Fig. 10. A. Larva, B. Pupa, C. Adulto de *O. cassina*, Laboratorio de Sanidad Vegetal: Entomología - UNL 2014

Los adultos miden entre 5 a 7 cm de envergadura alar; de vuelo rápido, frecuentan en el campo sitios donde hay residuos orgánicos en proceso de fermentación. Las alas son color café oscuro con dos manchas diagonales a las venas desde la costal a las anales de color amarillo, y; dos manchas blancas en el borde apical de las alas anteriores. Depositán los huevos en forma aislada, de los cuales nacen orugas que pasa por cinco estadios larvales. Son de color verde con la presencia de un conjunto de setas

negras, en el segundo y tercer estadio presentan tres pares de cuernos, y en el cuarto y quinto estadio se incrementa a cinco pares, se las conocen como “vaquitas”. En el extremo del abdomen presenta dos apéndices. Las larvas tejen una densa red de hilos de seda que le sirven a las orugas para desplazarse en la planta hospedera.

4.1.9.2. *Caligo spp.*

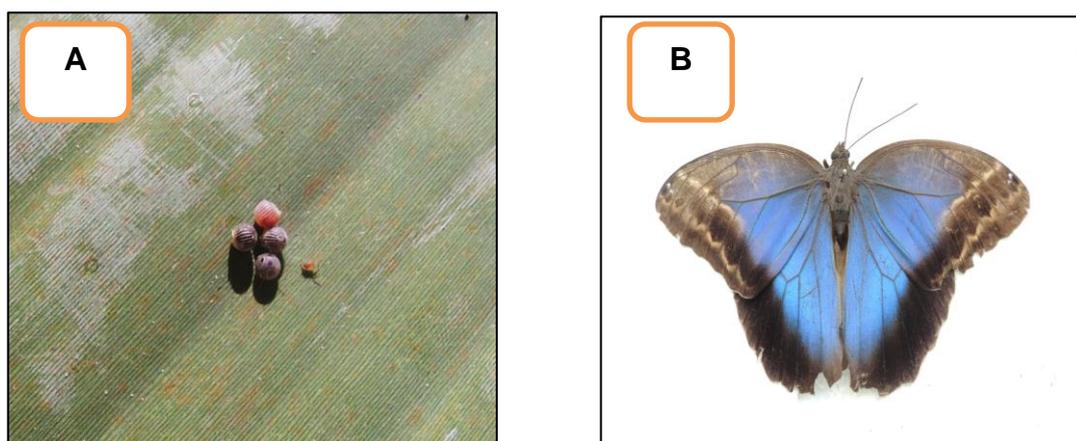


Fig. 11. A. Huevos B. Adulto de *Caligo spp.*, Laboratorio de Sanidad Vegetal: Entomología - UNL 2014.

Esta especie se constituye en una plaga ocasional en la palma, las orugas pasan por cinco estadios larvales, que se diferencian por la presencia de un conjunto de pelos negros en la cabeza (primer estadio larval), y; en los estadios del 2^{do}. al 5^{to}. presentan pequeños cuernos por cual se las denominan “vaquitas”, son de tonalidad café oscuro, las mismas que presentan tres fuertes espinas en la región dorsal; son de hábito gregario y viven agrupadas en el envés de las hojas de la palma y de otros hospederos como el plátano; los adultos son mariposas que miden hasta 10 cm de envergadura alar, reconocida por presentar en el envés de las alas posteriores “ocelos”. Las hembras son portadoras en la región posterior del abdomen de pequeñas avispas del género que las transportan (Foresis), las cuales parasitan a los huevos.

4.1.9.3. *Brassolis* spp.



Fig. 12. A. Larva y B. Adulto de *Brassolis* spp., R. Sánchez, julio de 2014 y Laboratorio de Sanidad Vegetal: Entomología - UNL 2014.

4.1.10. **Lepidóptera: Sphingidae.**



Fig. 13. Adultos de la familia Sphingidae mostrando el apéndice posterior en el abdomen. R. Sánchez, julio de 2014

Los especímenes de esta familia son mariposas de hábito nocturno en palma aceitera, al menos hay cuatro especies no identificadas, miden alrededor de 5 cm; cuerpo voluminosa con el abdomen estrechándose hacia la parte posterior; palpos maxilares formados por un solo segmento: antenas filiformes y alas estrechas dirigidas hacia atrás en forma de un jet. La proboscis es de mayor longitud que el cuerpo porque polinizan flores tubulares de solanáceas. Alas posteriores con dos venas anales.

Las orugas se caracterizan por su tamaño grande de 5 a 8 cm de longitud con un cuerno arqueado en el noveno segmento abdominal.

4.1.11. Lepidóptera: Psychidae: *Oiketicus kirbyi*: Bicho del cesto



Fig.14. Larva del vicho del cesto *O. kirbyi*, R. Sánchez, julio de 2014

Las larvas desde el primer estadio construyen un cesto como refugio con hilos de seda por lo que estos son de diferentes tamaños, según la edad de la larva.

4.1.12. Coleóptera: Curculionidae: *Rhynchophorum palmarum*: Gualpa del Cocotero.

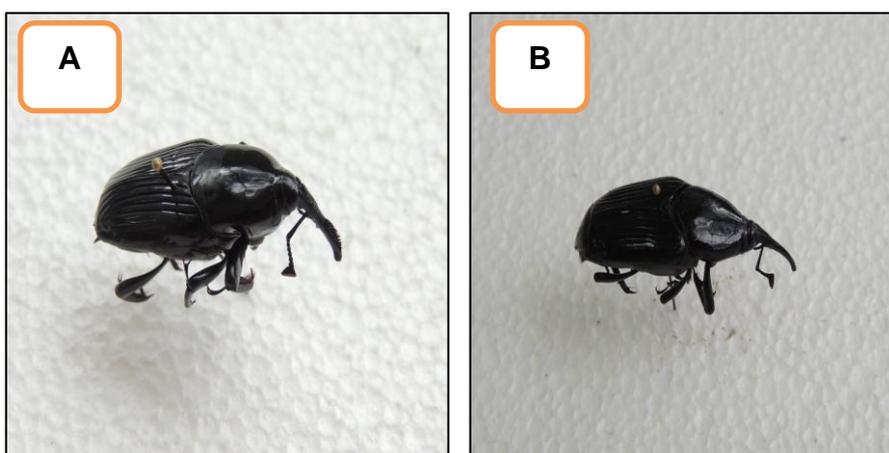


Fig. 15. A. Macho y B. Hembra de *R. palmarum*, Laboratorio de Sanidad Vegetal: Entomología - UNL 2014.

Pertenece al orden Coleóptera, suborden Polyphaga, familia Curculionidae, genero *Rhynchophorum*, especie *palmarum*, su nombre científico es *Rhynchophorus palmarum*.

Morfología. Los adultos son de color negro mate, miden aproximadamente 2.5 cm de longitud desde el extremo anterior del: pico: hasta el extremos del abdomen. El cuerpo está dividido en cabeza, tórax y abdomen. La cabeza es de tipo prognata presentando el aparato bucal en el extremo del pico o proboscis, la cual es provista de un grupo de velocidades en el macho, mientras que la hembra el dorso del pico es liso. En la parte lateral del pico existe una depresión (Scrobo) donde se alojan las antenas. Antenas de tipo geniculados con los primeros artejos pequeños y en el extremo una masa.

4.1.12.1. Estimación de la población para *Rhynchophorum palmarum*.

La “gualpa” de las palmas monitoreadas mediante feromona sexual, se obtuvieron las capturas más altas y significativas entre el conjunto de plagas, en el período de Diciembre /2013 a mayo de 2014 (Apéndice: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)

Los especímenes capturados en el periodo de estudio totalizaron 1169 machos y 1731 hembras, por lo tanto el atrayentes sexual ejerció un efecto similar sobre la población activa en contexto de la plantación en Malimpia.

Cuadro 3. Relación de especímenes machos y hembras de *R. palmarum*, capturados en trampas cebadas con feromona sexual en palma africana en la Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.

SEXO	dic 13	ene- 14	feb- 14	mar- 14	abr- 14	may- 14	TOTAL	Porcentaje
HEMBRAS	217	300	299	281	295	339	1731	59,69
MACHOS	153	226	194	191	193	212	1169	40,31
TOTAL	370	526	493	472	488	551	2900	100,00

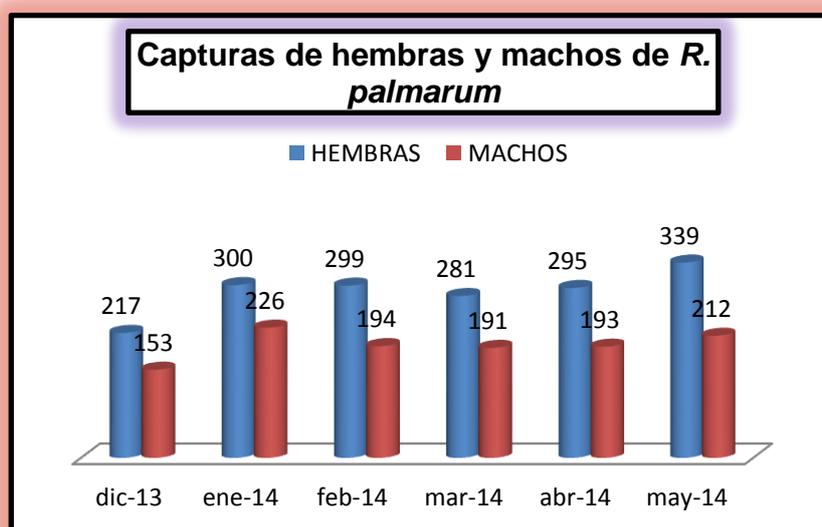


Fig. 16. Relación de especímenes machos y hembras de *R. palmarum*, capturados en trampas cebadas con feromona sexual en palma africana en la Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.

4.1.13. Picudo rayado: Coleóptera: Curculionidae: *Metamasius hemipterus*.



Fig. 17. Adulto de picudo rayado: *M. hemipterus*, R. Sánchez, julio de 2014

Esta especie es voladora y en sus hábitos alimenticios es cosmopolita, considerada como plaga principal en el cultivo de caña, y; dispersa en muchos cultivos, (maíz, plátano, banano, piña y palmas silvestres) (Cabi, 2004). Son atraídos por tejidos de planta en fermentación. En el contexto de esta investigación, la presencia en las trampas con feromona sexual, se explica por la utilización de jugo de caña en la preparación del atrayente sexual.

La captura de este escarabajo curculionido no tiene relación directa con el cultivo de palma de aceite; probablemente los adultos capturados proceden de plantaciones vecinas de otros cultivos.

4.1.14. Coleóptera: Curculionidae: *Rhinostomus barbirostris*.

Los adultos son barrenadores de los tallos de la palma aceitera.



Fig. 18. Adulto de *R. barbirostris*, R. Sánchez, julio de 2014

4.1.15. Coleóptera: Scarabidae: *Strategus aloeus*.

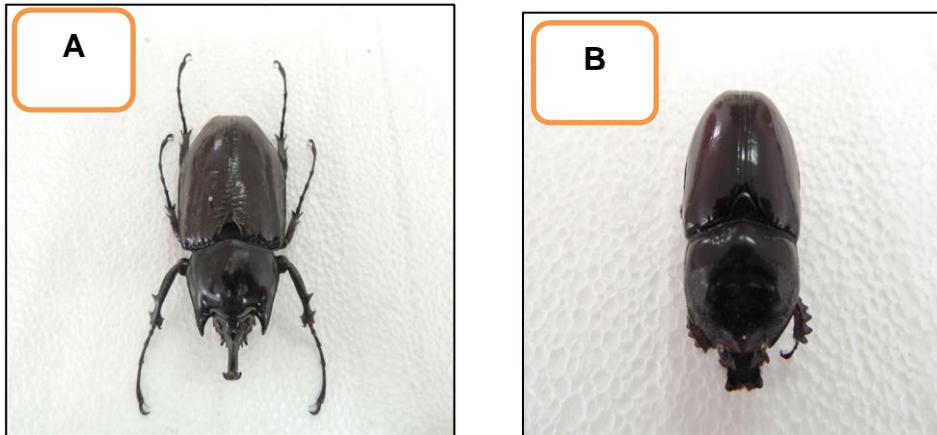


Fig. 19. Adultos de *S. aloeus*, A. macho, B. Hembra. R. Sánchez, julio de 2014

Los adultos son escarabajos de color marrón oscuro que miden aproximadamente entre 4 a 5 cm, estos presenta dimorfismo sexual; el macho presenta tres proyecciones una en el vertex y las dos en el protórax, las cuales se proyectan hacia adelante, estas están ausentes en las hembras pero tiene una concavidad en el mesonoto.

La hembra deposita sus huevos sobre materia orgánica en descomposición, tales como troncos de árboles o palmas de una siembra anterior y aquí se desarrollan los diferentes estadios larvarios. Las larvas también pueden encontrarse debajo de estos sitios, en los primeros 30-40 cm del suelo.

El daño lo causa solamente el adulto, el cual hace un túnel en el suelo cerca de la planta y empieza a devorar el bulbo basal por debajo. Más tarde, el insecto continúa devorando los tejidos más tiernos del cogollo. La presencia de este escarabajo es fácilmente detectable por un cúmulo de tierra fresca cerca de la base de la planta, especialmente en siembras nuevas cuando existen troncos de árboles en descomposición. Que son lugar de ovoposición de las hembras.

4.1.16. Homóptera: Coccidae: *Ceroplastes floridensis*: Escama o cochinilla cerosa.

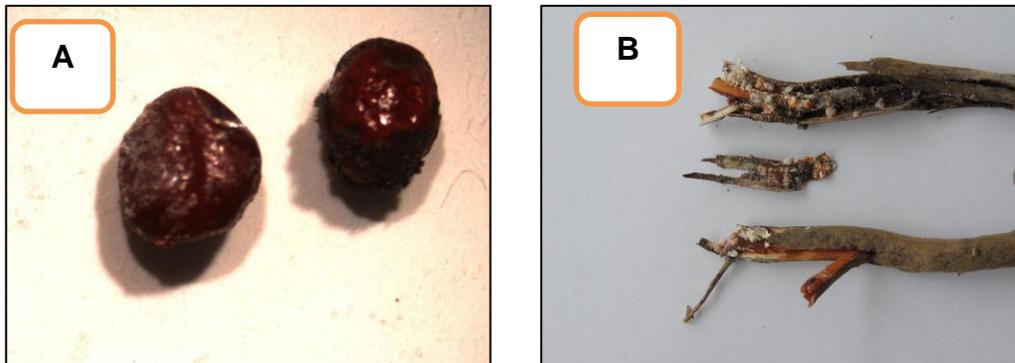


Fig. 20. A. Escamas de *C. floridensis*, B. Daño producido por la Escama en las raíces de palma africana. R. Sánchez, julio de 2014

Esta escama su cuerpo es de color rosado, presenta una capa de cera en la región dorsal. Se reproducen por partenogénesis no se conoce machos; bajo la capa cerosa se ubican huevos en número superior a 500 a 3000 según el tamaño de la escama y el ciclo de huevo a adulto sobrepasan los 6 meses.

Las escamas del genero *Ceroplastes* en palma africana miden alrededor de 3 milímetros de diámetro. El ciclo de vida se inicia a partir de huevo de los cuales llegan a eclosionar ninfas migrantes que abandonan el escudo madre.

4.1.17. Orden Hemíptera

Son insectos con metamorfosis gradual, las ninfas I hasta el adulto presentan una armadura bucal de tipo picador chupador, se alimentan de tejidos de las plantas, antenas más cortas que la cabeza y en otras familias mayor que la cabeza.

4.1.18. Familia Pentatomidae

Estos insectos tiene la cabeza de tipo opistognata, armadura bucal de tipo picador chupador, formado por el rostrum por la fusión de las mandíbulas y los estiletos, con los cuales perforan el tegumento de las plantas, ojos

compuestos, sin ocelos. Antenas formadas por cinco segmentos. En la región pleural del mesotórax hay una glándula que excreta un líquido apestoso.

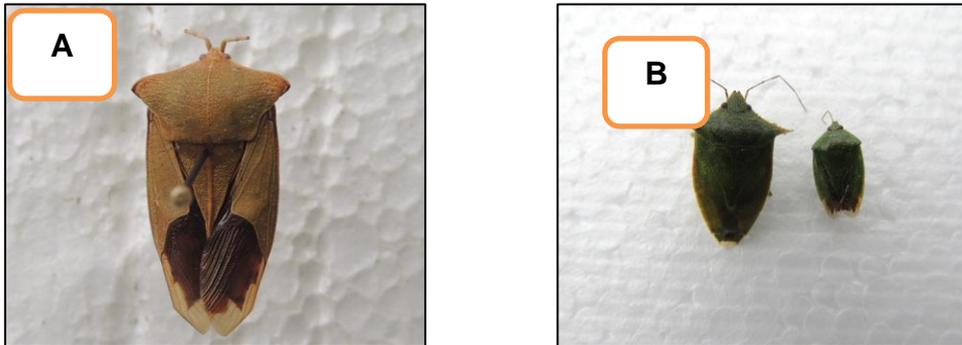


Fig. 21. A y B. Adultos de Pentatomidae, Laboratorio de Sanidad Vegetal: Entomología - UNL 2014.

4.1.19. Entomofauna polinizadora

4.1.19.1. Coleóptera: Curculionidae: Subfamilia: Aphionini: *Elaeidobius subvittatus*



Fig. 22. Adulto de *E. subvittatus*. R. Sánchez, julio de 2014

Los insectos asociados a las inflorescencias masculinas en las plantaciones adultas de palma fue variada, se localizó poblaciones abundantes de un pequeño insecto que en su anatomía externa, presenta la cabeza de tipo prostognata, en la que la línea imaginaria trazada desde el vertex a la

mandíbula, forma un ángulo agudo, corresponde a un espécimen de la familia Curculionidae y al género *Elaeidobius*. Otros especímenes comunes son los adultos de Trips, del suborden Tubulifera.

4.1.20. Control biológico natural

Los parasitoides emergidos de cartuchos o cestos mantenidos en confinamiento son *Iphiaulux* spp. (Braconidae), *Brachymeria* spp. y *Spilochalcis* spp. (Himenóptera: Chalcididae).

4.1.20.1. Himenóptera: Braconidae



Fig. 23. Adulto de *Iphiaulux* spp.: Himenóptera: Braconidae, parasitoides emergido del bicho del “cesto” *O. kirbyi*, Laboratorio de Sanidad Vegetal: Entomología - UNL 2014.

Los braconidos emergidos de orugas de Psychidae, Limacodidae son avispidas de tamaño medio hasta 10 mm. desde la cabeza al extremo del abdomen sin contar las medidas de las antenas; la cabeza porta las antenas filiformes con el último artejo ligeramente ensanchado y el sensorio en forma de estrías, alas anteriores con la vena 2 m-Cu ausente. Son endoparásitos, la hembra parasita a los últimos estadios larvales del hospedero y emergen posteriormente de las pupas del hospedero (*Meteorus*). En las orugas Limacodidae (*Sibine*, *Phlobetron*), *Apanteles* emerge del último estadio larval. Como endoparásitos, se alimentan interiormente de los tejidos larvarios y emerge de la pupa (*Casinaria*).



Fig. 24. A. Pupas y B. Adulto de *Casinaria* spp., parasitoide de orugas de *S. fusca* y *O. cassina*, de la familia Limacodidae. Laboratorio de Sanidad Vegetal: Entomología - UNL 2014.

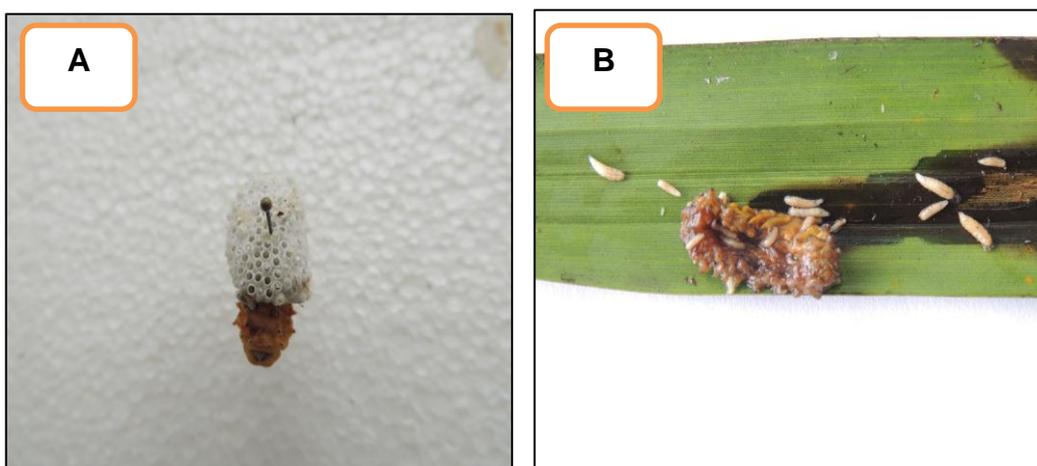


Fig. 25. A. y B. Larvas parasitadas de *S. fusca* por *Apanteles* spp.: Braconidae, Laboratorio de Sanidad Vegetal: Entomología - UNL 2014 y R. Sánchez, julio de 2014

4.1.20.2. Díptera: Tachinidae

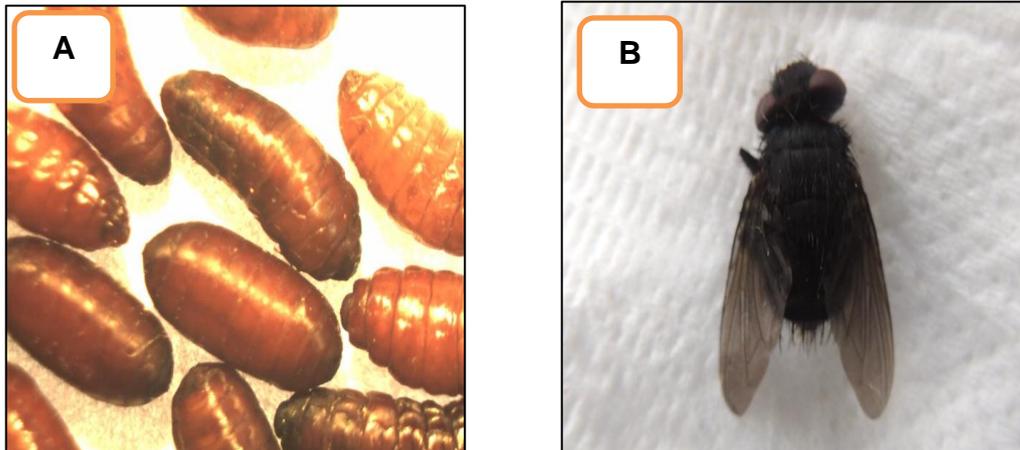


Fig. 26. A. Pupas y B. adulto de Díptera: Tachinidae, emergido de pupas de *O. casina*, R. Sánchez, julio de 2014.

Los adultos de la familia Tachinidae parasitan mayormente a las orugas de: Coleópteros, Hemípteros, Orthópteros, Dermápteros, Hymenópteros y otros Dípteros.

4.2. Estimación de los índices de dispersión de las plagas

La estimación de los índices de dispersión, constituye una herramienta que permite conocer el comportamiento de las poblaciones empleando métodos directos, para lo cual se contabilizaron el número de individuos sean estos estadios inmaduros o adultos en una unidad de esfuerzo (golpe de red, por hoja, etc.), o; en trampas con cebos específicos generalmente feromonas sexuales. A partir de las contadas de los especímenes capturados, por muestra en el tiempo y espacio, se estimó los parámetros Media, Varianza y agregación media, para interrelacionarlas mediante el Método estadístico de mínimos cuadrados sugeridos por Taylor (1971), para el establecimiento de la distribución espacial, sugiere una relación empírica entre la media y la varianza de una población, la cual ha pasado a conocerse como la ley de Iwao; que ha sido empleada en investigaciones por: (Southwood, 1978; Ruesink, 1980; Ruesink y Kogan, 1982 y Curay G. Stalin R., 1999).

4.2.1. Índices de dispersión para *Stenoma cecropia*

En el (Cuadro 4, Apéndice 1 y 2) se presentan los valores correspondientes a: incidencia, variación y agregación media de adultos, en plantas monitoreadas entre el 13 de diciembre/2013 a mayo/2014.

Cuadro 4. Índices de dispersión de adultos de *S. cecropia*, en palma africana en la Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.

Fechas	Promedio	Varianza	Agregación
17 – dic -13	10,72	5,00	10,29
23 – dic -13	11,93	5,00	11,66
30 – dic -13	12,47	5,98	11,94
07- ene - 14	10,20	6,29	9,82
14 - ene - 14	7,26	6,59	7,17
Enero - 14	5,10	4,20	8,89
28 - ene - 14	4,33	1,28	3,63
04 - feb - 14	4,06	0,60	3,21
11 - feb - 14	2,66	0,49	1,85
18 - feb - 14	2,46	0,65	1,73
25 - feb - 14	1,27	1,00	1,05
04 - mar - 14	0,86	0,65	0,62
11- mar - 14	1,00	1,06	1,07
18 - mar - 14	0,73	0,72	0,72
23 - mar - 14	0,25	0,38	0,25
01 – abr - 14	0,33	0,22	0,00
08 - abr - 14	0,46	0,52	0,57
15 - abr - 14	0,20	0,16	0,00
22 - abr - 14	0,33	0,22	0,00
29 - abr - 14	0,53	0,52	0,50
06 - may - 14	0,33	0,22	0,00
13 - may - 14	0,20	0,16	0,00
20 - may - 14	0,40	0,37	0,33
27 - may - 14	0,20	0,16	0,00

Cuadro 5. Análisis de varianza para el índice de dispersión b_1 de *S. cecropia*, en palma africana en la Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.

Fuentes Variación	g.l.	S.C	Varianza	FC	F0.05	F0.01
Índice Dispersión						
b1	1	432,693647	432,693647	1874,5**	4,3	7,92
Error experimental	22	5,07815288	0,23082513			
Total	23	437,7718				

** Altamente significativo

En la (Fig. 27), la interrelación entre las variables aleatorias Media y Agregación, configuran una tendencia de tipo lineal, en la cual los estimado de α y β fueron inferiores a 1,0; el mismo que se interpreta como una distribución de tipo uniforme siguiendo el modelo de Poisson. El índice de determinación (r^2) se situó en 0,905 (Taylor, 1979).

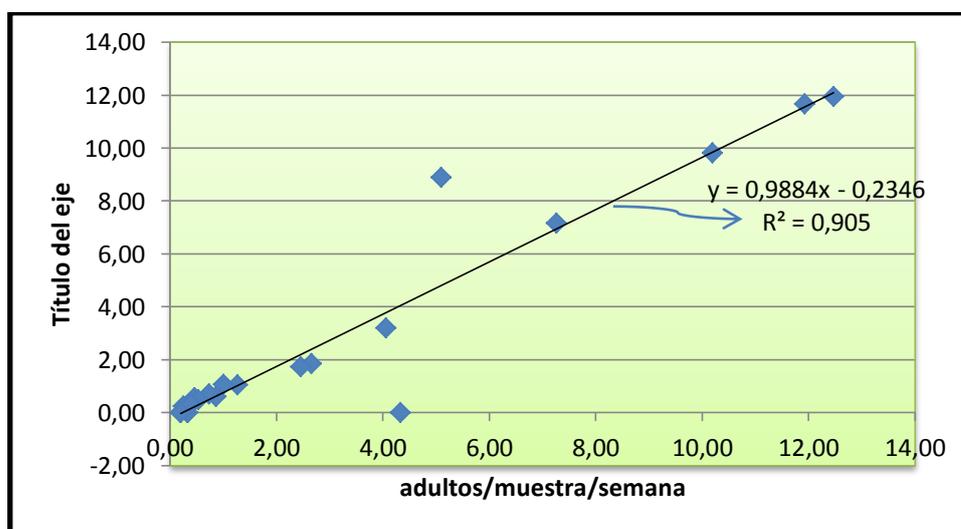


Fig. 27. Interrelación de la incidencia de adultos de *S. cecropia*, con la agregación media M^* . Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.

4.2.2. Índices de Dispersión para *T. circumdata*

La población de adultos contabilizados en los muestreos por planta se presenta en los (Apéndices 5 y 6), a partir de los cuales se generó los

estimadores de la incidencia, varianza y agregación media M^* . En el (Cuadro 6) se visualiza la base de datos para el cálculo de los índices de Dispersión de esta especie.

Los valores correspondientes a la incidencia (promedio) y la agregación (Cuadro 6), en el inicio de la recta la estimación se mantienen próximos a ésta, pero en los muestreos posteriores la variabilidad se incrementa, por los cuales los puntos se apartan de la línea recta, conduciendo a la obtención de un índice de determinación R^2 0,5848 (Fig. 28). En este contexto la estimación de que la población de esta especie sigue el modelo de una distribución regular equivalente al modelo probabilístico Binomial positivo, porque no cuenta con el respaldo pertinente.

Cuadro 6. Índices de dispersión de adultos de *T. circumdata*, en palma africana en la Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014

Evaluación	promedio	varianza	agregación
17-dic-13	3,36	1,69	1,81
23-dic-13	3,14	2,46	2,64
30-dic-13	2,50	1,32	2,64
07-ene-14	2,86	1,26	1,35
14-ene-14	2,86	0,91	0,19
21-ene-14	1,86	0,78	0,84
28-ene-14	0,64	0,49	0,52
04-feb-14	0,79	0,86	0,92
11-feb-14	0,50	0,03	0,06
18-feb-14	0,57	0,38	0,41
25-feb-14	0,29	0,20	0,21
04-mar-14	0,21	0,16	0,17
11-mar-14	0,29	0,33	0,35
18-mar-14	0,14	0,12	0,12
25-mar-14	0	0	0

Según el análisis de varianza (Cuadro 7), el cuadrado medio del índice de dispersión 0,5435 (Fig. 27); fue altamente significativo.

Cuadro 7. Análisis de varianza para el Índice de dispersión b1 de *T. circumdata*, en palma africana en la Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.

FUENTES DE VARIACIÓN	g.l	S.C	C.M	FC	F0.05	F0.01
Índice Bi-						
Dispersión	1	6,6005	6,601	18,30**	4,67	9,07
Error experimental	13	4,687	0,361			
Total	14	11,287				

** Altamente significativo

En la (Fig. 28), se observa la distribución de los valores de la Incidencia y su agregación media (M^*) para los cuales se encontró que el índice de dispersión bi fue de 0.5435 el cual corresponde a una dispersión de tipo aleatorio o binomial positivo (Clavijo, 2003).

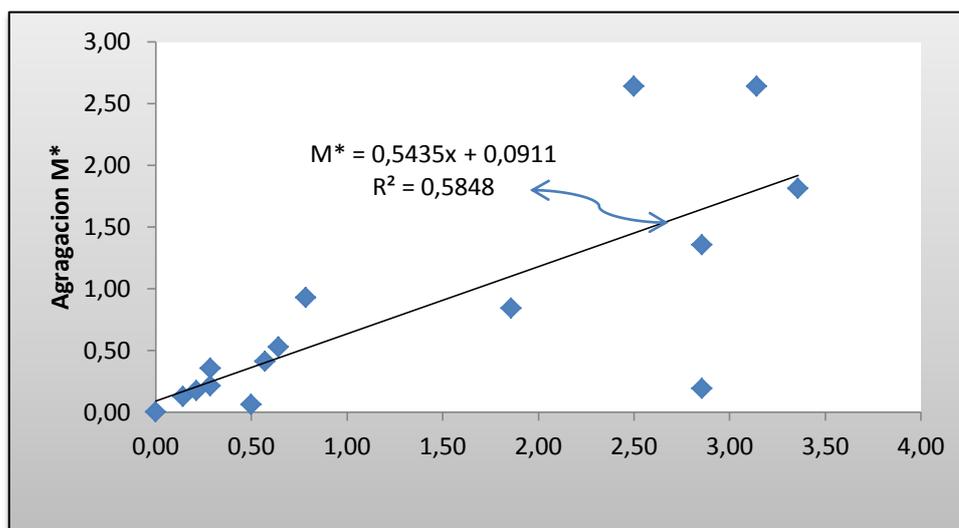


Fig. 28. Índice de dispersión bi de *T. circumdata*, en la Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.

4.2.3. Índices de dispersión para *S. valida*

El monitoreo de adultos en la base de las plantas donde reposan durante la noche, en el estudio evidenció que la población fue muy baja sin llegar a 2 adultos/semana/mes. En el (Cuadro 8 y Apéndice: 3 y 4), la incidencia (promedio) y la agregación M^* , mostraron una tendencia regresiva observada en la (Fig. 29).

Cuadro 8. Índices de dispersión, promedio, varianza y agregación de *S. valida*, en palma africana en la Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.

FECHAS	PROMEDIO	VARIANZA	AGREGACION
17-dic-13	1,6	1,83	1,74
23-dic-13	1,2	1,46	1,41
30-dic-13	1,1	1,21	1,2
07-ene-14	1,2	0,89	0,93
14-ene-14	1,53	1,83	1,73
21-ene--14	1,33	1,38	1,37
28.ene-14	1,8	0,46	1,05
04-feb-14	1,66	0,81	1,15
11-feb-14	1,4	0,83	0,99
18-feb-14	1,53	0,27	0,71
25-feb-14	1,67	0,52	0,98
04-mar-14	1,1	0,63	0,67
11-mar-14	0,87	0,55	0,5
18-mar-14	0,86	0,7	067
25-mar-14	1,6	0,69	1,03
01-abr-14	1,0	0,57	0,57
8-abrril-14	0,86	0,7	0,67

En el Análisis de varianza (Cuadro 9), para la regresión lineal o dispersión b1 (Taylor, 1989), el cuadrado medio fue altamente significativo.

Cuadro 9. Análisis de varianza para el índice de dispersión *S. valida*, en palma africana en la Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014

Fuentes de variación	g.l	S.C	C.M	FC	F0.05	F0.01
Índice dispersión	1	0,682131391	0,682131391	6,5 **	4,49	5,52
Error experimental	15	1,612315668	0,107487711			
Total	16	2,294447059				

** Altamente significativo

En la (Fig. 29), se observa la distribución de los valores de la Incidencia y su agregación media (M^*) para los cuales se encontró que el índice de dispersión b_1 fue de 0,6586, el cual corresponde a una dispersión de tipo aleatorio o binomial positivo (Clavijo, 2003).

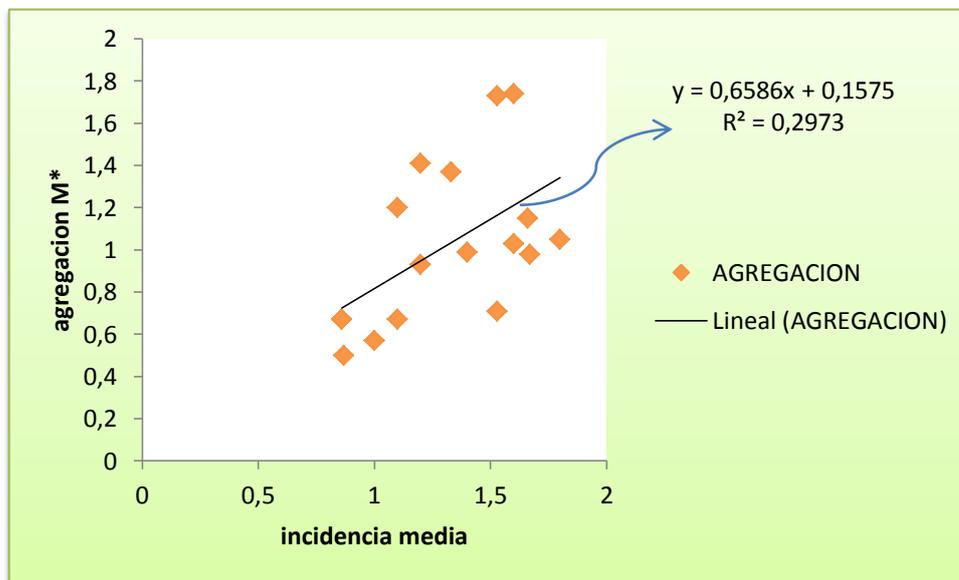


Fig. 29. Interrelación entre el promedio de adultos por trampa/semana y la agregación ($M^* = x + \frac{\sigma^2}{\bar{x}} - 1$), en la Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.

4.2.4. Índices de dispersión para *R. palmarum*

Los valores que corresponde a los índices de dispersión de (Taylor, 1987), (Clavijo, 2003), individuos promedio, varianza y agregación media, se visualiza en el (Cuadro. 10). Los promedios de trampa/semana alcanzo el valor más alto en los muestreos de Enero/14, de 22 a 25 adultos/trampa aproximadamente. La agregación media (M^*), dependiente del promedio y la varianza genero una interrelación expresada en la ecuación lineal $M^* = -22,02 + 4,006 \bar{X}$, en la cual el coeficiente de la media al ser superior a 1,0, lo que es indicativo a que la población es de tipo agregativa.

Como respaldo de tal inferencia tenemos que la varianza del coeficiente bi fue altamente significativa. En términos de ecología de los insectos, se debe interpretar como la tendencia de las hembras a seleccionar plantas específicas para depositar las masas de huevos formando una distribución agregativa.

Cuadro 10. Índices de dispersión de *R. palmarum*, promedio, varianza y agregación media M^* , en palma africana en la Empresa Cole, Quinindé, diciembre de 2013 a mayo de 2014.

Fechas	Promedio	Varianza	Agregación
17-dic-13	7,63	4,92	7,37
23-dic-13	8,33	2,24	7,6
30-dic-13	8,6	4,83	8,16
08-ene-14	22,25	1146	72,78
15-ene-14	24,125	1268	75,71
22-ene-14	25,625	1426	80,3
29-ene-14	23,5	1260	76,12
05-feb-14	8,66	75,19	16,34
12-feb-14	3,33	9,8	5,27
19-feb-14	3,2	10,8	5,57
26-feb	12,93	175,64	25,51
05-mar-14	7,66	8,38	7,76
12-mar-14	7,4	10,54	7,2
19-mar-14	8,1	3,35	7,48
26-mar-14	8,33	6,1	8,06

02-abr-14	8,13	5,98	7,86
09.abril-14	7,67	5,8	7,42
16-abr-14	7,93	6,78	7,78
23-abr-14	8,53	6,12	8,25
30-abr-14	7,33	8,1	7,43
07-may.14	9,1	4,86	8,54
14-may-14	8,7	4,2	8,21
23-may-14	8,9	2,2	8,18
	7,86	4,32	4,53

Cuadro 11. Análisis de varianza para el índice de dispersión poblacional bi para *R. palmarum*, en palma africana en la Estación Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.

FUENTES DE VARIACION	g.l.	SC	varianza	FC	F0.05	F0.01
REGRESION						
LINEAL	1	14890,9218	14890,9218	465,17**	4,3	7,94
RESIDUAL	22	704,255796	32,0116271			
TOTAL	23	15595,1776				

**** Altamente significativo**

En la (Fig. 30), se observa la distribución de los valores de la Incidencia y su agregación media (M^*) para los cuales se encontró que el índice de dispersión bi fue de 4,0066; el cual corresponde a una dispersión de tipo agregativa, debido a la acción de atracción de la feromona sexual Rhypa 660VS (Clavijo, 2003).

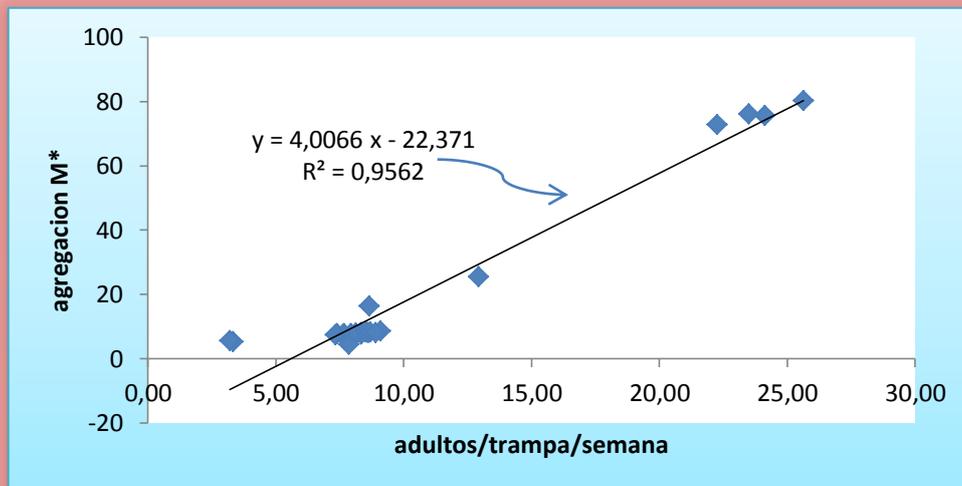


Fig. 30. Índices de Dispersión poblacional de bi para *R. palmarum*; en palma africana en la Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.

4.2.5. Índices de dispersión para *M. hemipterus*

En el (Cuadro 12 y apéndice: 14,15 y 16), se visualiza los valores promedios de adultos por trampa localizadas al borde de los cultivos de palma. Los promedios variaron dentro de un estrecho rango de variación, de 1,45 a 3,67 adultos /trampa. La agregación media M^* fue baja inferior al promedio, lo cual indica que las interrelaciones de las variables indicadores del tipo de dispersión se ajustaron al modelo de (Taylor, 1986; Clavijo 2003), con un índice b_i de 0,7168 que corresponde a una modelo de distribución regular.

En el ANOVA del índice de dispersión b_i , el cuadrado medio de éste fue altamente significativo (Cuadro 12).

Cuadro 12. Índices de dispersión de *M. hemipterus*, en palma africana en la Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.

Fecha	PROMEDIO	VARIANZA	AGREGACION
17-dic-14	3,33	2,95	1,447
23-dic-14	2,95	2,78	2,88
30-dic-14	1,45	1,16	0,77
8-En.-14	3,07	1,92	1,44
15-ene-14	2,06	1,83	0,896
22-ene-14	3,8	1,46	2,42
29-ene-14	3,07	1,21	1,67
05-feb-14	3,6	3,25	1,69
12-feb-14	2,46	0,83	1,13
19-feb-14	3,8	1,74	1,24
26-feb-14	3,33	1,24	1,96
05-mar-14	3,66	2,66	1,94
12-mar-14	2,7	0,67	1,93
19-mar-14	2,67	0,66	1,42
26-mar-14	3,13	0,7	1,91
02-abr-14	3,6	2,54	1,89
09-abr-14	3,0	2,0	1,33
16-abr-14	3,2	1,6	1,7
23-abr-14	2,86	1,41	1,37
30-abr-14	2,67	1,51	1,1
07-may-14	3,26	1,92	1,68
14-may-14	3,36	1,92	1,8

Cuadro 13. Análisis de varianza para el índice de dispersión bi de las capturas de *M. hemipterus*, en palma africana en la Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.

FUENTES DE VARIACION	g.l.	S.C	C.M	FC	F0.05	F0.01
Índice agregación bi	1	12,803	12,803	30,165**	4,32	8,62
Error o desviación	21	8,913	0,424			
TOTAL	22	21,717				

** Altamente significativo

En la (Fig. 31), se observa la distribución de los valores de la Incidencia y su agregación media (M^*) para los cuales se encontró que el índice de dispersión bi fue de 0,7168, el cual corresponde a una dispersión de tipo aleatorio o binomial positivo (Clavijo, 2003).

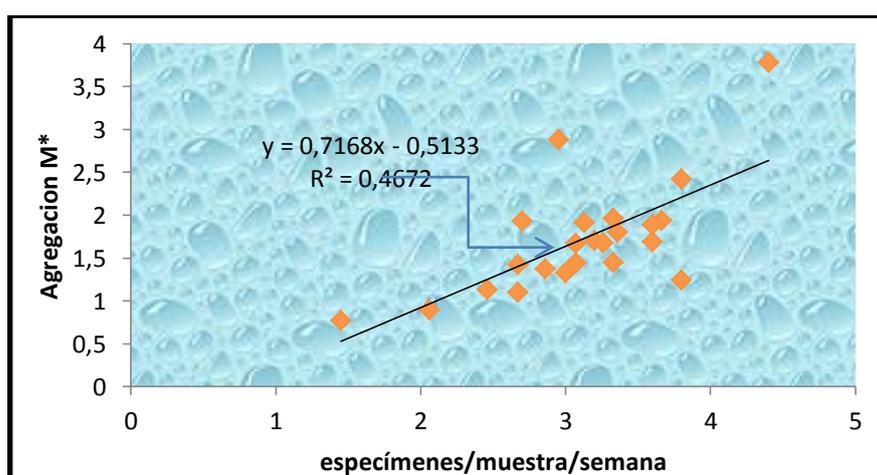


Fig. 31. Índice de dispersión bi de las capturas de *M. hemipterus*; en palma africana en la Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.

4.3. Montaje de insectos, para el museo de Entomología de la Carrera de Ingeniería Agronómica, científicamente identificadas a nivel de Órdenes, Familias y Géneros.

En cuanto a la colecta, identificación y montaje, de los insectos capturados en la presente investigación, en el museo de Entomología del Laboratorio de

Sanidad, se dejan especímenes del orden Coleóptera: Curculionidae: *R. palmarum* (66), Scarabidae: *S. aloeus* (16), Lepidóptera (72), Díptera: Tachinidae (6), Hymenóptera: Braconidae (8), Calcididae (1), Hemíptera (5).

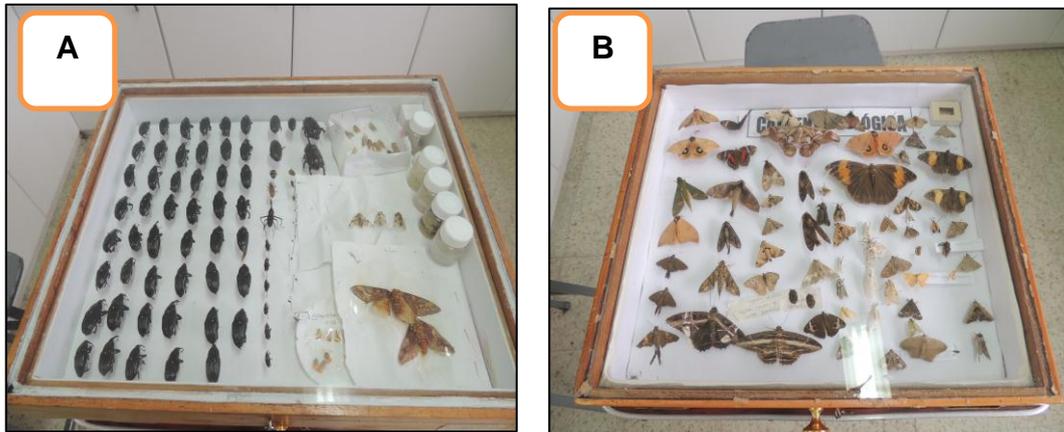


Fig. 32 A. Caja Entomológica con insectos del Orden Coleóptera: *R. palmarum*, *S. aloeus*, parasitoides y adultos de lepidópteros. B. Adultos de lepidópteros, Laboratorio de Sanidad Vegetal: Entomología - UNL 2014.

V. DISCUSIÓN

En La Corporación Murrin, ubicada en el Cantón Quinindé, el agroecosistema está compuesto en su mayor extensión con cultivos de palma africana, a la que se han asociado plantaciones de cacao, bosques de Teca: *Tectona grandis*, y frutales, por lo que entomofauna fue coincidente con las reportadas por (Delvare, 2002; Ancupa Sesa, 2007; Mariau, 2000). Los indicios de daños observados en el follaje, raíces y frutos, además del reconocimiento en el campo de especímenes que viven en asocio a malezas y especialmente a kudzu, permitió configurar el diagnóstico de las especies más importantes asociadas a este cultivo, como también de algunos enemigos naturales.

Estas especies de hábitos alimenticios fitófagos corresponden a plagas potenciales, como orugas de la familia Sphingidae identificadas por la presencia de un cuerno en la región posterior del abdomen, gusanos canasta de la Familia: Psychidae (*O. kirbyi*); *R. barbirostris* (barrenador de tallos). Lecanidos de las hojas, Ceroplastes, escamas (*A. destructor*), escama rosada de las raíces y moscas blancas *Aleurodicus spp.* (Delvare, 2002; Ancupa Sesa, 2007; Mariau, 2000).

Bajo estas consideraciones generalmente se utilizan algunas prácticas de control, los niveles poblacionales alcanzan magnitudes capaces de generar daño económico, se consideran varias especies importantes que atacan al Follaje: *S. cecropia*, la más voraz por las altas poblaciones alcanzadas en la etapa invernal; orugas de los Limacodidos especialmente *S. fusca* y otros géneros propios de la región neotropical; Brasolidos (*Brasolis spp.*), *Opsiphanes* y *Caligo* de hábito gregario capaces de defoliar plantas por arriba de 50 a 60% del área foliar (Mexzón y Chinchilla, 1996, Cenipalma. s/a).

Los crisomélidos minadores del peciolo central de las hojas, y; larvas de habito foliar como *A. humeralis*, no se registraron en la temporada de estudio.

Lo más relevante de la investigación fue la presencia de dos especies de coleópteros: *R. palmarum*; de la Familia Curculionidae (Paredes 2008) y *S. aloeus* de la Familia Scarabaeidae. La primera está ampliamente distribuida en todo el litoral hasta altitudes de 600 a 800 msnm, encontrándose en la provincia de Loja en el Cantón Zapotillo, en plantaciones de cocotero (Pallo y Rojas, 2005). Mientras que *S. aloeus* en cambio esta confinada exclusivamente a la palma africana.

Los índices de dispersión ajustados a partir de las capturas obtenidas con las trampas para *R. palmarum*, evidenciaron que esta especie no está distribuida en forma uniforme sino agregativa, respaldado por el valor alto del coeficiente de correlación y determinación, y; el correspondiente análisis de varianza. Sin embargo el atrayente empleado fue interferido por el contenido de melaza en la solución con agua, lo cual explica las capturas de los especímenes de los dos sexos. Además, la fermentación del medio, atrajo los adultos de *M. hemipterus*. (Clavijo, 2000; Tannure, *et al s/a*).

Contrariamente en las plagas foliares, con baja incidencia en los monitoreos, los índices fueron inferiores a 1,0 correspondiendo a distribuciones de tipo aleatorio, sin reflejar la real distribución de la especie como *S. cecropia*; *S. valida* y *T. circumdata*, que no llegaron a niveles poblacionales altos debido a efectos ambientales y las medidas de control empleadas por la empresa; en términos generales el modelo de estudio si es confiable y permite realizar pronósticos futuros (Clavijo, 2000).

La presencia de enemigos naturales fue esporádica centrándose en muestras aisladas especialmente de orugas de *S. fusca*; *O. cassina*, *O. kirbyi*, de los cuales en laboratorio se recuperaron especímenes de las

familias: Braconidae, Tachinidae y Chalcididae. Que son las más generalizadas dentro de la entomofauna benéfica. Otro grupo de parasitoides de importancia obtenidos de larvas parasitadas fueron los de la familia: Calliphoridae, de distribución general en todos los agroecosistemas del País (Toma, 2012; Bautista *et al* 2004; Del Vare Gerad *et al*, 2002; Mariau Dominique. 2000.

VI. CONCLUSIONES

- Las especies capturadas mayormente con la Feromona sexual, correspondieron a *R. palmarum* (Coleóptera: Curculionidae), y; entre los defoliadores: *S. cecropia* y *S. valida*.
- En el grupo de plagas potenciales, se identificó a escamas del follaje *A. destructor* y, al Lecanido: *C. floridensis*.
- Los reguladores biológicos recuperados de orugas y pupas de: *O. kirbyi* y *S. fusca*; fueron especies de avispas de la familia Braconidae: (*Iphialeux spp.* y *Brachimeria spp.*)
- En la distribución en el tiempo, las plagas se presentaron siguiendo un patrón probabilístico que correspondió a las distribuciones agregativa para: *S. cecropia* y *R. palmarum*; para *T. circumdata* y *M. hemipterus*; les correspondió una dispersión de tipo aleatorio o binomial positivo, mientras que para *S. valida* esta mostró una tendencia regresiva.
- En las larvas de *Automeris*, se recuperaron en el laboratorio de Sanidad Vegetal: Entomología, dos especies de parasitoides no identificados de la familia Tachinidae.

VII. RECOMENDACIONES

- Que se prueben trampas alimenticias que generen amonio, ácidos volátiles para la captura de lepidópteros de las familias: Brassolis, Limacodidos y Satúrnidos, los cuales no cayeron en las trampas formuladas con Goal.
- Los taxones nuevos a estudiarse corresponden a las diferentes familias de insectos defoliadores especialmente las familias Saturnidae, Megalopigidae, Limacodidae, Chrysomélidae, Glyphipterigidae y el complejo de parasitoides.
- Continuar con los monitoreos en periodos determinados, con nuevos tipos de feromonas para capturar Chrysomelidos, que son minadores de hojas de la palma africana

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. AGRONEGOCIOS Y TECNOLOGIA (AGRYTEC). 2014. PALMA AFRICANA EN EL ECUADOR. Palma aceitera africana, Coroto de Guinea, Palmera Aabora, Palmera de Guinea) http://www.agrytec.com/agricola/index.php?option=com_content&view=article&id=3468:palma-africana-en-el-ecuador&catid=49:articulos-tecnicos&Itemid=43.
2. ANCUPA. 2010. Estadísticas Nacionales de Palma Africana. www.ancupa.com pp: 16-54.
3. ANCUPA. SESA. 2007. Inventario de plagas del cultivo de palma africana (*Elaeis guineensis* jacq.) en El Ecuador. Pasquel Producciones. Quito-Ecuador. pp 12- 54, 41-42, 44-46, 48-49.
4. BAUTISTA M. NESTOR, et al. 2004. Cría de Insectos Plaga Y Organismos Benéficos. 1ra. Reedición. México, pp: 36-37.
5. Blackbox. 2013. Palm oil. Producción, consumo y distribución mundial del aceite de palma.
6. BORROR, D.J., WHITE, R. E. 1970. A field guide to the insects of America North of Mexico. Houghton Mifflin Co., Boston. pp: 404.
7. BUITRON RICARDO. Accionecologica. 2000. Documento Informativo Sobre Palma Africana. El Caso De Ecuador: ¿El Paraíso En Siete Años? Alerta No. 91 Quito. http://www.accionecologica.org/index.php?Itemid=7653&id=412&option=com_content&task=view
8. CAÑADAS, L. 1983. Mapa bioclimático del Ecuador. Quito – Ecuador. Banco Central. pp: 24.
9. CAVE RONALD. 1995. Manual para el reconocimiento de Parasitoides de Plagas agrícolas en América Central. 1ra. Ed. Zamorano, Tegucigalpa – Honduras. pp: 130-132.
10. CENIPALMA. 1995. Manejo integrado de plagas en palma de aceite. pp: 9, 29, 62, 70, 104, 150,178, 182, 194.

11. CENIPALMA. s/a. Aldana de la Torre Rosa, et al. Manual de plagas de la palma aceitera en Colombia. Cuarta Ed. Bogotá D.C., Colombia. pp: 15,17, 19-20, 36-37, 41-46, 48-49.
12. CISNEROS FUSTO. 1995. Control de Plagas Agrícolas. 2da. Ed. Lima-Perú.
13. CLAVIJO SANTIAGO. 2000. Fundamentos de manejo de plagas. Universidad Central de Venezuela. Venezuela. pp, 27-28, 76-82.
14. CURAY G. STALIN R. 1999. Identificación y Fluctuación Poblacional de los Principales Insectos en una Plantación de Palma Africana (*Elaeis guineensis* Jacq.) Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional de Loja. pp: 25.
15. DE BACH, P. 1968. Control biológico de las plagas de insectos y de malas hiervas. Edit. Continental México. 1ra. Edición, pp: 994.
16. DEL VARE GERARD. et al. 2002. CIRAD. Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement. les insectes d'afrique et d'amerique tropicale clés pour la reconnaissance des familles. Montpellier france. Traducido Al Español por Adalberto Figueroa y Bruno MICHEL, 1ra. Ed. pp: 27-28, 33-35.
17. DEL VARE, G.; GENTY, P. 1992. Interés de las plantas atractivas para la fauna auxiliar de las plantaciones de palma en América tropical. *Oléagineux* 47 (10): 551-558.
18. DORESTE ERNESTO. 1988. Acarología. IICA, 2da. Ed. San José-Costa Rica, pp: 30-31.
19. ENTOMOTROPICA. 27(3): Revista internacional para el estudio de la entomología tropical. pp: 145-152.
20. FONAIAP. 1988. MOREIRA MERCEDES et al. Colección, montaje, conservación y mantenimiento de insectos. pp: 2-8.
21. FONINPAL. 2002. Manejo de defoliadores en palma aceitera. Un avance. Fondo para la Investigación en Palma Aceitera, Maturín, Venezuela. Boletín N° 19.
22. INFOAGRO. 2014. EL CULTIVO DE LA PALMA AFRICANA http://www.infoagro.com/herbaceos/oleaginosas/palma_africana_aceitera_coroto_de_guinea_aabora.htm

- INSTITUTO NACIONAL DE BIODIVERSIDAD. (INBIO). 2014. Métodos y técnicas de recolecta para coleópteros Scarabaeoideos. <http://www.inbio.ac.cr/component/search/?searchword=2014.%20M%C3%A9todos%20y%20t%C3%A9cnicas%20de%20recolecta%20para%20cole%C3%B3pteros%20Scarabaeoideos&ordering=newest&searchphrase=all>
23. KRANZ, J THEUNISSEN, J Y BECKER, S 1993. Vigilancia y Pronósticos en la Protección vegetal. ZEL, Centro de fomento de la Alimentación y la Agricultura. pp: 281.
 24. LIZARRAGA T. ALFONSO, et al. 1998. Nuevos aportes del control biológico en la agricultura sostenible. Vergara, R., Aplicación del Control biológico en el manejo integrado de plagas. Ed. RAAA. Lima – Perú, pp: 28 – 29.
 25. MADRIGAL C. ALEJANDRO. 2001. Fundamentos del control biológico de plagas. Universidad Nacional de Colombia. Medellín- Colombia, Ed. 1ra. pp: 100, 123
 26. MARIAU DOMINIQUE. 2000. La fauna de la palma de aceite y del cocotero. Los insectos y ácaros plagas y sus enemigos naturales. Trad. del Francés por Philippe Genty. Montpellier, France, Cirad, cp. Traducido por Adalberto Figuerora, 1ra. Ed. pp: 27-35, 44,45, 60, 217
 27. MÁRQUEZ LUNA JUAN. 2005 Técnicas de colecta y preservación de insectos Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa, No. 37: pp: 392 – 408
 28. MEDINA-GAUD SILVERIO. 1977. Manual de Procedimientos para Colectar, Preservar y Montar Insectos y Otros Artrópodos. Universidad de Puerto Rico. pp: 9-12
 29. MEXZÓN RAMON, CHINCHILLA CARLOS. 1996. Enemigos naturales de los artrópodos perjudiciales a la palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) en América. ASD Oil Palm Papers, N° 13, 9-33.
 30. PALLO EDWIN, ROJAS DARWIN. 2005. Evaluar métodos de control etológico de gualpa (*Rhynchophorus palmarum* L.) del cocotero en la zona de Zapotillo. pp. 30

31. PAREDES JOSE. 2008. Determinación de la eficacia de varios insecticidas biológicos para el combate del barrenador de las raíces de (*Salagassa valida*) en Palma Africana (*Elaeis guineensis* Jacq.) Tesis Ing. Agr. Universidad Estatal de Quevedo. Los Ríos, Ecuador. pp: 4 – 9.
32. PRONAGRO-SAG. 2013. Palma Africana en Honduras. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
33. ROGG HELMUTH W., 2000. Manejo Integrado de Plagas en cultivos de la Amazonía Ecuatoriana. Imp. MOSSAICO. Quito – Ecuador. pp: 63–65
34. SISTEMA DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA (REDALYC). 2001. Campos Diego. Lista de los Géneros de Avispas Parasitoides Braconidae (Hymenóptera: Ichneumonoidea) de la Región Neotropical. <http://www.redalyc.org/pdf/491/49120301.pdf>
35. SOLUCIONES AGROSOSTENIBLES (solagro). 2014. Algunas plagas de interés en la Agricultura Colombiana. <http://www.solagro.com.ec/cultdet.php?vcultivo=Palma%20Afri>
36. TANNURE, MAZZA, GIMENEZ s/a Modelos para caracterizar los patrones de distribución espacial de *Aphis gossypii* (Homóptera: Aphididae), en el cultivo de algodón (*Gossypium hirsutum*).
37. TOMA RONALDO. 2012. Tachinidae: una discusión sobre el problema de la identificación de los taxones de la Región Neotropical.
38. VELEZ ANGEL RAUL. 1997. Plagas agrícolas de impacto económico en Colombia bionomia y manejo integrado. 2da. Ed. Editorial Universidad de Antioquia. pp. 130-133, 150-15.

Apéndice 2. Datos del Monitoreo de Picudo: Coleóptera: *R. palmarum*, en palma africana sector Malimpia: Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014

MONITOREO DE PLAGAS EN PALMA AFRICANA SECTOR MALIMPIA												
ORDEN:	Coleóptera											
ESPECIE:	<i>R. palmarum</i>											
TRAMPA	3			4			5			Total mes		
	H	M	total	H	M	total	H	M	total	H	M	total
1	5	4	9	4	4	8	3	3	6	12	11	23
2	6	4	10	5	4	9	6	5	11	17	13	30
3	3	3	6	6	3	9	5	3	8	14	9	23
4	5	3	8	4	3	7	3	2	5	12	8	20
5	4	2	6	5	3	8	4	5	9	13	10	23
6	5	6	11	6	3	9	5	2	7	16	11	27
7	6	4	10	7	5	12	5	4	9	18	13	31
8	5	3	8	4	3	7	6	4	10	15	10	25
9	3	3	6	5	3	8	4	3	7	12	9	21
10	3	1	4	3	3	6	5	2	7	11	6	17
11	3	2	5	5	4	9	6	3	9	14	9	23
12	5	6	11	5	2	7	8	6	14	18	14	32
13	4	3	7	6	4	10	5	4	9	15	11	26
14	6	3	9	3	4	7	6	4	10	15	11	26
15	4	2	6	6	3	9	5	3	8	15	8	23
TOTAL	67	49	116	74	51	125	76	53	129	217	153	370
	17-dic-13			23-dic-13			30-dic-13					

SCC	68,9333	31,333	67,6	239,33
Prome	7,73333	8,3333	8,6	24,667
Var	4,92381	2,2381	4,82857	17,095

S.C.C = SUMA CUADRADOS CORREGIDOS

Apéndice 3. Datos del Monitoreo de Picudo: Coleóptera: *R. palmarum*, en palma africana sector Malimpia: Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014

ORDEN:	Coleóptera: Curculionidae														
ESPECIE:	<i>R. palmarum</i>														
TRAMPA	Semana-No Capturas														
	1			2			3			4			Total mes		
	H	M	total	H	M	total	H	M	total	H	M	total	H	M	total
1	4	4	8	4	2	6	5	3	8	4	6	10	17	15	32
2	6	5	11	7	6	13	5	5	10	7	5	12	25	21	46
3	3	3	6	2	3	5	5	2	7	3	3	6	13	11	24
4	6	3	9	6	1	7	6	4	10	4	3	7	22	11	33
5	3	4	7	6	3	9	6	5	11	4	4	8	19	16	35
6	7	5	12	5	5	10	4	5	9	7	3	10	23	18	41
7	7	3	10	6	5	11	6	3	9	8	6	14	27	17	44
8	5	4	9	4	4	8	5	4	9	4	3	7	18	15	33
9	5	3	8	4	2	6	5	5	10	5	2	7	19	12	31
10	2	2	4	4	3	7	5	3	8	3	5	8	14	13	27
11	6	4	10	7	5	12	4	4	8	6	4	10	23	17	40
12	5	4	9	5	6	11	8	6	14	7	4	11	25	20	45
13	3	4	7	4	1	5	4	5	9	3	3	6	14	13	27
14	4	2	6	5	4	9	5	2	7	4	4	8	18	12	30
15	7	2	9	7	5	12	5	5	10	4	3	7	23	15	38
TOTAL	73	52	125	76	55	131	78	61	139	73	58	131	300	226	526
	08-ene-14			15-ene-14			22-ene-14			29-ene-14					

Apéndice 4. Datos del Monitoreo de Picudo: Coleóptera: *R. palmarum*, en palma africana sector Malimpia: Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014

MONITOREO DE PLAGAS EN PALMA AFRICANA SECTOR MALIMPIA															
ORDEN:	Coleóptera: Curculionidae														
ESPECIE:	<i>R. palmarum</i>														
TRAMPA	Semana-No Capturas														
	1			2			3			4			Total mes		
	H	M	total	H	M	total	H	M	total	H	M	total	H	M	total
1	4	5	9	3	1	4	3	3	6	6	5	11	16	14	30
2	7	5	12	7	3	10	4	5	9	7	3	10	25	16	41
3	5	3	8	4	2	6	5	2	7	6	2	8	20	9	29
4	4	4	8	5	3	8	5	6	11	6	3	9	20	16	36
5	6	3	9	3	4	7	6	4	10	4	2	6	19	13	32
6	7	3	10	6	3	9	5	3	8	7	4	11	25	13	38
7	7	5	12	6	4	10	4	4	8	6	6	12	23	19	42
8	5	3	8	5	4	9	4	3	7	2	4	6	16	14	30
9	6	3	9	5	2	7	6	3	9	4	1	5	21	9	30
10	2	3	5	1	2	3	2	4	6	5	2	7	10	11	21
11	6	2	8	7	4	11	4	3	7	7	5	12	24	14	38
12	7	3	10	8	4	12	6	3	9	9	6	15	30	16	46
13	5	3	8	3	1	4	3	2	5	2	3	5	13	9	22
14	4	3	7	3	5	8	4	2	6	3	1	4	14	11	25
15	5	2	7	7	4	11	6	3	9	5	1	6	23	10	33
TOTAL	80	50	130	73	46	119	67	50	117	79	48	127	299	194	493
	05-feb-14			12-feb-14			19-feb-14			26-feb-14					

Apéndice 5. Datos del Monitoreo de Picudo: Coleóptera: *R. palmarum*, en palma africana sector Malimpia: Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014

MONITOREO DE PLAGAS EN PALMA AFRICANA SECTOR MALIMPIA																
ORDEN:	Coleóptera: Curculionidae															
ESPECIE:	<i>R. palmarum</i>															
TRAMPA	Semana-No Capturas															
	1			2			3			4			Total mes			
	H	M	total	H	M	total	H	M	total	H	M	total	H	M	total	
1		4	5	2	1	3	3	4	7	6	3	9	12	12	24	
2		3	9	5	3	8	6	5	11	3	4	7	20	15	35	
3		2	7	4	1	5	4	4	8	5	2	7	18	9	27	
4		1	6	6	3	9	7	3	10	7	4	11	25	11	36	
5		4	7	3	2	5	7	4	11	5	4	9	18	14	32	
6		5	12	3	5	8	6	4	10	8	5	13	24	19	43	
7		4	14	7	4	11	6	3	9	4	6	10	27	17	44	
8		4	7	5	5	10	3	3	6	6	2	8	17	14	31	
9		4	8	5	2	7	2	4	6	4	5	9	15	15	30	
10		1	4	1	1	2	2	3	5	4	3	7	10	8	18	
11		2	7	6	4	10	5	3	8	6	3	9	22	12	34	
12		4	12	9	5	14	6	2	8	7	4	11	30	15	45	
13		2	6	2	3	5	4	3	7	1	3	4	11	11	22	
14		1	6	4	1	5	5	2	7	2	2	4	16	6	22	
15		2	5	6	3	9	4	4	8	3	4	7	16	13	29	
TOTAL		43	115	68	43	111	70	51	121	71	54	125	281	191	472	
		05-mar-14			12-mar-14			19-mar-14			26-mar-14					

Apéndice 6. Datos del Monitoreo de Picudo: Coleóptera: *R. palmarum*, en palma africana sector Malimpia: Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014.

MONITOREO DE PLAGAS EN PALMA AFRICANA SECTOR MALIMPIA																		
ORDEN:	Coleóptera: Curculionidae																	
ESPECIE:	<i>R. palmarum</i>																	
TRAMPA	Semana-No Capturas																	
	1			2			3			4			5			Total mes		
	H	M	total	H	M	total	H	M	total	H	M	total	H	M	total	H	M	total
1	5	2	7	2	2	4	2	4	6	4	4	8	2	2	4	15	14	29
2	6	4	10	7	2	9	8	4	12	7	4	11	4	6	10	28	14	42
3	2	3	5	4	1	5	3	4	7	6	3	9	3	3	6	15	11	26
4	4	3	7	3	3	6	2	2	4	4	3	7	4	1	5	13	11	24
5	6	2	8	5	3	8	3	1	4	3	4	7	2	2	4	17	10	27
6	7	4	11	4	5	9	5	3	8	3	3	6	4	4	8	19	15	34
7	7	5	12	6	3	9	8	3	11	6	5	11	7	5	12	27	16	43
8	6	4	10	7	4	11	7	5	12	6	3	9	7	3	10	26	16	42
9	6	5	11	7	2	9	5	4	9	4	3	7	4	4	8	22	14	36
10	1	2	3	4	2	6	2	3	5	7	3	10	2	3	5	14	10	24
11	6	3	9	7	5	12	6	4	10	6	5	11	5	5	10	25	17	42
12	5	1	6	4	1	5	4	4	8	9	5	14	6	5	11	22	11	33
13	5	3	8	3	3	6	3	4	7	3	4	7	5	3	8	14	14	28
14	4	3	7	4	2	6	4	3	7	3	2	5	2	1	3	15	10	25
15	6	2	8	7	3	10	5	4	9	5	1	6	3	3	6	23	10	33
TOTAL	76	46	122	74	41	115	67	52	119	76	52	128	60	50	110	295	193	484
	02-abr-14			09-abr-14			16-abr-14			23-abr-14			30-abr-14					

Apéndice 7. Datos del Monitoreo de Picudo: Coleóptera: *R. palmarum*, en palma africana sector Malimpia: Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014

MONITOREO DE PLAGAS EN PALMA AFRICANA SECTOR MALIMPIA															
ORDEN:	Coleóptera: Curculionidae														
ESPECIE:	<i>R. palmarum</i>														
TRAMPA	Semana-No Capturas														
	1			2			3			4			Total mes		
	H	M	total	H	M	total	H	M	total	H	M	total	H	M	total
1	4	2	6	5	1	6	6	2	8			0	15	5	20
2	7	2	9	4	3	7	5	2	7			0	16	7	23
3	4	3	7	3	4	7	6	4	10			0	13	11	24
4	5	1	6	6	4	10	7	2	9			0	18	7	25
5	6	2	8	5	4	9	4	4	8			0	15	10	25
6	8	3	11	7	4	11	7	5	12			0	22	12	34
7	7	5	12	7	6	13	6	3	9			0	20	14	34
8	6	5	11	5	5	10	4	5	9			0	15	15	30
9	4	3	7	5	1	6	6	2	8			0	15	6	21
10	5	5	10	7	3	10	4	3	7			0	16	11	27
11	8	4	12	4	5	9	7	5	12			0	19	14	33
12	7	5	12	6	3	9	6	3	9			0	19	11	30
13	6	3	9	4	4	8	5	4	9			0	15	11	26
14	4	4	8	7	3	10	6	3	9			0	17	10	27
15	5	2	7	4	2	6	5	3	8			0	14	7	21
TOTAL	86	49	135	79	52	131	84	50	134	0	0	0	249	151	400
	07-may-14			14-may-14			21-may-14			28-may-14					

Apéndice 8. Índice de dispersión de *R. palmarum* (Coleóptera; Curculionidae), en palma africana sector Malimpia: Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014

Fechas	Promedio	Varianza	Agregación
17-dic-13	7,63	4,92	7,37
23-dic-13	8,33	2,24	7,6
30-dic-13	8,6	4,83	8,16
08-ene-14	22,25	1146	72,78
15-ene-14	24,125	1268	75,71
22-ene-14	25,625	1426	80,3
29-ene-14	23,5	1260	76,12
05-feb-14	8,66	75,19	16,34
12-feb-14	3,33	9,8	5,27
19-feb-14	3,2	10,8	5,57
26-feb-14	12,93	175,64	25,51
05-mar-14	7,66	8,38	7,76
12-mar-14	7,4	10,54	7,2
19-mar-14	8,1	3,35	7,48
26-mar-14	8,33	6,1	8,06
02-abr-14	8,13	5,98	7,86
09-abril-14	7,67	5,8	7,42
16-abr-14	7,93	6,78	7,78
23-abr-14	8,53	6,12	8,25
30-abr-14	7,33	8,1	7,43
07-may-14	9,1	4,86	8,54
14-may-14	8,7	4,2	8,21
23-may-14	8,9	2,2	8,18
	7,86	4,32	4,53

Suma	253,82	5460,15	480,05
Promedio	10,58	227,51	20,00
Suma cuadrados	3613,26855	6579497,122	25197,1777
SCx^2	928,910533	5337278,871	15595,1776
SCx^2/n-1	40,3874145	232055,6031	678,0511998

Suma cuadrados regresión = bi ∑ xy - Residual

Residual = ∑(Y - Ye)estimada)

Apéndice 9. Datos del Monitoreo de *S. cecropia*, en palma africana sector Malimpia: Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014

MONITOREO DE PLAGAS EN PALMA AFRICANA SECTOR MALIMPIA						
ORDEN:	Lepidóptera: Stenomidae					
ESPECIE:	<i>S. cecropia</i>					
TRAMPA	Semana-No Capturas					Total mes
	1	2	3	4	5	
1			9	14	15	38
2			12	9	10	31
3			16	13	14	43
4			9	15	12	36
5			11	14	16	41
6			12	9	13	34
7			9	8	10	27
8			10	16	12	38
9			8	17	14	39
10			11	13	16	40
11			10	14	8	32
12			12	10	15	37
13			7	9	12	28
14			11	8	9	28
15			14	10	11	35
TOTAL			161	179	187	527

17-dic-13

23-dic-13

30-dic-13

Apéndice 10. Datos del Monitoreo de *S. cecropia*, en palma africana sector Malimpia: Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014

MONITOREO DE PLAGAS EN PALMA AFRICANA SECTOR MALIMPIA					
ORDEN:	Lepidóptera: Stenomidae				
ESPECIE:	<i>S. cecropia</i>				
TRAMPA	Semana-No Capturas				Total mes
	1	2	3	4	
1	12	10	7	5	34
2	11	6	3	4	24
3	9	12	5	7	33
4	14	11	9	5	39
5	12	9	7	4	32
6	11	8	4	3	26
7	9	6	2	5	22
8	16	6	3	3	28
9	10	7	5	4	26
10	9	10	4	5	28
11	6	5	8	6	25
12	10	7	6	4	27
13	9	5	2	3	19
14	7	4	5	4	20
15	8	3	6	3	20
TOTAL	153	109	76	65	403

07-ene-13

14-ene-13

21-ene-13

28-ene-13

Apéndice 11. Datos del Monitoreo de *S. cecropia*, en palma africana sector Malimpia: Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014

MONITOREO DE PLAGAS EN PALMA AFRICANA SECTOR MALIMPIA					
ORDEN:	Lepidóptera: Stenomidae				
ESPECIE:	<i>S. cecropia</i>				
TRAMPA	Semana-No Capturas				Total mes
	1	2	3	4	
1	5	3	3	2	13
2	4	3	3	3	13
3	4	2	3	1	10
4	3	3	2	1	9
5	5	2	1	2	10
6	5	3	4	2	14
7	4	4	2	0	10
8	3	2	3	1	9
9	4	3	2	3	12
10	3	4	3	1	11
11	4	2	2	0	8
12	5	2	3	1	11
13	3	3	2	0	8
14	4	2	1	0	7
15	5	2	3	2	12
TOTAL	61	40	37	19	157
	04-feb-14	11-feb-14	18-feb-14	25-feb-14	

Apéndice 12. Datos del Monitoreo *S. cecropia*, en palma africana sector Malimpia: Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014

MONITOREO DE PLAGAS EN PALMA AFRICANA SECTOR MALIMPIA					
ORDEN:	Lepidóptera: Stenomidae				
ESPECIE:	<i>Stenoma cecropia</i> M., 1916				
TRAMPA	Semana-No Capturas				Total mes
	1	2	3	4	
1	2	1	0	1	4
2	1	0	1	0	2
3	2	1	1	0	4
4	0	0	1	0	1
5	1	0	0	1	2
6	2	1	2	1	6
7	1	4	3	1	9
8	0	1	0	0	1
9	1	1	0	0	2
10	2	0	1	0	3
11	0	1	0	0	1
12	0	2	1	1	4
13	1	0	0	1	2
14	0	1	0	2	3
15	0	2	1	0	3
TOTAL	13	15	11	8	47

04-mar-14

11-mar-14

18-mar-14

25-mar-14

Apéndice 13. Tríptico entregado en día de campo de defensa de Resultados, Empresa Cole, Quinindé, junio 26 de 2014

III. RESULTADOS

3.1. PLAGAS DEL FOLLAJE

3.1.1. *Stenoma cecropia* Meyrick, Lepidóptera: Stenomidae.

Las especies de esta familia son minadores de hábito nocturno. Los adultos machos son atraídos por la luz artificial y las hembras no responden a este estímulo visual, son de color variable entre marrón oscuro a rojizo. Ovipositan los huevos en el haz de las hojas. Al eclosionar nacen larvas policromas, esto es varían la intensidad del color en los diferentes estadios generalmente siete, que migran al envés de los folíolos. Las orugas son eruciformes, con tres pares de patas torácicas y cinco pares abdominales ubicadas en tercero, cuarto, quinto, sexto y noveno anillo abdominal.

Se considera como el principal defoliador dependiendo de la estación del año, por lo regular aumenta la población en la temporada de lluvias.

3.1.2 *Ticuada insulsa*: Lepidóptera Noctuidae

La familia Noctuidae, en cada ala posterior la vena

subcostal y la radial después de estar separadas en sus bases, se acercan se fusionan por un corto trecho, hasta por lo menos la mitad de la longitud de la célula grande, en caso contrario la vena subcostal presenta engrosamiento en la base.

3.1.3. Lepidóptera: Familia. Glyphipterigidae *Sagassa válida*

Presentan la cabeza desprovistas de escamas, antenas bipectinadas; palpos maxilares con tres segmentos más largos que la cabeza; alas con 8 venas normalmente desarrolladas; la rama posterior de la vena radial está más cerca del margen costal que del borde posterior del ala. Espiritrompa sin escamas. En palma es la especie de importancia económica; los adultos colocan las posturas en el suelo, donde transcurre el periodo embrionario, naciendo larvas blancas que penetran en las raíces jóvenes donde permanecen todos los estadios larvales; en el máximo desarrollo llegan a 2 cm.

3.1.4. *Sibine apicalis* Dyar: Lepidóptera- Limacodidae

La especie tal vez la más común en la palma africana. El adulto es una mariposa nocturna cuyas alas delanteras son de color rojo-marrón y las traseras marrones. El tamaño es del macho es de 34 mm y el de la hembra de 50 mm. Cuando están en reposo, las alas posteriores descansan sobre el cuerpo del insecto en forma de techo. Los adultos tienen el aparato bucal atrofiado y no se alimenta.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
AREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA

TESIS
COLECTA E IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES PLAGAS QUE ATACAN A LA PALMA AFRICANA *Elaeis guineensis* Jacq, Y SUS REGULADORES NATURALES.

AUTOR:
 Renato Marino Sánchez Valencia

DIRECTOR:
 Ing. Edmigio Valdivieso C., Mg. Sc.

LOJA – ECUADOR
2014

Apéndice 14. Tríptico entregado en día de campo de defensa de Resultados, Empresa Cole, Quinindé, junio 26 de 2014

I. INTRODUCCION

En el transcurso de los últimos tiempos, el aceite de palma africana y sus derivados han logrado gran aceptación en los mercados mundiales. En efecto, en la actualidad se estima que existen alrededor de 13 millones de hectáreas de palma africana sembradas en el mundo (Pronagro - Sag, 2013), las cuales han producido en el 2011 - 2012 sobre las 65 millones de toneladas métricas (TM) de aceite (The Back Bo, 2013). Por lo expuesto este cultivo se ha convertido en la principal fuente de aceite y grasas comestibles.

Objetivo General:

- ◆ Identificar la entomofauna de la palma africana *Elaeis guineensis* Jacq de la zona de Quinindé, Provincia de Esmeraldas; que inciden con mayor frecuencia en el sistema radicular, tallos y follaje. Mediante la colecta, montaje, y conservación, en el insectario del laboratorio de Sanidad Vegetal: Entomología.

Objetivos Específicos:

- ◆ Aplicar técnicas de colecta directa, y; el empleo de atrayentes específicos como: feromonas y trampas alimenticias, para la captura de adultos de: Lepidópteros, Coleópteros y otros taxones de interés económico para el palmicultor. Como la de estados larvales y pupales.
- ◆ Monitorear para la estimación de los índices de dispersión de las plagas más relevantes en un periodo que incluya la temporada seca y lluviosa
- ◆ Realizar el montaje de la colección de insectos, para el museo de Entomología de la Carrera de Ingeniería Agronómica, científicamente identificadas a nivel de Órdenes, Familias y Géneros.

II. Metodología

2.1. Metodología para el primer objetivo

Aplicar técnicas de colecta directa, y; el empleo de atrayentes específicos como: feromonas y trampas alimenticias, para la captura de adultos de: Lepidópteros, Coleópteros y otros taxones de interés económico para el palmicultor. Como la de estados larvales y pupales.

Para la captura de estados inmaduros, se revisaron las raíces, tallos, hojas, e inflorescencias de la palma; las larvas encontradas se colocaron en tarrinas plásticas, y las larvas que presentaron síntomas de enfermedades se colocaron en cajas Petri con papel filtro humedecido con agua destilada, todas las muestras fueron remitidas al laboratorio de Sanidad Vegetal: Entomología, donde fueron colocados en cámaras de cría y de recuperación de insectos provista en su interior de higrotermómetro para registrar la temperatura y la humedad relativa diaria, la temperatura se mantuvo en un rango de 20-25 °C. y; una humedad relativa del 80%, por lo que no fue necesario la utilización del reloj timer, para elevar la temperatura. A las larvas se las alimento con hojas de palma africana hasta que llegaron al estado pupal.

La captura de especímenes adultos de Lepidópteros, coleópteros y otros órdenes se realizó empleando feromonas sexuales:

Para *Rhynchosporum palmarum* RHYPA-600VS.

La funda plástica que contenía el difusor RHYPA-600VS, se instaló en un balde plástico con pedazos de caña picada, corteza de piña; al mismo se hizo tres ventanas laterales de 4 x 15 cm (alto x ancho), y; en la tapa, cuatro ventanas de 3 x 4 cm, para permitir la entrada de los adultos. Se colocó una trampa cada cuatro hectáreas. Estas se revisará cada semana para contabilizar los adultos capturados y renovar el material inerte. El efecto de la feromona es de 90 días.

Trampas cebadas para atracción de Lepidópteros: Artitidae, Niphaliidae, Brassolidae.

A los recipientes plásticos de tres litros, se les hizo una abertura lateral de 5 cm de alto y 10 de longitud, en el fondo se les puso 50 ml. del atrayente formulado, a base de: Goal 10 ml + colorante verde 0.2 gramos + esencia de Cereza 2.0 ml. + azúcar 60 g.; todo se mezcló en un litro de agua. La trampa se coloca a 50 m. entre ellas y en un número de 1/4ha.

Los adultos atraídos en las primeras dos horas de instaladas se los capturó con un frasco letal de boca ancha. Los adultos se transfirieron a sobres de papel para luego remitirlos al laboratorio para el montaje en afilieres entomológicos. Una trampa puede capturar más de 200 especímenes de adultos en tres días.

Trampas cebadas para capturar: Scolitidos, Crisomélidos.

En las botellas plásticas de 1 litro de capacidad, en el interior se

colocó el extracto preparado con: alcohol industrial + foliolos de hojas de palma.

2.2. Metodología del segundo objetivo

Monitorear para la estimación de los índices de dispersión de las plagas más relevantes en un periodo que incluya la temporada seca y lluviosa.

Con la información levantada en las trampas con frecuencia semanal se procedió a determinar los estimados correspondientes a tres estadígrafos: promedio o media, varianza y agregación media

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} \quad \text{promedio}$$

2.3. Metodología del tercer objetivo

Realizar el montaje de la colección de insectos, para el museo de Entomología de la Carrera de Ingeniería Agronómica, científicamente identificadas a nivel de Órdenes, Familias y Géneros.

Los especímenes colectados y clasificados se procedieron a montarlos en afilieres entomológicos No. 2 y No. 3 siguiendo las normas internacionales, esto es empleando una gradilla de montaje y las correspondientes etiquetas de identificación.

Los parasitoides que se obtuvieron de estadios inmaduros de las plagas se montaron en slides, empleando medio de Hoyer (Doreste, 1987).

Medio de Hoyer:

Glicerina
20 cc
Hidrato de cloral 200 gr



Apéndice 15. Registro fotográfico del trabajo investigativo en el campo.

TEMA: “COLECTA E IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES PLAGAS QUE ATACAN A LA PALMA AFRICANA *Elaeis guineensis* Jacq, Y SUS REGULADORES NATURALES”

AUTOR: Egdo. Renato Marino Sánchez Valencia

DIRECTOR: Ing. Edmigio Valdivieso Caraguay, Mg. Sc.

Figura Nº	Imagen	Descripción
01		<p>Cultivo de palma africana, asociada con cutzo como cobertura vegetal, donde se realizó el trabajo de campo. Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013.</p>
02		<p>Preparación de trampas cebas para capturar Lepidópteros: Artiidae, Ninphalidae, Brassolidae. Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014</p>
03		<p>Colocacion de trampas cebas para capturar Lepidópteros, el cultivo de palma africana en la Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014</p>

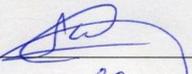
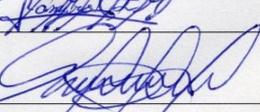
04		<p>Conteo de adultos de <i>M. hemipterus</i>; Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014</p>
05		<p>Primera visita: Revisión y conteo de insectos en las trampas cebadas. Empresa Cole, Quinindé, enero 22 de 2014</p>
06		<p>Segunda Visita. Revisión de larvas parasitadas en las cámaras de recuperación de insectos en el Invernadero del Laboratorio de Sanidad Vegetal: Entomología – UNL. Abril 10 de 2014.</p>
07		<p>Segunda Visita. Clasificación y Montaje de los insectos colectados en palama africana Laboratorio de Sanidad Vegetal: Entomología – UNL. Abril 10 de 2014.</p>

08		Asistentes al día de campo y exposición de los resultados de la tesis. Empresa Cole, Quinindé, junio 26 de 2014
09		Trampa de monitoreo de <i>R. palmarum</i> ; Empresa Cole, Quinindé, diciembre/2013 a mayo/2014
10		Adultos de <i>Ticuada</i> en hojas de palma africana. Empresa Cole, Quinindé, enero 2014. R. Sánchez.
11		Larvas de <i>S. fusca</i> , Empresa Cole, Quinindé junio de 2014. R. Sánchez.

12		<p>Pupas de picudo, <i>R. palmarum</i>, Empresa Cole, Quinindé junio de 2014. R. Sánchez.</p>
13		<p>Adultos de picudo, <i>R. palmarum</i>, Empresa Cole, Quinindé junio de 2014. R. Sánchez.</p>

Apéndice 16. Lista de participantes en el día de campo del Proyecto de Tesis “COLECTA E IDENTIFICACION DE LAS PRINCIPALES PLAGAS QUE ATACAN A LA PALMA AFRICANA *Elaeis guineensis* Jacq, Y SUS REGULADORES NATURALES”, que se llevó a cabo el día **jueves 26 de junio de 2014, a las 09h00**, en la Estación: Colé, Recinto: Ronca Tigrillo, Parroquia: Malimpia, Cantón: Quinindé, Provincia: Esmeraldas.

Lista de participantes en el día de campo del Proyecto de Tesis “COLECTA E IDENTIFICACION DE LAS PRINCIPALES PLAGAS QUE ATACAN A LA PALMA AFRICANA *Elaeis guineensis* Jacq, Y SUS REGULADORES NATURALES”, que se llevó a cabo el día **jueves 26 de junio de 2014, a las 09h00**, en la Estación: Colé, Recinto: Ronca Tigrillo, Parroquia: Malimpia, Cantón: Quinindé, Provincia: Esmeraldas.

NOMBRES Y APELLIDOS	No. De CEDULA	FIRMA
Pablo Damerona	0802080416	Pablo Damerona
LUIS CAGUA	0804459048	
Román Mendoza	1002441444	Cedeno
EDWIN Chila	090275443-9	
Ricardo Uebe	1309291479	
Leonardo Castañeda	0802867095	
David Ceballos	172065568-5	
Fowler Rosado	170897518-4	Fowler Rosado
Miguel /	177740665	MIGUEL
José Chela	020164892-0	
Cristian Arroyo	1718886777	
Romero Lambano	131254002-2	
José Paredes	172918384-3	
Jorge Bergara	080239914-7	Jorge Bergara

Lista de participantes en el día de campo del Proyecto de Tesis "COLECTA E IDENTIFICACION DE LAS PRINCIPALES PLAGAS QUE ATACAN A LA PALMA AFRICANA *Elaeis guineensis* Jacq, Y SUS REGULADORES NATURALES", que se llevó a cabo el día **jueves 26 de junio de 2014, a las 09h00**, en la Estación: Colé, Recinto: Ronca Tigrillo, Parroquia: Malimpia, Cantón: Quinindé, Provincia: Esmeraldas.

NOMBRES Y APELLIDOS	No. De CEDULA	FIRMA
Pablo Vargas	1722961750	Pablo Vargas
Pedro Jera	0927492900	Pedro Jera
Eulogio Lopez	1205675026	LOPEZ
David Mantilla	171371171-9	David Mantilla
Edgar Moncada	080353469-2	Edgar Moncada
Alejos Mieres	172369045-4	Alejos Mieres
Victor Velazquez	0940818180	Victor Velazquez
Vilmer G. Hovarría	171405044-8	Vilmer G. Hovarría
Reinaldo Ponce	172242767-9	Reinaldo Ponce
Dominico Zabrano	0803534700	Dominico Z
Jesus Rodriguez	2350484032	Jesus Rodriguez
Ovidio Gindora	172327454-2	Ovidio Gindora
Antonio Potino	1305574087	Antonio Potino