



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS**

**NATURALES RENOVABLES**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**“INVENTARIO DE LAS PLAGAS Y LOS INSECTOS  
BENÉFICOS DEL CACAO *Theobroma cacao* L. EN EL  
CANTÓN EL PANGUI, PROVINCIA DE ZAMORA  
CHINCHIPE”**

*Tesis de grado previa la obtención  
del título de Ingeniero Agrónomo.*

**AUTOR:**

**David Rogelio Guamán Montaña**

**DIRECTOR:**

**Ing. José Ramírez**

**Loja – Ecuador**

**2017**



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

**CERTIFICACIÓN**

Ing. José Ramírez.

**DIRECTOR DE TESIS.**

**CERTIFICO:**

Que el presente trabajo de investigación “**INVENTARIO DE LAS PLAGAS Y LOS INSECTOS BENÉFICOS DEL CACAO *Theobroma cacao* L. EN EL CANTÓN EL PANGUI, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE**” de autoría del señor egresado de la Carrera de Ingeniería Agronómica: **David Rogelio Guamán Montaña**, ha sido desarrollada de acuerdo a las actividades de investigación establecidas, las mismas que cumplen a cabalidad con la planificación dentro del cronograma aprobado, metodologías y requisitos legales exigidos por la Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional de Loja. Por lo expuesto, queda autorizada la presentación para fines legales.

**Loja, 6 de enero del 2017**

.....  
Ing. Agr. José Ramírez  
**DIRECTOR DE TESIS**



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

**CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

Los miembros del tribunal de tesis, luego de proceder a realizar y verificar las observaciones realizadas en el trabajo de investigación: **“INVENTARIO DE LAS PLAGAS Y LOS INSECTOS BENÉFICOS DEL CACAO *Theobroma cacao* L. EN EL CANTÓN EL PANGUI, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE”**, del egresado de la Carrera de Ingeniería Agronómica: **David Rogelio Guamán Montaña**, ha sido revisada y en la misma se ha incorporado todas las sugerencias por lo que aprobamos su impresión y publicación.

**Loja, 21 de marzo de 2017**

.....  
Ing. Edmigio Valdivieso Caraguay, Mg.Sc.  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

.....  
Ing. Kléver Chamba Caillagua.  
**VOCAL DEL TRIBUNAL**

.....  
Dra. Marina Mazón Morales, PhD.  
**VOCAL DEL TRIBUNAL**



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

**AUTORÍA**

Yo, David Rogelio Guamán Montaña, declaro ser el 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:** David Rogelio Guamán Montaña

**Firma:**

**Cédula:** 1900827419

**Fecha:** Loja, 24 de marzo del 2017



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

**CARTA DE AUTORIZACIÓN**

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

Yo, David Rogelio Guamán Montaña declaro ser autor de la tesis **“INVENTARIO DE LAS PLAGAS Y LOS INSECTOS BENÉFICOS DEL CACAO *Theobroma cacao* L. EN EL CANTÓN EL PANGUI, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE”**, como requisito para optar al grado 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 puedan 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 24 días del mes de marzo del 2017, firma el autor.

**Firma:** .....  
**Autor:** David Rogelio Guamán Montaña  
**Número de Cédula:** 1900827419  
**Dirección:** Cdla. Esteban Godoy  
**Correo electrónico:** davidguaman\_92@hotmail.com  
**Teléfono:** 2310280  
**Celular:** 0986086478

**DATOS COMPLEMENTARIOS:**

<b>Director de tesis:</b>	Ing. José Ramírez, Mg.Sc.	
<b>Tribunal de grado:</b>	Ing. Edmigio Valdivieso Caraguay, Mg.Sc.	<b>Presidente</b>
	Ing. Kléver Chamba Caillagua.	<b>Vocal</b>
	Dra. Marina Mazón Morales, PhD.	<b>Vocal</b>



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

**AGRADECIMIENTO**

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

Como también a los agricultores del Cantón el Pangui, por el apoyo y autorización de las fincas disponibles para la realización del trabajo de campo en las plantaciones de cacao.

Mi reconocimiento imperecedero a la Dra. Marina Mazón Morales y a los Ing. José Ramírez, Oswaldo Espinosa y Pedro Benítez, por su valiosa colaboración y acertada dirección, en el inicio, desarrollo y culminación del presente trabajo de investigación.

**David Rogelio Guamán Montaña**



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

**DEDICATORIA**

A mis padres. Miguel Guamán y Celina Montaña, por su anegado sacrificio y comprensión durante toda mi formación estudiantil. A mis sobrinos Cris Japa y Gael Niveló y a todos mis familiares por su apoyo incondicional y moral para ver cumplidos mis sueños.

**David Rogelio Guamán Montaña**

# ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Páginas
PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN.....	ii
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	iii
AUTORÍA.....	iv
CARTA DE AUTORIZACIÓN.....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
DEDICATORIA.....	vii
ÍNDICE GENERAL .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN.....	xvi
SUMMARY .....	xvii
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>3</b>
2.1. Origen del cacao .....	3
2.2. Clasificación taxonómica.....	3
2.3. Importancia económica.....	3

2.4.	Producción de cacao en el Ecuador .....	4
2.5.	Insectos plaga.....	5
2.6.	Clasificación e identificación de los insectos .....	6
2.6.1.	La Clasificación Linneana .....	6
2.7.	Clasificación de las plagas de acuerdo a su importancia en los agroecosistemas. ....	7
2.7.1.	Plagas primarias .....	7
2.7.2.	Plagas ocasionales.....	8
2.7.3.	Plagas potenciales .....	8
2.7.4.	Plagas transeúntes .....	8
2.8.	Principales plagas que atacan al cultivo de cacao.....	8
2.9.	Enemigos naturales .....	9
2.10.	Parasitoides .....	10
2.11.	Colección, montaje, conservación y mantenimiento de insectos.....	10
2.11.1.	Captura directa .....	11
2.11.2.	Trampas de color.....	11
2.11.3.	Crías de fases inmaduras para lograr adultos.....	11
2.11.4.	Mantenimiento y conservación de los ejemplares. ....	11
2.12.	Métodos para montar insectos .....	12
2.12.1.	Montaje directo en alfileres .....	12
2.12.2.	Montaje doble con alfileres.....	12
2.12.3.	Montaje en triángulos de cartulina.....	12
2.12.4.	Preparaciones permanentes .....	13
2.13.	Datos de colecta: su importancia y utilidad .....	13
2.14.	Importancia de las colecciones entomológicas .....	13
<b>III.</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>14</b>

3.1.	Ubicación del ensayo .....	14
3.2.	Metodología para el primer objetivo.....	15
3.3.	Metodología para el segundo objetivo.....	17
3.4.	Metodología para el tercer objetivo.....	17
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>18</b>
4.1.	Insectos plaga registrados .....	18
4.1.1.	<i>Monalonion dissimulatum</i> Distant, 1883 (Hemiptera: Miridae) (Fig. 2).....	19
	Caracteres diagnósticos.....	20
	Descripción del hábito alimenticio .....	20
4.1.2.	<i>Xylosandrus morigerus</i> Blandford, 1894 (Coleoptera: Curculionidae) (Fig. 4).....	21
	Caracteres diagnósticos.....	21
	Descripción del hábito alimenticio .....	22
4.1.3.	<i>Xyleborus</i> sp. Eichhoff, 1864 (Coleoptera: Curculionidae) (Fig. 6).....	22
	Caracteres diagnósticos.....	22
	Descripción del hábito alimenticio .....	23
4.1.4.	<i>Steirastoma breve</i> Sulzer, 1776 (Coleoptera: Cerambycidae) (Fig. 8).....	24
	Caracteres diagnósticos.....	24
	Descripción del hábito alimenticio .....	24
4.1.5.	<i>Toxoptera aurantii</i> Boyer de Fonscolombe, 1841 (Hemiptera: Aphidae) (Fig. 10).....	25
	Caracteres diagnósticos.....	25
	Descripción del hábito alimenticio .....	25
4.1.6.	<i>Atta</i> sp. Fabricius, 1805 (Hymenoptera: Formicidae) (Fig. 12).....	26
	Caracteres diagnósticos.....	26
	Descripción del hábito alimenticio .....	27
4.1.7.	Lepidoptera: Tortricidae (Fig. 14) .....	27

Caracteres diagnósticos.....	28
Descripción del hábito alimenticio .....	28
4.2. Insectos benéficos registrados.....	29
4.2.1. <i>Harmonia</i> sp. Mulsant, 1846 (Coleoptera: Coccinellidae) (Fig. 16) .....	30
Caracteres diagnósticos.....	30
Descripción del hábito alimenticio .....	30
4.2.2. <i>Pseudodorus</i> sp. Becker, 1903 (Diptera: Syrphidae) (Fig. 18).....	31
Caracteres diagnósticos.....	31
Descripción de hábito alimenticio .....	32
4.2.3. <i>Ocyptamus gastrostactus</i> Wiedemann, 1830 (Diptera: Syrphidae) (Fig. 20).....	32
Caracteres diagnósticos.....	33
Descripción de hábito alimenticio .....	33
4.2.4. <i>Ocyptamus</i> sp Macquart, 1834 (Diptera: Syrphidae) (Fig. 22).....	34
Caracteres diagnósticos.....	34
Descripción de hábito alimenticio .....	34
4.3. Socialización de resultados .....	35
<b>V. DISCUSIÓN .....</b>	<b>36</b>
<b>VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>41</b>
<b>VII. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>42</b>
<b>VIII. ANEXOS.....</b>	<b>45</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

CONTENIDO	Páginas
Tabla 1. Valores de superficie sembrada y cosechada y producción de cacao en las distintas provincias de Ecuador.....	4
Tabla 2. Depredadores más importantes de los insectos plaga del cacao.....	9
Tabla 3. Principales parasitoides de los insectos plaga del cacao.....	10
Tabla 4. Insectos plaga colectados en el cultivo de cacao en el cantón el Panguí. Abril agosto 2016.....	18
Tabla 5. Insectos benéficos colectados en los cultivos de cacao en el cantón el Panguí. Abril-agosto 2016.....	29

## ÍNDICE DE FIGURAS

### CONTENIDO

### Páginas

Figura 1. Mapa del cantón El Pangui.....	14
Figura 2. <i>Monalonion dissimulatum</i> . (a) ninfa y (b) adulto.....	19
Figura 3. Daños producidos por <i>M. dissimulatum</i> .....	20
Figura 4. Adulto de <i>Xylosandrus morigerus</i> .....	21
Figura 5. Daños producidos por <i>X. morigerus</i> .....	22
Figura 6. Adulto de <i>Xyleborus</i> sp. ....	22
Figura 7. Daños producidos por <i>Xyleborus</i> sp.....	23
Figura 8. Adulto de <i>Steirastoma breve</i> .....	24
Figura 9. Daño producido por <i>S. breve</i> .....	24
Figura 10. Hembra alada de <i>Toxoptera aurantii</i> .....	25
Figura 11. Pulgones ápteros succionando la savia de los brotes tiernos.....	26
Figura 12. Obrera de <i>Atta</i> sp.....	26
Figura 13. Defoliación causado por <i>Atta</i> sp.....	27
Figura 14. Ejemplares de la familia Tortricidae. a) Larva y b) adulto.....	27
Figura 15. Daños causados por la familia de Tortricidos. ....	28
Figura 16. Ejemplares de <i>Harmonia</i> sp. a) larva, b) pupa y c) adulto.....	30
Figura 17. Adulto de <i>Harmonia</i> alimentándose de <i>T. aurantii</i> .....	31
Figura 18. Ejemplares de <i>Pseudodorus</i> sp. a) larva, b) pupa y c) adulto.....	31
Figura 19. Larva de <i>Pseudodorus</i> alimentándose de <i>T. aurantii</i> .....	32
Figura 20. <i>Ocyptamus gastrotactus</i> . a) larva, b) pupa y c) adulto.....	32
Figura 21. Larva de <i>O. gastrotactus</i> alimentándose de <i>T. aurantii</i> .....	33
Figura 22. Ejemplares de <i>Ocyptamus</i> sp. a) larva, b) pupa y c) adulto.....	34
Figura 23. Larva de <i>Ocyptamus</i> sp alimentándose de <i>T. aurantii</i> .....	35
Figura 24. Socialización de resultados en el Colegio “Ecuador Amazónico” el Pangui, 2015.....	35

## ÍNDICE DE ANEXOS

CONTENIDO	Páginas
<b>Anexo 1.</b> Tríptico divulgativo de los resultados obtenidos en la presente investigación. ....	45
Anexo 2. Monitoreo de insectos plaga en cultivos de cacao, en el cantón El Pangui. Marzo-agosto 2016. ....	47
Anexo 3. Depredadores naturales de los pulgones ( <i>Toxoptera aurantii</i> ), asociados al cultivo de cacao en el cantón El Pangui. ....	52
Anexo 4. Evidencias fotográficas. ....	53

**INVENTARIO DE LAS PLAGAS Y LOS INSECTOS BENÉFICOS DEL  
CACAO *Theobroma cacao* L. EN EL CANTÓN EL PANGUI, PROVINCIA  
DE ZAMORA CHINCHIPE.**

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación “INVENTARIO DE LAS PLAGAS Y LOS INSECTOS BENÉFICOS DEL CACAO *Theobroma cacao* L. EN EL CANTÓN EL PANGUI, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE” se realizó en plantaciones de cacao del cantón El Panguí y en el Laboratorio de Entomología de la Universidad Nacional de Loja durante los meses de marzo a noviembre del 2016, con el propósito de identificar y conocer las plagas y los insectos benéficos asociados al cultivo de cacao.

Se registraron un total de 7 especies de insectos plaga identificándose cuatro a nivel de especie (*Monalonion dissimulatum*, *Xylosandrus morigerus*, *Steirastoma breve*, *Toxoptera aurantii*), dos a nivel de género (*Xyleborus* sp., *Atta* sp.) y una a nivel de familia (Tortricidae).

En lo que corresponde a enemigos naturales, se tiene a la familia Syrphidae (*Ocyptamus* sp., *Ocyptamus gastrotactus* y *Pseudodorus* sp.), y Coccinellidae (*Harmonia* sp.); la presa principal de los depredadores naturales fue *Toxoptera aurantii*.

**Palabras clave:** Insectos plaga, insectos benéficos, depredadores, sírfidos y coccinélidos.

## SUMMARY

The present research work, entitled “CHECKLIST OF PESTS AND BENEFICIAL INSECTS OF CACAO *Theobroma cacao* L. IN EL PANGUI CANTON, ZAMORA CHINCHIPE PROVINCE” was developed in the Entomology Laboratory of Universidad Nacional de Loja and in the cacao crops of El Panguí canton, from March to November 2016, with the purpose of identifying and knowing the insect species both pests and beneficial associated to the cacao crop.

Seven pest species were recorded, being four of them identified to species level (*Monalonion dissimulatum*, *Xylosandrus morigerus*, *Steirastoma breve*, *Toxoptera aurantii*), two to genus level (*Xyleborus* sp., *Atta* sp.) and one to the family level (Tortricidae).

Considering pests' natural enemies, the family Syrphidae (*Ocyptamus* sp., *Ocyptamus gastrotactus* and *Pseudodorus* sp.) and Coccinellidae (*Harmonia* sp.) were found attacking *Toxoptera aurantii*.

**Key words:** Pest insects, beneficial insects, predators, sirfids, coccinelids.

## I. INTRODUCCIÓN

Según el MAGAP (2011), en el Ecuador hay aproximadamente 491 221 ha de cacao y la provincia de Zamora Chinchipe tiene 1 138 ha cultivadas de cacao, con una producción de 0,38 t/ha.

En el Ecuador se han reportado más de 17 especies de insectos plaga de importancia económica que causan en el cacao daños tanto directos como indirectos al ejercer de vectores de enfermedades como la pudrición acuosa, transmitida por *Monalonion dissimulatum* (Hemiptera: Miridae) y el mal del machete, transmitida por *Xyleborus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidae) (HELMUTH, 2000).

Para conocer los insectos plaga es necesario en primer lugar reconocerlos y luego identificarlos. Por tanto, todo estudio referente a la biología, el comportamiento (etología), la ecología, etc. de un insecto, debe apoyarse sobre una identificación precisa y rigurosa (DEL VARE et al, 2002). Es importante identificar no solo a los insectos plaga sino también a los insectos benéficos para poder armar un plan de manejo integrado de plagas.

Los parasitoides y depredadores ejercen una presión de regulación importante sobre muchas poblaciones de insectos plaga. Estos enemigos naturales contribuyen a mantener sus huéspedes a niveles bajos mediante interacciones complejas (NICHOLLS, 2008).

La incidencia de los insectos plaga depende de las condiciones climáticas en las que se encuentre el cultivo (MAGAP 2011), por lo que es necesario hacer un inventario en cada región. En el cantón el Pangui no se ha realizado investigaciones de los insectos plaga de cacao, y dicho desconocimiento podría estar generando pérdidas económicas para el agricultor y un uso

irracional de agroquímicos. Por ende, esta investigación se orientó al conocimiento de la entomofauna existente en el sector de estudio.

Esta investigación fue desarrollada para dar respuesta a las siguientes preguntas específicas de los insectos asociados al cultivo de cacao en el cantón el Panguí.

¿Cuáles son los insectos plaga que atacan al cultivo de cacao?

¿Existen enemigos naturales de los insectos plaga? Y si existen, ¿cuáles son?

Para el desarrollo de la investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Inventariar las principales plagas y los insectos benéficos del cacao, identificados hasta el nivel de género.
- Describir el hábito de alimentación de las plagas y las relaciones de éstas con los insectos benéficos.
- Contribuir a una colección entomológica de las principales plagas y de los insectos benéficos del cacao.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Origen del cacao

Según MIRANDA (2002), el cacao se originó en la zona que comprende los ríos Amazonas y Orinoco, incluyendo las Guayanas. MORA (1993) sitúa los límites del cultivo de cacao entre los paralelos 20°N y 20°S, con la mayor producción entre la franja comprendida en los 10° de latitud a ambos lados del Ecuador terrestre.

### 2.2. Clasificación taxonómica

UNIVERSAL TAXONOMIC SERVICES (2008) ubica a la planta de cacao dentro de la siguiente clasificación taxonómica:

Dominio:	Eukaryota
Reino:	Plantae
Phylum:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Malvales
Familia:	Malvaceae
Género:	<i>Theobroma</i>
Especie:	<i>Theobroma cacao</i> L.

### 2.3. Importancia económica

El Ecuador es el primer productor de cacao fino de aroma, con más del 70 % de la producción mundial, seguido de Indonesia con un 10 %. En el 2012, el cacao fue el quinto

producto más exportado en el Ecuador, registrando una exportación de cacao y sus elaborados por 496,63 millones de dólares y 182 794 toneladas de cacao. En el 2007-2012 se registró un crecimiento constante promedio anual de 13,80 %. En el 2011 alcanzó su punto más alto llegando a 585,28 millones de dólares, y en el 2012 bajó hasta 453,25 millones (PROECUADOR, 2013).

#### 2.4. Producción de cacao en el Ecuador

La mayor superficie sembrada de cacao se encuentra en toda la costa ecuatoriana y en la Amazonía (Tabla 1). En la provincia del Guayas se encuentra la mayor producción de cacao con 16 q/ha, mientras que la provincia de Zamora Chinchipe produce 7 q/ha.

**Tabla 1.** Valores de superficie sembrada y cosechada y producción de cacao en las distintas provincias de Ecuador.

<b>Provincia</b>	<b>Superficie sembrada (ha)</b>	<b>Superficie Cosechada (ha)</b>	<b>Producción almendra seca (t)</b>	<b>Rendimiento (t/ha)</b>
Azuay	2.587	2.204	1.097	<b>0,50</b>
Bolívar	14.350	13.241	3.814	<b>0,29</b>
Cañar	7.764	7.628	2.748	<b>0,36</b>
Chimborazo	180	180	123	<b>0,69</b>
Cotopaxi	14.872	13.310	4.790	<b>0,36</b>
El Oro	18.092	16.325	7.687	<b>0,47</b>
Esmeraldas	56.739	50.152	23.330	<b>0,47</b>
Guayas	102.140	83.277	67.979	<b>0,82</b>
Imbabura	138	89	-	-

Loja	149	148	39	<b>0,26</b>
Los Ríos	104.788	87.927	50.008	<b>0,57</b>
Manabí	108.649	96.923	28.860	<b>0,30</b>
Morona S.	1.424	805	387	<b>0,48</b>
Napo	10.919	7.303	4.341	<b>0,59</b>
Orellana	9.165	6.892	3.164	<b>0,46</b>
Pastaza	943	507	129	<b>0,26</b>
Pichincha	8.771	7.042	2.873	<b>0,41</b>
Santo D. S.	17.538	13.603	7.639	<b>0,56</b>
Sucumbíos	10.762	7.373	2.947	<b>0,40</b>
Zamora Chi.	1.138	635	243	<b>0,38</b>
<b>TOTAL</b>	<b>491.221</b>	<b>415.615</b>	<b>212.249</b>	<b>0,51</b>

**Fuentes: MAGAP 2010/ III CNA / SIGAGRO; INEC / ES.**

## **2.5. Insectos plaga**

Según HELMUTH (2000), solo alrededor de 10 000 especies, un 10 % de todas las especies conocidas de insectos, son consideradas dañinas para el ser humano, las cuales pueden causar pérdidas y grandes daños en la agricultura, silvicultura y como vectores de enfermedades, también pérdidas de vida. Existen muchos ejemplos donde insectos han causado pérdidas serias; se estima que alrededor de 20 a 30 % de la cosecha mundial es destruida por ataque de insectos plaga.

Las plagas atacan en forma directa a las plantas: se alimentan de la planta o causan daños por la ovoposición 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 transmitidas por el insecto mismo alimentándose de la planta (HELMUTH, 2000).

## **2.6. Clasificación e identificación de los insectos**

### **2.6.1. La Clasificación Linneana**

Las primera clasificación científica de los seres vivos se remonta a la antigua Grecia con Aristóteles (Siglo IV A.C.). Pero fue Linné quien estableció un sistema para la clasificación de las especies vegetales y animales, que se sigue utilizando hasta la fecha. Para esta clasificación utilizó dos principios: uno para la designación de la especie, mediante el binomio latino género-epíteto específico, de forma que el género permite relacionar los individuos emparentados y el epíteto específico da a conocer la diferencia entre los seres vivos; y un segundo principio, que establece las diferentes categorías taxonómicas en el interior de una jerarquía, donde el Reino ocupa la cima de la pirámide (DEL VARE, 2002).

A continuación se resumen las categorías taxonómicas básicas utilizadas en el sistema Linneano, que pueden ampliarse para facilitar las labores de clasificación cuando son grupos con una gran diversidad:

**REINO**

**Phylum**

**Clase**

**Orden**

**Familia**

**Género**

**Especie**

El sistema Linneano permite diferenciar las especies entre sí y también darles un lugar preciso en el interior de la comunidad de los seres vivos. La formación binomio latino género + epíteto específico responde a ciertas reglas. El género es un nombre latino o griego que tiene el valor de sustantivo, puede constituir una serie de letras sin ninguna significación. El nombre del género se debe escribir obligatoriamente con mayúscula al contrario de la especie que comienza con una letra minúscula. El epíteto específico también es latino o griego y debe declinarse en función de su significado (por ejemplo, si se refiere a un lugar, debe declinarse como locativo). El binomio latino se representa en cursiva o subrayado, y 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, 2002).

A continuación se muestra un ejemplo de especie:

*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.

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

### **2.7.1. Plagas primarias**

Son los insectos plaga que causan daño físico, provocan la disminución del valor económico de la producción y por lo tanto son sujetos de frecuentes prácticas de control. En ausencia de prácticas de control, los niveles poblacionales alcanzan magnitudes capaces de generar daño económico a la producción (CLAVIJO, 2000).

### **2.7.2. Plagas ocasionales**

Son las que causan daño económico circunstancialmente en ciertos lugares, temporadas u oportunidades. Usualmente sus poblaciones se encuentran controladas por los factores naturales de mortalidad, y cuando estos factores son alterados en sus capacidades reguladoras, alcanzan magnitudes de importancia económica (CLAVIJO, 2000).

### **2.7.3. Plagas potenciales**

Son especies residentes de los agroecosistemas, cuya presencia usualmente se presenta en bajas cantidades, no causan ningún daño de significación económica pero deben tomarse en cuenta porque los intentos de control ejercidos sobre las plagas primarias y las ocasionales pueden alterar los mecanismos de regulación natural que mantiene a éstas en situación de existir prácticamente inadvertidas (CLAVIJO, 2000).

### **2.7.4. Plagas transeúntes**

No son residentes de los agroecosistemas, su daño está restringido y simplemente utilizan un hábitat temporal dentro de un ciclo de su vida. Un ejemplo bien ilustrado es el caso de las langostas migratorias, *Locusta migratoria* (CLAVIJO, 2000).

## **2.8. Principales plagas que atacan al cultivo de cacao**

El medio ecológico natural en el cual se desarrolla el cacao en el Ecuador ha creado condiciones favorables para un elevado número de insectos plaga, los cuales han sido reportados por el Inventario de Plagas y Enfermedades y Malezas del Ecuador (MAG-GTZ, 1986), como son *Selenothrips rubrocinctus*, *Heliothrips* sp (Thysanoptera: Thripidae), *Xyleborus confusus*, *Xyleborus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidae), *Monalonion dissimulatum* (Hemiptera:

Miridae), *Stenoma cecropia*, *Cerconota dimorpha*, *Eacles masoni* (Lepidoptera: Saturniidae), *Toxoptera aurantii* (Hemiptera: Aphididae), *Atta* sp (Hymenoptera: Formicidae).

## 2.9. Enemigos naturales

Los depredadores más importantes de los insectos plaga dependerán de las condiciones ecológicas del lugar. Se han citado como los más importantes a los crisópodos, coccinélidos, hormigas, avispas, los mántidos, y los chinches asesinos.

**Tabla 2.** Depredadores más importantes de los insectos plaga del cacao.

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
Neuroptera	Chrysopidae	Crisópodos
Coleoptera	Coccinellidae	Coccinélidos
	Carabidae	Carábidos
	Staphylinidae	Estafilínidos
Diptera	Syrphidae	Sírfidos
	Asilidae	Asílicos
Hymenoptera	Formicidae	Hormigas
	Vespidae	Avispas en general
	Formicidae	Formicúlidos (tijerillas)
Orthoptera	Mantidae	Mántidos
Hemiptera	Reduviidae	Chinches asesinos

**Fuente: Frederick, 1961.**

## 2.10. Parasitoides

Los parasitoides más importantes de los insectos del cacao comprenden un número de especies mucho mayor que el de los depredadores, pero pertenecen a un grupo menor de órdenes, puesto que son más específicos. Los parasitoides de los insectos plaga del cacao se encuentran dentro de los órdenes Diptera e Hymenoptera (Tabla 3).

**Tabla 3.** Principales parasitoides de los insectos plaga del cacao.

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE COMÚN
Diptera	Tachinidae	Taquínidos
Hymenoptera	Ichneumonidae	Icneumónidos
	Braconidae	Bracónidos
	Cynipidae	Cinípedos

**Frederick, 1961.**

## 2.11. Colección, montaje, conservación y mantenimiento de insectos.

Según FONAIAP (1988), los insectos pueden obtenerse usualmente por los métodos siguientes:

Captura directa con la mano, frascos, bolsas, mallas, etc.

Captura indirecta con cebos o usando trampas cebadas.

Captura nocturna con luces o trampas luminosas.

Cría de fases inmaduras para lograr adultos.

### **2.11.1. Captura directa**

Se busca en el follaje, flores y frutos de las plantas, donde se obtienen algunas especies de insectos, tanto de hábitos diurnos como nocturnos. Para la captura de estas especies es útil el uso de la red entomológica para golpear las ramas y recibir los insectos que caen de la planta, la cual consiste en extender un metro cuadrado de tela blanca con las esquinas reforzadas para recibir los insectos y puede ser de madera o metal (INBIO, 2014).

### **2.11.2. Trampas de color.**

Ciertos colores resultan atractivos para algunas especies de insectos: el color amarillo intenso atrae áfidos, moscas minadoras y otros insectos; el blanco atrae varias especies de trips y el rojo a los escarabajos de la corteza (CISNEROS, 1995).

### **2.11.3. Crías de fases inmaduras para lograr adultos.**

Las larvas recolectadas, junto con el materia del que se alimentan, se ubica en cajas de Petri, en frascos o recipientes más grandes, dependiendo de su tamaño, pero siempre permitiendo que los ejemplares puedan seguir respirando. Se deben colocar individualmente cada larva o de lo contrario podrían entrar en canibalismo. Las cajas Petri u otros recipientes deben de estar debidamente etiquetados y una vez trasladadas al laboratorio deben ubicarse en cámaras de recuperación de adultos con temperatura y humedad relativa adecuada al de la colecta. Se revisa continuamente, para renovarles al menos parte del alimento a las larvas (INBIO, 2014).

### **2.11.4. Mantenimiento y conservación de los ejemplares.**

Las mariposas y otros insectos frágiles deben colocarse en un sobre de papel tan pronto se sacrifique el insecto. El montaje, bien sea del material fresco o reblandecido en cámara húmeda,

puede ser directo para ejemplares de tamaño mediano o grande y doble montaje si son muy pequeños. Con los insectos delicados como los lepidópteros se requiere una gran precaución para reblandecerlos, puesto que tienden a cambiar de color fácilmente (FONAIAP, 1988).

## **2.12. Métodos para montar insectos**

### **2.12.1. Montaje directo en alfileres**

Es la técnica de preservación más conocida y utilizada en insectos. Consiste en pinchar el ejemplar con un alfiler en la región del tórax. El alfiler debe quedar vertical en el tórax, y debe salir ventralmente entre el segundo y tercer par de patas. Para insectos de cuerpo delgado, por ejemplo insectos palo, dípteros, mantis, entre otros, el alfiler se debe clavar en el centro del tórax, mientras que para los insectos de cuerpo ancho o robusto, el alfiler debe clavarse en el lado derecho del tórax (MEDINA, 1977).

### **2.12.2. Montaje doble con alfileres**

Para montar ejemplares pequeños debe de cortarse un pedacito de corcho y clavar el alfiler a través de éste. El alfiler puede ser N° 5, 6 y debe pasarse por una esquina del corcho a 90°, de arriba hacia abajo. El insecto se debe de atravesar con una minucia, que es un alfiler muy fino que se debe clavar sobre el pedazo de corcho (MEDINA, 1977).

### **2.12.3. Montaje en triángulos de cartulina**

Se montan en triángulos de cartulina o cartón los insectos adultos que no puedan atravesarse con alfileres N° 3. Por ejemplo, casi todos los especímenes pequeños de coleópteros, hemípteros, dípteros, himenópteros y otros insectos pequeños (MEDINA, 1977).

#### **2.12.4. Preparaciones permanentes**

Según LUNA (2005), consiste en hacer una pequeña punción con un alfiler, en la región ventral del abdomen del insecto. Posteriormente, se coloca en un tubo de ensayo agregándole hidróxido de potasio al 10 % para aclararlo; se calienta poco a poco para evitar una reacción fuerte o que se aclare demasiado; una vez obtenido el exoesqueleto, se puede teñir con un colorante, como la violeta de genciana, por cinco minutos. Posteriormente se deshidrata con alcoholes graduales al 30 %, 50 %, 60 %, 70 % y alcohol absoluto. El tiempo que debe permanecer el insecto en cada alcohol es de un minuto, escurriendo el exceso de grasa (MORALES Y GAVIÑO *et al.*, 1977).

#### **2.13. Datos de colecta: su importancia y utilidad**

Los ejemplares de los insectos deben incluir una serie de datos mínimos que permiten la elaboración de diversos tipos de estudios, desde listas taxonómicas hasta revisiones sistemáticas y estudios biogeográficos. Estos datos de colecta son: localidad, coordenadas geográficas, altitud, tipo de vegetación, sustrato donde se colectó el ejemplar o método de colecta utilizado, fecha y nombre del colector (LUNA, 2005).

#### **2.14. Importancia de las colecciones entomológicas**

La colección de especímenes representa la materia prima para el conocimiento biológico en los diferentes ámbitos, forma parte del patrimonio cultural de la humanidad, constituye el germoplasma de la vida y representa la memoria de la naturaleza y nuestra biodiversidad. Pero para que cumplan todas estas funciones, es necesario preservar a los insectos de manera adecuada y fomentar el desarrollo de dichas colecciones (LUNA, 2005).

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Ubicación del ensayo

El cantón El Pangui está ubicado al sur de la República del Ecuador, en la Región Amazónica, al noreste de la provincia de Zamora Chinchipe. La colecta y el monitoreo de especímenes de insectos se realizó en los sectores de la Pituca, Nueva Esperanza, Santa Rita, el Guismi, Pachicutza, y el Vivero Municipal del cantón El Pangui (Figura 1). El clima es cálido-húmedo, la temperatura oscila entre 18 a 26 °C y la altitud es de 815 a 850 msnm. Los suelos son franco-arcillosos, el suelo es utilizado para la siembra de frutales como: cacao, café y otros cultivos de ciclo corto como: plátano, yuca, maíz y frejol.



Figura 1. Mapa del cantón El Pangui.

### **3.2. Metodología para el primer objetivo.**

**“Inventariar las principales plagas y los insectos benéficos del cacao, identificados hasta el nivel de género.”**

El monitoreo se realizó dos veces por semana en los meses de Marzo, Abril, Mayo, Junio, Julio y Agosto del 2016. Los insectos plaga se consideraron de acuerdo al daño producido en las plantas y la presencia en las plantaciones de cacao.

Para recolectar especímenes del orden Hemiptera se revisaron los brotes y las hojas tiernas del cacao, también se revisaron los frutos tiernos y maduros, posteriormente se capturaron los insectos, después se ubicaron en frascos con alcohol potable al 90 %.

Para recolectar especímenes de los estados larvales de lepidópteros se revisaron los frutos de cacao y posteriormente se colocaron en tarrinas transparentes con material vegetal, luego se ubicaron en cámaras de recuperación de insectos, en condiciones de temperatura y humedad relativa constantes.

Para recolectar especímenes de coleópteros se revisaron las ramas y troncos infestados, posteriormente se ubicaron en alcohol potable.

Para capturar los depredadores se basó en la observación y el monitoreo de colonias de pulgones en donde los insectos benéficos se encontraban alimentándose. Las larvas de los depredadores se ubicaron en tarrinas plásticas transparentes, con pulgones como presas, hasta recuperar los adultos.

Las plagas cuya observación requirieron de microscopio, se montaron en porta-objetos para lo cual se empleó la metodología de Hoyer (LUNA, 2005), descrita a continuación:

-Hervir los insectos en un vaso de precipitación en una solución de hidróxido de potasio al 10 % alrededor de 30 minutos.

-Para eliminar el exceso de hidróxido se los trasfiere a una caja Petri con alcohol potable.

-Si el insecto es muy transparente se pigmentan con Fucsina ácida al 5 %.

-Luego en un porta objetos se coloca una gota de medio de Hoyer, después se transfiere los insectos colocados uno en forma dorsal y el otro en forma ventral, y luego se procede a colocar un cubre objetos.

-Para eliminar el exceso del medio de montaje se flamea el porta objetos en un mechero de alcohol.

-Finalmente se sella el cubre objetos con esmalte natural y se procede a identificar las muestras.

Las plagas y los insectos benéficos fueron identificados utilizando claves dicotómicas de GONZÁLEZ (2016), RIERA (2012), PÉREZ (2009), TRIPLEHORN Y JOHNSON (2005) Y OLIVEIRA (1996).

Se utilizó una metodología de frecuencia relativa de acuerdo al grado de incidencia de los insectos plaga y benéficos presentes en las plantaciones de cacao. A continuación se muestra una tabla de incidencia de los insectos.

FRECUENCIA	
++	Frecuente
+	Poco frecuente

### **3.3. Metodología para el segundo objetivo**

**“Describir el hábito de alimentación de las plagas y las relaciones de éstas con los insectos benéficos.”**

En el campo se observó y describió la fuente de alimentación de los insectos plaga y se amplió con datos encontrados en bibliografía.

Mediante la observación y el monitoreo de los insectos benéficos en el campo y laboratorio se determinó los depredadores naturales de los insectos plaga.

### **3.4. Metodología para el tercer objetivo.**

**“Contribuir a una colección entomológica de las principales plagas y de los insectos benéficos del cacao.”**

Las plagas y los insectos benéficos se montaron en alfileres entomológicos N° 1-3, empleando una gradilla de montaje y las correspondientes etiquetas de identificación. Posteriormente los insectos fueron colocados en cajas entomológicas, y depositados en el museo Entomológico del Laboratorio de Sanidad Vegetal de la Universidad Nacional de Loja.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Insectos plaga registrados

Se registraron en total 7 especies de importancia económica (tabla 4), de las cuales tres pertenecen al orden Coleoptera, dos al orden Hemiptera, una al orden Lepidoptera y una al orden Hymenoptera. Se identificaron cuatro a nivel de especie, dos a nivel de género y una a nivel de familia.

**Tabla 4.** Insectos plaga colectados en el cultivo de cacao en el cantón el Panguí. Abril agosto 2016.

<b>Insectos plaga</b>	<b>Estado de desarrollo que causa daño</b>	<b>Órgano atacado</b>	<b>Daño que produce</b>	<b>Frecuencia</b>
<i>Monalonia dissimulatum</i>	Ninfa y adulto	Frutos inmaduros	Picaduras y lesiones en frutos.	++
<i>Xylosandrus morigerus</i>	Larva y adulto	Tallos jóvenes	Realizan galerías en el interior del tallo.	++
<i>Xyleborus</i> sp	Larva y adulto	Tallos y ramas	Realizan galerías internas en tallos y ramas.	++
<i>Toxoptera aurantii</i>	Ninfa y adulto	Hojas y brotes	Pican y succionan la savia de la planta.	++

		tiernos		
<i>Steirastoma breve</i>	Larva	Tallos	Realiza perforaciones en el tallo.	+
<i>Atta</i> sp	Adultos de obreras	Hojas	Cortan las hojas	+
Tortricidae	Larva	Frutos	Perforaciones de frutos y pudrición de almendras.	+

A continuación se presenta las descripciones de las especies de insectos. Las fotografías son propias del autor.

#### 4.1.1. *Monalonion dissimulatum* Distant, 1883 (Hemiptera: Miridae) (Fig. 2)



**Figura 2.** *Monalonion dissimulatum*. (a) ninfa y (b) adulto.

### Caracteres diagnósticos

Forma de la cabeza ensanchada y encorvada anteriormente, las bases de las antenas son muy pequeñas y robustas, mientras que los demás segmentos de la antena son más estrechos con abundantes setas. El cuneo (celda cerrada situada al final de la parte coriácea de los hemiólitros) es más largo que ancho. Las ninfas son de color amarillo brillante, los adultos tienen alas de color ocre-anaranjado con dos manchas oscuras, las antenas son de color rojizo, el primer y segundo par de patas son de color ocre excepto los tarsos, el tercer par de patas son de color negro excepto la mitad del fémur (RIERA et al, 2013).

### Descripción del hábito alimenticio

Las ninfas y los adultos se alimentan de frutos tiernos y maduros que al introducir su aparato bucal succionan la savia del endocarpio e inyectan toxinas provocando malformaciones (forma de pera o chirimoya, Figura 3) y el aborto de los frutos inmaduros.



**Figura 3.** Daños producidos por *M. dissimulatum*.

#### 4.1.2. *Xylosandrus morigerus* Blandford, 1894 (Coleoptera: Curculionidae) (Fig. 4)



**Figura 4.** Adulto de *Xylosandrus morigerus*.

#### Caracteres diagnósticos

Márgenes basales de los élitros rectos, con la superficie generalmente lisa con o sin ornamentaciones. Metepisterno visible en toda su longitud, mitad superior ligeramente cubierta por el élitro cuando está en posición de descanso, además con una conspicua ranura para la recepción de la pestaña costal del élitro, mazo antenal variable de plano a oblicuamente truncado. Márgenes laterales y basales del pronoto redondeado. Declive elitral de aplanado a convexo. Área pregular deprimida; declive elitral armado con tubérculos o espinas; pronoto no arqueado; funículo antenal de 5 segmentos. Área pregular deprimida bajo el contorno ventral de la cabeza. Mazo antenal aplanado con suturas rectas, débilmente procurvadas; margen anterior del pronoto usualmente armados por cuatro o más serraciones prominentes. Coxas anteriores ampliamente separada por una pieza intercoxal; declive elitral sin gránulos, tubérculos y espinas; disco elitral ocupando menos de la mitad de la longitud del élitro, declive elitral muy pronunciado. Mechón de setas finas confinadas en la línea media de la base del pronoto sin alcanzar la parte media de la cima; vestidura en surcos de setas estríales finas, cortas y surcos de setas interestríales más largas y evidentes en el declive; coloración marrón rojizo (PÉREZ, 2009).

### Descripción del hábito alimenticio

Generalmente se encuentran en viveros, causando daños en porta-injertos de 0,5 cm de diámetro. Las larvas y los adultos se alimentan de madera realizando galerías por todo el tallo (Figura 5), provocando debilitamiento y entrada a patógenos como el mal del machete.



**Figura 5.** Daños producidos por *X. morigerus*.

#### 4.1.3. *Xyleborus* sp. Eichhoff, 1864 (Coleoptera: Curculionidae) (Fig. 6)



**Figura 6.** Adulto de *Xyleborus* sp.

### Caracteres diagnósticos

Márgenes basales de los élitros rectos, con la superficie generalmente lisa con o sin ornamentaciones. Metepisterno visible en toda su longitud, mitad superior ligeramente cubierta por el élitro cuando está en posición de descanso, además con una conspicua ranura para la

recepción de la pestaña costal del élitro, mazo antenal variable de plano a oblicuamente truncado. Márgenes laterales y basales del pronoto redondeado. Declive elitral de aplanado a convexo. Área pregular deprimida; declive elitral armado con tubérculos o espinas; pronoto no arqueado; funículo antenal de 5 segmentos. Área pregular deprimida bajo el contorno ventral de la cabeza. Mazo antenal oblicuamente truncado. Coxas anteriores contiguas; declive elitral ornamentado con gránulos, tubérculos y espinas. Márgenes basales de los élitros redondeados, formando una línea casi recta a través de su cuerpo; muesca escutelar enteramente llena por el escutelo; escutelo plano, llegando al nivel de la superficie elitral (PÉREZ, 2009).

### **Descripción del hábito alimenticio**

Causan daños al tallo, ramas y generalmente se encuentran en plantas viejas de cacao. Las larvas y los adultos se alimentan de madera realizando galerías por toda la planta (Figura 7), provocando debilitamiento y entrada a patógenos como el mal del machete.



**Figura 7.** Daños producidos por *Xyleborus* sp.

#### 4.1.4. *Steirastoma breve* Sulzer, 1776 (Coleoptera: Cerambycidae) (Fig. 8)



**Figura 8.** Adulto de *Steirastoma breve*.

#### Caracteres diagnósticos

El adulto es gris con las puntuaciones de tinción negras en el cuerpo y unos 20 mm de longitud. Los machos tienen antenas más largas y último urosternito más corto que las hembras.

#### Descripción del hábito alimenticio

Raspan la corteza y realizan perforaciones en la base del tallo y ramas (Figura 9), permitiendo la entrada de patógenos.



**Figura 9.** Daño producido por *S. breve*.

#### 4.1.5. *Toxoptera aurantii* Boyer de Fonscolombe, 1841 (Hemiptera: Aphidae) (Fig. 10)



**Figura 10.** Hembra alada de *Toxoptera aurantii*.

#### **Caracteres diagnósticos**

Áfido color oscuro, piriforme, 1,0-2,0 mm de largo. Tubérculo antenal poco desarrollado. Antena de 0,65-0,8 del largo del cuerpo. Proceso terminal 3,3-5,0 veces más largo que la longitud de la base del segmento antenal VI. Rinarios secundarios en número de 2-8 en alados, en los ápteros no se desarrollan. Ala anterior con una sola bifurcación de la vena media y pterostigma oscuro. Sifúnculo igual o un poco más largo que la cauda. Cauda digitiforme con 12-20 setas. Placa genital con 3-8 setas en la parte anterior y de 4-7 setas a cada lado del margen posterior. Superficie lateroventral de los segmentos abdominales V y VI con un patrón de cutícula serrada y endentada. Tibia posterior con setas cónicas y cortas. (SIMBAQUEBA et al, 2014).

#### **Descripción del hábito alimenticio**

Los áfidos o pulgones viven en asociación simbiótica con las hormigas. Las ninfas y los adultos se alimentan de la savia de las hojas y brotes tiernos (Figura 11). Su reproducción es por

partenogénesis, las hembras aladas son las únicas que pueden volar, migran y colonizan nuevas plantaciones de cacao.



**Figura 11.** Pulgones ápteros succionando la savia de los brotes tiernos.

**4.1.6. *Atta* sp. Fabricius, 1805 (Hymenoptera: Formicidae) (Fig. 12)**



**Figura 12.** Obrera de *Atta* sp.

**Caracteres diagnósticos**

Carenas frontales cortas, extendiéndose sólo ligeramente hacia la parte posterior de la cabeza; surcos antenales ausentes. Lóbulos frontales separados notablemente por la porción media posterior del clípeo. Cabeza al menos con un par de espinas o dentículos dorsales, en el

vértice, bien definidos. Dorso del promesonoto con 2 pares de espinas. Primer tergo del opistogáster liso, sin tubérculos (FERNÁNDEZ et al 2015).

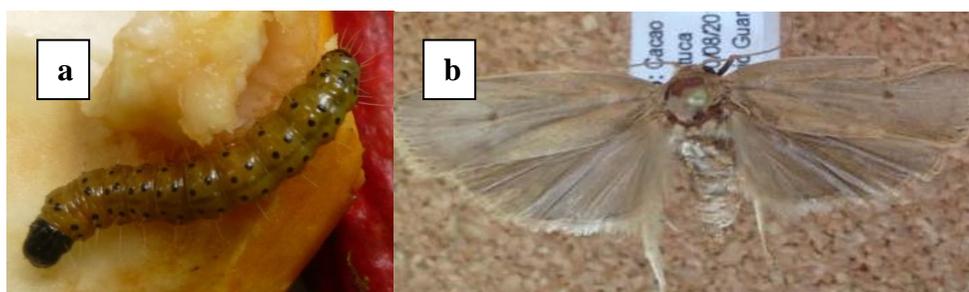
### Descripción del hábito alimenticio

Las hormigas viven en colonias, las obreras son las que cortan las hojas dejando la nervadura principal (Figura 13), lo cual provoca debilitamiento y desnutrición debido a que las hojas son las encargadas en transformar la energía lumínica en energía química por medio de la fotosíntesis. *Atta* sp crea su propio alimento cultivando hongos del grupo Basidiomicetos que producen sustancias azucaradas.



**Figura 13.** Defoliación causado por *Atta* sp.

#### 4.1.7. Lepidoptera: Tortricidae (Fig. 14)



**Figura 14.** Ejemplares de la familia Tortricidae. a) Larva y b) adulto.

### **Caracteres diagnósticos**

Los adultos de Tortricidae se caracterizan por una combinación de los siguientes rasgos: cabeza áspera, en escala; proboscis bien definida; palpos labiales segmentados en tres, que se mantienen generalmente rectos, con un segmento apical corto y claro; palpos maxilares reducidos; chaestoma y ocelli presentes; lóbulos ovopositores planos (HORAK, 1998).

### **Descripción del hábito alimenticio**

Los adultos ovopositan en los frutos, posteriormente eclosionan y se alimentan de la cascara dañando la calidad de las almendras del cacao (Figura 15); en ocasiones se alimentan de la corteza de las ramas.



**Figura 15.** Daños causados por la familia de Tortricidos.

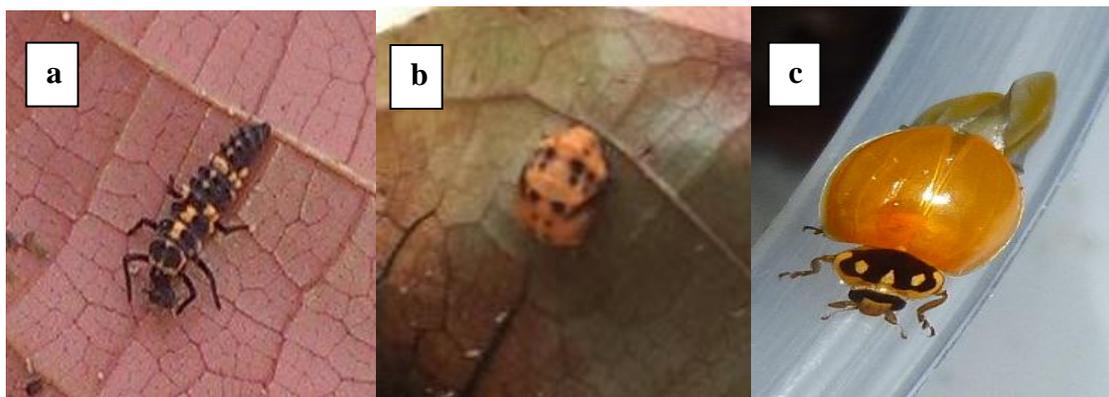
#### 4.2. Insectos benéficos registrados.

En el cultivo de cacao se colectaron un total de 4 especies de insectos benéficos (tabla 5), de los cuales son 3 especies de Syrphidae: *Ocyptamus gastrostactus*, *Ocyptamus* sp., y *Pseudodoros* sp., y una especie de Coccinellidae: *Harmonia* sp., estas especies fueron colectadas como larvas y pupas de brotes infestados con *Toxoptera aurantii*.

**Tabla 5.** Insectos benéficos colectados en los cultivos de cacao en el cantón el Pangui. Abril-agosto 2016.

Insectos benéficos	Estado de desarrollo que actúa como depredador	Insectos presa	Frecuencia
<i>Ocyptamus gastrostactus</i>	Larva	Pulgones alados y ápteros	++
<i>Ocyptamus</i> sp.	Larva	Pulgones alados y ápteros	++
<i>Pseudodoros</i> sp.	Larva	Pulgones alados y ápteros	++
<i>Harmonia</i> sp.	Larva y adulto	Pulgones alados y ápteros	++

#### 4.2.1. *Harmonia* sp. Mulsant, 1846 (Coleoptera: Coccinellidae) (Fig. 16)



**Figura 16.** Ejemplares de *Harmonia* sp. a) larva, b) pupa y c) adulto.

#### Caracteres diagnósticos

Rostro poco o nada proyectado, con antenas ubicadas en la frente al nivel de los ojos. Clípeo no expandido lateralmente; ojos no divididos o divididos por una expansión de la gena delgada que no alcanza a la mitad del ojo. Palpos maxilares con último segmento corto, muy triangular (securiforme) o en forma de barril. Sin pilosidad dorsal y antenas de la anchura de la cabeza o mayores. Mandíbulas terminadas en dos dientes agudos. Antenas no dentadas. Fémures excediendo el borde elitral por un 20 % de su anchura o menos. Líneas postcoxales descendentes, unidas o no al borde posterior del segmento. Antenas no dentadas, penúltimos antenómeros cilíndricos o apenas trapezoidales. Uñas con diente basal cuadrangular. Epipleuras angostas, 30 % o menos del ancho del élitro. Ápice de tibias medias y posteriores sin espinas. Especies grandes, sobre 7 mm, redondeadas y convexas (GONZÁLEZ, 2006).

#### Descripción del hábito alimenticio

Las larvas y los adultos se alimentan de pulgones (Figura 17).



**Figura 17.** Adulto de *Harmonia* alimentándose de *T. aurantii*.

#### 4.2.2. *Pseudodorus* sp. Becker, 1903 (Diptera: Syrphidae) (Fig. 18)



**Figura 18.** Ejemplares de *Pseudodorus* sp. a) larva, b) pupa y c) adulto.

#### Caracteres diagnósticos

Postpronoto glabro; abdomen del macho con cinco segmentos pregenitales sin modificar; tergo 5 visible en vista dorsal. Anepisternum anterior desnudo; Pleurón metatorácico desnudo. Cara y escutelo parcialmente pálido en color, generalmente amarillo o amarillento. Metasternum desnudo. Ojo desnudo. Metafémur sin setas espinosas; vena M1 ligeramente sinuosa; vena R4+5 generalmente recta o claramente sinuosa, puente postmetacoxal incompleto y abdomen ovalado.

Calyter con lóbulo ventral desnudo, sin pelo largo. Tórax sin manchas amarillas excepto sobre el scutellum (THOMPSON, 1999).

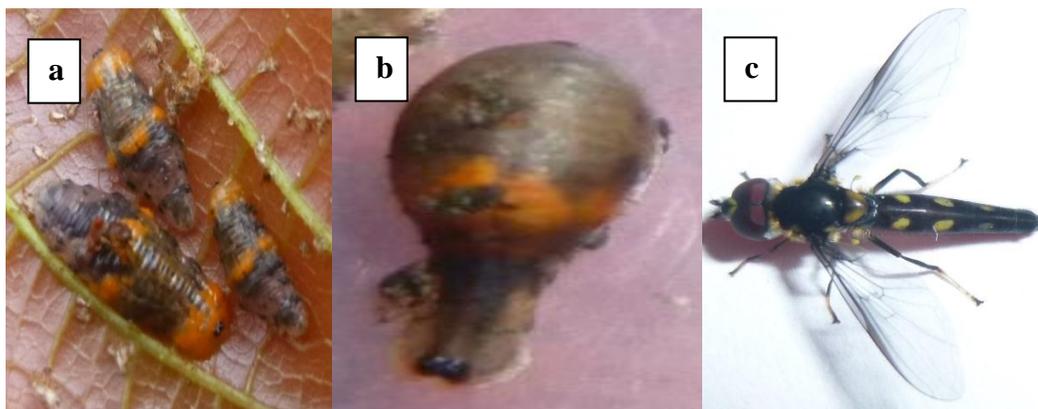
### Descripción de hábito alimenticio

Los adultos ovopositan en las colonias de áfidos, las larvas del género *Pseudodoros* se alimenta de *Toxoptera aurantii* (Figura 19), pupan en las ramas y eclosionan a los 7 días. Los adultos cumplen un rol de polinizadores de frutales y principalmente se alimentan del néctar y polen de las flores (THOMPSON & ROTHERAY, 1998).



**Figura 19.** Larva de *Pseudodoros* alimentándose de *T. aurantii*.

#### 4.2.3. *Ocyptamus gastrotactus* Wiedemann, 1830 (Diptera: Syrphidae) (Fig. 20)



**Figura 20.** *Ocyptamus gastrotactus*. a) larva, b) pupa y c) adulto.

### Caracteres diagnósticos

Rostro color blanco, ojos compuestos holópticos de color marrón rojizo, antena con basoflagelomero negro y con arista desnuda. Mesonotum color marrón oscuro, scutellum amarillento, con una banda mesal de color marrón claro. Alas con una banda longitudinal marrón claro cerca al margen costal, se extiende hasta el centro donde llega al margen costal y luego se extiende más allá del centro. Calypteres de color blanco. Patas color marrón oscuro, exceptuando los tarsos que son de un color marrón claro. Abdomen. Color marrón oscuro con lados paralelos, con maculas amarillas oblicuas en la parte dorsal en los segmentos abdominales 2, 3 y 4. Longitud del cuerpo: 11, 8 mm. Longitud del ala: 8,6 mm (CASTILLO, 2013).

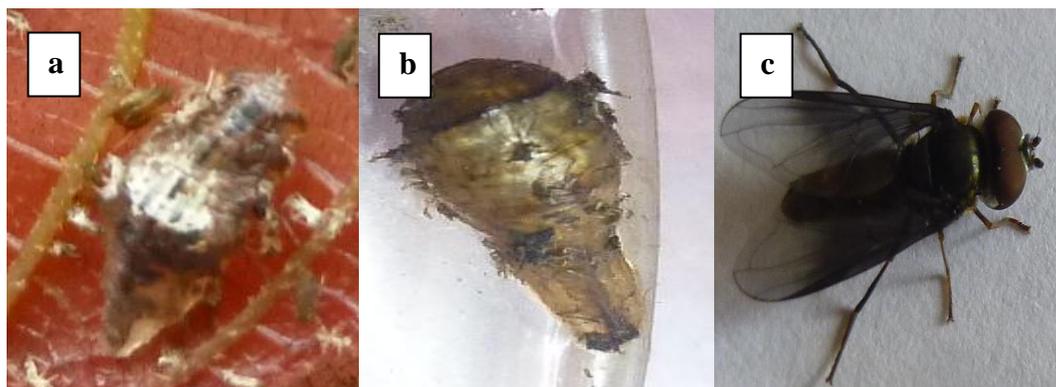
### Descripción de hábito alimenticio

Los adultos ovopositan en las colonias de áfidos, las larvas del género *O. gastrotactus* se alimenta de *Toxoptera aurantii* (Figura 21), pupan en el suelo y eclosionan a los 7 días. Los adultos cumplen un rol de polinizadores de frutales y principalmente se alimentan del néctar y polen de las flores (THOMPSON & ROTHERAY, 1998).



**Figura 21.** Larva de *O. gastrotactus* alimentándose de *T. aurantii*.

#### 4.2.4. *Ocyptamus* sp Macquart, 1834 (Diptera: Syrphidae) (Fig. 22)



**Figura 22.** Ejemplares de *Ocyptamus* sp. a) larva, b) pupa y c) adulto.

#### **Caracteres diagnósticos**

Postpronotum desnudo; abdomen en el macho con 5 segmentos pregenitales no modificados; tergum 5 visible en vista dorsal. Anepisternum anterior generalmente con alguna pilosidad corta distinta posterodorsalmente; Pleuron metatorácico usualmente con alguna pilosidad erecta larga ventral al espiráculo; siempre con la pilosidad en uno de estos dos lugares (THOMPSON, 1999).

#### **Descripción de hábito alimenticio**

Los adultos ovopositan en las colonias de áfidos, las larvas del género *Ocyptamus* sp., se alimenta de *Toxoptera aurantii* (Figura 23), pupan en los brotes tiernos de cacao y eclosionan a los 7 días. Los adultos cumplen un rol de polinizadores de frutales y principalmente se alimentan del néctar y polen de las flores (THOMPSON & ROTHERAY, 1998).



**Figura 23.** Larva de *Ocyptamus* sp alimentándose de *T. aurantii*

#### 4.3. Socialización de resultados

Se realizó en el Colegio “Ecuador Amazónico” del cantón el Pangui, con la participación los estudiantes del sexto y cuarto curso agropecuario (Figura 25), se presentó los trípticos divulgativos con los resultados alcanzados (Anexo 1), también se presentó fotografías de los especímenes identificados, y una caja entomológica con todos los especímenes encontrados durante la ejecución de este trabajo investigativo. En la socialización hubo alrededor de 25 personas de la localidad y el personal investigador de la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional de Loja encargados de la ejecución del proyecto de tesis.



**Figura 24.** Socialización de resultados en el Colegio “Ecuador Amazónico” el Pangui, 2015.

## V. DISCUSIÓN

Durante el periodo de evaluación se registraron 7 especies de insectos plaga de importancia económica, siendo las especies *Monalonion dissimulatum*, *Xylosandrus morigerus*, *Xyleborus* sp y *Toxoptera aurantii*, las que se han presentado con mayor frecuencia en las plantaciones de cacao.

Estos resultados difieren con el listado que presenta el MAG-GTZ (1986) para el Ecuador, donde se reporta a *M. dissimulatum*, *Xyleborus* sp, *T. aurantii*, y *Atta* sp como plagas del cacao, pero no reporta a *X. morigerus*, *S. breve* ni a la familia de tortricidos como plagas. HELMUTH (2000) realizó una actualización del listado de MAG-GTZ, donde sí incluyó *S. breve* como plaga de cacao en Ecuador. Sin embargo, en los registros más recientes del MAGAP (2012) no se considera *S. breve* ni *T. aurantii*, por lo que podría tratarse de plagas de importancia local o que han sido controladas en la mayor parte del país. Por lo tanto, considerando los listados registrados hasta ahora, en el presente estudio se cita por primera vez en Ecuador a la familia Tortricidae como una plaga importante de cacao; no ha sido posible identificar el género y la especie pero podría tratarse de *Ecdytolophia aurantianum*, la cual sí ha sido citada como barrenadora de frutos en plantaciones de cacao de Venezuela (BARRIOS et al, 2012).

*M. dissimulatum* es una especie distribuida en toda la Amazonía Ecuatoriana, y puede llegar a causar más del 80 % de pérdida de producción de cacao en el Ecuador (RIERA et al, 2013). Los adultos presentan dimorfismo sexual, aunque lo observado difiere respecto a lo reportado por RIERA et al. (2013), según el cual, el macho tiene un pronoto más oscuro y pequeño a diferencia de la hembra que es más grande y tiene pronoto anaranjado. En cambio, en los ejemplares observados, tanto machos como hembras tienen el pronoto de color negro a

naranja, y la forma de reconocer a la hembra es porque presenta una placa subgenital dividida en donde se inserta el ovipositor, mientras que el macho presenta una placa subgenital que esconde el aedeagus, que en ocasiones queda a la vista. Esta plaga no tolera la luz solar, por lo que un método de controlarlo sería la realización de prácticas agronómicas como las podas fitosanitarias y evitar el exceso de sombríos en las plantaciones de cacao.

La presencia de *T. aurantii* en la zona de estudio está asociada con la emisión de brotes y la formación de hojas tiernas de cacao. Estos pulgones se encuentran en el envés de la hoja y pueden llegar a convertirse en plagas de importancia económica debido a que se reproducen rápidamente por partenogénesis. Las hembras aladas tienden a migrar y colonizar nuevas plantaciones (GRUPO LATINO, 2007). Los pulgones son portadores de enfermedades virales y viven en simbiosis con las hormigas que se alimentan de las secreciones azucaradas que producen los pulgones, mientras que las hormigas dan protección a los pulgones de sus enemigos naturales (INIAP, 2013). Durante el muestreo de campo se observó a *T. aurantii* también presente en plantaciones de cítricos, esto se debe a que los pulgones son polípagos y tienen un amplio rango de hospederos.

*Xyleborus* sp. es una plaga que ataca al tallo y las ramas de cacao y está asociada con el hongo *Ceratocystis cacaofunesta*, causante de la enfermedad conocida como mal de machete. Presentan un pronunciado dimorfismo sexual: el macho presenta hendidura en el pronoto y no vuela, mientras que la hembra tiene el pronoto redondeado y sí puede volar, por lo que se encarga de colonizar nuevas áreas y plantaciones (INIAP, 2013). Una manera de controlar esta plaga sería la recolección de plantas infectadas y su quema para evitar la propagación en toda la plantación de cacao.

*X. morigerus* es una plaga de los viveros, y también es vector del mal del machete, causando la muerte descendente de las plantas en patrones a injertar y después del injerto (MAGAP, 2012). Esta plaga es muy frecuente en patrones de 0,5 cm de diámetro aproximadamente en plantas de seis meses de edad. Al igual que con el *Xyleborus*, una manera de erradicar esta plaga sería la recolección y quema de las plantas infectadas.

Los ejemplares de la familia Tortricidae, tal y como se ha comentado anteriormente, constituyen una plaga que se está citando por primera vez en el Ecuador, específicamente en el cantón El Pangui, como barrenadora de los frutos, dañando las almendras del cacao. En ocasiones se ha encontrado alimentándose de la corteza de las ramas, provocando lesiones y la entrada de patógenos.

Las hormigas del genero *Atta*, especialmente las obreras, son las encargadas de cortar las hojas y cultivar hongos simbioses que pertenece al grupo de los Basidiomicetos, los mismos producen sustancias azucaradas para la alimentación de la colonia de hormigas (FERNÁNDEZ et al, 2015). En el muestreo de campo se observó que las hormigas cortan las hojas y solo dejan la nervadura principal, causando debilitamiento y retraso en el crecimiento debido a que las hojas realizan el proceso fotosintético.

Los datos registrados para los insectos benéficos en cacao concuerdan con los de FREDERICK (1961), quien reportó a las familias Syrphidae (Orden Diptera), Coccinellidae (Orden Coleoptera), Chrysopidae (Orden Neuroptera) y Mantidae (Orden Mantodea) como enemigos naturales de los insectos plaga en cacao para Costa Rica.

En lo que respecta a los sírfidos, no hay estudios en el Ecuador sobre los géneros y especies presentes en las plantaciones de cacao. Los sírfidos más abundantes en cacao en el

cantón El Pangui son *Ocyptamus* sp, *O. gastrotactus* y *Pseudodoros* sp. Los resultados obtenidos concuerdan con los que reportó Castillo (2013) como depredadores específicamente de *T. aurantii* en plantaciones de cacao en Perú, aunque durante la investigación de campo se observó que las larvas de sírfidos también se alimentan de pulgones presentes en brotes y hojas tiernas de cítricos. Los adultos de sírfidos, en cambio, se alimentan de polen y néctar ejerciendo un papel muy importante en la polinización de frutales (THOMPSON, 1999).

Dentro de los coleópteros, el género *Harmonia* se encontró alimentándose también de *T. aurantii*, lo cual concuerda con lo reportado por GONZÁLEZ (2006), quien menciona que los coccinélidos tienen un gran rango de presas. Aunque no se ha identificado la especie, es posible que se trate de *Harmonia axyridis*, la cual es una especie introducida originaria de Asia central que actualmente se encuentra distribuida en América, Europa y Asia; posee una elevada variabilidad intraespecífica, con innumerables formas y colores (GONZÁLEZ, 2012).

Aunque la literatura los cita como depredadores generalistas de plagas de cacao (FREDERICK, 1961), durante la investigación no se llegó a comprobar la función depredadora de *Crysopa* sp. y *Mantis* sp., esto es debido a que son más activos durante la noche que en el día (GRUPO LATINO, 2007).

FREDERICK (1961) cita a la familia de Braconidae como parasitoides de pulgones en cacao. GRUPO LATINO (2007) cita a una pequeña avispa *Lysiphlebus testaceipes* como parasitoide más frecuente de pulgones especialmente de *T. aurantii*, *T. citricidus* entre otros, y que puede llegar a alcanzar porcentajes de parasitismo superiores al 70 % en condiciones naturales. Durante la investigación de campo no se logró encontrar la presencia de parasitoides en los insectos plaga.

La cercanía del bosque primario y los ambientes trópico-húmedos ayudan a crear una estabilidad en los agroecosistemas permitiendo el desarrollo de la fauna benéfica (depredadores y parasitoides). El uso racional de plaguicidas y la siembra de cultivos en asociación como plátano, cítricos y leguminosas, así como el manejo de podas fitosanitarias son prácticas agronómicas para la conservación de los enemigos naturales de los insectos plaga (GRUPO LATINO, 2007), que es lo que se observa en las plantaciones del cantón El Pangui.

La diversidad de especies y el medio ecológico natural que ofrece las condiciones del cantón El Pangui ha creado una estabilidad entre las especies de insectos plaga, las cuales han sido clasificadas dentro de las plagas primarias, que pueden llegar a causar pérdidas económicas en la producción, pero con prácticas agronómicas adecuadas se mantienen en equilibrio (CLAVIJO, 2000). El manejo de labores culturales, la asociación de cultivos (cacao-plátano-café-cítricos), la siembra de leguminosas alrededor de los cultivos (guabo-porotillo), el uso controlado de pesticidas, la cercanía de los bosques primarios y la presencia de distintas poblaciones de pulgones favorecen el desarrollo de los depredadores naturales como: *Harmonia* sp., *Ocyptamus* sp., *O. gastrotactus* y *Pseudodoros* sp., los cuales ayudan a mantener en equilibrio a los insecto plaga.

## VI. CONCLUSIONES

- Se ha registrado en total 7 especies de insectos plagas, y se ha identificado dos a nivel de género, cuatro a nivel de especie, y una a nivel de familia.
- Se concluyó que la presencia de insectos plaga está en relación al manejo del cultivo en las plantaciones de cacao.
- Las especies de insectos plagas que se han presentado con mayor frecuencia han sido *M. dissimulatum*, *X. morigerus*, *Xyleborus* sp y *T. aurantii*. Todas ellas tienen la categoría de plagas primarias.
- En lo que corresponde a los depredadores naturales, son las especies de sírfidos y coccinélidos los que se han presentado con mayor frecuencia: *O. gastrotactus*, *Ocyptamus* sp, *Pseudodoros* sp y *Harmonia* sp, estos depredadores se alimentan de pulgones (*T. aurantii*) en los cultivos de cacao.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- BARRIOS, K., MAZÓN, M., CHACÓN, M. M., OTERO, L. D., & GAVIRIA, J. (2012). Comunidad de lepidópteros asociados a *Theobroma cacao* L. en dos agroecosistemas con diferente manejo de sombra (Mérida, Venezuela). *Ecotropicos*, 25(2), 49-60.
- CASTILLO C. P. (2012). Insectos plagas y sus enemigos naturales del cultivo de cacao en los valles de Tumbes y Zarumilla. pp: 4-24
- CASTILLO-CARRILLO, P. S. C. (2013). Sírfidos (Diptera: Syrphidae) en cultivos de cacao y banano en los valles de Tumbes y Zarumilla, Perú. *Revista Peruana de Entomología*, 48(2), 9-17.
- CLAVIJO SANTIAGO (2000). *Fundamentos de Manejo de Plagas*. Universidad Central de Venezuela. pp: 27-28, 39-40.
- CISNEROS FAUSTO (1995). *Control de Plagas Agrícolas*. 2da. Ed. Lima-Perú. pp: 248-257.
- DEL VARE GERARD (2002). *Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement. Les insectes d'Afrique et D'Amérique 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.
- FERNÁNDEZ, F., HUERTAS, A. V. C., & SERNA-CARDONA, F. J. (2015). Hormigas cortadoras de hojas de Colombia: *Acromyrmex* & *Atta* (Hymenoptera: Formicidae). pp: 36-37.
- FONAIAP (1988). *Colección, Montaje, Conservación y Mantenimiento de Insectos*. pp: 2-8.

FREDERICK HARDY (1961). Manual de Cacao; Edición Español. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Turrialba, Costa Rica. pp: 316-317.

GONZÁLEZ GUILLERMO., (2015). Los Coccinellidae de Ecuador. Disponible World Wide Web: <http://www.coccinellidae.cl/paginasWebEcu/Paginas/InicioEcu.php>.

GONZÁLEZ GUILLERMO., (2006). Los Coccinellidae de Chile. Disponible en World Wide Web: <http://www.coccinellidae.cl>.

GRUPO LATINO (2007). Control de plagas y enfermedades en los cultivos. Volvamos al Campo. Bogotá- Colombia. pp: 40-43; 47-49.

HELMUNTH ROGG (2000). Manejo Integrado de Plagas en los Cultivos de la Amazonia Ecuatoriana. Imp. MOSSAICO. Quito-Ecuador. pp: 63-65.

LUNA JUAN (2005). Técnicas de Colecta y Preservación de Insectos. Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa, No. 37: pp: 392-408.

MAGAP (2011). Producción de Cacao. pp: 1;12. Disponible en: <http://www.ecuaquimica.com/cacao.pdf>.

MEDINA GAUD SILVERIO (1977). Manual de Procedimientos para Colectar, Preservar y Montar Insectos y otros Artrópodos. Universidad de Puerto Rico. pp: 9-12.

MIRANDA DIEGO (2002). Manual Agropecuario, Tecnologías Orgánicas de la Granja Integral Autosuficiente, Quebecor World Bogotá, S.A. Bogotá-Colombia, pp. 530 – 574.

MORA PHILLIPS (1993). Sombras y Cultivos Asociados con Cacao. Turrialba, Costa Rica. pp: 47-48.

- MINISTERIO DE AGRICULTURA-GTZ (1986). Inventario de Plagas y Enfermedades y Malezas del Ecuador. QUITO-ECUADOR. pp: 42-43.
- NICHOLLS ESTRADA CLARA INÉS (2008). Control Biológico de Insectos: Un Enfoque Agroecológico. Universidad de Antioquia. 9 pp.
- RIERA, C. A., PAREDES, J. R., & PERALTA, E. L. (2013). Situación Actual y Determinación de Mecanismos de Antixenosis sobre el Chinche del Cacao *Monalonion dissimulatum* distant. pp: 2-4.
- PÉREZ-DE LA CRUZ ET AL., (2009). Claves para Especies de Escoltinos Asociados al Agroecosistema Cacao en el Sur de México (adaptada de Wood 1982, 1986). Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle. pp: 3-9.
- PROECUADOR (2013). Análisis del Sector Cacao y Elaborados. 4 pp.
- SIMBAQUEBA, C., SERNA, F., & POSADA-FLÓREZ, F. J. (2014). Curaduría, Morfología e Identificación de Áfidos (Hemiptera: aphididae) del Museo Entomológico UNAB. Primera Aproximación. Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural, 18(1). pp: 230-233; 239-240.
- TRIPLEHORN C.A. & JOHNSON N.F. (2005). Borror and Delong's introduction to the study of insects. Thompson Books/Cole, USA. 881 pp.
- VALAREZO CELY, O., CAÑARTE BERMÚDEZ, E., & NAVARRETE CEDEÑO, B. (2013). Artrópodos presentes en el cultivo de cacao. pp 18, 20,35.

## VIII. ANEXOS

### Anexo 1. Tríptico divulgativo de los resultados obtenidos en la presente investigación.

#### 1. INTRODUCCIÓN

Según el MAGAP (2011), en el Ecuador hay aproximadamente 491 221 ha de cacao y la provincia de Zamora Chinchipe tiene 1 138 ha cultivadas de cacao, con una producción de 0,38 Tm/ha.

En el Ecuador se han reportado más de 17 especies de insectos plaga de importancia económica que causan en el cacao daños tanto directos como indirectos al ejercer de vectores de enfermedades como la pudrición acuosa, transmitida por *Monalonion dissimulatum* (Hemiptera: Miridae), y el mal del machete, transmitida por *Kyleborus ferrugineus* (Coleoptera: Curculionidae) (Helmuth, 2000).

Según Nicholls (2008), los parasitoides y depredadores ejercen una presión de regulación importante sobre muchas poblaciones de insectos plaga. Estos enemigos naturales contribuyen a mantener sus huéspedes a niveles bajos mediante interacciones complejas.

La incidencia de los insectos plaga depende de las condiciones climáticas en las que se encuentre el cultivo (MAGAP 2011), por lo que es necesario hacer un inventario en cada región. En el cantón el Pangui no se ha realizado investigaciones de los insectos plaga de cacao, y dicho desconocimiento podría estar generando pérdidas económicas para el agricultor y un uso irracional de agroquímicos. Por ende, esta investigación contribuirá al conocimiento de la entomofauna existente en el sector de estudio.

Esta investigación podrá ser desarrollada a través del planteamiento de las siguientes preguntas específicas de los insectos asociados al cultivo de cacao:

¿Cuáles son los insectos plaga que atacan al cultivo de cacao?

¿Existen enemigos naturales de los insectos plaga? Y si existen, ¿cuáles son?

#### 2. OBJETIVOS

##### 2.1 Objetivo general

Conocer las plagas y los insectos benéficos que se encuentran asociados al cultivo de cacao *Theobroma cacao* L, en el cantón el Pangui, provincia de Zamora Chinchipe.

##### 2.2 Objetivos específicos

- Inventariar las principales plagas y los insectos benéficos del cacao, identificados hasta el nivel de género.
- Describir el hábito de alimentación de las plagas y las relaciones de éstas con los insectos benéficos.
- Contribuir a una colección entomológica de las principales plagas y de los insectos benéficos del cacao.

#### 3. METODOLOGÍA

##### Metodología para el primer objetivo

La colecta y el monitoreo de especímenes de insectos se realizó en la Pituca, Nueva Esperanza, Santa Rita, Pachicutza, San Roque, el Guismi y el Vivero Municipal del cantón el Pangui. Se realizó el monitoreo dos veces por semana en los meses de Marzo, Abril, Mayo, Junio, Julio y Agosto del 2016.

- De acuerdo al daño producido en las plantas y la presencia en las plantaciones de cacao, se consideró insectos plaga.
- Para la captura del orden Hemiptera se revisó los brotes y las hojas tiernas del cacao, también se revisó los frutos tiernos y maduros, posteriormente se capturó los insectos, después se ubicó en frascos con alcohol potable al 80% de concentración.
- Para la captura de los estados larvales de lepidópteros se revisó los frutos de cacao y

posteriormente se colocó en tarrinas transparentes con material vegetal, luego se ubicó en cámaras de recuperación de insectos, en condiciones de temperatura y humedad relativa constantes.

- Para la captura de Coleoptera se revisó las ramas y troncos infestados, posteriormente se ubicó en alcohol potable.
- Para la captura de los depredadores se basó en la observación y se revisó las colonias de pulgones en donde los insectos benéficos se encontraban alimentándose. Las larvas de los depredadores se ubicó en tarrinas plásticas transparentes, con pulgones como presas, hasta recuperar los adultos.
- Las plagas cuya observación requiera de microscopio, se montaron en porta-objetos para lo cual se empleó la metodología de Hayes (Luna, 2005).
- Las plagas y los insectos benéficos fueron identificados utilizando claves dicotómicas de Borror and DeLong (Triplehorn y Johnson, 2005), Riera (2012), González (2016), Oliveira (1996), Pérez (2009), Stange (2012) y para mayor identificación se utilizó claves específicas, dependiendo de las familias encontradas.
- Se utilizó una metodología de frecuencia de acuerdo al grado de incidencia de los insectos plaga e benéficos presentes en las plantaciones de cacao. A continuación se muestra una tabla de frecuencia de los insectos.

FRECUENCIA	
++	Presente
+	Poco frecuente
0	Ausente

## Continuación del anexo 1.

### Metodología para el segundo objetivo

Se observó y describió la fuente de alimentación de las plagas y de los insectos benéficos en el cultivo de cacao.

### Metodología para el tercer objetivo

Las plagas y los insectos benéficos se montaron en alfileres entomológicos Nº 1-3, estos empleando una gradilla de montaje y las correspondientes etiquetas de identificación. Posteriormente los insectos serán colocados en una caja entomológica, y depositados en el museo Entomológico de la Universidad Nacional de Loja.

#### 4. RESULTADOS PRELIMINARES

**Cuadro 1. Insectos plaga colectados en el cultivo de cacao en el cantón el Pangui. Abril-agosto 2016**

Insectos plaga	Organo atacado	Estado de desarrollo que causa daño.	Daño que produce.	Frecuencia
<i>Monoleonida dissimulatum</i>	Frutos inmaduros	Niña adulta causan daños a los frutos	Malformación a y abono de frutos y son vectores de enfermedades	++
<i>Xyleborus morigerus</i>	Tallos jóvenes	Larva adulta causan perforación a los tallos	Realizan galerías en el tallo y son vectores de enfermedades	++
<i>Xyleborus</i> sp	Tallos y ramas	Larva adulta causan perforación a los tallos y ramas	Realizan galerías en tallos, ramas y son vectores de enfermedades	++
<i>Tarsoptero auranti</i>	Hojas brotes tiernos	Niña adulta causan daños.	Debilitamiento de la planta y son vectores de virus.	++
<i>Stenotoma breve</i>	Tallos	Larva causan daño al tallo	Realiza perforaciones en el tallo.	+
<i>Atta</i> sp	Hojas	Adulto de obreros causan defoliación a de la planta	Comen las hojas y solo dejan la nervadura principal	+
Tortricidae	Frutos	En estado larval causan daño	Daña las almendras	+

**Tabla 5. Insectos benéficos colectados en el cultivo de cacao en el cantón el Pangui. Abril-agosto 2016**

Insectos benéficos	Organo de la planta	Estado de desarrollo que actúa como depredador	Insectos presa	Frecuencia
<i>Ocyptamus gastrotractus</i>	Hojas brotes tiernos	Larva	Pulgones alados apteros	++
<i>Ocyptamus</i> sp	Hojas brotes tiernos	Larva	Pulgones alados apteros	++
<i>Pseudodoros</i> sp	Hojas brotes tiernos	Larva	Pulgones alados apteros	++
<i>Harmonia</i> sp	Hojas brotes tiernos	Larva y adulto	Pulgones alados apteros	++
<i>Crasped</i> sp	Hojas de cacao	Larva y adulto	Depredador generalista	++
<i>Monta</i> sp	Ramas de cacao	Niña y adulto	Depredador generalista	+

#### 5. CONCLUSIONES

Se ha registrado en total 7 especies de insectos plagas, y se han identificado dos a nivel de género, cuatro a nivel de especie, y una a nivel de familia faltando por confirmar el género que no se pudo identificar.

Las especies de insectos plagas que se han presentado con mayor frecuencia han sido, *M. dissimulatum*, *X. morigerus*, *Xyleborus* sp, *T. aurantii*. Todas ellas tienen la categoría de plagas primarias al igual que el resto de especies cuyas poblaciones han poco frecuentes.

En lo que corresponde a los depredadores, son las especies de sirfidos y las mariquitas las que se han presentado con mayor frecuencia: *O. gastrotractus*, *Ocyptamus* sp, *Pseudodoros* sp y *Harmonia* sp, estas especies tienen preferencia por *T. aurantii*.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA  
ÁREA AGROPECUARIA Y DE RECURSOS  
NATURALES RENOVABLES

INGENIERIA AGRONÓMICA



**TEMA:** INVENTARIO DE LAS PLAGAS Y LOS INSECTOS BENÉFICOS DEL CACAO *Theobroma cacao* L. EN EL CANTÓN EL PANGUI, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE.

Tesista: David Guamán Montaña  
Director: Ing. José Ramírez Romero Mg. Sc.

Loja- Ecuador  
2016

**Anexo 2.** Monitoreo de insectos plaga en cultivos de cacao, en el cantón El Panguí. Marzo-agosto 2016.

Insectos plaga	Pachicutza	Santa rita	Nueva esperanza	Pituca	Vivero municipal	El Guismi
2 y 4 de marzo del 2016						
<i>Monalonion dissimulatum</i>	x	x	x	x		
<i>Xylosandrus morigerus</i>					X	
<i>Xyleborus</i> sp						
<i>Steirastoma breve</i>	x			x		
<i>Toxoptera aurantii</i>	x		x			
<i>Atta</i> sp			x			x
Tortricidae				x		x
9 y 11 de marzo del 2016						
<i>Monalonion dissimulatum</i>	x		x	x		x
<i>Xylosandrus morigerus</i>					X	
<i>Xyleborus</i> sp				x		x
<i>Steirastoma breve</i>				x		
<i>Toxoptera aurantii</i>		x	x			x
<i>Atta</i> sp			x			
Tortricidae				x		
16 y 18 de marzo del 2016						
<i>Monalonion dissimulatum</i>	x			x		x
<i>Xylosandrus morigerus</i>					X	
<i>Xyleborus</i> sp				x		
<i>Steirastoma breve</i>				x		
<i>Toxoptera aurantii</i>			x			x
<i>Atta</i> sp			x			
Tortricidae				x		
23 y 25 de marzo del 2016						
<i>Monalonion dissimulatum</i>	x		x			
<i>Xylosandrus morigerus</i>					X	
<i>Xyleborus</i> sp				x		
<i>Steirastoma breve</i>						
<i>Toxoptera aurantii</i>			x	x		
<i>Atta</i> sp						
Tortricidae						
30 de marzo y 1 abril del 2016						
<i>Monalonion dissimulatum</i>						
<i>Xylosandrus morigerus</i>				x		
<i>Xyleborus</i> sp				x		
<i>Steirastoma breve</i>						
<i>Toxoptera aurantii</i>						

<i>Atta</i> sp						
Tortricidae						
<b>Insectos plaga</b>	<b>Pachicutza</b>	<b>Santa rita</b>	<b>Nueva esperanza</b>	<b>Pituca</b>	<b>Vivero municipal</b>	<b>El Guismi</b>
6 y 8 de abril del 2016						
<i>Monalonia dissimulatum</i>						x
<i>Xylosandrus morigerus</i>						
<i>Xyleborus</i> sp				x		
<i>Steirastoma breve</i>						
<i>Toxoptera aurantii</i>	x					x
<i>Atta</i> sp				x		
Tortricidae				x		
13 y 15 de abril del 2016						
<i>Monalonia dissimulatum</i>			x			
<i>Xylosandrus morigerus</i>						
<i>Xyleborus</i> sp				x		
<i>Steirastoma breve</i>						
<i>Toxoptera aurantii</i>	x					x
<i>Atta</i> sp				x		
Tortricidae						
20 y 22 de abril del 2016						
<i>Monalonia dissimulatum</i>	x					
<i>Xylosandrus morigerus</i>					X	
<i>Xyleborus</i> sp						
<i>Steirastoma breve</i>				x		
<i>Toxoptera aurantii</i>	x					x
<i>Atta</i> sp						
Tortricidae				x		
27 y 29 de abril del 2016						
<i>Monalonia dissimulatum</i>		x	x			
<i>Xylosandrus morigerus</i>						
<i>Xyleborus</i> sp	x					
<i>Steirastoma breve</i>						
<i>Toxoptera aurantii</i>			x			
<i>Atta</i> sp				x		
Tortricidae	x					
4 y 7 de mayo del 2016						
<i>Monalonia dissimulatum</i>						x
<i>Xylosandrus morigerus</i>						
<i>Xyleborus</i> sp	x			x		
<i>Steirastoma breve</i>						
<i>Toxoptera aurantii</i>		x				
<i>Atta</i> sp						
Tortricidae						x

Insectos plaga	Pachicutza	Santa rita	Nueva esperanza	Pituca	Vivero municipal	El Guismi
11 y 13 de mayo del 2016						
<i>Monalonion dissimulatum</i>						
<i>Xylosandrus morigerus</i>						
<i>Xyleborus</i> sp				x		
<i>Steirastoma breve</i>						
<i>Toxoptera aurantii</i>			x			
<i>Atta</i> sp						
Tortricidae						
18 y 20 de mayo del 2016						
<i>Monalonion dissimulatum</i>						
<i>Xylosandrus morigerus</i>						
<i>Xyleborus</i> sp						
<i>Steirastoma breve</i>						
<i>Toxoptera aurantii</i>			x	x		x
<i>Atta</i> sp						
Tortricidae						
25 y 27 de mayo del 2016						
<i>Monalonion dissimulatum</i>						
<i>Xylosandrus morigerus</i>					X	
<i>Xyleborus</i> sp				x		
<i>Steirastoma breve</i>						
<i>Toxoptera aurantii</i>			x	x		x
<i>Atta</i> sp	x					
Tortricidae						
1 y 3 de junio del 2016						
<i>Monalonion dissimulatum</i>						
<i>Xylosandrus morigerus</i>					X	
<i>Xyleborus</i> sp				x		
<i>Steirastoma breve</i>						
<i>Toxoptera aurantii</i>			x	x		x
<i>Atta</i> sp	x					
Tortricidae						
8 y 10 de junio del 2016						
<i>Monalonion dissimulatum</i>						
<i>Xylosandrus morigerus</i>						
<i>Xyleborus</i> sp				x		
<i>Steirastoma breve</i>	x					
<i>Toxoptera aurantii</i>	x	x				
<i>Atta</i> sp						x
Tortricidae				x		

Insectos plaga	Pachicutza	Santa rita	Nueva esperanza	Pituca	Vivero municipal	El Guismi
15 y 17 de junio del 2016						
<i>Monalonion dissimulatum</i>						
<i>Xylosandrus morigerus</i>						
<i>Xyleborus</i> sp				x		
<i>Steirastoma breve</i>	x					
<i>Toxoptera aurantii</i>	x	x				
<i>Atta</i> sp						x
Tortricidae				x		
22 y 24 de junio del 2016						
<i>Monalonion dissimulatum</i>						
<i>Xylosandrus morigerus</i>						
<i>Xyleborus</i> sp				x		
<i>Steirastoma breve</i>	x					
<i>Toxoptera aurantii</i>	x	x				
<i>Atta</i> sp						x
Tortricidae				x		
29 de junio y 1 de julio del 2016						
<i>Monalonion dissimulatum</i>						
<i>Xylosandrus morigerus</i>						
<i>Xyleborus</i> sp						
<i>Steirastoma breve</i>	x					
<i>Toxoptera aurantii</i>	x	x				
<i>Atta</i> sp						
Tortricidae						
6 y 8 de julio del 2016						
<i>Monalonion dissimulatum</i>	x		x	x		x
<i>Xylosandrus morigerus</i>					X	
<i>Xyleborus</i> sp			x	x		
<i>Steirastoma breve</i>				x		
<i>Toxoptera aurantii</i>			x	x		x
<i>Atta</i> sp			x			
Tortricidae				x		
13 y 15 de julio del 2016						
<i>Monalonion dissimulatum</i>		x	x	x		x
<i>Xylosandrus morigerus</i>					X	
<i>Xyleborus</i> sp			x	x		
<i>Steirastoma breve</i>				x		
<i>Toxoptera aurantii</i>			x	x		x
<i>Atta</i> sp			x			
Tortricidae				x		

Insectos plaga	Pachicutza	Santa rita	Nueva esperanza	Pituca	Vivero municipal	El Guismi
20 y 22 de julio del 2016						
<i>Monalonion dissimulatum</i>	x	x	x	x		x
<i>Xylosandrus morigerus</i>					X	
<i>Xyleborus sp</i>			x	x		
<i>Steirastoma breve</i>				x		
<i>Toxoptera aurantii</i>			x	x		x
<i>Atta sp</i>			x			
Tortricidae				x		
27 y 29 de julio del 2016						
<i>Monalonion dissimulatum</i>	x		x	x		
<i>Xylosandrus morigerus</i>					X	
<i>Xyleborus sp</i>	x			x		
<i>Steirastoma breve</i>						
<i>Toxoptera aurantii</i>	x		x	x		
<i>Atta sp</i>			x			
Tortricidae						x
3 y 5 de agosto del 2016						
<i>Monalonion dissimulatum</i>	x		x	x		
<i>Xylosandrus morigerus</i>					X	
<i>Xyleborus sp</i>	x			x		
<i>Steirastoma breve</i>						
<i>Toxoptera aurantii</i>	x		x	x		
<i>Atta sp</i>			x			
Tortricidae						x
10 y 12 de agosto del 2016						
<i>Monalonion dissimulatum</i>	x		x	x		
<i>Xylosandrus morigerus</i>					X	
<i>Xyleborus sp</i>	x			x		
<i>Steirastoma breve</i>						
<i>Toxoptera aurantii</i>	x		x	x		
<i>Atta sp</i>			x			
Tortricidae						x
17 y 19 de agosto del 2016						
<i>Monalonion dissimulatum</i>			x	x		
<i>Xylosandrus morigerus</i>					X	
<i>Xyleborus sp</i>	x					
<i>Steirastoma breve</i>						
<i>Toxoptera aurantii</i>			x	x		
<i>Atta sp</i>						
Tortricidae						
24 y 26 de agosto del 2016						
<i>Monalonion</i>			x	x		

<i>dissimulatum</i>						
<i>Xylosandrus morigerus</i>					X	
<i>Xyleborus</i> sp	x					
<i>Steirastoma breve</i>						
<i>Toxoptera aurantii</i>			x	x		
<i>Atta</i> sp						
Tortricidae						

**Anexo 3.** Depredadores naturales de los pulgones (*Toxoptera aurantii*), asociados al cultivo de cacao en el cantón El Panguí.

Insectos benéficos	Pachicutza	Santa rita	Nueva esperanza	Pituca	Vivero municipal	El Guismi
Marzo – Agosto 2016						
<i>Harmonia</i> sp	x	x	x	x		x
<i>Ocyptamus gastrotactus</i>	x	x	x	x		x
<i>Ocyptamus</i> sp	x	x	x	x		x
<i>Pseudodorus</i> sp	x	x	x	x		x

**Anexo 4.** Evidencias fotográficas.

Figura	Imagen	Descripción
1		<p>Monitoreo de las plagas y los insectos benéficos, El Pangui 2016.</p>
2		<p>Visita de la Doctora Marina Mazón Morales a los distintos sectores cacaoteros donde se realizó el trabajo de campo.</p>
3		<p>Captura de insectos plaga asociados al cultivo de cacao.</p>

4		Captura de insectos benéficos asociados al cultivo de cacao.
5		Recuperación de insectos adultos.
6		Identificación de los insectos asociados al cultivo de cacao en el laboratorio de entomología de la UNL. Loja, 2016.

7		<p>Montaje de insectos en alfileres entomológicos.</p>
8		<p>Dimorfismo sexual de machos de <i>M. dissimulatum</i>.</p>
9		<p>Dimorfismo sexual de hembras de <i>M. dissimulatum</i></p>
10		<p>Copulación de <i>Steirastoma breve</i>.</p>

13	 A close-up photograph showing two ladybugs, one red with black spots and one white with black spots, copulating on a transparent, curved plastic tube. The background is blurred, showing a white surface and a red object.	Copulación de los insectos benéficos del cacao.
----	---	---