



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**



**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA.**

**TRABAJO EXPERIMENTAL**

COMPONENTE PRÁCTICO PRESENTADO A LA UNIDAD DE  
TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO PARA OBTAR AL

TÍTULO DE:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TEMA**

INVENTARIO DE FAUNA ENTOMOLÓGICA ASOCIADA AL  
CULTIVO DE CACAO (*Theobroma cacao L.*) EN UNA PLANTACIÓN  
CON SISTEMA AGROFORESTAL EN EL CANTÓN BABA, RECINTO  
LA CARMELA, PROVINCIA DE LOS RÍOS.

**AUTOR:**

CARLOS EDUARDO SARCOS BERRUZ

**TUTORA:**

ING. AMB. ELEONORA LAYANA BAJAÑA, MSc.

**BABAHOYO – LOS RÍOS – ECUADOR**

**2016**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por brindarme siempre la sabiduría necesaria para culminar mis estudios y poder llevar a cabo mi trabajo de titulación.

A mis padres Ángel y Elena por su amor e incondicional impulso para seguir adelante.

A la Ing. Amb: Eleonora Layana Bajaña por su paciencia y ayuda incondicional durante la redacción de este trabajo.

Al Ing. David Álava por la identificación de los insectos.

A todas las personas que hicieron posible la culminación de este trabajo.

**CARLOS SARCOS BERRÚZ**

## **DEDICATORIA**

A DIOS, a mis padres y a todas las personas que me ayudaron para llegar a culminar mi trabajo de titulación.

**CARLOS SARCOS BERRÚZ**

*Las investigaciones, resultados, conclusiones  
y recomendaciones del presente trabajo, son  
de exclusiva responsabilidad del autor:*

---

CARLOS EDUARDO SARCOS BERRUZ

## TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO.....	i
DEDICATORIA .....	ii
TABLA DE CONTENIDO .....	l
ÍNDICE DE CUADROS .....	IV
ÍNDICE DE FIGURAS.....	V
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1    Objetivos.....	3
1.2    Objetivo general .....	3
1.3    Objetivos específicos.....	3
1.4    Hipótesis .....	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA .....	4
2.1 Origen del cacao .....	5
2.1.1 Morfología y taxonomía de cacao.....	6
2.2 Tipos de cacao .....	7
2.2.1 Criollo.....	7
2.2.2 Forastero .....	7
2.2.3 Trinitarios .....	8
2.3 Generalidades del cultivo de cacao .....	8
2.4 Morfología .....	9
2.5 Planta .....	10
2.6 Sistema radicular.....	10
2.7 Hojas .....	10
2.8 Flores.....	11
2.9 Polinización y fecundación .....	11
2.10 Fruto.....	12
2.11 Tronco / ramas .....	12
2.12 Semilla.....	12
2.13 Requerimientos agroecológicos del cacao .....	13
2.13.1 Exigencias de clima.....	13

2.13.2 Pluviosidad.....	13
2.13.3 Luz.....	14
2.13.4 Humedad.....	14
2.13.5 Sombreamiento .....	15
2.13.6 Temperatura.....	15
2.13.7 Suelo .....	16
2.14 Tipos de sombra.....	16
2.14.1 Sombra provisional.....	17
2.14.2 Sombra permanente.....	18
2.15 Beneficios de la sombra en cacao .....	19
2.16 Funciones ecológicas de los árboles de sombra.....	20
2.17 Descripción de especies de insectos asociadas a los daños del cultivo de cacao .....	20
III.    MATERIALES Y MÉTODOS .....	25
3.1 Ubicación y descripción del área experimental .....	25
3.2 Materiales.....	25
3.3 Material genético .....	26
3.4 Factores en estudios.....	26
3.5 Métodos .....	26
3.6 Diseño experimental.....	26
3.7 Manejo del ensayo .....	27
3.8 Manejo agronómico del cultivo .....	27
3.8.1 Siembra.....	27
3.8.2 Resiembra.....	27
3.8.3 Riego.....	27
3.8.4 Fertilización .....	27
3.8.5 Control de malezas.....	28
3.8.6 Poda.....	28
3.8.7 Enfermedades.....	28
3.8.8 Regulación de sombra .....	28
3.8.9 Cosecha.....	28
3.9 Datos evaluados.....	29
3.10 Metodología.....	30

3.11 Metodología para la realización de un inventario de la fauna entomológica asociada a una plantación de cacao.....	30
3.12 Captura directa de insectos sobre las plantas de cacao .....	30
3.13 Identificación del material biológico.....	32
3.14 Análisis de datos.....	33
IV. RESULTADOS .....	34
4.1 Diversidad de especies asociadas al cultivo de cacao en un sistema agroforestal....	35
4.2 Especies asociadas al tallo, ramas, hojas, flores y fruto en plantas de cacao.....	36
4.3 Niveles poblacionales de las especies capturadas a nivel de orden .....	39
4.4 Población de especies de insectos capturados por cada orden. ....	39
4.5 Correlaciones significativas positivas y negativas entre las poblaciones de especies de artrópodos asociados a un sistema agroforestal de cacao.....	44
4.6 Correlaciones no significativas positivas .....	45
4.7 Correlaciones no significativas negativas .....	50
4.8 Inventario de la fauna entomológica asociada al cultivo de cacao en un sistema agroforestal.....	54
4.9 Índice de diversidad de especies asociadas al cultivo de cacao en un sistema agroforestal.....	57
V. DISCUSIÓN .....	59
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	62
VII. RESUMEN .....	64
VIII. SUMMARY .....	65
IX. LITERATURA CITADA .....	66

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.- Diversidad de especies capturadas en un sistema agroforestal de cacao durante los muestreos, desde Junio a Septiembre, en la finca la Carmela, Baba, Los Ríos, 2015. ....	34
Cuadro 2.- Población de especies asociadas al tallo, ramas, hojas, flores y fruto en un sistema agroforestal de cacao, durante Junio a Septiembre del 2015 en la Finca La Carmela, Cantón Baba, Provincia Los Ríos. ....	37
Cuadro 3.-Correlación de Pearson con Significancia positiva y negativa. ....	44
Cuadro 4 .- Correlaciones no significativas positivas ....	46
Cuadro 5.- Correlaciones no significativas positivas ....	47
Cuadro 6.- Correlaciones no significativas positivas ....	48
Cuadro 7.- Correlaciones no significativas positivas ....	49
Cuadro 8.- Correlaciones no significativas negativas ....	50
Cuadro 9.- Correlaciones no significativas negativas. ....	51
Cuadro 10.- Correlaciones no significativas negativas.....	52
Cuadro 11.- Correlaciones no significativas negativas.....	53
Cuadro 12 .- Inventario de especies de insectos asociadas al cultivo de cacao en un sistema agroforestal en la finca la Carmela, Cantón Baba, Provincia Los Ríos, 2015. ....	55



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.-Evaluación de las partes de la planta, A, tallo, B, fruto, C, flores, y D, hojas, finca la Carmela, Cantón Baba.....	31
Figura 2.-Captura de los insectos presentes en la plantación de cacao, finca la Carmela, Cantón Baba.....	32
Figura 3.- Distribución de la abundancia de especies por Orden. ....	36
Figura 4.- Población de especies de insectos capturados por cada Orden, durante 14 semanas en un sistema agroforestal de cacao en la finca la Carmela, Cantón Baba, 2015.....	39
Figura 5.- Población de especies del Orden Homóptera, en la finca la Carmela, Cantón Baba, 2015.....	40
Figura 6.- Población de especies del Orden Coleóptera, en la finca la Carmela, Cantón Baba, 2015.....	40
Figura 7.- Población de especies del Orden Lepidóptera, en la finca la Carmela, Cantón Baba, 2015.....	41
Figura 8.- Población de especies del Orden Thysanóptera en la finca la Carmela, Cantón Baba, 2015. ....	41
Figura 9.- Población de las especies del Orden Hemíptera en la finca la Carmela, Cantón Baba, 2015.....	42
Figura 10.- Población de especies del Orden Hymenóptera en la finca la Carmela, Cantón Baba, 2015....	42
Figura 11.- Población de especies del Orden Díptera en la finca la Carmela, Cantón Baba, 2015. ....	43
Figura 12.- Población de especies del Orden Odonata, Ortóptera e Isóptera en la finca la Carmela, Cantón Baba, 2015. ....	43
Figura 13.- Índice de diversidad de especies de Shannon y Wiener, aplicado para medir la diversidad entomofaunística en la finca La Carmela, Cantón Baba durante los meses de Junio, Julio, Agosto y Septiembre del 2015.....	58
Figura 14.- Evaluación del tallo de la planta de cacao.....	70
Figura 15.- Evaluación del fruto.....	70
Figura 16.- Evaluación de las hoja (5 / árbol).....	71
Figura 17.- Evaluación de flores.....	71
Figura 18.- Registro de los insectos presentes en las plantas de cacao. ....	72
Figura 19.- Visita de la Ing. Eleonora Layana, a la finca donde se realizaron los muestreos.....	72
Figura 20.- Separación de los insectos en el laboratorio.....	73

Figura 21.- Identificación del material biológico en laboratorio.....	73
Figura 22.- <i>Pseudococcus citri</i> en el fruto.....	74
Figura 23.- Adultos de <i>Pseudococcus citri</i> .....	74
Figura 24.- <i>Mantis religiosa</i> (tallo).....	75
Figura 25.- <i>Sibine</i> sp (hoja).....	75
Figura 26.- <i>Aphis gossypii</i> (hoja) .....	76
Figura 27.- <i>Selenotrips rubrosinctus</i> .....	76
Figura 28.- <i>Monalonia dissimulatum</i> .....	77
Figura 29.- <i>Chrysopa</i> sp .....	77
Figura 30.- <i>Antiteuchus</i> sp .....	78

## I. INTRODUCCIÓN

El cacao *Theobroma cacao L.* Es un cultivo tradicional y el tercer producto más exportado del Ecuador, tomando influencia directa en la cadena de valor. La producción de cacao en el año 2005 fue de 115.000 toneladas obteniendo ingresos por alrededor de 170 millones de dólares. Este cultivo genera empleos directos e indirectos sobre 600.000 personas aproximadamente, y es el Ecuador el mayor exportador de cacao fino y de aroma el cual es utilizado para la elaboración de chocolate de alta calidad.<sup>1</sup>

La planta de cacao requiere de sombra para un desarrollo normal, la finalidad de la sombra es crear un hábitad adecuado para la buena producción y regular las condiciones de luz, calor, humedad y viento dentro del ecosistema. El cacao ecuatoriano es reconocido mundialmente por su exquisito color y aroma, por lo que se distinguen dos tipos de granos el ordinario ("bulk beans" o basic beans") utilizados para la fabricación de chocolates comunes, y los finos o de aroma ("flavour beans") utilizados para la elaboración de chocolates finos. El crecimiento de la producción nacional de cacao produjo fuertes fluctuaciones en los precios debido a su excelente calidad de grano apreciado en el mercado internacional.

El Ecuador actualmente está disminuyendo su capacidad de producción debido a diversos factores como la disminución de la calidad por el mal manejo de pos cosecha, los bajos niveles de productividad en las plantaciones, la desorganización de los

---

<sup>1</sup> INIAP (2007), Antecedentes cacao Portoviejo.doc. recuperado el 18 de agosto del 2015 de INIAP.GOB: [www.INIAP.gob.ec/.../antecedentescacaoPoroviejo.doc](http://www.INIAP.gob.ec/.../antecedentescacaoPoroviejo.doc)

productores y su escasa integración en la cadena de valor. Otro factor importante es el desconocimiento de los insectos plaga que atacan al cultivo de cacao por parte de los productores. Las plagas se han constituido en una de las principales causas para la disminución de la producción de cacao. La incidencia de las plagas depende de las condiciones climáticas de la zona, además del microclima existente dentro del cacaotal, de los hábitos y ciclos de vida de los insectos y del manejo que se le dé a este cultivo.

En el Ecuador existen más de 500.000 ha sembradas con cacao de las cuales aproximadamente el 90 % son de cacao fino y de aroma, este se produce en todas las provincias de la Costa y en las provincias de Bolívar, Azuay, Cañar, Cotopaxi, Loja, Chimborazo, Pichincha, Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Sucumbíos y Zamora Chinchipe.

Solo la provincia de Manabí y los Ríos poseen el 23.2 % del total nacional, con 110.000 ha de las cuales 52.577 ha están cultivadas solas y 48.423 ha se cultivan asociadas a otras especies como plátano, café, banano, frutales y especies forestales.

Los cantones con mayor superficie cacaotera son Chone (35.427 ha), Pichincha (15.245 ha), Flavio Alfaro (14.498 ha), El Carmen (9.004 ha), Bolívar (7.228 ha), Santa Ana (4.818 ha) y Portoviejo (4.139) ha. El Ecuador participa con el 2 % de cacao en grano y el 1,21 % de la superficie del mundo y es uno de los principales países exportadores de cacao con 80 TM. (INIAP, 2007)

Considerando esta información se realizó la investigación con los siguientes objetivos.

## **1.1 Objetivos**

### **1.2 Objetivo general**

Realizar un inventario de la fauna entomológica asociada al cultivo de cacao (*Theobroma cacao L.*) en una plantación con sistema agroforestal.

### **1.3 Objetivos específicos**

- Inventariar los insectos asociados al tallo, ramas, hojas, flores y fructificación en el cultivo de cacao en un sistema agroforestal.
- Definir los niveles poblacionales de tales insectos.
- Obtener una base de datos de los insectos asociados al cultivo de cacao en un sistema agroforestal.

### **1.4 Hipótesis**

El conocimiento de los insectos asociados al cultivo de Cacao en un sistema agroforestal, ayuda al manejo de los mismos y al incremento de la producción.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

Rice y Greenberg (2000) afirman que aproximadamente el 70 % del cacao en el mundo se cultiva en asociación con otros cultivos como son árboles de sombra, cultivos anuales y perennes. Se describen tres tipos diferentes de sistemas de manejo de sombra en los agroecosistemas de cacao siendo estos: cacao bajo sombra plantada, cacao bajo sombra silvestre o nativa y cacao sin sombra, estos diferentes manejos de la sombra contribuyen de diferentes maneras a la conservación de la diversidad biológica presente en estos agroecosistemas misma que es esencial para un manejo o distribución adecuada de la biodiversidad.

Estos autores también señalan que los agroecosistemas que se encuentran asociados con árboles de cacao y de sombra presentan una mayor diversidad faunística; esto podría aumentar la relación entre la riqueza florística y la diversidad faunística en general.

Aguilera (2003) dice que dentro de la entomofauna que se encuentra asociada al cultivo de *Theobroma cacao L.*, existe una gran diversidad de insectos de diferentes hábitos como: defoliadores, barrenadores, etc. Los lepidópteros, particularmente los estados inmaduros, estos pueden actuar como defoliadores, taladradores, minadores, pegadores de hojas, incluso como parásitos y depredadores.

Zuluaga (2009) Citado por Katti *et al* (2012) afirman que los insectos son uno de los grupos más dominantes del planeta tierra. Se los encuentra en selvas tropicales. Plantaciones agrícolas, bosques templados, etc. Su alta diversidad, su pequeño tamaño, su capacidad, su corto ciclo de vida son unos de los factores que explican su gran capacidad para sobrevivir en distintas zonas del planeta. Según estudios taxonómicos

recientes describen alrededor de un millón de especies de insectos siendo los más numerosos los siguientes ordenes: Coleóptera (escarabajos o cucarrones) con 300.000. Lepidóptera (mariposas y polillas) con 150.000. Díptera (moscas y zancudos) con 150.000. Hymenóptera (abejas, hormigas, avispas) con 115.000. Hemíptera (chinches, áfidos, chicharras, escamas, moscas blancas) con 35.000. Orthóptera (grillos, saltamontes) con 20.000. El orden Trichóptera (insectos acuáticos) aparece en séptimo lugar con 7.000 especies.

Enríquez (2004) afirma que un adecuado manejo ecológico de los insectos es recomendable para evitar la alteración en el equilibrio del ambiente, lo cual busca regular la población de insectos plagas dañinos para el cultivo; estas prácticas pueden ser físicas, mecánicas, químicas o biológicas que sean debidamente aceptadas y que no provoquen daño al ambiente, siendo así las principales plagas del cacao los áfidos, chinche, barrenador del tallo, ácaros, trips, crisomélidos, escolítidos y cápcidos del cacao.

Chávez (2009) dice que es muy importante identificar los factores condicionantes de poblaciones de insectos plaga, ya que esto nos permite pronosticar el patrón de dispersión y crecimiento.

## **2.1 Origen del cacao**

El cacao es originario de América del Sur, específicamente de las cuencas hidrográficas del alto Amazonas y Orinoco al este de la cordillera de los Andes, en territorios que hoy pertenecen a Colombia, Ecuador, Perú, Venezuela y las Guayanas.

Cuando los Españoles llegaron a América encontraron el cacao en México importante centro de dispersión de esta especie (Enriquez, 2004).

Las variedades de cacao nacional autóctonas del Ecuador, comenzaron a cultivarse comercialmente a principios del siglo XVII, se especula que los frutos transportados de un lado a otro de la cordillera, posiblemente a través de los monos y ardillas, dieron lugar a las primeras plantas de la costa ecuatoriana. La base científica de esta teoría se encuentra en los resultados sobre genética molecular del cacao ecuatoriano (Loor, 2007).

### 2.1.1 Morfología y taxonomía de cacao

Clasificación taxonómica del cacao

Universal Taxonomic Services (2008) ubica a la planta de cacao dentro de la siguiente clasificación taxonómica:

Reino: Plantae

Phylum: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Malvales

Familia: Esterculiáceas

Género: Teobroma

Especie: cacao



## 2.2 Tipos de cacao

Actualmente se reconocen tres tipos de cacao fino y de aroma con diferentes características que las han mantenido tras su gran evolución desde tiempos atrás, en el Ecuador se encuentra la mayor cantidad de diversidad genética de la especie *Theobroma cacao* L, así se distinguen los siguientes tres tipos de cacao: criollo, Forastero y Trinitario (ANECACAO, 2006 citado por Ayala, 2008).

### 2.2.1 Criollo

Esta especie se caracteriza principalmente por tener mazorcas de color verde o rojizo en estado inmaduro, tornándose amarillas o anaranjadas rojizas cuando ya están maduras. Se desarrolló en el norte de Ecuador (Esmeraldas), Colombia, Venezuela, Centroamérica hasta las selvas tropicales de México, debido a su domesticación y adaptación esta especie se encuentra distribuida en diversas regiones del planeta (Enriquez, 2004 citado por Ayala, 2008).

### 2.2.2 Forastero

Esta especie evoluciono en la cuenca alta del Rio Amazonas, se encontró de modo silvestre en la Amazonia de Ecuador, Colombia, Perú, Venezuela y Brasil, desde allí se distribuyó al África, sudeste Asiático y Oceanía. Se cultiva casi en todo el mundo, cerca del 80 % de la superficie mundial se encuentra sembrada con este tipo de cacao, su principal característica es la coloración de la mazorca la cual va de verde cuando está en un estado inmaduro y amarilla cuando ya está madura (ANECACAO, 2006 citado por Ayala, 2008).

### 2.2.3 Trinitarios

Se constituye de forma espontánea, este resultado del cruce entre cacaos criollos y forasteros amazónicos en la isla de Trinidad (de donde proviene su nombre), luego se distribuyó por Venezuela, Colombia y todo el resto del mundo, debido al cruce heterogéneo que dio paso a la formación de esta especie se puede encontrar una diversidad de formas de mazorcas al igual que en su coloración, debido a la resistencia de este material a enfermedades ya adaptación a muchos ambientes se han podido seleccionar la mayoría de variedades que se explotan en el mundo (Enriquez, 2004 citado por Ayala, 2008).

## 2.3 Generalidades del cultivo de cacao

El cacao pertenece a la familia de las esterculiáceas, el hábitat idóneo para el desarrollo del cacao son las zonas tropicales, que cuenten con las condiciones adecuadas como son poca variabilidad de temperaturas, intensidad lumínica, precipitaciones para el desarrollo normal de la planta, esta puede llegar a alcanzar de dos a ocho metros de altura (Torres, 2010).

En axilas foliares, tronco y ramas emergen los botones florales, la planta puede florecer durante todo el año, si tiene las condiciones adecuadas. Las mazorcas se desarrollan, de las flores, entre 5 a 6 meses. Este árbol florece a principios de la época lluviosa, las flores son polinizadas por insectos. El fruto tiene forma amelonada o acorazonada, tiene aproximadamente 25 cm de largo, de 8 a 10 cm de diámetro y pesa entre 300 y 400 g. La fruta contiene entre 25 y 50 semillas en forma de almendra (MAGAP, 2006).

En el Ecuador las plantaciones comerciales de cacao se ubican principalmente en las zonas más cálidas en una franja altitudinal que va desde el nivel del mar hasta los 500 msnm. No obstante, también existen condiciones relativamente buenas para este cultivo ya que puede cultivarse hasta los 1.300 metros sobre el nivel del mar, según las condiciones climáticas y tipos de suelo (Egas, 2010).

En la actualidad, en nuestro país prácticamente no existe una variedad nacional genéticamente pura de cacao, debido a que se han ido combinando de manera natural híbridos que han dado origen al llamado complejo Nacional por Trinitario. A nivel botánico se distinguen tres grupos de cacao que son: Criollos, Forasteros y Trinitarios, en el Ecuador existe una variedad Nacional la cual es diferente por ser nativa, ésta proviene de los declives orientales de la Cordillera de los Andes en la hoya amazónica (Escobar, 2008).

## **2.4 Morfología**

La planta de cacao es un árbol perenne que se encuentra en constante floración, crece entre los 2 y los 10 m de altura. Necesita de sombra, protección del viento y un suelo rico en nutrientes como el nitrógeno y potasio. Produce mejor sobre los 500 msnm. Se adapta al clima húmedo, con una temperatura entre los 20 a 30 °C.

Es un árbol es caulífero, de flores pequeñas de color rosa o café, las cuales permiten la formación de los frutos. Las flores son polinizadas por unas pequeñas mosquitas del Genero *Forcipomya*. El fruto es una mazorca, la cual posee una forma amelonada o acorazonada la que se vuelve roja o amarillo purpúrea cuando ya está madura y pesa

aproximadamente 400 g esta puede llegar a medir hasta 25 cm de largo por 8 a 10 de ancho (Gonzalez & Ruiz, 2009).

## **2.5 Planta**

Es un árbol de tamaño mediano de 2 a 10 m este puede llegar a alcanzar hasta 20 m de alturas cuando se le brinda las condiciones necesarias para su desarrollo. Presenta una corona densa y redondeada y con un diámetro de 7 a 9 m. Su tronco es recto que se puede desarrollar en formas muy variadas, según las condiciones ambientales (PURO CACAO, 2009).

## **2.6 Sistema radicular**

El árbol de cacao presenta una raíz pivotante de 0.80 a 2.00 m de longitud, en la cual se encuentran a su alrededor y por debajo del hipocótilo, gran cantidad de raíces primarias, secundarias y pelos absorbentes, que se extienden más allá del dosel del árbol. La raíz principal o pivotante, crece verticalmente en la tierra, con geotropismo positivo. Para que la raíz pueda desarrollarse normalmente el suelo debe tener buena textura, estructura, aireación y humedad (Johnson, *et al*, 2008).

## **2.7 Hojas**

Son enteras y de peciolo corto presenta un color verde oscuro en el haz y verde claro en el envés mismo que tiene una gran variabilidad que va desde, Color café claro, morado o rojizo, verde pálido (PURO CACAO, 2009). Las hojas son perennes, elípticas u oblongas, estas pueden llegar a medir de 20 a 35 cm de largo y de 4 a 15

cm de ancho. En las ramas se encuentran ubicadas en dos filas una a cada lado de la rama y se encuentran adheridas a un peciolo.

## **2.8 Flores**

Las flores del cacao son hermafroditas, pequeñas y se producen en las yemas y tejidos maduros del tronco y las ramas estas se presentan en pequeños racimos. Para su fecundación las flores se abren en horas de la tarde y pueden ser fecundadas durante todo el día siguiente. El cáliz es de color rosa con segmentos puntiagudos; la corola es de color blancuzco, amarillo o rosa. Los pétalos son largos. La polinización de las flores del cacao es entomófila es decir (realizada por insectos) por lo que se destaca una mosca del género *Forcipomya* ya que es la principal polinizadora del cacao (PURO CACAO, 2009).

## **2.9 Polinización y fecundación**

Las flores del cacao poseen un bajo porcentaje de autopolinización este puede ir entre el 3 y 5% en condiciones naturales, debido a la compleja estructura floral que cubre las anteras, la cual no permite el fácil flujo del polen hacia el órgano femenino y la gran incompatibilidad genética, que divide a los árboles en autocompatibles, es allí donde los insectos son de mucha importancia para la realización de la polinización. (Johnson; *et al*, 2008).

## **2.10 Fruto**

El fruto es una mazorca, que adquiere una coloración amarilla cuando ya está maduro. La fruta, tiene forma ovoide, la cual puede llegar a medir 30 cm de largo, la mazorca contiene aproximadamente de 40 a 50 semillas, a las cuales se las llama almendras, estas se encuentran encajadas en una pulpa blanca. La mazorca puede presentar diferencias en tamaño, color y formas (Enríquez, 1987 Citado por Álvarez & Mendoza, 2013).

## **2.11 Tronco / ramas**

El tallo es recto, el cual posee crecimiento dimórfico con brotes ortotrópicos el cual puede llegar a medir hasta 1.5 m de altura hasta la primera rama abanico el tronco tiene dos clases de ramas. Unas, llamadas CHUPONES, que crecen verticalmente hacia arriba y pueden alcanzar hasta 1,5 m y tienen hojas dispuestas en espiral. Las otras ramas crecen en forma de Abanico. Estas ramas son las que forman la copa del árbol (Enríquez, 1987 Citado por Álvarez & Mendoza, 2013).

## **2.12 Semilla**

Las semillas son blancas. Se la encuentra recubiertas con mucilago cada semilla contiene una cantidad significativa de la grasa entre el 40-50 % como manteca de cacao. El componente activo más conocido es teobromina, un compuesto similar a la cafeína. Cada almendra está compuesta por 2 cotiledones. En los cuales se encuentra contenidos todos los nutrientes necesarios para su posterior germinación, las almendras pueden llegar a medir de 2 a 3 cm de largo y son de sabor amargo estas contienen manteca de

cacao la cual constituye alrededor de la mitad de su peso seco, no poseen albumen y se encuentran recubiertas por una pulpa mucilaginoso de color blanco y de sabor dulce. (Enríquez, 1987 Citado por Álvarez & Mendoza, 2013).

## **2.13 Requerimientos agroecológicos del cacao**

### **2.13.1 Exigencias de clima**

Los factores climáticos son de vital importancia para el buen desarrollo del cultivo de cacao los factores de mayor relevancia son la temperatura y la lluvia. A los cuales se les unen el viento y la radiación solar. El cacao es una planta que se desarrolla bajo sombra. Por lo que la humedad relativa es muy importante ya que puede contribuir a la propagación de algunas enfermedades del fruto. Las exigencias climáticas han hecho que este se concentre en las tierras bajas tropicales (PURO CACAO, 2009).

### **2.13.2 Pluviosidad**

Es vital para el desarrollo y producción de una plantación de cacao, ya que esta incide directamente sobre la actividad fisiológica de la planta siendo indispensable y de vital importancia, para el desarrollo y la producción en la plantación. El cultivo de cacao requiere alrededor de 1.200 a 2.400 mm de precipitaciones de agua anual (Según la ubicación de la plantación), o 100 a 120 mm de agua por mes (Egas, 2010).

### 2.13.3 Luz

La radiación solar es de mucha importancia en el crecimiento y fructificación de la planta de cacao. Esta planta requiere alrededor de 800 a 1.000 horas año de luminosidad (MAGAP, 2001). Se conoce que la planta debe de recibir la cantidad de horas luz de acuerdo a la cantidad de agua y nutrientes presentes en el suelo. Cuando el cacao se encuentra expuesto a menor sombra mayores serán los requerimientos de fertilizantes y cuidados fitosanitarios, y que a menor edad del cultivo, más necesaria se hace la presencia de sombra, sobre todo en los primeros tres años del cultivo. (Egas, 2010 citado por Álvarez & Mendoza, 2013).

Este es el principal factor que determina la velocidad de evapotranspiración del agua en la superficie del suelo y de la planta. En las plantaciones que se encuentran expuestas a vientos fuertes se produce una caída prematura de las hojas. En cultivos que la velocidad del viento es de  $4 \text{ m s}^{-1}$  y que tienen poca sombra, es frecuente observar gran cantidad de hojas caídas. En zonas donde hay constante presencia de vientos fuertes, se necesita sembrar barreras rompe vientos y de sombras las mismas que pueden ser temporales y definitivas, esto con la finalidad de reducir la evapotranspiración y velocidad del viento (Egas, 2010).

### 2.13.4 Humedad

El ambiente idóneo debe ser húmedo, esta planta necesita alrededor de 70 a 80 % de humedad relativa. Los vientos fuertes son un aspecto negativo para el establecimiento de una plantación de cacao ya que este puede destruir las ramas, volcar las plantas e incluso dañarlas, por eso es mejor descartar las zonas donde existan



corrientes fuertes de aire para evitar que se constituyan en un problema para el cultivo (Quiroz, 2012)

#### 2.13.5 Sombreamiento

La planta de cacao es umbrófilo. Esto debido a que requiere de gran cantidad de sombra durante sus primeros años, el principal objetivo del sombreado al inicio de la plantación es tratar de reducir la cantidad de radiación que ingresa a la misma para minimizar la actividad de la planta y proteger al cultivo de los vientos fuertes que puedan llegar a perjudicar la plantación. La sombra se la puede reducir de un 25 a 30 % cuando el cultivo ya este establecido. Durante los 4 primeros años la luminosidad puede ser del 50 % para que la planta tenga un buen desarrollo y así evitar el crecimiento de malezas, los arboles de sombra son de vital importancia para este cultivo en la atapa de desarrollo ya que proporcionan un microclima ideal para el cultivo (PURO CACAO, 2009 citado por Álvarez & Mendoza, 2013)

#### 2.13.6 Temperatura

La planta de cacao requiere de una temperatura de 25 °C para su desarrollo; la brusca caída de la temperatura provoca el desprendimiento de las flores y retarda la maduración de las mazorcas, esta planta puede tolerar una temperatura mínima de 21 °C y una máxima de 32 °C, la temperatura del suelo requerida por planta es de alrededor de 25 °C esta permite la conservación de la materia orgánica, la temperatura es uno de los principales factores para el desarrollo de este cultivo (Enríquez, 2004 citado por Álvarez & Mendoza, 2013).

### 2.13.7 Suelo

Es uno de los principales elementos para el establecimiento y desarrollo de una plantación de cacao. El suelo apropiado para cultivar cacao debe tener una estructura franco a franco arcilloso y franco arenoso, con una profundidad mínima de 1 m (Flores, 2008) estas condiciones del suelo permiten un buen anclaje de la planta al mismo por ende un buen desarrollo de las raíces las cuales facilitan la absorción y retención de agua, el cacao se desarrolla mejor en suelos con altos contenidos de materia orgánica, por lo cual es una buena práctica dejar descomponer los residuos de las cosechas y hojas dentro de la plantación. El cacao se adapta mejor en zonas con poca pendiente, las cuales no deben sobrepasar el 30 %. El cacao se adapta mejor en suelos con un pH que va desde 5,5 a 7,0; siendo el rango óptimo de 6,0 a 6,5 (Enríquez, 2004).

### 2.14 Tipos de sombra

Para el adecuado establecimiento de una plantación de cacao, es necesario poner árboles de sombra para la regulación de la luminosidad, la sombra regula condiciones como temperatura, viento excesivo y ayuda a la retención de humedad en épocas de sequías. Así se distinguen dos tipos de sombra: la temporal y la permanente (MAGAP, 2012).

Para un buen desarrollo de los árboles de sombra y aprovechar sus beneficios lo recomendable es hacer la siembra de manera secuencial para ello se debe establecer tres siembras en diferentes fechas la primera sombra provisional, la segunda sombra intermedia y la tercera sombra permanente (FHIA, 2004).

En la actualidad los agricultores y organizaciones productoras de cacao, hacen la recomendación de sembrar el cultivo de cacao sin árboles de sombra, para de esta manera lograr obtener los más altos rendimientos. Estas recomendaciones se basan en estudios realizados en países tropicales, en los cuales se ha demostrado que el manejo intensivo de este cultivo puede incrementar la producción en dos o tres veces en comparación con los sistemas mixtos tradicionales (Quiroz, 2012).

#### 2.14.1 Sombra provisional

Es recomendable que a las plantaciones de cacao recién establecidas se les proporcione la sombra adecuada hasta que las plantas alcancen una altura en la que puedan proporcionarse auto-sombreamiento hasta que los árboles de sombra permanente estén establecidos perfectamente y den una buena cobertura a la plantación. (Quiroz & Mestanza, 2012).

Sombra Temporal, este tipo de sombra solo permanece en la plantación por un determinado tiempo (4 años) la cual protege a las plantas jóvenes del exceso de luminosidad (ANECACAO, 2007), este tipo de plantas además de proporcionar beneficios al cultivo también es una fuente de ingreso para los agricultores, ya que pueden obtener ganancias de las ventas de la producción de las mismas mientras el cacao llega a su etapa de producción (Egas, 2010).

El plátano, papaya, yuca e higuierilla son algunas de las especies recomendadas para la sombra temporal del cacao, estas plantas deben ser sembradas con 4-6 meses de anterioridad a la siembra del cacao para que al momento de la siembra de las plántulas de cacao ya brinden la sombra necesaria (ANECACAO, 2007).

### 2.14.2 Sombra permanente

Es la que permanecerá brindándole la sombra necesaria durante toda las etapas del cultivo, este tipo de árboles de preferencia son maderables o frutales los que van a ser sembrados en sociedad con el cacao (FHIA, 2004).

Sombra definitiva, es la que reemplaza a la sombra temporal, este tipo de sombra será la que proporcione la sombra definitiva al cultivo la misma que será la encargada de regular ciertos factores como: temperatura, humedad, luminosidad y efectos de los fuertes vientos ya que servirá como barrera viva además ayuda a la disminución de la incidencia de malezas, al aumento de la materia orgánica (ANECACAO, 2007).

Las especies más recomendadas para sembrarlas en sociedad con el cultivo de cacao son árboles frutales, maderables y algunas leguminosas. Estos árboles pueden ser sembrados a diferentes distanciamientos estos puede ser de 16 x 16 m; 20 x 20 m; o 25 x 25 m. Los arboles de sombra deben ser distribuidos de manera correcta ya que un exceso de estos puede ocasionar incidencia de enfermedades o alteraciones en la etapa de floración del cultivo (ANECACAO, 2007).

La época ideal para la siembra de las plantas de cacao es durante los primeros meses de la época lluviosa, para lo cual se utilizan plántulas de 5 a 6 meses de edad. En el Ecuador se utiliza el método de siembra de la escuadra o en tres bolillos para lo que se utiliza un distanciamiento de 3 x 3 m, 3 x 4 m ó 4 x 4 m, respectivamente (Egas, 2010).

La sombra permanente además de brindarle protección al cultivo crea un microclima adecuado para el cacao, además cumple la función de purificar el aire y producir

madera que puede ser aprovechada por la familia y la comunidad así incrementando los ingresos de los agricultores.

La sombra definitiva proporciona protección a las plantas de cacao, durante todas sus etapas en especial en su fase productiva, además este tipo de sombra limita los efectos de la radiación solar e impide la acción directa de los vientos, dándole al cultivo condiciones ambientales estables (Quiroz & Mestanza, 2012).

Recomendaciones para el uso de árboles de sombra:

Los árboles que se utilicen preferiblemente deben pertenecer a la familia de las leguminosas, ya que estos tienen la capacidad de fijar nitrógeno en el suelo mejorándolo de esta manera, además los árboles deben cumplir con otras características tales como: tener una altura mayor que la del árbol de cacao, su sistema de ramificaciones debe ser lo suficientemente amplio para brindar la sombra requerida por el cultivo, una raíz profunda para de esta manera evitar el volcamiento de los árboles y que no compitan con las raíces del cacao.

### **2.15 Beneficios de la sombra en cacao**

Quiroz & Mestanza (2012), indican que la asociación entre la planta de cacao con especies de árboles y arbustos ofrecen diferentes beneficios tanto al cultivo, ambiente, suelo e incluso a los agricultores debido al incentivo económico que recibirán de la venta de los árboles, estas especies pueden ser frutales o maderables.

## **2.16 Funciones ecológicas de los árboles de sombra**

- Protegen la capa superficial del suelo de los rayos directos del sol además de proporcionarle materia orgánica.
- Los troncos ramas y hojas brindan un microclima en el interior de la plantación, las hojas que se desprenden de los arboles ayudan a aumentar el contenido nutricional del suelo.
- El sistema radicular proporciona condiciones ambientales estables y aumenta la capacidad de infiltración del agua dentro del suelo.
- Brindan protección al suelo, disminuyendo los efectos de la erosión y evitando la aparición de las malezas dentro de la plantación.
- Proporciona una sombra adecuada evitando el ingreso directo o el exceso de luz solar.
- Son fijadores de nitrógeno (leguminosas) en el suelo lo cual es un beneficio para la planta de cacao.

## **2.17 Descripción de especies de insectos asociadas a los daños del cultivo de cacao**

*Selenothrips rubrocinctus* (Giard, 1901) (Thysanoptera: Thripidae).- causa daño en las hojas, se encuentran agrupados en colonias de ninfas y adultos, estos se los puede observar en el envés de la hoja, producto del daño se muestran puntos o manchas necróticas y un amarillamiento en el haz. Esta especie también afecta los frutos produciendo cambios de color, el cual debería ser rojizo, pero por el ataque se torna marrón, dificultando la determinación visual de la madurez del fruto. Las ninfas y prepupas presentan una banda transversal de color rojizo en los primeros segmentos

abdominales. Los adultos de color negro miden 2 a 3 mm y las alas de marrón oscuro (Castillo, 2013).

*Frankliniella parvula* Hood, 1925 (Thysanoptera: Thripidae).- A esta especie se la encuentra agrupada en colonias de ninfas y adultos los cuales se encuentran infestando brotes y flores ocasionando la deformación de los mismos. La hembra adulta de esta especie es de color negro y los machos castaño oscuro, las ninfas son amarillentas. La hembra adulta mide 1,7 mm y el macho 1,2 mm (Castillo, 2013).

*Monalonia dissimulatum* Distant, 1883 (Hemiptera: Miridae).- El daño de este insecto es ocasionado por las ninfas y adultos que atacan los brotes y principalmente los frutos o mazorcas en todas las fases de su desarrollo que al picar y chupar la savia inyectan toxinas que producen necrosis en los tejidos afectados. En los frutos desarrollados, originan manchas necróticas circulares de color negro, las cuales al unirse entre sí forman una depreciación sobre la corteza del fruto, afectando en algunos casos las almendras. En estas manchas necróticas pueden desarrollarse hongos patógenos, como es el caso del que produce la moniliasis, por esa razón es que a esta especie se le considera un vector mecánico importante de esta enfermedad. Las ninfas de color amarillo naranja brillante, están desprovistas de alas. El adulto mide de 10 a 12 mm de longitud, cabeza y antenas son negras, tórax rojizo, hemiólitros amarillo naranja con una banda transversal negra entre el ápice del corium y la base de la membrana y una banda del mismo color en la parte apical. Las patas anteriores y medias son de color amarillento. Las posteriores presentan una mayor pilosidad, de color negro con un anillo de color amarillento en la media del femur (Castillo, 2013).

*Antiteuchus* sp. (Hemiptera: Pentatomidae).- Esta especie se encuentra alimentándose en los pedúnculos del fruto. Poseen un cuerpo en forma de escudo, estos pueden llegar a medir 13,3 mm de longitud y 7,1 mm de ancho, son de coloración negro acerado con reflejos metálicos en todo el cuerpo las antenas y patas también son de color negro (Castillo, 2013).

*Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscolo mbe, 1841) (Hemiptera: Aphididae).- Este se encuentra agrupado en colonias las cuales infestan brotes, flores y hojas tiernas. Las ninfas son de color marrón claro y las hembras ápteras adultas, marrón oscuro a negro brillante y miden 2 mm. La característica principal de los adultos, es que el tercer segmento antenal es blanco y el segmento terminal es negro. Las hembras aladas, presentan en las alas una mancha oscura a lo largo del margen costal y la vena media presenta una sola ramificación (Castillo, 2013).

*Bassareus* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae).- Los adultos, presentan tórax marrón oscuro, con una mancha amarilla en forma de una C en la parte posterior, también presentan una serie de puntuaciones de color marrón oscuro, distribuidas de manera longitudinal sobre los élitros, alcanza una longitud de 4,3 mm y un ancho de 2,4 mm. Produce raspaduras en ramas y peciolo de las hojas (Castillo, 2013).

*Percolaspis* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae).- Los adultos de esta especie producen perforaciones irregulares en hojas. Alcanzan una longitud de 4 mm y un ancho de 2,1 mm, presenta una coloración verde metálica, en la parte dorsal del tórax tienen una amplia mancha marrón oscura. Así mismo, dos manchas del mismo color en los élitros, la de menor tamaño, de forma transversal más o menos ovalada en la base del élitro y la otra de mayor tamaño, de forma alargada, paralela a la línea mesal (Castillo, 2013).



*Pleuroprucha cf. asthenaria* (Walker, 1861) (Lepidóptera: Geometridae).- Las larvas son medidoras, estas se alimentan de los cojines florales y de brotes tiernos, en esos lugares se transforman en pupas. La larva marrón oscura, con cápsula cefálica y escudo pro torácico marrón claro, manchas negruzcas en la parte dorsal y en la parte ventral presentan una coloración negra. Tienen un par de pro patas abdominales y un par en la cauda. La pupa color verde claro cuenta con un par de pequeños cuernos, y posteriormente adquiere coloración marrón claro. Los adultos con longitud de 7 mm y expansión alar de 12 mm, presentan una coloración marrón claro, con líneas onduladas en la superficie de las alas (Castillo, 2013).

*Xyleborus ferrugineus*.- Los adultos de esta especie producen perforaciones en los tallos y ramas de los árboles de cacao, estos penetran en el interior del tronco de la planta, forman galerías dañando los tejidos de las plantas, uno de los mayores daños que produce *Xyleborus ferrugineus* es que actúa como vector del hongo transmisor de la enfermedad mal de machete (Wil, 2013).

Los huevos son ovalados de color blanco o pálido miden aproximadamente 0,5 mm de longitud por 0,3 mm de ancho, las larvas son cauliformes de color blancuzco son apodas, las pupas son de color blanquecino, el adulto posee cuerpo subcilíndrico y frecuentemente delgado, su coloración varía entre amarillo y negro y con una longitud de 1.7 a 5.9 mm alargado (Perez, 2014).

*Atta* sp.- Esta especie cortan las hojas del árbol de cacao provocando una gran defoliación en la plantación, también atacan a los cojinetes florales lo que puede casar un desequilibrio en la producción de la plantación debido a la reducción de las flores.

Este tipo de hormigas cuando cortan el follaje lo llevan al hormiguero para ser sintetizado y posteriormente convertirse en su alimento, estas hormigas pueden dejar una planta sin hojas en una sola noche. Pueden llegar a medir de 2,1 mm a 12,5 mm estas suelen ser de color marrón oscuro o negro (Wil, 2013).

*Pseudococcus citri*.- Comúnmente conocidos como cochinillas, los adultos de estos insectos provocan daños en tallos, frutos, brotes y cojinetes florales, los daños directos producidos por este insecto son: marchitamiento, deformación y retraso en la maduración de los frutos además estos insectos se encuentran en simbiosis con las hormigas (Wil, 2013).

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Ubicación y descripción del área experimental**

La presente investigación se realizó en la finca cacaotera 'LA CARMELA', localizada en el sector Aguayo 2, del Recinto la Carmela, Cantón Baba, Provincia Los Ríos, de propiedad del señor Eusebio Ronquillo, misma que presenta un clima tropical húmedo, temperatura media anual de 25,60 C; precipitación anual de 1460,8 mm; humedad relativa de 82 % y 998.2 horas de heliófila de promedio anual (UTB, 2014).

El análisis de las muestras se realizó en el Laboratorio de ENTOMOLOGÍA ubicado en el campus San Pablo perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Babahoyo; ubicada en el km 7 1/2 de la vía Babahoyo - Montalvo, entre las coordenadas geográficas 79°32' de longitud Occidental y 01°49' de longitud Sur; y con una altura de 8 m.s.n.m (UTB, 2014).

#### **3.2 Materiales**

- Alcohol al 70 %
- Envases plásticos herméticos de 50 y 250 cc.
- Fundas plásticas transparentes
- Lupas
- Etiquetas
- Marcadores
- Lapiceros
- Pincel
- Puntas
- Pinzas
- Tablero
- Estereomicroscopio

- Caja Petri
- Bitácora de campo
- Cámara fotográfica
- Fichas de registro
- Claves taxonómicas

### **3.3 Material genético**

La investigación se realizó en una plantación establecida de cacao fino y de Aroma (*Theobroma cacao L.*), con sistema agroforestal, la cual tiene 5 años de plantado.

### **3.4 Factores en estudios**

Insectos asociados al cultivo de cacao (*Theobroma cacao L.*).

### **3.5 Métodos**

- Descriptivo
- Experimental

### **3.6 Diseño experimental**

Se utilizó un Análisis descriptivo. Los datos fueron tabulados, graficados y se realizó una descripción con las medias, adicionalmente se hicieron correlaciones entre las poblaciones de insectos.

Se estudió el índice de diversidad de Shannon y Wiener, utilizando la siguiente fórmula.

$$H' = -\sum (ni/n) \ln (ni/n)$$

**Dónde:**

$H'$  = Índice de diversidad.

$n_i$  = Número de individuos de la especie  $i$ .

$n$  = Número total de todos los individuos.

$\ln$  = logaritmo natural.

### **3.7 Manejo del ensayo**

### **3.8 Manejo agronómico del cultivo**

#### **3.8.1 Siembra**

La plantación ya estaba establecida con un distanciamiento de siembra de 3 x 3 m, con el sistema conocido como tres bolillos, una población de 1100 plantas por hectárea.

#### **3.8.2 Resiembra**

No se realizó dentro de la plantación en estudio.

#### **3.8.3 Riego**

En esta plantación no se realiza riego solo se utiliza el agua de las lluvias en el invierno y en verano la humedad remanente del suelo.

#### **3.8.4 Fertilización**

Esta se realiza de forma orgánica, se utiliza Biol, la aplicación se realiza cada 30 días con una dosis de 3 L por bombada, la elaboración y aplicación del Biol son dirigidas por los técnicos del MAGAP.

### 3.8.5 Control de malezas

Este se hace de manera mecánica, coronando al redor del tronco del árbol, esta se hace cada uno o dos meses.

### 3.8.6 Poda

Poda de formación: se hizo con la finalidad de conseguir un solo tallo vertical para lo cual se eliminaron los brotes laterales, esta poda se realiza entre los 12 y 24 meses después de transplantadas.

### 3.8.7 Enfermedades

Este control se efectuó de acuerdo a las determinaciones del propietario de la plantación, no se realizó la aplicación de ningún químico debido a que la plantación es orgánica, el control de enfermedades se lleva con el buen manejo de la plantación.

### 3.8.8 Regulación de sombra

En la plantación en estudio esta labor se la realiza cada año, debido a ello en el tiempo que se realizó este trabajo no se hizo esta labor.

### 3.8.9 Cosecha

Se realiza la recolección de las mazorcas cada 10 o 15 días, las mazorcas son cosechadas maduras, estas se las identifica por un cambio de color que va desde amarillo, rojos o anaranjada.

### 3.9 Datos evaluados

Se evaluó semanalmente por tres meses consecutivos la presencia y niveles poblacionales de insectos que se encontraban en; Tallo, Ramas, Hojas, Flores y Fructificación, las evaluaciones se realizaron de la forma en que se describen a continuación:

**Tallo.-** Se evaluó desde la base hasta 1.50 m de altura capturando las diferentes especies de insectos que estaban presentes, además se hizo un conteo de cada especie encontrada.

**Ramas.-** Se evaluó en las tres ramas principales de cada árbol hasta los 2 m de altura.

**Hojas.-** Por cada planta se tomaron cinco hojas al azar para ser evaluadas.

**Flores.-** Se evaluó en todas las flores que se encontraban presentes en el tallo y las ramas principales de la planta.

**Fructificación.-** Se evaluó en todos los frutos que se encontraron presentes en la planta.

Los insectos encontrados en cada una de las partes evaluadas de la planta, fueron colectados, contados y trasladados al laboratorio para su posterior identificación, para establecer los niveles poblacionales de cada especie registrada los datos fueron tabulados y graficados, además se analizaron con la fórmula de Shannon y Wiener.

### **3.10 Metodología**

#### **3.11 Metodología para la realización de un inventario de la fauna entomológica asociada a una plantación de cacao.**

El presente estudio se realizó en los meses de Junio a Septiembre del 2015 en la finca cacaotera LA CARMELA del Cantón Baba, Provincia de Los Ríos, con una extensión de 2 hectáreas y 5 años de edad, una población de 1000 plantas por hectárea con un sistema agroforestal que comprende plantas de aguacate, plátano, papaya, marañón y guabo.

Esta zona se caracteriza específicamente por su alta capacidad productiva de cacao la cual presenta las condiciones idóneas para la producción de este cultivo ya que posee un clima tropical.

#### **3.12 Captura directa de insectos sobre las plantas de cacao**

La recolección de los insectos se realizó directamente en la planta, los muestreos se realizaron al azar en una plantación de cacao fino y de Aroma (*Theobroma cacao L.*), para lo cual se seleccionaron 10 plantas diferentes, por cada muestreo, mismas que se evaluaron semanalmente durante catorce semanas, los insectos se recolectaron hasta 1.50 m de altura de la planta, para la realización de las evaluaciones se sectorizó la planta quedando distribuida en tallo, ramas, hojas (5 hojas por árbol), flores, y fructificación, estableciendo estas secciones de las plantas para las siguientes evaluaciones.





Figura 1 .-Evaluación de las partes de la planta, A, tallo, B, fruto, C, flores, y D, hojas, finca la Carmela, Cantón Baba.

Fueron capturados todos los insectos de diferentes especies que se encontraban en las diversas partes evaluadas de la planta, también fueron contabilizadas cada una de las especies presentes en el tallo, ramas, hojas, flores y fruto.

Para las evaluaciones se utilizó pincel, lupa, pinzas, y envases plásticos, materiales que fueron utilizados para la recolección en el campo, una vez capturados los insectos en cada una de las secciones evaluadas de la planta, estos son puestos en los envases con alcohol al 70 % para su conservación al igual que son rotulados con el número de planta, fecha, sección de la planta en donde se encontraba y un código para su posterior identificación, los datos también son registrados en una bitácora de campo para la identificación en el laboratorio.



Figura 2.-Captura de los insectos presentes en la plantación de cacao, finca la Carmela, Cantón Baba.

### 3.13 Identificación del material biológico

Los envase correctamente cerrados con los insectos capturados en el campo fueron trasladados al Laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, en el Laboratorio se realizó la separación por Orden para posteriormente clasificarlos por Familia y especie.

La identificación taxonómica de los insectos capturados durante los muestreos se llevó a cabo mediante claves taxonómicas (Álvarez, 2000), (Palacios & Fernandez, 1993), (Mound, Retana, & Heaume, 1993), comparaciones fotográficas y un estereomicroscopio (LWS científico, Inc) con cámara BIO VID y fuente de iluminación con fibra óptica.

En los muestreos realizados se logró capturar una gran diversidad de insectos llegando así a encontrar un total de 40 especies diferentes, siendo las más representativas los pulgones; *Aphis gossypii*, *A. spiraecola*, *Toxoptera aurantii* seguido de los Hymenóptera como *Camponotus* sp, *Acromyrmex* y *Solenopsis* sp; mientras que las especies menos representativas fueron; del Orden Hemíptera; *Monalonion*

*dissimulatum* y del Orden Coleóptera las Familias Carabidae y Scolytidae. También se notó la presencia de insectos benéficos como: *Chrysopa* sp, Mantis religiosa e insectos pertenecientes al Orden Odonata.

### **3.14 Análisis de datos**

Para el análisis de los datos se realizó la aplicación de estadística descriptiva, los datos fueron presentados en cuadros de población por orden y por especie. Además se realizaron correlaciones entre las poblaciones de las especies evaluadas para lograr definir la relación poblacional entre ellas, para ello se utilizó el programa estadístico SPSS Statistical Package for the Social Sciences.

El índice de diversidad fue analizado con la fórmula de Shannon y Wiener  $H' = -\sum (n_i/n) \ln (n_i/n)$  y el software species diversity and richness 4.0.

#### IV. RESULTADOS

Los insectos que fueron colectados en la finca La Carmela, llegaron a un total de 40 especies; las cuales nueve pertenecen al Orden Homóptera, nueve al Orden Coleóptera, seis al Orden Hymenóptera, una al Orden Ortóptera, cinco al Orden Lepidóptera, dos al Orden Thysanóptera, dos al Orden Hemíptera, una al Orden Neuróptera, dos al orden Díptera también se encontró insectos de los Ordenes Isóptera, Odonata y Mantodea, de los cuales se han identificado 27 a nivel de especies y 13 a nivel de Familia los mismos que se muestran en la (Cuadro 1) donde se representan el orden, familia y especies de los insectos capturados durante los muestreos en las diferentes partes evaluadas de la planta, hubieron algunas especies que no se logró identificarlas por lo que solo se encuentran registradas hasta la familia y como especies no identificadas.

Cuadro1.- Diversidad de especies capturadas en un sistema agroforestal de cacao durante los muestreos, desde Junio a Septiembre, en la finca la Carmela, Baba, Los Ríos, 2015.

Orden	Familia	Especie
<b>Homóptera</b>	Pseudococcidae	<i>Pseudococus citri</i>
	Aphididae	<i>Aphis gossypii</i>
		<i>Aphis spiraecola</i>
		<i>Toxoptera aurantii</i>
	Membracidae	<i>Membracis sp</i>
		<i>Phyllotopsis sp</i>
	Aleyrodidae	<i>Bemisia tabaci</i>
	Cicadellidae	<i>Empoasca sp</i>
		No identificada
	<b>Coleóptera</b>	Chrysomelidae
<i>Diabrotica sp</i>		
<i>Cerotoma facialis</i>		
Coccinellidae		<i>Coleomegilla maculata</i>
Scolitidae		<i>Xileborus ferrugineus</i>
Carabidae		No identificada
Cucujidae		No identificada
Staphylinidae		No identificada
Curculionidae		No identificada

Continuación del cuadro 1.

<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Especie</b>
<b>Lepidóptera</b>	Stenomidae	<i>Stenoma cecropia</i>
	Limacodidae	<i>Sibine</i> sp
	Arctiidae	<i>No identificada</i>
	Geometridae	<i>No identificada</i>
	Pyralidae	<i>No identificada</i>
<b>Thysanóptera</b>	Thripidae	<i>Selenotrips rubrosinctus</i>
		<i>Frankliniella parvula</i>
<b>Hemíptera</b>	Miridae	<i>Monalonion dissimulatum</i>
	Pentatomidae	<i>Antiteuchus</i> sp.
<b>Hymenóptera</b>	Formicidae	<i>Atta</i> sp
		<i>Camponotus</i> sp
		<i>Acromyrmex</i>
		<i>Camponotus</i> spp
		<i>Solenopsis</i>
<b>Mantodea</b>	Sphecidae	<i>Sphex</i> sp
	Mantidae	<i>Mantis religiosa</i>
<b>Neuróptera</b>	Chrysopidae	<i>Crhysopa</i> sp
<b>Díptera</b>	Tachinidae	<i>No identificada</i>
	Calliphoridae	<i>No identificada</i>
<b>Ortóptera</b>	Gryllidae	<i>No identificada</i>
<b>Odonata</b>	Aeshnidae	<i>No identificada</i>
<b>Isóptera</b>	Termitidae	<i>No identificada</i>

#### **4.1 Diversidad de especies asociadas al cultivo de cacao en un sistema agroforestal**

Se recolectó un total de 39.284 especímenes de 40 especies, pertenecientes a 12 Órdenes.

Los Órdenes con mayor número de especies fueron Homóptera (9), Coleóptera (9), Hymenóptera (6) y Lepidóptera (5), siendo estos ordenes los que poseen el 96.56 % del total de las especies recolectadas mientras que el 3,44 % lo representan los 8 Ordenes restantes (Figura 3).

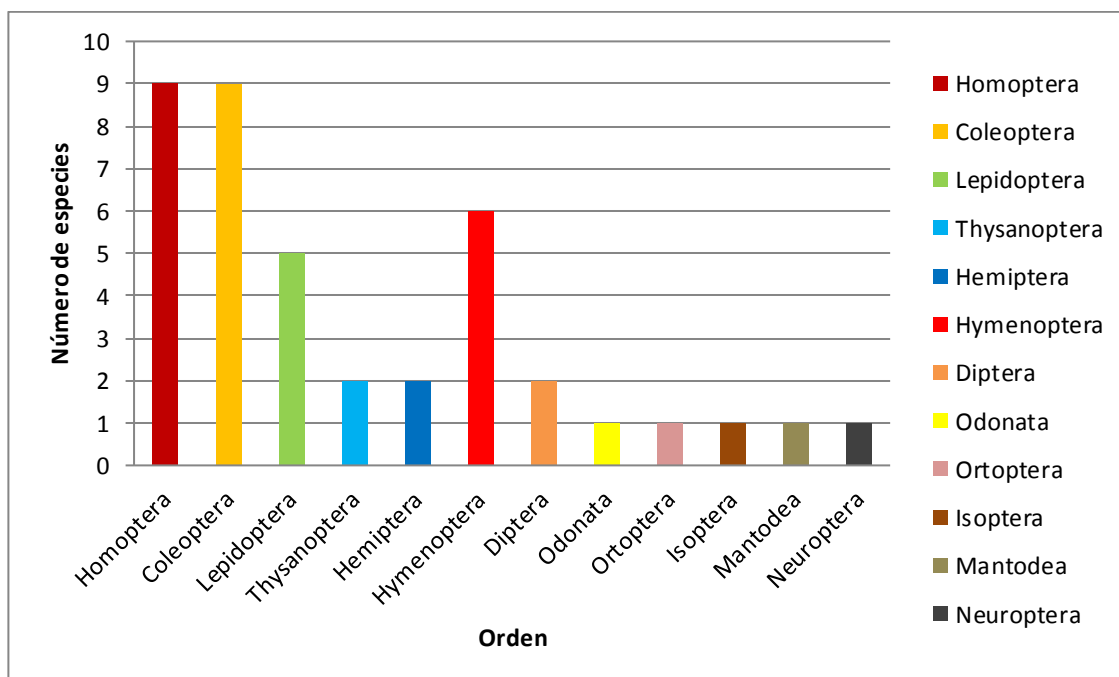


Figura 3.- Distribución de la abundancia de especies por Orden.

#### 4.2 Especies asociadas al tallo, ramas, hojas, flores y fruto en plantas de cacao.

Las especies que se encuentran en mayor cantidad asociadas al tallo, ramas, hojas, flores y fructificación pertenecen a los órdenes Homóptera, Thysanoptera, Hymenóptera e Isóptera.

Se registró en gran número la presencia de *Pseudococcus citri* en todas las partes de la planta, seguido de *Aphis gossypii*, *A. spiraecola* y *Toxoptera aurantii* que se encuentran distribuidos en la hojas, flores y fruto en altas poblaciones, mientras que las especies *Selenothrips rubrosinctus* y *Frankliniella párvula* solo se los encontraron presente en las hojas (Cuadro 2).

También se encontró presente en altas poblaciones las especies *Atta* sp distribuida en todas las partes de la planta al igual que las especies *Camponotus* sp, *Acromyrmex*, *Camponotus* spp y *Solenopsis* sp (Cuadro 2)

Cuadro 2.- Población de especies asociadas al tallo, ramas, hojas, flores y fruto en un sistema agroforestal de cacao, durante Junio a Septiembre del 2015 en la Finca La Carmela, Cantón Baba, Provincia Los Ríos.

N°	Orden	Especies	Parte de la planta evaluada					Total
			Tallo	Ramas	Hojas	Flores	Fruto	
1		<i>Pseudococcus citri</i>	243	109	287	305	1104	2048
2		<i>Aphis gossypii</i>	3	0	10080	2822	190	13095
3		<i>Aphis spiraecola</i>	0	0	1918	2302	33	4253
4	Homóptera	<i>Toxoptera aurantii</i>	2	0	1958	1490	145	3595
5		<i>Membracis</i> sp	0	14	5	48	52	119
6		<i>Phyllotopsis</i> sp	10	8	7	12	22	59
7		<i>Bemisia tabaci</i>	0	1	11	0	0	12
8		<i>Cicadellidae</i>	0	0	4	4	4	12
9		<i>Empoasca</i> sp	2	1	2	0	5	10
10		<i>Colaspis</i> sp	3	4	13	1	0	21
11		<i>Diabrotica</i> sp	2	2	9	3	0	16
12		<i>Carabidae</i>	3	0	11	0	0	14
13		<i>Cucujidae</i>	0	0	23	0	0	23
14	Coleóptera	<i>Scolytidae</i>	0	0	11	0	0	11
15		<i>Cerotoma facialis</i>	5	6	10	5	3	29
16		<i>Coleomegilla maculata</i>	2	2	1	0	0	5
17		<i>Xileborus ferrugineus</i>	9	7	4	0	0	20
18		<i>Staphylinidae</i>	5	2	3	0	0	10

N°	Orden	Especies	Partes de la planta evaluada					Total
			Tallo	Ramas	Hojas	Flores	Fruto	
19		<i>Stenoma cecropia</i>	0	2	6	0	1	9
20		<i>Arctiidae</i>	1	0	4	0	0	5
21	Lepidóptera	<i>Sibine</i> sp	1	0	59	0	5	65
22		<i>Geometridae</i>	2	1	94	4	0	101
23		<i>Pyralidae</i>	3	3	11	2	4	23
24	Thysanóptera	<i>Selenothrips rubrosinctus</i>	0	0	220	0	0	220
25		<i>Frankliniella párvula</i>	0	0	393	0	0	393
26	Hemíptera	<i>Monalonion dissimulatum</i>	0	6	3	0	5	15
27		<i>Antiteuchus</i> sp	1	12	6	0	4	23
28		<i>Atta</i> sp	400	146	113	82	101	842
29		<i>Camponotus</i> sp	2768	3530	549	403	1016	8239
30	Hymenoptera	<i>Acromyrmex</i>	2798	842	32	60	86	3818
31		<i>Camponotus</i> spp	23	55	200	33	58	369
32		<i>Solenopsis</i>	806	253	1	0	28	1088
33		<i>Sphex</i> sp	0	0	2	0	3	5
34	Díptera	<i>Tachinidae</i>	0	1	1	0	2	4
35		<i>Calliphoridae</i>	2	1	3	0	0	6
36	Odonata	<i>Aeshnidae</i>	0	0	2	0	0	2
37	Ortóptera	<i>Gryllidae</i>	0	0	3	0	0	3
38	Isóptera	<i>Termitidae</i>	120	500	0	0	0	620
39	Mantodea	<i>Mantis religiosa</i>	6	2	0	0	4	12
40	Neuróptera	<i>Crhysopa</i> sp	5	3	21	5	9	43
		<b>Total</b>	<b>7225</b>	<b>5513</b>	<b>16081</b>	<b>7581</b>	<b>2884</b>	<b>39284</b>



### 4.3 Niveles poblacionales de las especies capturadas a nivel de orden

El orden Homóptera obtuvo la mayor cantidad de individuos llegando a un total de 23.203 individuos, sobresaliendo la especie *Aphis gossypii* que posee la mayor cantidad de individuos de este grupo con 13.095 individuos. El orden Hymenóptera obtuvo 14.388 individuos, siendo de este grupo la especie *Camponotus sp* la que obtuvo la más alta población que llegó a 8.226, también resaltó el Orden Thysanoptera con 613 individuos y el Orden Isóptera con 620 individuos (Figura 4).

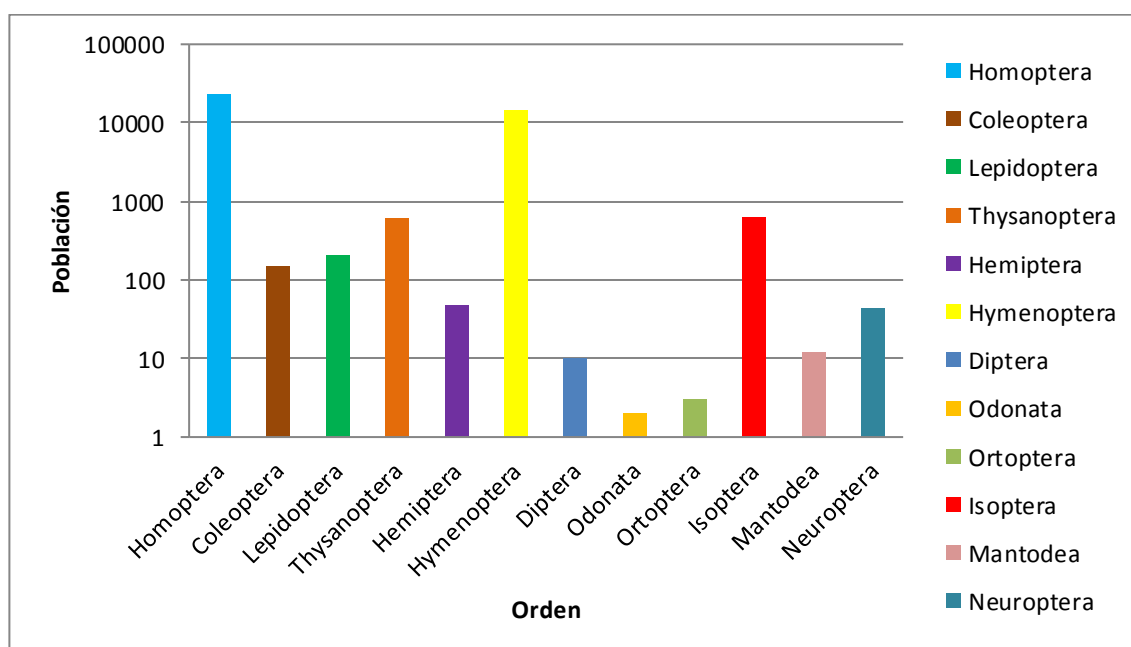


Figura 4.- Población de especies de insectos capturados por cada Orden, durante 14 semanas en un sistema agroforestal de cacao en la finca la Carmela, Cantón Baba, 2015.

### 4.4 Población de especies de insectos capturados por cada orden.

Del Orden Homóptera se encontró mayor cantidad de individuos de las especies *Pseudococcus citri*, *Aphis gossypii*, *A. spiraecola*, y *Toxoptera aurantii*, siendo estas

especies las que se encuentran presentes en mayor cantidad en las hojas, flores y frutos (Figura 5).

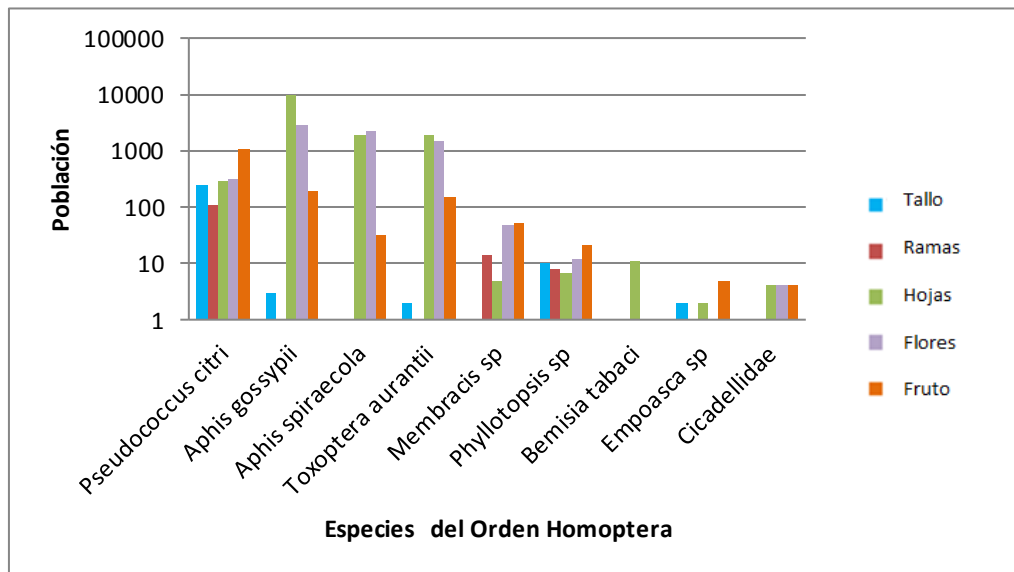


Figura 5.- Población de especies del Orden Homóptera, en la finca la Carmela, Cantón Baba, 2015.

Todas las especies del Orden Coleóptera se encontraron presentes en las hojas, mientras que *Xyleborus ferrugineus* y *Cerotoma facialis* se encontraron en mayor cantidad en el tallo y las ramas (Figura 6).

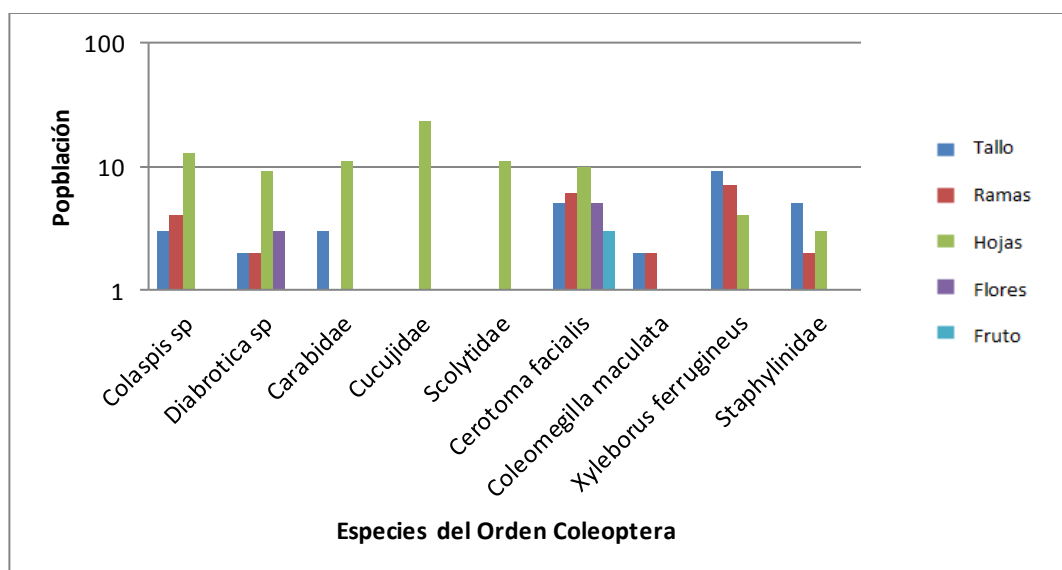


Figura 6.- Población de especies del Orden Coleóptera, en la finca la Carmela, Cantón Baba, 2015.

La Familia Geometridae se encontró en mayor proporción en las hojas, seguido de la especie *Sibine sp* y la Familia Pyralidae (Figura 7).

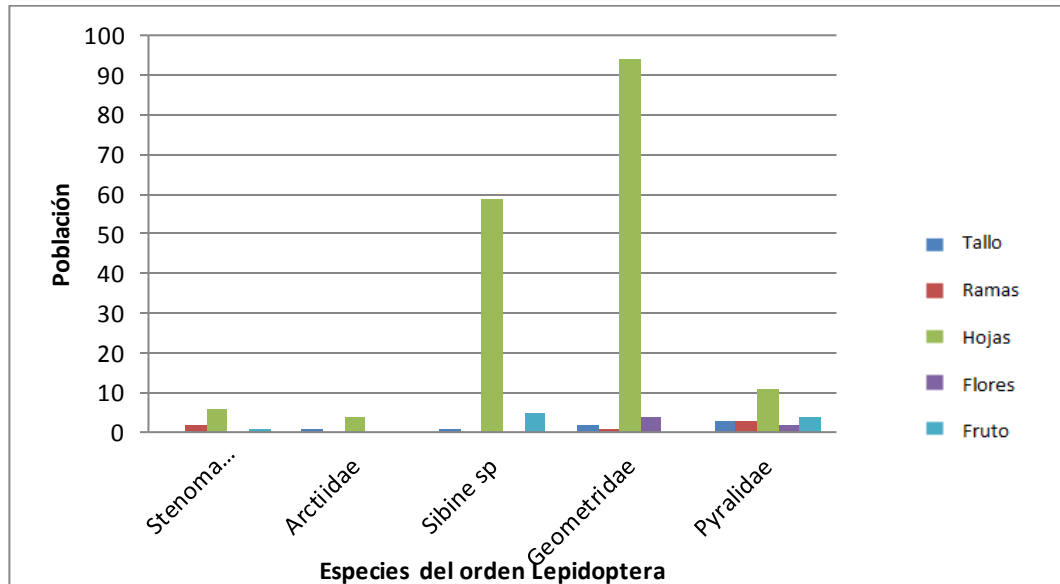


Figura 7.- Población de especies del Orden Lepidóptera, en la finca la Carmela, Cantón Baba, 2015

La población de las especies del Orden Thysanóptera se vio reflejada en mayor cantidad en las hojas siendo la especie *Frankliniella párvula* la que obtuvo una mayor cantidad de individuos (Figura 8).

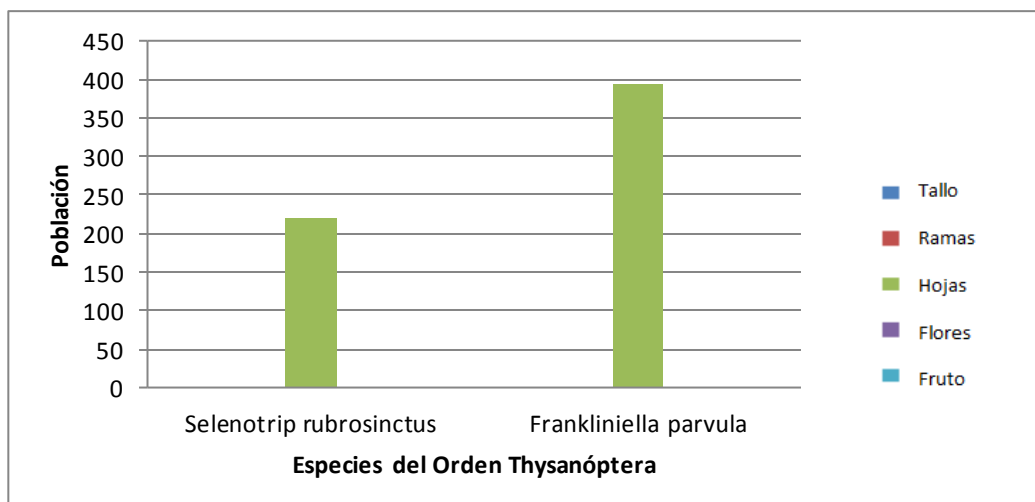


Figura 8.- Población de especies del Orden Thysanóptera en la finca la Carmela, Cantón Baba, 2015.

La especie *Antiteuchus* sp mostró mayor presencia en el tallo, ramas, hojas y fruto, mientras que *Monalonion dissimulatum* se encontró en menor cantidad y solo en ramas, hojas y fruto (Figura 9).

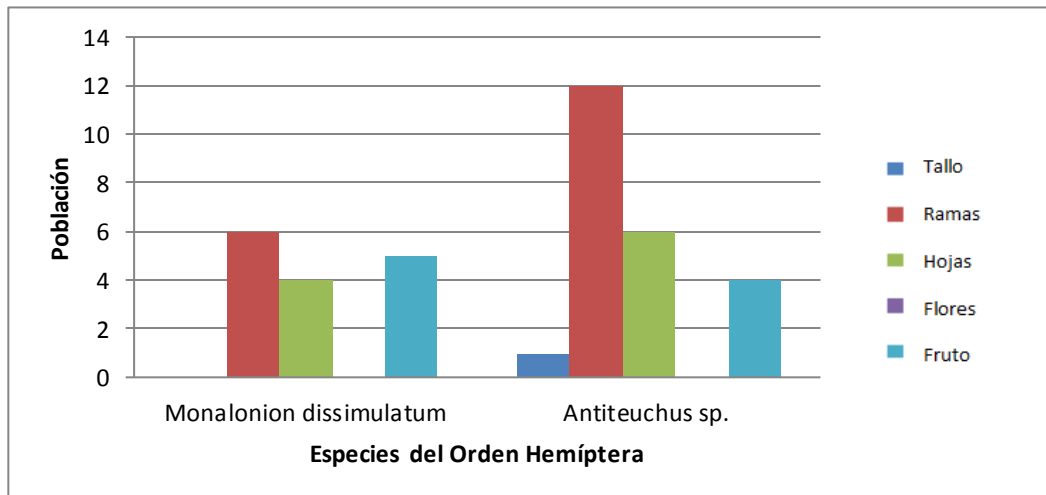


Figura 9.- Población de las especies del Orden Hemíptera en la finca la Carmela, Cantón Baba, 2015.

En el orden Hymenóptera se encontró mayor cantidad de individuos en las especies *Camponotus* sp y *Acromyrmex*, seguido de *Atta* sp y de *Camponotus* spp encontrándose estas especies presentes en todas las partes de la planta (Figura 10).

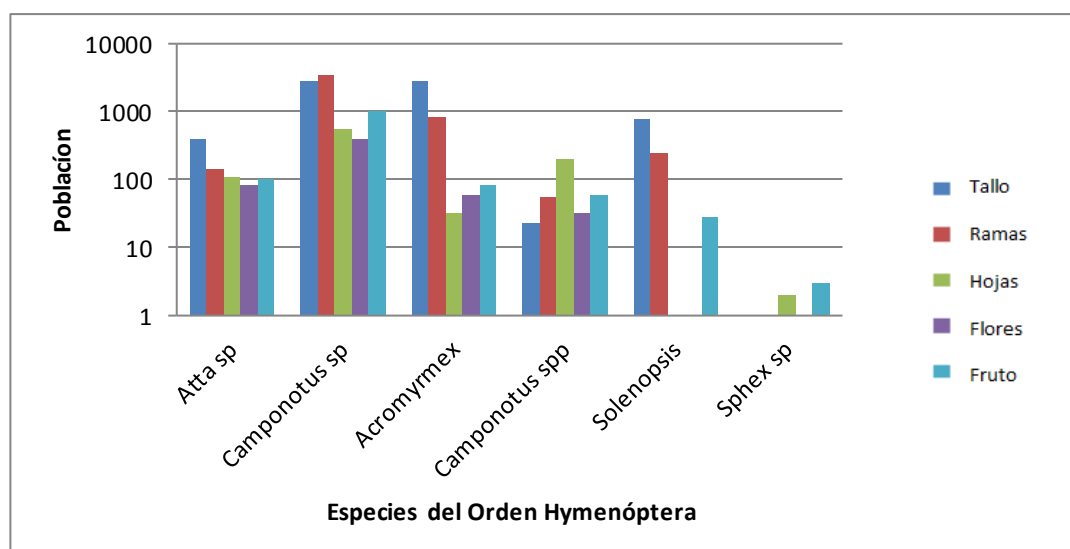


Figura 10 .- Población de especies del Orden Hymenóptera en la finca la Carmela, Cantón Baba, 2015.

Del orden Díptera la población más alta la presento la Familia Calliphoridae y con mayor población de individuos en las hojas, mientras que la Familia Tachinidae tuvo mayor presencia en los frutos (Figura 11).

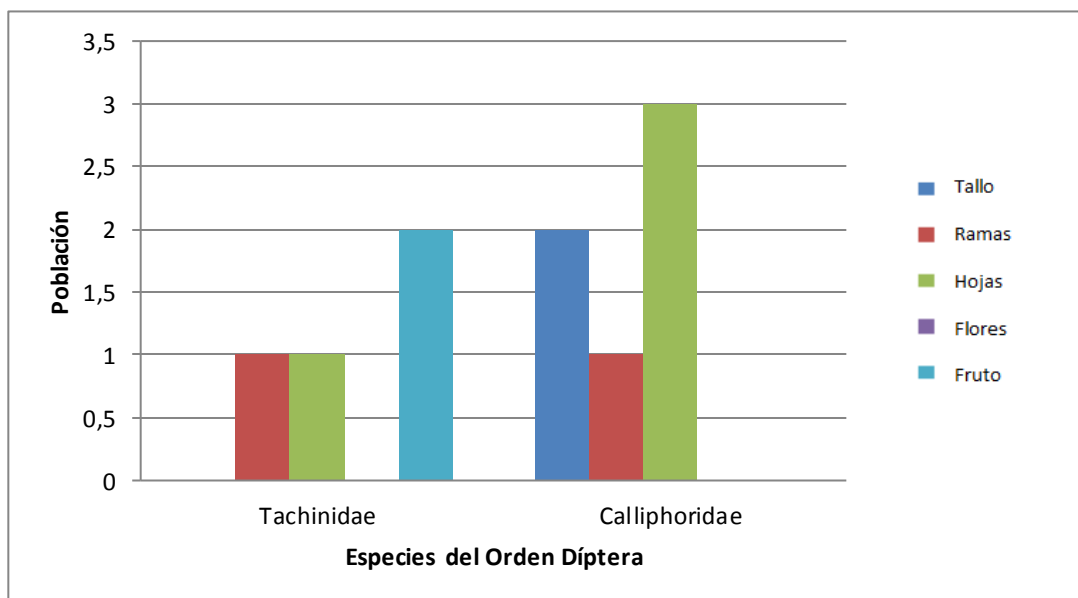


Figura 11 .- Población de especies del Orden Díptera en la finca la Carmela, Cantón Baba, 2015.

El Orden Isóptera tuvo la mayor cantidad de individuos las cuales se encuentran distribuidas en el tallo y ramas de la plantas, mientras tanto el Orden Odonata y Ortóptera obtuvieron similitud en la cantidad de especies (Figura 12).

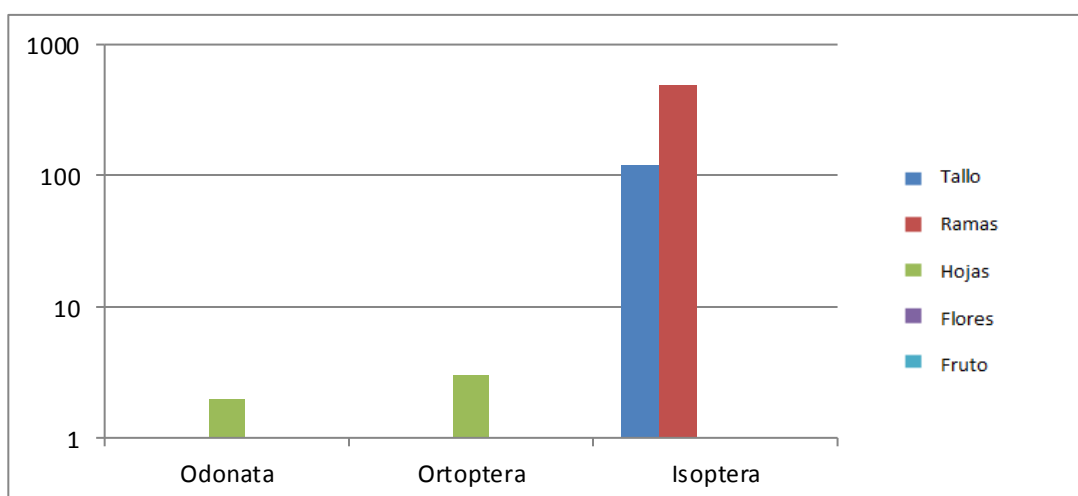


Figura 12 .- Población de especies del Orden Odonata, Ortóptera e Isoptera en la finca la Carmela, Cantón Baba, 2015.

#### 4.5 Correlaciones significativas positivas y negativas entre las poblaciones de especies de artrópodos asociados a un sistema agroforestal de cacao.

Se encontró correlación significativa positiva entre *Pseudococcus citri* y *Aphis gossypii* con un coeficiente de 0,56, es decir que si aumenta o disminuye la población de *P. citri* también aumentará o disminuirá la población de *A. gossypii*. Lo mismo sucederá con el resto de especies correlacionadas como se muestra en la (Cuadro 3). Igualmente se encontró significancia negativa de -0,55 entre la Familia Geometridae y la especie *Camponotus* sp lo que significa que si aumenta la población de Geometridae va a disminuir la población de la especie *Camponotus* sp.

Cuadro 3.-Correlación de Pearson con Significancia positiva y negativa.

Correlaciones significativas positivas y negativas					
Especies correlacionadas		significancia (*+)	significancia (*-)		
<i>Pseudococcus citri</i>	vs	<i>Aphis gossypii</i>	C. Pearson Sig. (bilateral) N	0,567* 0,034 14	C. Pearson Sig. (bilateral) N
<i>Aphis gossypii</i>	Vs	<i>Acromyrmex</i>	C. Pearson Sig. (bilateral) N	0,643* 0,013 14	C. Pearson Sig. (bilateral) N
<i>Aphis spiraecola</i>	Vs	<i>Camponotus</i> spp	C. Pearson Sig. (bilateral) N	0,564* 0,036 14	C. Pearson Sig. (bilateral) N
<i>Camponotus</i> spp	Vs	<i>Aphis spiraecola</i>	C. Pearson Sig. (bilateral) N	0,564* 0,036 14	C. Pearson Sig. (bilateral) N
<i>Geometridae</i>	Vs	<i>Atta</i> sp	C. Pearson Sig. (bilateral) N		C. Pearson Sig. (bilateral) N
					- 0,559* 0,038 14
<i>Geometridae</i>	Vs	<i>Camponotus</i> sp	C. Pearson Sig. (bilateral) N	0,626* 0,017 14	C. Pearson Sig. (bilateral) N
<i>Solenopsis</i> sp	Vs	<i>Toxoptera aurantii</i>	C. Pearson Sig. (bilateral) N	0,704** 0,005 14	C. Pearson Sig. (bilateral) N
<i>Sibine</i> sp	Vs	<i>Frankliniella párvula</i>	C. Pearson Sig. (bilateral) N	0,590* 0,027 14	C. Pearson Sig. (bilateral) N
<i>Geometridae</i>	Vs	<i>Monalonion dissimulatum</i>	C. Pearson Sig. (bilateral) N	0,804** 0,001 14	C. Pearson Sig. (bilateral) N
<i>Frankliniella párvula</i>	Vs	<i>Monalonion dissimulatum</i>	C. Pearson Sig. (bilateral) N	0,751** 0,002 14	C. Pearson Sig. (bilateral) N

#### 4.6 Correlaciones no significativas positivas

En las especies en donde no se detectó significancias estadística en las correlaciones se observó asociación positiva entre las especies, es decir que si aumenta la población de una de las especies también se va a aumentar la población de la otra especie correlacionada en igual proporción, las especies están correlacionadas de la siguiente manera *Aphis gossypii* se relaciona positivamente con *Pseudococcus citri*, teniendo la mayor correlación de 0,56, mientras que *Sibine* sp con *Pseudococcus citri* tuvieron la menor correlación de 0,06 como se muestra en la (Cuadro 4), Geometridae presenta mayor correlación con *Camponotus* sp con un coeficiente de 0,62 y *Atta* sp con *Aphis spiraecola* obtuvieron la menor correlación de 0,05 (Cuadro 5). *Aphis gossypii* con *Acromyrmex* obtuvieron mayor correlación de 0,64 mientras que *Camponotus* spp con *Sibine* sp obtuvieron la menor correlación de 0,03 (Cuadro 6). *Monalonia dissimulatum* con Geometridae tuvieron una correlación de 0,80 y *Monalonia dissimulatum* con *Solenopsis* sp tuvieron una correlación menor de 0,03 (Cuadro 7), siendo estas las especies que se encuentran asociadas en diferentes proporción ya que obtuvieron las correlaciones con mayor y menor asociación.

Cuadro 4.- Correlaciones no significativas positivas

Correlaciones no significativas positivas					
Especies correlacionadas			significancia (*+)	significancia (*-)	
<i>Aphis gossypii</i>	Vs	<i>Pseudococcus citri</i>	C. Pearson	0,567	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,034	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Toxoptera aurantii</i>	Vs	<i>Pseudococcus citri</i>	C. Pearson	0,307	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,286	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Atta</i> sp	Vs	<i>Pseudococcus citri</i>	C. Pearson	0,071	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,809	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Camponotus</i> sp	Vs	<i>Pseudococcus citri</i>	C. Pearson	0,173	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,555	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Sibine</i> sp	Vs	<i>Pseudococcus citri</i>	C. Pearson	0,063	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,829	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Geometridae</i>	Vs	<i>Pseudococcus citri</i>	C. Pearson	0,268	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,353	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Frankliniella párvula</i>	Vs	<i>Pseudococcus citri</i>	C. Pearson	0,278	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,319	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Phyllotopsis</i> sp	Vs	<i>Pseudococcus citri</i>	C. Pearson	0,084	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,775	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Toxoptera aurantii</i>	Vs	<i>Aphis gossypii</i>	C. Pearson	0,334	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,243	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Camponotus</i> sp	Vs	<i>Aphis gossypii</i>	C. Pearson	0,246	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,396	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Camponotus</i> spp	Vs	<i>Aphis gossypii</i>	C. Pearson	0,092	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,755	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Sibine</i> sp	Vs	<i>Aphis gossypii</i>	C. Pearson	0,057	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,847	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Pyralidae</i>	Vs	<i>Aphis gossypii</i>	C. Pearson	0,278	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,336	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Camponotus</i> spp	vs	<i>Toxoptera aurantii</i>	C. Pearson	0,056	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,856	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Phyllotopsis</i> sp	Vs	<i>Toxoptera aurantii</i>	C. Pearson	0,213	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,463	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Acromyrmex</i>	Vs	<i>Camponotus</i> sp	C. Pearson	0,367	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,197	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Camponotus</i> spp	Vs	<i>Camponotus</i> sp	C. Pearson	0,158	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,589	Sig. (bilateral)
			N	14	N



Cuadro 5.- Correlaciones no significativas positivas

Correlaciones no significativas positivas					
Especies correlacionadas			significancia (*+)	significancia (*-)	
<i>Phyllotopsis</i> sp	vs	<i>Aphis gossypii</i>	C. Pearson	0,259	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,372	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Toxoptera aurantii</i>	Vs	<i>Aphis spiraecola</i>	C. Pearson	0,195	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,504	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Atta</i> sp	Vs	<i>Aphis spiraecola</i>	C. Pearson	0,059	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,841	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Camponotus</i> sp	Vs	<i>Aphis spiraecola</i>	C. Pearson	0,343	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,229	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Acromyrmex</i>	Vs	<i>Aphis spiraecola</i>	C. Pearson	0,424	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,131	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Camponotus</i> spp	Vs	<i>Aphis spiraecola</i>	C. Pearson	0,564	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,036	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Pyralidae</i>	Vs	<i>Aphis spiraecola</i>	C. Pearson	0,278	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,336	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Solenopsis</i> sp	vs	<i>Aphis spiraecola</i>	C. Pearson	0,340	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,234	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Phyllotopsis</i> sp	Vs	<i>Aphis spiraecola</i>	C. Pearson	0,481	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,081	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Pseudococcus citri</i>	Vs	<i>Toxoptera aurantii</i>	C. Pearson	0,307	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,286	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Aphis spiraecola</i>	Vs	<i>Toxoptera aurantii</i>	C. Pearson	0,195	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,504	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Camponotus</i> sp	Vs	<i>Toxoptera aurantii</i>	C. Pearson	0,146	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,619	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Acromyrmex</i>	Vs	<i>Toxoptera aurantii</i>	C. Pearson	0,202	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,490	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Mambracis</i> sp	Vs	<i>Camponotus</i> sp	C. Pearson	0,077	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,793	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Geometridae</i>	Vs	<i>Camponotus</i> sp	C. Pearson	0,626	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,017	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Pyralidae</i>	Vs	<i>Camponotus</i> sp	C. Pearson	0,082	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,779	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Frankliniella párvula</i>	Vs	<i>Camponotus</i> sp	C. Pearson	0,326	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,255	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Solenopsis</i> sp	Vs	<i>Camponotus</i> sp	C. Pearson	0,289	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,371	Sig. (bilateral)
			N	14	N

Cuadro 6.- Correlaciones no significativas positivas

Correlaciones no significativas positivas					
Especies correlacionadas			significancia (*+)	significancia (*-)	
<i>Phyllotopsis</i> sp	vs	<i>Camponotus</i> sp	C. Pearson	0,104	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,724	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Monalonion dissimulatum</i>	Vs	<i>Camponotus</i> sp	C. Pearson	0,344	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,229	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Aphis gossypii</i>	Vs	<i>Acromyrmex</i>	C. Pearson	0,643	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,013	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Membracis</i> sp	Vs	<i>Acromyrmex</i>	C. Pearson	0,034	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,909	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Pyrilidae</i>	Vs	<i>Acromyrmex</i>	C. Pearson	0,509	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,063	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Solenopsis</i> sp	vs	<i>Acromyrmex</i>	C. Pearson	0,333	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,245	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Phyllotopsis</i> sp	Vs	<i>Acromyrmex</i>	C. Pearson	0,429	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,126	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Acromyrmex</i>	Vs	<i>Camponotus</i> spp	C. Pearson	0,040	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,892	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Geometridae</i>	Vs	<i>Camponotus</i> spp	C. Pearson	0,243	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,402	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Solenopsis</i> sp	Vs	<i>Camponotus</i> spp	C. Pearson	0,100	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,735	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Phyllotopsis</i> sp	Vs	<i>Camponotus</i> spp	C. Pearson	0,125	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,670	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Monalonion dissimulatum</i>	Vs	<i>Camponotus</i> spp	C. Pearson	0,174	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,552	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Geometridae</i>	Vs	<i>Membracis</i> sp	C. Pearson	0,144	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,624	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Monalonion dissimulatum</i>	Vs	<i>Membracis</i> sp	C. Pearson	0,121	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,681	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Camponotus</i> sp	Vs	<i>Sibine</i> sp	C. Pearson	0,375	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,187	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Camponotus</i> spp	Vs	<i>Sibine</i> sp	C. Pearson	0,038	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,898	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Geometridae</i>	Vs	<i>Sibine</i> sp	C. Pearson	0,098	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,739	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Frankliniella párvula</i>	Vs	<i>Sibine</i> sp	C. Pearson	0,590	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,027	Sig. (bilateral)
			N	14	N

Cuadro 7.- Correlaciones no significativas positivas

Correlaciones no significativas positivas					
Especies correlacionadas			significancia (*+)	significancia (*-)	
<i>Aphis spiraeicola</i>	Vs	<i>Geometridae</i>	C. Pearson	0,095	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,747	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Toxoptera aurantii</i>	Vs	<i>Geometridae</i>	C. Pearson	0,310	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,281	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Frankliniella párvula</i>	Vs	<i>Geometridae</i>	C. Pearson	0,530	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,051	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Solenopsis</i> sp	Vs	<i>Geometridae</i>	C. Pearson	0,331	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,248	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Monalonion dissimulatum</i>	vs	<i>Geometridae</i>	C. Pearson	0,804	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,001	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Monalonion dissimulatum</i>	Vs	<i>Sibine</i> sp	C. Pearson	0,383	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,176	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Monalonion dissimulatum</i>	Vs	<i>Frankliniella párvula</i>	C. Pearson	0,751	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,002	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Toxoptera aurantii</i>	Vs	<i>Solenopsis</i> sp	C. Pearson	0,704	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,005	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Pyralidae</i>	Vs	<i>Solenopsis</i> sp	C. Pearson	0,133	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,650	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Phyllotopsis</i> sp	Vs	<i>Solenopsis</i> sp	C. Pearson	0,325	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,257	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Monalonion dissimulatum</i>	Vs	<i>Solenopsis</i> sp	C. Pearson	0,035	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,906	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Atta</i> sp	Vs	<i>Phyllotopsis</i> sp	C. Pearson	0,501	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,068	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Pyralidae</i>	Vs	<i>Phyllotopsis</i> sp	C. Pearson	0,109	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,711	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Pseudococcus citri</i>	Vs	<i>Monalonion dissimulatum</i>	C. Pearson	0,203	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,486	Sig. (bilateral)
			N	14	N

#### 4.7 Correlaciones no significativas negativas

En las correlaciones donde no se detectó significancia estadística, se observó una relación negativa entre las especies, es decir que si aumenta la población de una especie disminuye la población de la otra especie correlacionada, como es el caso de *Monalonion dissimulatum* y *Pyralidae* que presentan una correlación de -0,37, mientras que *Acromyrmex* con *Frankliniella párvula* obtuvieron una correlación de -0,05, (Cuadro 8), *Toxoptera aurantii* con *Atta* sp tuvieron -0,42 y *Atta* sp versus *Membracis* sp obtuvieron -0,008, (Cuadro 9), *Atta* sp versus *Geometridae* obtuvieron -0,55 mientras que *Acromyrmex* con *Geometridae* tuvieron -0,01 (Cuadro 10), *Atta* sp con *Solenopsis* sp obtuvieron una correlación de -0,42 y *Frankliniella párvula* con *Phyllotopsis* sp obtuvieron una correlación de -0,02 (Cuadro 11) siendo estas las especies que presentaron mayor y menor correlación entre ellas.

Cuadro 8.- Correlaciones no significativas negativas

Correlaciones no significativas negativas					
Especies correlacionadas		significancia (*-)	significancia (*+)		
<i>Monalonion dissimulatum</i>	Vs	<i>Pyralidae</i>	C. Pearson	-0,374	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,187	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Aphis spiraecola</i>	vs	<i>Frankliniella párvula</i>	C. Pearson	-0,312	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,278	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Toxoptera aurantii</i>	Vs	<i>Frankliniella párvula</i>	C. Pearson	-0,067	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,819	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Atta</i> sp	Vs	<i>Frankliniella párvula</i>	C. Pearson	-0,262	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,365	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Acromyrmex</i>	Vs	<i>Frankliniella párvula</i>	C. Pearson	-0,053	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,858	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Camponotus</i> spp	Vs	<i>Frankliniella párvula</i>	C. Pearson	-0,136	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,644	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Membracis</i> sp	Vs	<i>Frankliniella párvula</i>	C. Pearson	-0,178	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,543	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Pyralidae</i>	Vs	<i>Frankliniella párvula</i>	C. Pearson	-0,371	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,269	Sig. (bilateral)
			N	14	N

Cuadro 9.- Correlaciones no significativas negativas.

Correlaciones no significativas negativas					
Especies correlacionadas			significancia (*-)		significancia (*+)
<i>Pseudococcus citri</i>	vs	<i>Acromyrmex</i>	C. Pearson	-0,080	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,785	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Atta sp</i>	Vs	<i>Acromyrmex</i>	C. Pearson	- 0,133	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,649	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Pseudococcus citri</i>	Vs	<i>Camponotus spp</i>	C. Pearson	- 0,173	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,555	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Atta sp</i>	Vs	<i>Camponotus spp</i>	C. Pearson	-0,043	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,884	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Pseudococcus citri</i>	Vs	<i>Membracis sp</i>	C. Pearson	-0,222	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,446	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Aphis gossypii</i>	Vs	<i>Membracis sp</i>	C. Pearson	- 0,274	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,343	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Toxoptera aurantii</i>	Vs	<i>Membracis sp</i>	C. Pearson	- 0,232	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,425	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Atta sp</i>	Vs	<i>Membracis sp</i>	C. Pearson	- 0,008	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,978	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Camponotus spp</i>	Vs	<i>Membracis sp</i>	C. Pearson	- 0,279	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,335	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Aphis spiraecola</i>	vs	<i>Pseudococcus citri</i>	C. Pearson	-0,125	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,671	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Geometridae</i>	Vs	<i>Aphis gossypii</i>	C. Pearson	- 0,053	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,858	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Frankliniella p�rvara</i>	Vs	<i>Aphis gossypii</i>	C. Pearson	-0,051	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,864	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Membracis sp</i>	Vs	<i>Aphis spiraecola</i>	C. Pearson	- 0,209	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,473	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Aphis gossypii</i>	Vs	<i>Atta sp</i>	C. Pearson	- 0,061	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,836	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Toxoptera aurantii</i>	Vs	<i>Atta sp</i>	C. Pearson	- 0,421	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,133	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Atta sp</i>	Vs	<i>Camponotus sp</i>	C. Pearson	- 0,332	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,246	Sig. (bilateral)
			N	14	N

Cuadro 10.- Correlaciones no significativas negativas.

Correlaciones no significativas negativas					
Especies correlacionadas			significancia (*-)		significancia (*+)
<i>Solenopsis</i> sp	Vs	<i>Membracis</i> sp	C. Pearson	-0,163	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,597	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Aphis spiraecola</i>	Vs	<i>Sibine</i> sp	C. Pearson	- 0,005	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,987	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Toxoptera aurantii</i>	Vs	<i>Sibine</i> sp	C. Pearson	- 0,352	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,217	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Atta</i> sp	Vs	<i>Sibine</i> sp	C. Pearson	-0,023	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,939	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Acromyrmex</i>	Vs	<i>Sibine</i> sp	C. Pearson	-0,017	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,953	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Membracis</i> sp	Vs	<i>Sibine</i> sp	C. Pearson	- 0,293	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,309	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Atta</i> sp	Vs	<i>Geometridae</i>	C. Pearson	- 0,559	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,038	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Acromyrmex</i>	Vs	<i>Geometridae</i>	C. Pearson	- 0,011	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,972	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Phyllostopsis</i> sp	Vs	<i>Geometridae</i>	C. Pearson	- 0,136	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,644	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Pseudococcus citri</i>	Vs	<i>Pyralidae</i>	C. Pearson	- 0,134	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,647	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Aphis spiraecola</i>	vs	<i>Pyralidae</i>	C. Pearson	-0,278	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,336	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Toxoptera aurantii</i>	Vs	<i>Pyralidae</i>	C. Pearson	- 0,067	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,819	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Atta</i> sp	Vs	<i>Pyralidae</i>	C. Pearson	-0,123	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,676	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Camponotus</i> spp	Vs	<i>Pyralidae</i>	C. Pearson	- 0,226	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,438	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Membracis</i> sp	Vs	<i>Pyralidae</i>	C. Pearson	- 0,029	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,922	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Sibine</i> sp	Vs	<i>Pyralidae</i>	C. Pearson	- 0,265	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,360	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Geometridae</i>	Vs	<i>Pyralidae</i>	C. Pearson	- 0,149	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,610	Sig. (bilateral)
			N	14	N

Cuadro 11.- Correlaciones no significativas negativas.

Correlaciones no significativas negativas					
Especies correlacionadas			significancia (*-)		significancia (*+)
<i>Sibine</i> sp	Vs	<i>Solenopsis</i> sp	C. Pearson	-0,197	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,500	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Frankliniella párvula</i>	Vs	<i>Solenopsis</i> sp	C. Pearson	-0,032	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,915	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Pseudococcus citri</i>	Vs	<i>Solenopsis</i> sp	C. Pearson	-0,289	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,316	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Aphis gossypii</i>	Vs	<i>Solenopsis</i> sp	C. Pearson	-0,089	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,761	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Atta</i> sp	Vs	<i>Solenopsis</i> sp	C. Pearson	-0,423	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,131	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Membracis</i> sp	Vs	<i>Phyllotopsis</i> sp	C. Pearson	-0,313	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,275	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Sibine</i> sp	Vs	<i>Phyllotopsis</i> sp	C. Pearson	-0,146	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,620	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Geometridae</i>	Vs	<i>Phyllotopsis</i> sp	C. Pearson	-0,136	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,644	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Frankliniella párvula</i>	vs	<i>Phyllotopsis</i> sp	C. Pearson	-0,029	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,921	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Monalonion dissimulatum</i>	Vs	<i>Phyllotopsis</i> sp	C. Pearson	-0,189	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,517	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Aphis gossypii</i>	Vs	<i>Monalonion dissimulatum</i>	C. Pearson	-0,107	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,717	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Aphis spiraeicola</i>	Vs	<i>Monalonion dissimulatum</i>	C. Pearson	-0,055	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,852	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Toxoptera aurantii</i>	Vs	<i>Monalonion dissimulatum</i>	C. Pearson	-0,008	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,977	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Atta</i> sp	Vs	<i>Monalonion dissimulatum</i>	C. Pearson	-0,421	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,134	Sig. (bilateral)
			N	14	N
<i>Acromyrmex</i>	Vs	<i>Monalonion dissimulatum</i>	C. Pearson	-0,086	C. Pearson
			Sig. (bilateral)	0,771	Sig. (bilateral)
			N	14	N

#### **4.8 Inventario de la fauna entomológica asociada al cultivo de cacao en un sistema agroforestal.**

Los insectos presentan diferentes sistemas y estilos de vida, poseen diferentes comportamientos y adaptaciones a diferentes lugares siendo así uno de los grupos más abundantes y distribuidos en todos los ecosistemas.

En la presente investigación se realizó un inventario después de la colecta e identificación de los insectos capturados realizado durante los meses de Junio, Julio, Agosto y Septiembre del 2015, durante la época seca (verano) en la finca la Carmela, Cantón Baba, Provincia de Los Ríos. El muestreo se realizó directo en la planta detallando la presencia de insectos en el tallo, ramas, hojas, flores y fruto, se colectaron un total de 39.284 ejemplares, pertenecientes a 12 órdenes de las que se logró identificar 27 a nivel de especies y 13 a nivel familias, algunas familias se presentan con especies no identificadas. El orden Homóptera fue el que presentó mayor cantidad de individuos, así mismo la especie *Aphis gossypii*, fue la más abundante en los muestreos.

Para este estudio se han establecido tres tipos de categorías para la clasificación de las poblaciones de especies de insectos presentes en las plantas evaluadas; siendo estos los siguientes rangos: Presencia (x) de 100 a 200 individuos, Abundancia (xx) de 600 a 1000 individuos y Dominancia (xxx) de 1500 a 5000 individuos, habiendo establecido estos rangos poblacionales se presenta la siguiente tabla señalando la presencia, abundancia y dominancia de los insectos en cada una de las partes de la planta que se evaluaron (Cuadro 12).



Cuadro 12.- Inventario de especies de insectos asociadas al cultivo de cacao en un sistema agroforestal en la finca la Carmela, Cantón Baba, Provincia Los Ríos, 2015.

N°	Orden	Familia	Especies	Partes de la planta evaluada				
				Tallo	Ramas	Hojas	Flores	Fruto
1		Pseudococcidae	<i>Pseudococcus citri</i>	X	X	XX	X	XXX
2		Aphididae	<i>Aphis gossypii</i>	X		XXX	XXX	X
3		Aphididae	<i>Aphis spiraecola</i>			XXX	XXX	X
4		Aphididae	<i>Toxoptera aurantii</i>			XX	XXX	X
5	Homóptera	Membracidae	<i>Membracis</i> sp				X	X
6		Membracidae	<i>Phyllotopsis</i> sp	X	X		X	X
7		Aleyrodidae	<i>Bemisia tabaci</i>			X		
8		Cicadellidae	<i>Empoasca</i> sp	X		X		X
9		Cicadellidea	<i>No identificada</i>			X	X	X
10		Chrysomelidae	<i>Colaspis</i> sp		X	X		
11		Chrysomelidae	<i>Diabrotica</i> sp	X	X	X	X	
12		Carabidae	<i>No identificada</i>	X		X		
13		Cucujidae	<i>No identificada</i>			X		
14	Coleóptera	Scolytidae	<i>No identificada</i>			X		
15		Chrysomelidae	<i>Cerotoma facialis</i>	X	X	X	X	X
16		Coccinellidae	<i>Coleomegilla maculata</i>	X	X			
17		Scolytidae	<i>Xyleborus ferrugineus</i>	X	X			
18		Staphylinidae	<i>No identificada</i>	X	X	X		

N	Orden	Familia	Especie	Tallo	Ramas	Hojas	Flores	Fruto
19		Stenomidae	<i>Stenoma cecropia</i>		X	X		
20		Arctiidae	<i>No identificada</i>	X		X		
21	Lepidóptera	Limacodidae	<i>Sibine sp</i>			X		
22		Geometridae	<i>No identificada</i>			X		
23		Pyralidae	<i>No identificada</i>			X		X
24	Thysanóptera	Thripidae	<i>Selenothrips rubrosinctus</i>			XX		
25		Thripidae	<i>Frankliniella parvula</i>			XX		
26	Hemíptera	Miridae	<i>Monalonion dissimulatum</i>		X			X
27		Pentatomidae	<i>Antiteuchus sp</i>		X	X		X
28	Hymenoptera	Formicidae	<i>Atta sp</i>	XXX	XX	XX	X	X
29		Formicidae	<i>Camponotus sp</i>	XXX	XXX	XX	XX	XX
30		Formicidae	<i>Acromyrmex</i>	XXX	X	X	X	X
31		Formicidae	<i>Camponotus spp</i>	X	X	X	X	X
32		Formicidae	<i>Solenopsis sp</i>	XX	XX			X
33		Sphecidae	<i>Sphex sp</i>			X		X
34	Díptera	Tachinidae	<i>No identificada</i>			X		X
35		Calliphoridae	<i>No identificada</i>	X		X		
36	Odonata	Aeshnidae	<i>No identificada</i>			X		
37	Ortóptera	Gryllidae	<i>No identificada</i>			X		
38	Isóptera	Termitidae	<i>No identificada</i>	X	XX			
39	Mantodea	Mantidae	<i>Mantis religiosa</i>	X	X	X	X	
40	Neuróptera	Chrysopidae	<i>Crhysopa sp</i>	X	X	X	X	X

X = Presencia

XX = Abundancia

XXX = Dominante

#### **4.9 Índice de diversidad de especies asociadas al cultivo de cacao en un sistema agroforestal.**

El índice de diversidad fue analizado con la fórmula de Shannon y Wiener utilizando el software SPECIES DIVERSITY AND RICHNESS 4.0, obteniendo los siguientes resultados:

Para obtener los índices de diversidad de las especies colectadas, el análisis se hizo cada 15 días; determinando que el mayor índice de diversidad se obtuvo en las evaluaciones correspondiente a las fechas 12 y 19 de Agosto del 2015 respectivamente, siendo este índice de 2,17 Bits/ ind. Seguido del índice 2,063 Bits/ ind, que se obtuvo de las evaluaciones correspondientes al 24 y 30 de Junio del 2015.

El menor índice fue registrado en las evaluaciones correspondientes a las fechas del 26 de Agosto y del 02 de Septiembre del 2015, el cual fue de 1,635 Bits/ ind.

Entre las evaluaciones realizadas el 22 de Julio, 05 de Agosto, 9 y 16 de Septiembre del 2015 se presentó un índice de diversidad muy similar mismo que fue de 1,775 y 1,774 Bits/ ind en su respectivo orden. Mientras que las evaluaciones realizadas el 10 y 17 de Junio tuvieron una diversidad de 1,823 Bits/ ind; y las evaluaciones efectuadas el 08 y 15 de Julio del 2015 obtuvieron un índice de diversidad de 1,93 Bits/ ind, siendo este el tercer valor más alto (Figura 13).

De acuerdo con los resultados y lo expuesto por Shannon y Wiener el valor normal para este índice de diversidad está entre 2 y 3; considerando los valores inferiores a 2 como bajos y superiores a 3 son altos. Por ende podemos concluir que los resultados obtenidos de este trabajo son considerados como bajos puesto que no superan los rangos establecidos por Shannon y Wiener (Moreno, 2001).

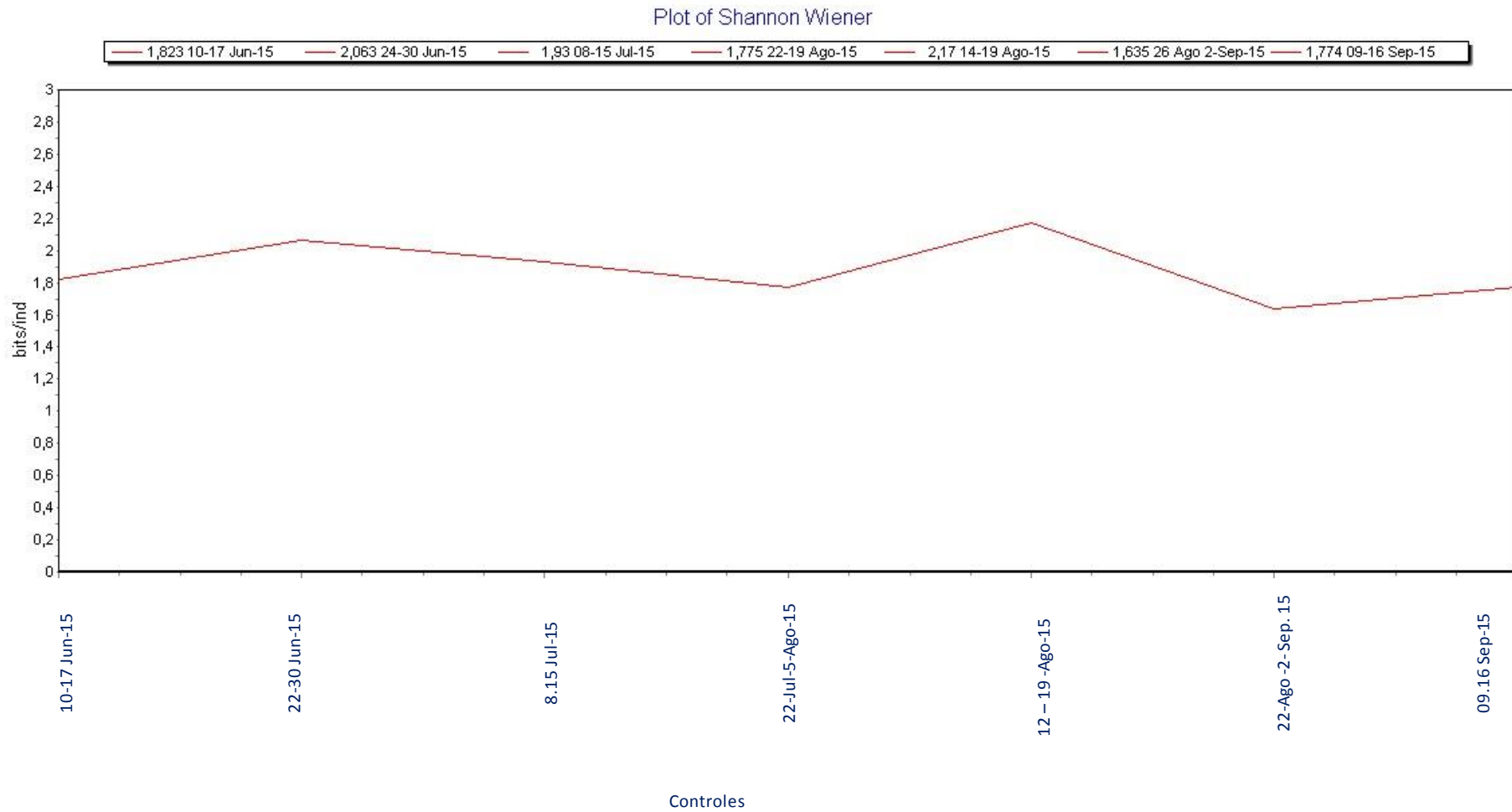


Figura13 .- Índice de diversidad de especies de Shannon y Wiener, aplicado para medir la diversidad entomofaunística en la finca La Carmela, Cantón Baba durante los meses de Junio, Julio, Agosto y Septiembre del 2015.

## V. DISCUSIÓN

Durante el periodo de evaluación de insectos asociados al sistema agroforestal de cacao (*Theobroma cacao L*) en la finca la Carmela, Cantón Baba, Provincia de Los Ríos, se registraron 27 especies y 13 Familias, de las cuales los órdenes de mayor importancia en el cultivo de cacao debido a la gran cantidad de especies registradas fueron Homóptera, Coleóptera, Hymenóptera y Lepidóptera, siendo las especies *Aphis gossypii*, *A spiraecola* y *Camponotus* sp las que presentaron más abundancia de individuos en todos los muestreos.

La presencia de *Pseudococcus citri* se notó en todas las evaluaciones realizadas, esta especie se encontró asociada al tallo, ramas, hojas, flores y fruto, mismas que se encuentran en una asociación con la especie *Atta* sp lo que no concuerda con lo dicho por (Valerezo, Cañarte & Navarrete, 2013) dónde menciona que estas especies solo se encuentran en las flores ya que poseen un efecto como polinizadores dentro de la plantación.

El chinche *Monalonion dissimulatum* considerado una de las principales plagas del cacao no se encontró en grandes poblaciones siendo así que solo se registraron 15 individuos durante todos los muestreos, lo que podría confirmarse con lo dicho por (Dávila, 2015) donde menciona que la mayor cantidad de individuos de *M. dissimulatum* se encuentra en zonas altas y en plantaciones con mayor cantidad de sombra.

La presencia de individuos de *Aphis gossypii* se vio reflejada en todas las evaluaciones notándose una alta población de esta especie durante los meses de Junio, Julio, Agosto y

Septiembre del 2015, mientras que los individuos de las especies *Selenothrips rubrosinctus* y *Frankliniella párvula* se detectó en la mayoría de las evaluaciones realizadas pero con poca cantidad de individuos, su presencia se notó únicamente en las hojas (Valerezo, Cañarte, & Navarrete, 2013), esta especie se encuentra asociada en mayor número de especies a las flores y sus niveles poblacionales se incrementan en la época seca.

Los coeficiente de correlación de *Aphis gossypii* versus *Atta* sp fue de -0,61; de *Atta* sp con *Monalonion dissimulatum* fue de -0,42 lo que implica que si se incrementa la población de una de las especies correlacionadas va a disminuir la población de la otra especie. Las poblaciones de las especies *Solenopsis* sp con *Toxoptera aurantii* presentaron una alta significancia estadística es decir que estuvieron altamente relacionadas entre ambas.

La presencia y relación de *Aphis spiraecola* con *Toxoptera aurantii*, *Atta* sp, *Camponotus* sp, *Acromyrmex*, *Camponotus* spp, *Pyralidae*, *Solenopsis* sp y *Phyllotopsis* sp se vio reflejada con un coeficiente de correlación positivo pero no significativo lo que implica esta relación podría deberse a la asociación o presencia de otros insectos (Páliz, Mendoza & Cansing, 1982) o la simbiosis que se da entre estas especies.

La familia *Pyralidae* perteneciente al orden *Lepidóptera* mantuvo una relación negativa con *Pseudococcus citri*, *Aphis spiraecola*, *Toxoptera aurantii*, *Atta* sp, *Camponotus* spp, *Membracis* sp, *Sibine* sp y *Geometridae*, lo que nos indica que a medida que aumenta la población de una de ellas va a decrecer la otra población, lo que podría verse relacionado con la época seca (verano) (Barrios, *et al* 2012) menciona que la familia

Arctiidae tiene mayor relación con estas especies y que además se las encuentra en mayor cantidad de individuos.

El mayor índice de diversidad de especies se dio en el mes de Agosto (2,17), mientras que el menor fue en los muestreos 12 y 13 realizados en los meses de Agosto y Septiembre del 2015 (1,635) (Moreno, 2001) Mismos que se consideran como valores con baja incidencia poblacional ya que se encuentran por debajo del rango mínimo (2) y máximo (3).

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a la investigación realizada en la finca La Carmela, Cantón Baba, Provincia de Los Ríos en los meses de Junio, Julio, Agosto y Septiembre del 2015 se concluye lo siguiente:

- En un sistema agroforestal del cultivo de cacao en la zona de Baba, Provincia de Los Ríos los insectos asociados al cultivo de cacao en mayor número de individuos fueron: *Aphis gossypii*, *Cerotoma facialis*, Geometridae, y *Acromyrmex*, correspondientes a los siguientes Ordenes en su respectivo orden antes mencionado, Homóptera, Coleóptera, Lepidóptera e Hymenóptera.
- Las especies de mayor concurrencia poblacional en las diversas partes evaluadas de la planta fueron; en el tallo *Acromyrmex*, en ramas *Camponotus* sp ambas especies perteneciente al Orden Hymenóptera, en Hojas y flores la especie *Aphis gossypii* correspondiente al orden Homóptera y en el fruto la especie *Pseudococcus citri* la cual además se registró su presencia también en el tallo, ramas, hojas y flores pero en menor número de individuos.
- Los órdenes Lepidóptera, Thysanóptera, Hemíptera, Díptera, Odonata, Ortóptera, Isóptera, Mantodea y Neuróptera, registraron un total de 16 especies representando el 3.9 % del total de especies registradas durante los muestreos.
- En total se colectaron 39.284 especímenes pertenecientes a 12 órdenes en las cuales se presentaron insectos tanto plagas como benéficos, algunos solo mostraron presencia, otros mostraron abundancia y mientras que otros mostraron ser dominantes (Cuadro 12).



- El mayor índice de diversidad se presentó en el mes de Junio con un índice de 2,063 y Agosto con 2,17, considerando a estos valores como una diversidad baja, puesto que no exceden el rango de diversidad de Shannon y Wiener siendo este 2 el mínimo y 3 el máximo. En general la diversidad dentro de esta plantación se considera como baja ya que no exceden los rangos establecidos.
- La biblioteca de la FACIAG a través de esta tesis cuenta con una base de datos sobre los insectos asociados al cultivo de cacao en un sistema agroforestal en la zona de Baba Provincia de Los Ríos.

En consecuencia a las conclusiones mencionadas anteriormente se recomienda lo siguiente:

- Incluir los resultados obtenidos de esta investigación en un programa de MIP para la siembra de plantaciones de cacao (*Theobroma cacao L*) con sistema agroforestal en el Cantón Baba, Provincia de Los Ríos.
- El cultivo de cacao combinado con un sistema agroforestal forman una sólida herramienta de conservación, que puede ser utilizada por los productores para brindar servicios ambientales.
- Realizar investigaciones en una plantación de cacao con un sistema de monocultivo para hacer comparaciones de la entomofauna que se encuentra presenta en cada sistema de siembra.
- Estudiar los índices de diversidad de especies con diferentes fórmulas y épocas de colecta para obtener mayor cantidad de datos sobre la diversidad poblacional de insectos existentes dentro de las plantaciones de cacao (*Theobroma cacao L*) con sistemas agroforestales de la provincia de Los Ríos.

## VII. RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en la finca cacaotera "LA CARMELA" localizada en el sector Aguayo 2, Recinto La Envidia, Cantón Baba, Provincia Los Ríos. El objetivo del presente trabajo es obtener una base de datos de los insectos asociadas al cultivo de cacao en un sistema agroforestal.

Se realizaron evaluaciones semanales durante los meses de Junio a Septiembre del 2015, muestreando los insectos que se encontraban presentes en el tallo, ramas, hojas, flores y fruto de la planta de cacao, para el cual se seleccionaron 10 plantas al azar por cada evaluación.

Se inventarió 12 órdenes con un total de 39.284 especímenes de los cuales el orden Homóptera presentó un total de 23.193 individuos y el orden Hymenóptera, 14.388 individuos. *Aphis gossypii* presento la mayor población con 13.095 individuos, mientras que la familia Tachinidae solo registro 2 individuos durante los muestreos. *Pseudococcus citri* se encontró en el tallo, ramas, hojas, flores y fruto, presentándose con mayor intensidad en el fruto con 1.104 individuos.

La familia Geometridae con la especie *Monalonia dissimulatum* presentaron un coeficiente de correlación de 0.80, lo que implica que existe una alta relación entre ambas poblaciones de estas especies.

Los mayores índices de diversidad de especies se efectuaron durante los muestreos 3-4-9 y 10 realizados durante los meses de Junio y Septiembre del 2015. Valores que no son abundantes en diversidad ya que de acuerdo a la media establecida son considerados como bajos porque no superan el máximo rango (3).

## VIII. SUMMARY

This research was conducted in the cocoa farm located in "La CARMELA" Aguayo 2 Complex Envy, Canton Baba, Los Rios Province sector. The aim of this study is to obtain a database of insects associated with the cultivation of cocoa agroforestry systems.

Weekly evaluations were conducted during the months of June to September 2015, sampling insects were present in the stem, branches, leaves, flowers and fruit of the cacao plant, for which 10 floors are randomly selected for each evaluation. 12 orders were inventoried a total of 39,284 specimens of which Homoptera order submitted a total of 23,193 individuals and Hymenoptera, 14,388 individuals order. *Aphis gossypii* showed the highest population 13,095 individuals, while the family Tachinidae single record two individuals during sampling. *Pseudococcus citri* was found in the stem, branches, leaves, flowers and fruit, appearing with greater intensity in the fruit with 1,104 individuals.

The family Geometridae species *Monalonia dissimulatum* showed a correlation coefficient of 0.80, which implies that there is a strong relationship between the two populations of these species.

The highest rates of species diversity were made during the 3-4-9 surveys and 10 conducted during the months of June and September 2015. Values are not abundant in diversity and that according to established media are considered low because do not exceed the maximum range (3).

## IX. LITERATURA CITADA

- Barrios Katty, Mazón Mariana, Chacón María M, Otero L. Daniel y Gaviria Juan . (2012). COMUNIDAD DE LEPIDÓPTEROS ASOCIADOS A *Theobroma cacao* L. EN DOS AGROECOSISTEMAS CON DIFERENTE MANEJO DE SOMBRA (MÉRIDA, VENEZUELA). *LEPIDOPTERANS COMMUNITY ASSOCIATED TO Theobroma cacao* L. IN TWO AGROECOSYSTEMS WITH DIFFERENT MANAGEMENT OF SHADE (MERIDA, VENEZUELA . Mérida, Venezuela: Sociedad Venezolana de Ecología.
- Valerezo Oswaldo, Cañarte Ernesto, Navarrete Bernardo. (2013). Artropodos presentes en el cultivo de cacao guia para la identificacion en el campo. *Artropodos presentes en el cultivo de cacao*. Portoviejo, Manabi, Ecuador: INIAP.
- Aguilera, M. A. (2003). Biodiversidad en Venezuela. Tomo I. Fundación polar, ministerio de Ciencia y tecnología y fondo nacional de Ciencia, tecnología e innovación. (*Fonacit*), pp 426-433.
- Álvarez, L. J., & Mendoza, C. F. (5 de Diciembre de 2013). EVALUACIÓN DE LA COSECHA INICIAL DE CUATRO CLONES DE CACAO (*Theobroma cacao* L.), EN ASOCIACIÓN CON FERNÁN SÁNCHEZ (*Triplaris cumingiana* F.) Y TECA (*Tectona grandis* L.). Quevedo, Los Rios, Ecuador.
- Álvarez, P. (2000). Un caprichoso estadillo evolutivo Los Membrácidos. *Bo/SEA*, 93-98.
- ANECACAO. (2007). Sombras y podas en cacao Nacional Fino de aroma. *Asociación Nacional de Exportadores de cacao*. ecuador.
- ANECACAO, (. N. (2006). *anecacao.com*. Recuperado el 15 de 07 de 2015, de anecacao.com: <http://www.anecacao.com/>
- Ayala, E. S. (2008). *cib.espol.edu.ec*. Recuperado el 12 de 07 de 2015, de cib.espol.edu.ec: [www.cib.espol.edu.ec/Digipath/D\\_Tesis\\_pdf/D-42610pf](http://www.cib.espol.edu.ec/Digipath/D_Tesis_pdf/D-42610pf)
- Castillo, P. C. (2013). Insectos plagas y sus enemigos naturales en el cultivo de *Theobroma cacao* L. (cacao) en los valles de Tumbes y Zarumilla, Perú. *Revista Manglar*, 6-9.
- Chávez, I. (2009). Dinamica poblacional de larvas de *Uresiphita reversalis* en poblaciones naturales de calia secundiflora. *Yakovlev*, 92.
- Dávila, J. J. (27 de Marzo de 2015). Entomología asociada al dosel de *Theobroma cacao* L. Quito, Pichincha, Ecuador: Pontifica Universidad Catolica del Ecuador.
- Egas, Y. (2010). *www.google.com.ec*. Recuperado el 11 de 8 de 2015, de [bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/2F15000/2F2307/2F1 %20FCD-3051.pdf&ei=A2-](http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/2F15000/2F2307/2F1%20FCD-3051.pdf&ei=A2-)

RUpWsEM6gkQfeiIHIg&usg=AFQjCNEUV  
QM7pw8oBPxi42aZCo3V3lqIEQ&bvm=bv.56988011deW0:  
www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=  
&esrc=s&source=web&cd=4&cad=rja&ved=0CD8QFjAD&url=http%3A  
%2F%2Fbibdigital.epn.edu.ec%2Fbitstream%2F15000%2F2307%2F1\_%2FCD-  
3051.pdf&ei=A2-RUpWsEM6gkQfeiIHIg&usg=AFQjCNEUV  
QM7pw8oBPxi42aZCo3V3lqIEQ&bvm=bv.56988011deW0

Enríquez, G. (1987). Manual de cacao para productores. *Manual de cacao para productores* (pág. 150). San Jose: UNED Universidad Estatal a Distancia San José.

Enríquez, G. (2004). Cacao Organico. *Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, manual N° 54, 38-41-194 - 19*, Quito, Pichincha, Ecuador. Obtenido de cib.espol.edu.ec.

Escobar, R. (2008). Comportamiento de seis clones de cacao (*Theobroma cacao* L.). Quito, Cotopaxi, Ecuador.

FHIA; Fundación hondureña de investigaciones agropecuarias. (2004). Cultivo de cacao bajo sombra de maderables o frutales. *Giactectica*, Honduras: Fundación hondureña de investigaciones agropecuarias.

Flores, D. (2008). <http://www.articulo.org>. Recuperado el 14 de 8 de 2015, de <http://www.articulo.org>: <http://www.articulo.org>

Gonzalez, K; y Ruiz, J. (2009). Evaluacion economica y financiera de la situacion de cultivos de cacao nacional *Theobroma cacao* L. Guayaquil, Guayas, Ecuador.

INIAP. (2007). *INIAP.GOB*. Recuperado el 18 de Agosto de 2015, de INIAP.GOB: [www.INIAP.gob.ec/.../Antecedentes cacaoPortoviejo.doc](http://www.INIAP.gob.ec/.../Antecedentes cacaoPortoviejo.doc)

Johnson, J ; Bonilla, J ;Aguero, L. (3 de 2008). Manual de producción del cacaotero. Botánica, Ecología, Suelos. Leon, Nicaragua.

Loor, R. (2007). Contribution á i élude de la domestication de la variété native et de ses ancestres sauvages. *Ecole Nationale Superieure Agronomique de Montpellier*, 45-53.

MAGAP. (13 de 4 de 2006). [www.magap.gov.ec](http://www.magap.gov.ec). Recuperado el 10 de 8 de 2015, de [www.magap.gov.ec/magapweb/BIBLIOTECA/AGRICOLA/CULTIVOS%20ORGANICOS/cacao.pdf](http://www.magap.gov.ec/magapweb/BIBLIOTECA/AGRICOLA/CULTIVOS%20ORGANICOS/cacao.pdf)

MAGAP. (2012). [www.mag.go.cr](http://www.mag.go.cr). Recuperado el 12 de 8 de 2015, de [bibioteca\\_virtual\\_ciencia/tec-cacao.pdf](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec-cacao.pdf): [http://www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual\\_ciencia/tec-cacao.pdf](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec-cacao.pdf)

MAGAP Ministerio de Agricultura y Ganaderia. (2012). [www.mag.go.cr](http://www.mag.go.cr). Recuperado el 12 de 8 de 2015, de [bibioteca\\_virtual\\_ciencia/tec-cacao.pdf](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec-cacao.pdf): [http://www.mag.go.cr/biblioteca\\_virtual\\_ciencia/tec-cacao.pdf](http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec-cacao.pdf)

- MAGAP Ministerio de Agricultura, G. A. (2001). <http://www.sica.gov.ec>. Recuperado el 11 de 8 de 2015, de <http://www.sica.gov.ec>: <http://www.sica.gov.ec/agronegocios/biblioteca/convenioMAG-IIICA>
- Moreno, C. (2001). Metodos para medir la biodiversidad. *Metodos para medir la biodiversidad*. Juarez, Pachuca, Mexico: Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe, UNESCO y Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA).
- Mound, L., Retana, A., & Heaume, G. D. (1993). *Clases ilustradas para las familias y los generos de terebrantia (insecta: Thysanoptera) de Costa Rica y Panama*. San Jose, Londres, Inglaterra,: The Natural Hystory Museum, International Institute of Entomology, Escuela de Biologia Universidad de Costa Rica.
- Palacios, E., & Fernandez, F. (1993). Introducción a las hormigas de la region Neotropical. 223-332.
- Perez, M. S. (octubre de 2014). Estudio del genero *Xyleborus eichhoff* (Coleoptera: Curculionidae: Scolitinae) en Mexico. Texcoco, Montecillo, Mexico.
- PURO CACAO. (4 de 2009). Morfología y taxonomía. Guayaquil, Guayas, Ecuador.
- Quiroz, V. (2012). Sistemas de sombra de cacao con arboles maderables. *Boletin tecnico 15*. Guayaquil: INIAP.
- Quiroz, V. y Mestanza, S. (2012). Establecimiento y manejo de plantación de cacao. *Boletin tecnico*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Rice y Greenberg. (2000). Cacao cultivation of biological diversity. *Ambio*, 167-173.
- Salgado-Mora, Ibarra-Nuñez, G., & Macías-Sámani. (2007.). Diversidad arbórea en cacaotales del soconusco, Chiapas, México. *Interciencia*, 763- 768.
- Torres, D. (20 de junio de 2010). Progreso temporal y manejo integrado de la moniliasis (*Moniliophthora roren*) del cacao (*Theobroma cacao*) en tabasco mexico. Tabasco, Chontalpa, Mexico.
- UTB, E. a. (2014). Datos edafoclimaticos del Canton Baba. Babahoyo, Los Rios, Ecuador.
- Vicente Páliz S. Jorge Mendoza M. Vicente Cansing. (Mayo de 1982). INSECTOS ASOCIADOS AL CULTIVO DEL CACAO EN EL ECUADOR. *INSECTOS ASOCIADOS AL CULTIVO DEL CACAO EN EL ECUADOR*. Quevedo, Los Rios, Ecuador: INIAP.
- Wil. (28 de septiembre de 2013). <http://www.agropecuarios.net>. Recuperado el 21 de septiembre de 2015, de <http://www.agropecuarios.net>: <http://agropecuarios.net/plagas-del-cultivo-de-cacao.html>
- Zuluaga, J. (2009). De la entomofobia a la entomofila. *Hacia una vision mas equilibrada del mundo de los insectos*. Colombia.

# ANEXOS



Figura 14.- Evaluación del tallo de la planta de cacao



Figura 15.- Evaluación del fruto





Figura 16.- Evaluación de las hoja (5 / árbol)



Figura 17.- Evaluación de flores.





Figura 18.- Registro de los insectos presentes en las plantas de cacao.



Figura 19.- Visita de la Ing. Eleonora Layana, a la finca donde se realizaron los muestreos.





Figura 20.- Separación de los insectos en el laboratorio



Figura 21.- Identificación del material biológico en laboratorio.



Figura 22.- *Pseudococcus citri* en el fruto.



Figura 23.- Adultos de *Pseudococcus citri*





Figura 24.- *Mantis religiosa* (tallo)



Figura 25.-*Sibine* sp (hoja)



Figura 26.-*Aphis gossypii* (hoja)



Figura 27.- *Selenotrips rubrosinectus*





Figura 28.- *Monalonion dissimulatum*.

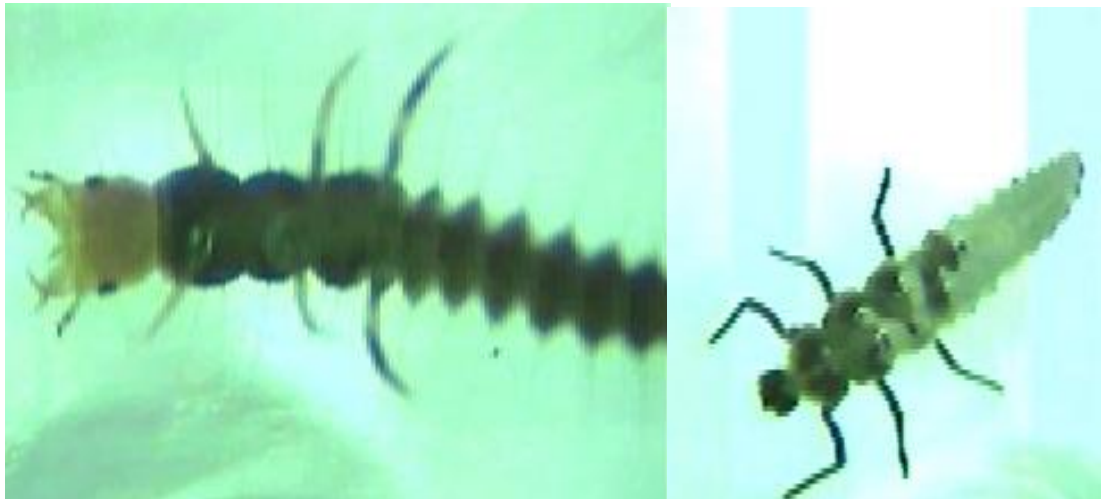


Figura 29.- *Chrysopa* sp



Figura 30.- *Antiteuchus* sp