



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

COMPONENTE PRÁCTICO PRESENTADO A LA UNIDAD DE TITULACIÓN
COMO REQUISITO PREVIO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

INVENTARIO DE INSECTOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE CACAO (*Theobroma cacao* L) EN UNA PLANTACIÓN CON SISTEMA MONOCULTIVO EN EL CANTÓN BABA, RECINTO CONCEPCIÓN, PROVINCIA DE LOS RÍOS.

AUTOR:

Juan Alberto Abril Campuzano.

TUTOR:

Ing. Amb. Eleonora Layana Bajaña, MS c.

BABAHOYO – LOS RÍOS – ECUADOR

2016

DEDICATORIA

Les dedico este trabajo de titulación a Dios, mi familia, y amigos.

A mi madre Elena Campuzano Rivas.

A mi padre Sergio Abril Valenzuela.

A mis hermanas Noemí Yomaira y Elizabeth María.

A mi hermano Sergio Josué.

Juan Alberto Abril Campuzano

AGRADECIMIENTO

A Dios por dar me la vida, salud, fortaleza y dejar me cumplir uno de los objetivos en mi vida como es el de obtener el título de Ingeniero Agrónomo.

A mi familia por siempre dar me dé su apoyo incondicional tanto económico como moral.

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, por haberme instruido profesionalmente.

A la MS c. Ing. Amb. Eleonora Layana Bajaña, por su buena voluntad de ayuda prestada para el desarrollo del trabajo de titulación.

Al MS c. Ing. Agr. David Álava Vera, por su orientación y ayuda y gran colaboración con el desarrollo del trabajo de titulación.

Juan Alberto Abril Campuzano

INDICE

Contenido.	Pagina.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
INDICE	iv
INDICE DE CUADROS.....	viii
INDICE DE FIGURAS.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1. Objetivo general	14
1.2. Objetivos específicos.....	14
1.3. Hipótesis.....	14
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	15
2.1. Origen del cacao.....	15
2.2. Generalidades del cacao	15
2.3. Morfología y taxonomía del cacao	16
2.3.1. Taxonomía del cacao.....	16
2.3.2. Morfología del cacao.....	17
2.4. Requerimientos edafoclimáticas del cacao.....	20
2.4.1. Precipitación.....	21
2.4.2. Temperatura	21

2.4.3.	Viento.....	22
2.4.4.	Altitud	22
2.4.5.	Luminosidad.....	22
2.4.6.	Requerimientos de suelo para el cultivo de cacao	22
2.4.7.	Materia orgánica.....	23
2.5.	Insectos relacionados con el cultivo de cacao	23
2.5.1.	Insectos que ocasionan daño en el cultivo de cacao.	24
2.5.2.	Insectos benéficos del cacao	27
2.6.	El cacao y su explotación como monocultivo	28
2.6.1.	El monocultivo	28
2.6.2.	Bondades de la explotación en monocultivo.....	29
2.6.3.	Desventajas del monocultivo	29
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	30
3.1.	Ubicación y descripción del área experimental.....	30
3.2.	Material genético	30
3.3.	Materiales utilizados.....	30
3.4.	Factores estudiados.....	31
3.5.	Métodos	31
3.6.	Diseño experimental	31
3.7.	Metodología.....	32
3.7.1.	Manejo del cultivo.....	32

3.7.2.	Manejo del experimento.....	33
3.8.	Datos evaluados.....	35
3.8.1.	Tallo	35
3.8.2.	Ramas.....	36
3.8.3.	Hojas	36
3.8.4.	Flores.....	36
3.8.5.	Fruto	36
3.9.	Análisis de datos.....	36
IV.	RESULTADOS.....	37
4.1.	Registro de insectos encontrados.....	37
4.2.	Niveles poblacionales de los insectos encontrados en su clasificación por orden.....	39
4.2.1.	Niveles poblacionales de las especies del orden Homoptera	40
4.2.2.	Niveles poblacionales de las especies del orden Hymenoptera.	42
4.2.3.	Niveles poblacionales de las especies del orden Lepidoptera.....	43
4.2.4.	Niveles poblacionales de las especies del orden Coleoptera	44
4.2.5.	Niveles poblacionales de las especies del orden Thysanoptera	45
4.2.6.	Niveles poblacionales de las especies del orden Hemiptera	46
4.2.7.	Niveles poblacionales de las especies del orden Orthoptera y Neuroptera.....	47
4.3.	Especies asociadas al tallo, ramas, hojas, flores y fruto.....	48

4.4.	Correlaciones se realizaron entre los insectos plagas del cultivo de cacao	51
4.4.1.	Correlaciones significativas	51
4.4.2.	Correlaciones no significativas positivas	53
4.4.3.	Correlaciones no significativas negativas	55
4.5.	Análisis de la diversidad.....	60
V.	DISCUSIÓN	62
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	64
VII.	RESUMEN.....	66
VIII.	SUMMARY	68
IX.	LITERATURA CITADA.....	70
	ANEXOS	74

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Insectos encontrados en la finca cacaotera “Voluntad de Dios” con sistema de monocultivo, en el recinto Concepción, cantón Baba. 2015.....	38
Cuadro 2. Población de especies del orden Homoptera en 10 plantas de cacao durante 14 semanas, en el recinto Concepción, cantón Baba, 2015.	41
Cuadro 3. Población de especies del orden Hymenoptera en 10 plantas de cacao durante 14 semanas, en el recinto Concepción, cantón Baba, 2015.	43
Cuadro 4. Población de especies del orden Lepidoptera en 10 plantas de cacao durante 14 semanas, en el recinto Concepción, cantón Baba, 2015.	44
Cuadro 5. Población de especies del orden Coleoptera en 10 plantas de cacao durante 14 semanas, en el recinto Concepción, cantón Baba, 2015.	45
Cuadro 6. Población de especies del orden Thysanoptera en 10 plantas de cacao durante 14 semanas, en el recinto Concepción, cantón Baba, 2015.	46
Cuadro 7. Población de especies del orden Hemiptera en 10 plantas de cacao evaluadas durante 14 semanas en el recinto Concepción, cantón Baba, 2015.	47
Cuadro 8. Población de especies del orden Orthoptera y Neuroptera en 10 plantas de cacao evaluadas durante 14 semanas en el recinto Concepción, cantón Baba, 2015.	48
Cuadro 9. Correlaciones significativas de las poblaciones de los insectos plagas en el cultivo de cacao fino de aroma con sistema monocultivo en el recinto Concepción, cantón Baba. 2015.....	52

Cuadro 10. Correlaciones no significativas positivas de las poblaciones de los insectos plagas en el cultivo de cacao fino de aroma con sistema monocultivo en el recinto Concepción, cantón Baba. 2015.....	53
Cuadro 11. Correlaciones no significativas positivas de las poblaciones de los insectos plagas en el cultivo de cacao fino de aroma con sistema monocultivo en el recinto Concepción, cantón Baba. 2015.....	54
Cuadro 12. Correlaciones no significativas positivas de las poblaciones de los insectos plagas en el cultivo de cacao fino de aroma con sistema monocultivo en el recinto Concepción, cantón Baba. 2015.....	55
Cuadro 13. Correlaciones no significativas negativas de las poblaciones de los insectos plagas en el cultivo de cacao fino de aroma con sistema monocultivo en el recinto Concepción, cantón Baba. 2015.....	56
Cuadro 14. Correlaciones no significativas negativas de las poblaciones de los insectos plagas en el cultivo de cacao fino de aroma con sistema monocultivo en el recinto Concepción, cantón Baba. 2015.....	57
Cuadro 15. Correlaciones no significativas negativas de las poblaciones de los insectos plagas en el cultivo de cacao fino de aroma con sistema monocultivo en el recinto Concepción, cantón Baba. 2015.....	58
Cuadro 16. Correlaciones no significativas negativas de las poblaciones de los insectos plagas en el cultivo de cacao fino de aroma con sistema monocultivo en el recinto Concepción, cantón Baba. 2015.....	59
Cuadro 17. Correlaciones no significativas negativas de las poblaciones de los insectos plagas en el cultivo de cacao fino de aroma con sistema monocultivo en el recinto la Concepción, cantón Baba. 2015.....	60

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Toma de muestras y datos en el campo, (A) en el tallo, (B) ramas, (C) el fruto, (D) las hojas. Finca “Voluntad de Dios”, recinto Concepción, cantón Baba, 2015.	34
Figura 2. Evaluación en el campo, (A) en la flor, (B) registró en ficha de campo.	34
Figura 3. Niveles poblacionales de los insectos según el orden, encontrados en 10 plantas de cacao durante 14 semanas, en el recinto Concepción, cantón Baba, 2015.....	40
Figura 4. Población de especies del orden Homoptera en 10 plantas de cacao durante 14 semanas, en el recinto Concepción, cantón Baba, 2015.	41
Figura 5. Población de especies del orden hymenoptera en 10 plantas de cacao durante 14 semanas, en el recinto concepción, cantón baba, 2015.	42
Figura 6. Población de especies del orden Lepidoptera en 10 plantas de cacao durante 14 semanas, en el recinto Concepción, cantón Baba, 2015.	43
Figura 7. Población de especies del orden Coleoptera en 10 plantas de cacao durante 14 semanas, en el recinto Concepción, cantón Baba, 2015.	44
Figura 8. Población de especies del orden Thysanoptera en 10 plantas de cacao durante 14 semanas, en el recinto Concepción, cantón Baba, 2015.	46
Figura 9. Población de especies del orden Hemiptera en 10 plantas de cacao evaluadas durante 14 semanas en el recinto Concepción, cantón Baba, 2015.	47
Figura 10. Población de dos especies del orden Orthoptera y Neuroptera en 10 plantas de cacao evaluadas durante 14 semanas en el recinto Concepción, cantón Baba, 2015.....	48
Figura 11. Distribución de las especies de insectos en las plantas de cacao, evaluadas en el recinto Concepción, cantón Baba, 2015.....	50

Figura 12. Análisis de la biodiversidad de Margalef en la finca “Voluntad de Dios”, recinto Concepción, cantón Baba, 2015.....	61
Figura 13. Evaluación de los insectos en las hojas.	75
Figura 14. Recolección de las muestras en el tallo.	75
Figura 15. Evaluación de los insectos en las ramas.	75
Figura 16. Evaluación de los insectos en el fruto.	75
Figura 17. Clasificación de los insectos en el laboratorio de Entomología.	75
Figura 18. <i>Pseudococcus citri</i> , en las hojas.	75
Figura 19. <i>Sibine sp</i> en las hojas.	75
Figura 20. Poblaciones de <i>Aphis spiraecola</i> en las hojas y flores.	75
Figura 21. <i>Xyleborus ferrugineus</i> en el tallo.....	75
Figura 22. <i>Monalonion dissimulatum</i> en las hojas.....	75
Figura 23. <i>Camponotus sp</i> en el fruto.	75
Figura 24. <i>Camponotus spp</i> en la hoja.....	75
Figura 25. Pentatomidae en el tallo y el fruto.	75
Figura 26. Curculionidae en las hojas.	75
Figura 27. <i>Membracis sp</i> en el fruto.	75
Figura 28. <i>Chrysopa sp</i> en el fruto.....	75
Figura 29. Supervisión de la investigación por la directora de tesis.....	75

I. INTRODUCCIÓN

El cacao, (*Theobroma cacao L*) es uno de los principales cultivos tradicionales en el Ecuador desde la época de la colonia. En la actualidad este cultivo ocupa el tercer rubro agropecuario de exportación. Su producción anual representa el 6,7 % del PIB. Se estima que, en la actualidad, existen alrededor de 430.000 hectáreas sembradas en aproximadamente 100.000 fincas, gran parte de la producción de este cultivo se realiza en fincas, de 5 ha promedio, estas pertenecen a pequeños productores. Actualmente, en el país el 4,5 % de la población económicamente activa se dedica a la actividad del cacao (Universo, 2013).

En el año 2014, el país produjo 260,000 toneladas métricas en una superficie de 430,000(ha) de cacao (MAGAP, 2015), volumen que representó uno de los records históricos de producción y una generación de ingresos de 173 millones de dólares. Del volumen total de cacao, el 72 % se exporta en grano, el 24 % se convierte en materia prima útil para la fabricación de chocolates y semielaborados y el 4 % se destina a industrias artesanales del país.

En el Ecuador, existe un tipo de cacao que es único a nivel mundial conocido también con el nombre de Cacao Nacional. Este es muy caracterizado por su sabor y aroma. Este producto es reconocido internacionalmente con la clasificación de Cacao Fino de Aroma y es el más solicitado a nivel de exportaciones. El cacao Fino y de Aroma ha sido considerado diferente a los otros, debido a sus características organolépticas especiales que le diferencian de otros cacaos de calidad con otros sabores también apetecidos por mercados especializados, el Ecuador aporta con el 65 % de materia prima para la producción mundial de chocolate fino.

El cacao es una planta con un alto valor económico, se produce en el trópico. Sin embargo, en los cacaotales podemos encontrar insectos que causan diferentes daños en la planta, así como también existen insectos que son benéficos, como los que ayudan en la polinización, también hay insectos predadores y parasitoides de otros insectos que ocasionan daños en los cacaotales. Los insectos considerados plagas bajo ciertos tipos de manejo de la plantación causan severos daños, pero no se tiene información clara de los insectos existentes en los diferentes sistemas de cultivo, ni de sus niveles poblacionales.

Muchos insectos son agentes de transmisión de enfermedades, así tenemos a *Xyleborus* sp que ha sido identificado como propagador de la enfermedad “Mal de Machete”. También se ha registrado que los chinches harinosos (*Pseudococcus*) o cochinillas transmiten algunos tipos de virus (INIAP, 1998).

El problema de la conservación de la biodiversidad va lado a lado con otros asuntos de importancia social y del desarrollo económico: El uso de la tierra debe ser tanto ecológicamente como económicamente sostenible. Si se practican en forma sostenible, los agro bosques pueden contribuir a lograr estas metas. El uso sostenible se define generalmente como el uso de los componentes de la diversidad biológica en forma tal y en una tasa tal que no lleve al declive a largo plazo de dicha diversidad biológica, manteniendo así su potencial de cumplir las necesidades y las aspiraciones de las generaciones presentes y futuras.

Objetivos

1.1. Objetivo general

- Identificar los insectos relacionados al cultivo de cacao (*Theobroma cacao L*) en un sistema de monocultivo.

1.2. Objetivos específicos

- Reconocer los insectos que se encuentran en el tallo, ramas, hojas, flores y fruto en el cultivo de cacao.
- Determinar los niveles poblacionales de los insectos que se halla en el sistema de monocultivo de cacao nacional.
- Elaborar una base de datos como referencia de los insectos relacionados al monocultivo de cacao nacional.

1.3. Hipótesis

La identificación de los insectos asociados al cultivo de cacao en sistema de monocultivo es una buena herramienta para realizar un buen manejo integrado de los mismos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Origen del cacao

El cacao (*Theobroma cacao L.*) es originario de la Cuenca del Amazonas y este se encuentra distribuida por el sur del actual México por las rutas comerciales que mantenían las diferentes civilizaciones aborígenes. Según estudios recientes señalan que al menos una variedad de cacao tiene su origen en la Alta Amazonía, hace 5 000 años. La domesticación, cultivo y consumo del cacao fueron realizados por las diferentes culturas toltecas, aztecas y mayas hace ya más de 2000 años; sin embargo. Cuando llegaron los españoles a América, los granos de cacao fueron usados como moneda y también para la elaboración de una bebida (Guerrero, 2012).

2.2. Generalidades del cacao

El árbol de cacao, es una planta tropical que crece en climas cálidos y húmedos, principalmente en las regiones comprendidas en una banda estrecha de no más de 20 grados al norte y al sur de la Línea Ecuatorial. Las plantas de cacao generalmente son árboles de 4 a 8 metros de altura, que pueden crecer, hasta casi 10 metros cuando crecen como plantas silvestres. El cacao posee un tallo recto, madera de color claro, casi blanco, y de corteza de color marrón, fina y suave. El fruto en forma de una valla, puede tener un tamaño de 15 a 25 centímetros y en su interior puede contener aproximadamente 20 a 60 semillas (UNCTAD, 2012).

Es una de las especies más importante de los bosques húmedos tropicales. Es por eso que su cultivo está limitado a las regiones que se sitúan a 20 grados de latitud Norte

y 20 grados de latitud Sur. Las semillas son la fuente del cacao comercial: chocolate y manteca de cacao (Garzaro, 1998).

El cacao para su producción necesita precipitaciones que estén por alrededor de 1150 y 2500 milímetros por año, y una temperatura de 21 °C a 32 °C, en una estación seca de menos de tres meses y un suelo profundo, rico en materia orgánica. El cacao por ser una planta tropical, y a pesar de tener condiciones climáticas poco variables en las zonas de desarrollo, su crecimiento no es continuo sino que tiene fases de reposo vegetativo; pero las plantas jóvenes presentan un crecimiento rítmico con periodos más o menos constantes, en comparación con plantas adultas con periodos de desarrollo y de reposo irregulares, por lo cual el crecimiento de las plantas jóvenes es controlado por mecanismos endógenos y en las adultas, por factores externos, dados por las condiciones ambientales (Mejía, 1995).

2.3. Morfología y taxonomía del cacao

2.3.1. Taxonomía del cacao.

Clasificación taxonómica del cacao.

Reino: Vegetal

Orden: Malvales

Tipo: Espermatofita

Familia: Esterculiacea

Subtipo: Angiosperma

Tribu: Buettneriea

Clase: Dicotiledoneas

Género: Theobroma

Subclase: Dialipetalas

Especie: *cacao* L. (Ártica, 2008).

2.3.2. Morfología del cacao

2.3.2.1. Planta

Árbol puede llegar a medir de (5-8 m) este puede alcanzar alturas de hasta 20 m cuando crece libremente. Su copa es densa, redonda y con un diámetro de 7 a 9 m (Omaña, 2009).

2.3.2.2. Tallo

La planta proviene de semilla, estas poseen un tallo recto el cual puede llegar a medir de 1 a 1,50 m de altura, del cual salen las ramas en número de 3 a 5 con un crecimiento horizontal formando el llamado molinete. Una vez formado el molinete la yema terminal se elimina, y el siguiente crecimiento vertical ocurre por un chupón que sale de la parte inferior de la horqueta este asciende creciendo unos centímetros hacia la parte superior, dando origen a nueva ramificación del tallo principal para así formar un segundo molinete (Ártica, 2008).

2.3.2.3. Ramas

El cacao posee dos tipos de ramas:

Unas verticales (o chupón), estas incluyen el eje principal de las plantas que son producidas por semillas, poseen hojas en espiral las cuales se encuentra alternada mismas que van de $3/8$, su crecimiento es limitado ya que tarde o temprano va a dar origen a un abanico terminal (Ártica, 2008). Las ramas horizontales que tiene hojas alternas en $1/2$ creciendo indefinidamente y dando origen a ramas laterales de su mismo tipo (Ártica, 2008).

2.3.2.4. La Raíz

A partir de aquí comienza el desarrollo del tronco y se desarrolla el sistema radicular, se halla una zona de transición bien definida conocida como cuello de la raíz. En plantas reproducidas sexualmente con semillas el sistema radicular está compuesto por una raíz principal denominada raíz pivotante o raíz primaria, la cual realiza su crecimiento hacia abajo de forma recta direccionándose hacia la roca madre o hacia o capa freática. Las raíces secundarias que se encuentran en la parte inferior del cuello que divide el tronco y la raíz, la mayoría de las raíces secundarias se desarrollan a unos 15 o 20 cm de profundidad. Éstas se extienden en forma horizontal entre 5 y 6 metros por alrededor del tronco del árbol, las plantas que son reproducidas asexualmente no poseen una raíz pivotante, pero sí poseen raíces primarias y secundarias, de crecimiento horizontal y vertical. La forma y desarrollo de las raíces del cacao dependen principalmente de la textura, estructura y consistencia del suelo, así como del modo de reproducción. La raíz se desarrolla mejor en suelos profundos bien aireados en donde puede alcanzar hasta 2 metros de profundidad; en suelos pedregosos su crecimiento es limitado. Cuando el suelo es de una estructura granular uniforme y de textura arcillosa, la raíz crece erecta o derecha brindando a la planta un buen anclaje (Batista, 2013).

2.3.2.5. La hoja

Durante su etapa de crecimiento y estado adulto, las hojas exhiben diferentes coloraciones, la cual puede variar desde muy pigmentadas hasta poca pigmentación. Generalmente, los tipos de cacao Criollo y Trinitario presentan una mayor pigmentación que los del tipo Forastero, que tienen muy poca pigmentación. En ambos casos las hojas adultas presentan coloración verde intensa, de lámina simple, entera, de manera que va desde lanceolada a casi ovalada, presentan un margen

entero, con nervadura pinada, y sus superficies glabras. El nervio central es pronunciado y el ápice de la hoja es agudo (Batista, 2013).

Las hojas se encuentran unidas al tronco o a las ramas por medio del pecíolo, presentando los del tronco una mayor longitud que los de las ramas. Las hojas tienen en su parte superior poseen una estructura abultada que está constituida por un tejido parenquimatoso, el cual se encuentra cargado de gránulos de almidón, denominada pulvino que, a consecuencia de estímulos de los rayos de luz solar, las hojas son orientadas mediante movimientos de rotación, para brindarle la posición en relación con sus necesidades de consumo de luz (Batista, 2013).

2.3.2.6. Inflorescencia

La inflorescencia del cacao es una cima de casiforme, la cual se desarrolla en las partes más vieja del tronco y ramas adultas del árbol y, de forma muy específica, alrededor de las cicatrices que quedan de las hojas aquí es donde se forman los llamados cojines florales. La inflorescencia, en su proceso de desarrollo y crecimiento se transforma en una masa densa la cual forma un cojín floral que agrupa entre 40 y 60 flores. Existe una gran diferencia en la capacidad de los árboles para producir flores tanto en número de cojinetes florales como en número de flores estas condiciones se dan debido a los caracteres genéticos de cada árbol (Batista, 2013).

2.3.2.7. La flor

La flor del cacao es hermafrodita, es decir, pentámera, de ovario súpero. La flor del cacao está conformada en su estructura floral por 5 sépalos, 5 pétalos; su androceo está constituido por 10 filamentos de los cuales 5 son viables o fértiles (estambres) y los otros 5 son infértiles (estaminoides); el gineceo (pistilo) está constituido por un ovario

con 5 lóculos fusionado a partir de la base donde se encuentra cada uno pueden encontrarse unos 5 a 15 óvulos, esto va dependiendo del genotipo. La polinización en el cacao es entomófila, en este proceso la flor comienza a abrirse provocando agrietamiento del botón floral en las horas de la tarde. Al día siguiente, en horas de la mañana, la flor está completamente abierta y lista para ser fertilizada. Las anteras cargadas de polen se abren, estas se encuentran viables (disponibles; funcionales) por un tiempo aproximado de 48 horas. Tiempo en que debería realizarse la polinización. (Batista, 2013).

2.3.2.8. El fruto

El fruto del cacao es el resultado de la maduración del ovario de la flor fecundado. Este puede presentar diferentes formas tales como: Amelonado, Calabacillo, Anjoleta y Cundeamor, variando según el tipo o la especie. En la planta se encuentran frutos que no llegan a completar su desarrollo apropiadamente por lo que se los denomina partenocárpico. Dentro de su clasificación botánica el fruto que el cacao posee es una drupa que normalmente es conocida como mazorca. El fruto va a variar de tamaño dependiendo de sus características genéticas, y del medio ambiente donde se desarrolla el árbol, así como el manejo en la plantación (Batista, 2013).

2.3.2.9. La semilla

El fruto del cacao puede llegar a tener de 20 a 60 semillas, estas van a variar de tamaño y forma de acuerdo a su genética. La mazorca o fruto del cacao se desarrolla de los óvulos que se encuentran en el interior del ovario de la flor (Batista, 2013).

2.4. Requerimientos edafoclimáticas del cacao

La planta de cacao y su desarrollo está relacionada con las condiciones medio ambientales del lugar donde se va a desarrollar el cultivar. Los factores climáticos

influyen directamente en la producción de la plantación, por ello las condiciones térmicas, de humedad y luminosidad deben ser las óptimas para un buen desarrollo del cultivo. La etapa de floración, brotación y cosecha están regulados por el clima. Debido a estos factores es importante implementar técnicas agroclimáticas para un buen desarrollo del cultivo (MINAG, 2007).

2.4.1. Precipitación

El cacao es muy sensible a la escasez de agua así también al acceso de la misma, un buen suministro y manejo óptimo del agua a la plantación brindara mayores beneficios ya que efectuara sus procesos metabólicos de manera eficiente. En si las lluvias es el factor climático más variable durante el año y este varia de una región a otra siendo este un factor que determina diferencias en el manejo del cultivo. La precipitación óptima para el caco es de 1600 a 2500 mm de lluvia en las zonas más cálidas y 1200 a 1500 mm de lluvia en las zonas más frescas y valles altos. En lugares donde los períodos de sequía son extensos se recomienda realizar riego para así mantener un equilibrio en la producción (Quiroz, 2006).

2.4.2. Temperatura

La temperatura es uno de los factores que tiene mucha importancia debido a su relación con el desarrollo, floración y fructificación. La temperatura óptima para un buen desarrollo del cultivo es de 23 °C y 25 °C. Las bajas de temperaturas en el cultivo de cacao inciden en la velocidad del desarrollo vegetativo, el crecimiento del fruto y la intensidad de la floración; la brusca reducción de la temperatura disminuye la floración, la actividad radicular, la absorción de agua y nutrientes lo cual repercutirá en la producción (Quiroz, 2006).

2.4.3. Viento

Pueden provocar desecamiento, caída de hojas, volcamiento o la muerte de la planta, este factor también determina la velocidad de la evapotranspiración del agua en la superficie del suelo. En plantaciones en donde la velocidad del viento es de 4 m/seg y tiene escasa sombra hay defoliaciones muy fuertes (MINAG, 2004).

2.4.4. Altitud

El cacao se cultiva desde 0 msnm hasta los 800 msnm, pero hay, plantaciones cerca de la línea del ecuador que crecen de manera normal en altitudes mayores a los 1000 msnm hasta los 1400 msnm; por estas razones la altitud no es un factor determinante para que el cultivo tenga un crecimiento óptimo (Quiroz, 2006).

2.4.5. Luminosidad

La intensidad de luz es un factor importante en el cultivo del cacao, ya que es determinante en los procesos de fotosíntesis. Se recomienda que en la etapa de iniciación del cultivo asociarlo con otras plantas para que esta le proporcionar sombra ya que en estas etapas las plántulas de cacao son muy susceptibles a la acción directa de los rayos solares. Uno de los limitantes de la producción es la intensidad lumínica debido a ello se considera que a menor luz (-50 %), limita la producción y cuando esta pasa del 50 % la producción aumenta (Ártica, 2008).

2.4.6. Requerimientos de suelo para el cultivo de cacao

Los suelos para desarrollar el cultivo de cacao deben ser de preferencia planos, con una ligera pendiente ya que este tipo de terrenos son muy fértiles y la erosión disminuye cuando se realiza un buen manejo. El suelo debe ser liviano y profundo para que el sistema radicular se pueda desarrollar sin dificultad y así la raíz principal pueda

penetrar fácilmente hasta 1,50 m de profundidad. Los suelos más adecuados para un óptimo desarrollo de cultivo son los suelos aluviales, los francos y profundos con subsuelo permeable (Quiroz, 2006). Los suelos de color negro son generalmente los mejores ya que hay menos lixiviados.

2.4.7. Materia orgánica

Esta ayuda a la nutrición del suelo y a la planta, para tener un cultivo orgánico de cacao se tiene que mantener y aumentar el contenido de materia orgánica en el suelo, ya que esta materia orgánica contribuye a mejorar la estructura del suelo, evita la erosión del suelo por efecto de la lluvia, mejora la circulación del agua y del aire en el suelo, así como ayuda a solucionar problemas de fertilidad en los suelos y a mantener la vida microbiana encargada de la descomposición de la materia orgánica en el suelo (Quiroz, 2006).

2.5. Insectos relacionados con el cultivo de cacao

Muchos de los insectos en cacao no provocan daños graves o no se conoce con exactitud el daño económico que puede causar, pero al no hacerse el control pueden llegar a provocar daños muy serios. Por esta razón, se debe tener cuidado que la población de los insectos que ocasionan daños no valla en aumento hasta convertirse en una plaga seria. Al mismo tiempo que este pueden sufrir daños a causa de los insectos, también necesita de algunos de ellos, hay insectos benéficos como los que realizan la polinización, también se presentan predadores y parásitos de otros insectos que ocasionan daño al cultivo. Existen insectos que son portadores de enfermedades y las pueden transmitir; tal es el caso de (*Xyleborus*), estos pueden transmitir o diseminar la enfermedad "Mal de Machete" (CANACACAO, 2005).

Los insectos plagas más importantes son: Pulgones, Monalunion (*Monalunion braconoides*), Salivazo (*Clastoptera globosa*), Chinchas, Barrenadores del tallo (*Cerambycidae*), larvas medidores o gusanos defoliadores, hormigas, Trips, Barrenadores del fruto, Crisomélidos, Escolitidos, gallina ciega (*Phyllophaga* sp) (CANACACAO, 2005).

2.5.1. Insectos que ocasionan daño en el cultivo de cacao.

2.5.1.1. *Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscolombe, 1877)

Es el áfido más común en el cultivo de cacao ocasionan daño en las hojas como a inflorescencias o partes vegetativas jóvenes de la planta. Este áfido puede producir una generación cada 7,76 días a 28-30 °C. Las colonias en donde se los encuentra poseen alrededor de 1.000 individuos y aunque este áfido posee un gran potencial reproductivo, se encuentran a una densidad óptima de hasta 20 individuos/3,14 cm (Fonscolombe, 2009).

2.5.1.2. *Aphis gossypii* (Glover, 1877)

La hembra del áfido es áptera tiene un cuerpo redondeado de unos dos milímetros de longitud pudiendo poseer distintas tonalidades de verde. Las patas son amarillas, los ápices del fémur, tibia y tarsos son negros. Los sifones o cornículos son cilíndricos y negros gruesos en la base. Las hembras ápteras poseen el cuerpo fusiforme. Su cabeza y tórax son negros, el abdomen suele ser verde amarillento con manchas negras en los laterales. El color del estado inmaduro (ninfas) varia, de distintos tipos de verde, marrón o gris. A menudo tienen la cabeza oscura, el tórax, la inserción de las alas y la porción distal del abdomen son normalmente verde oscuras (INIAP, 1998).

2.5.1.3. *Monalonia dissimulatum*

En estado inmaduro o ninfa es de color amarillo naranja brillante desprovista de alas con patas largas negras. En estado adulto este mide de 10 a 12 mm de largo, posee hemélitros de color amarillo naranja con dos manchas oscuras transversales, cabeza de color negro, antenas y patas largas. Ocasionalmente ocasionan daños a las mazorcas y las yemas terminales; provocan anomalías en las mazorcas, que es donde ovipositan sus huevos. Si la incidencia de este insecto es alta se puede llegar a perder los frutos cuando estos son jóvenes (Gonzales, 2007).

2.5.1.4. *Frankliniella párvula* (Hood, 1925) (Thysanoptera: Thripidae)

La hembra es macróptera, de color castaño claro, con la parte distal del abdomen más oscura, fémures son usualmente de color castaños, más claros en los apéndices, tibias y tarsos de color amarillo grisáceo claro, antenas con los antenómeros 1, 2 y 4-8 castaños, el 2 más oscuro, 3 amarillo grisáceo claro, 4-5 con la base de color claro, alas castaño claro, con una línea delgada longitudinal en el medio pálida, pigmento de los ocelos naranja oscuro. El macho, es de color amarillo pálido, con una mancha castaño-grisácea en la parte media de los abdominales 2-8. Las alas muy claras. Sus antenas blancas. Antenómeros 4-5 con el ápice teñido de gris, antenómeros 6-8 de color gris (Salazar & Rodríguez, 2015).

2.5.1.5. *Selenothrips rubrocinctus* (Giard, 1901) (Thysanoptera: Thripidae)

La hembra mide aproximadamente unos 1,20 mm de longitud y es de color marrón oscuro al negro, su cuerpo sustentada por pigmento rojo principalmente en los 3 primeros segmentos abdominales; los segmentos en la parte anal retienen un color negro rojizo, y poseen alas de color oscuro. El macho es casi similar, pero más pequeño y rara vez

recogido. Causan daños en las hojas se encuentran agrupados en colonias entre adultos y ninfas se lo puede localizar en el envés de la hoja (Denmark & Wolfenbarger, 2013).

2.5.1.6. Salivazo (*Clastoptera globosa*).

Este insecto ataca principalmente a las flores causándole la muerte. Cuando se encuentra en grandes poblaciones puede atacar las flores, cojines florales y los brotes terminales (CANACACAO, 2005).

2.5.1.7. Polilla del tronco (*Xyleborus* sp)

Este insecto puede llegar a medir de 1-3 mm de longitud su color varío de café a negro, produce daños en el tronco de la planta de cacao haciendo galerías en forma de túneles las cuales dañan los tejidos conductores de las plantas provocándoles las muertes, además a este insecto es el transmisor de la enfermedad del Mal de machete (Wil, 2013).

2.5.1.8. Barrenador del tallo (*Cerambycidae*)

El ataque de la mayoría de estos insectos es un ataque secundario. Algunas especies pueden matar las plantas cuando éstas aún son jóvenes (menores de un año de edad). La hembra raspa la corteza tierna en la parte terminal y pone sus huevos. Al desarrollarse las larvas, penetran en el tallo y se alimentan internamente, formando pequeñas galerías; que cuando alcanzan su estado de pupas después de varios meses, provocando la muerte de las plantas o las ramas afectadas (INIAP, 1998).

2.5.1.9. *Stenoma cecropia* (Lepidoptera: Stenimidade)

El insecto en su estado adulto es de color café con manchas y líneas marrón oscuro en las alas anteriores, es poco activo y se lo encuentra en las hojas. En su etapa de larva pasa por 5 estadios con una duración de 60 días aproximadamente. Las larvas viven entre las hojas que juntan con hilos de seda que estas mismo secretan, estas comen todo el tejido

parenquimático dejando solo las venas y una delgada cubierta de la epidermis (INIAP, 1998).

2.5.1.10. *Atta* sp (Fabricius, 1805)

Pertenece al género de hormigas americanas de la subfamilia Myrmicinae. Estas son cortadoras de hojas. *Atta* es uno de los géneros más espectaculares de las Hymenoptera, sus colonias que pueden llegar a tener una población de un millón de individuos. Son grandes hormigas, con reinas que pueden llegar a medir, sin incluir sus alas, unos 2,5 cm de longitud (INIAP, 1998).

2.5.1.11. *Pseudococcus citri*, *Planococcus* sp (Homoptera: Coccidae)

Las cochinillas se localizan en el tallo, hojas, brotes, frutos y cojinetes florales. El ataque que realizan estos insectos en el fruto puede provocar marchitamiento, deformaciones, o retrasos en la maduración. Estos insectos se los encuentra en una simbiosis con las hormigas ya que estas se comen las sustancias azucaradas que secretan las cochinillas y estas a la vez reciben protección por parte de las hormigas (INIAP, 1998).

2.5.1.12. *Poesina mexicana* (Lepidóptera; Geometridae)

La larva se caracteriza por ser delgada, su cuerpo liso, color gris o café oscuro. Tiene tres pares de patas torácicas y posee cuatro pares de pseudopatas en el abdomen, mismos que se encuentran ubicadas en el 4°, 5°, 6° y 10° segmento abdominal. Los cuales le dan flexibilidad para sus movimientos (INIAP, 1998).

2.5.2. Insectos benéficos del cacao

2.5.2.1. Insectos biorreguladores

Entre los insectos benéficos que habitan dentro de los cacaotales, están los enemigos naturales de las plagas, los que hacen un control natural de insectos que

ocasionan daños a los cocotales; Hay otros, como los que parasitan a otros insectos nocivos, como parasitoides, que pueden vivir en el cuerpo de los insectos en los estados de desarrollo (huevos, ninfas, larvas, pupas, adultos), hasta causarles la muerte. Los depredadores, devoran de manera directa a sus presas, entre los más conocidos están avispas, crisopas, moscas sirfidas, coccinélidos, etc (Valarezo, 2012).

2.5.2.2. Insectos polinizadores

Forcipomyia spp (Diptera: Ceratopogonidae), es la especie más asociada especialmente esta familia es la que realiza la mayor polinización natural del cacao. En el Ecuador, estudios sobre la dinámica poblacional de este insecto indican que la población es mayor en la época lluviosa. También se encuentran otras especies de insectos en las flores del cacao entre ellos encontramos a los trips *Frankinielea* sp (Thysanoptera: Tripidae), áfidos *Toxoptera aurantii* (Homoptera: Aphididae) y hormigas *Selenopsis* sp, *Crematogaster* sp (Hymenoptera: Formicidae), pero están limitado su efecto de polinización debido a que no tienen mucha movilidad entre los árboles (Valarezo, 2012).

2.6. El cacao y su explotación como monocultivo

El cultivo de cacao es mundialmente reconocido por su gran explotación. El monocultivo es un sistema muy disperso en los trópicos, a pesar que ha sido denominado como perjudicial en los países templados más desarrollados (CATIE, 1957). Esta actividad contribuye con el 4,5 % de la Población Económicamente Activa (PEA) en el 2011, y el 13.5 % de la PEA agrícola (MAGAP, 2012).

2.6.1. El monocultivo

En el sistema de explotación de monocultivo radica en la explotación de una sola especie. Esta se usa en las plantaciones de gran extensión que se siembran con la misma especie de cultivo, posee los mismos patrones iguales, donde se utilizan las mismas

metodologías de cultivo para toda la plantación esto facilita (control de enfermedades, fertilización y alta estandarización de la producción). Esto hace que sea más fácil la explotación a gran escala. Los problemas más frecuentes en las plantaciones de monocultivos es la erosión y desgaste del suelo (MAGAP, 2012).

2.6.2. Bondades de la explotación en monocultivo

Pueden desarrollar en poco tiempo la explotación masiva de productos agrícolas, generando mayor cantidad de alimentos básicos.

Son adecuados en lugares donde existe gran cantidad de terreno y la mano de obra es limitada, ya que los monocultivos no requieren de muchos trabajadores debido a su tecnificación. El monocultivo tiene influencia directa en la conocida economía de escala, en el que se relacionan el costo de producción con el producto cosechado.

2.6.3. Desventajas del monocultivo

Puede presentarse una rápida propagación de enfermedades en todo el cultivar porque no hay diversidad en lo cultivado.

La falta de diversidad de los cultivos no permite que haya una buena distribución faunística dentro de la plantación pudiéndose convertirse en plaga los que se encuentran presentes. Hay problemas en el suelo ya que se erosiona y desertifica por la falta de nutrientes.

No se puede realizar el cultivar en espacios pequeños o zonas donde el suelo tiende hacer irregular.

Los monocultivos son muy vulnerables a enfermedades e insectos (Morandini & Noguera, 2012).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del área experimental

Esta investigación se realizó en la finca cacaotera “Voluntad de Dios” Localizada en el cantón Baba, recinto Concepción de propiedad del señor Antonio López. La zona presenta un clima tropical húmedo, con una temperatura media anual de 25,60 °C; una precipitación anual de 1761.09 mm; humedad relativa de 76 % y 804.7 horas de heliófila de promedio anual (UTB-FACIAG, 2014).

La identificación de los insectos se realizará en el laboratorio de entomología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo ubicada en el km 7 de la vía Babahoyo - Montalvo, entre las coordenadas geográficas 79°32' de longitud Occidental y 01°49' de longitud Sur; con la altura de 8 m.s.n.m.

3.2. Material genético

La investigación se realizó en una plantación establecida de cacao fino y de Aroma, con sistema monocultivo el cual tiene 8 años de plantado.

Población de Insectos.

3.3. Materiales utilizados

Los materiales utilizados en el trabajo de investigación fueron los siguientes:

- 100 frascos plásticos con tapas de 20 a 200cc
- Fundas.
- Etiquetas.
- Marcadores.
- Pinceles.
- Lupas.

- Ficha de campo.
- Tablero.
- Esferográficos.
- Alcohol al 70 %.
- Cajas Petri.
- Estéreomicroscopio.
- Claves taxonómicas.

3.4. Factores estudiados

Inventario de insectos asociados al monocultivo de cacao nacional.

3.5. Métodos

- Descriptivo.
- Experimental.

3.6. Diseño experimental

Se realizó un Análisis descriptivo.

Los datos fueron tabulados, graficados y se realizó una descripción con las medias y se realizaron correlaciones de Pearson entre las poblaciones de insectos.

Se estudió el índice de diversidad de Margalef (1951).

$$I = S - 1 / \log_n N$$

Dónde:

I= Índice de diversidad de Margalef.

S= Número de especies.

N= Número de individuos.

Logn= Logaritmo natural.

3.7. Metodología

3.7.1. Manejo del cultivo

El manejo en la finca cacaotera se encuentran realizando con las siguientes labores:

3.7.1.1. Siembra

La finca se encuentra sembrada en cuadrado con un distanciamiento de 3 m entre planta y 3 m entre calle con una población de 1.111 plantas por hectárea.

3.7.1.2. Poda

Esta se realiza en la finca de manera regular eliminando las ramas verticales o chupones y las ramas horizontales que estén en mal posición en la planta. Se realiza la eliminación de las ramas o tejidos vegetales que se encuentre afectados por enfermedades como “Escoba de bruja”.

3.7.1.3. Control de maleza

En la finca cacaotera se lo realizó utilizando dos tipos de controles, uno de ellos fue el control químico utilizando glifosato a 2 litros por hectárea y de manera mecánica utilizando machete.

3.7.1.4. Riego

La finca no se encuentra realizando ningún tipo de riego, solo recibe precipitaciones en la época de invierno.

3.7.1.5. Drenaje

La finca no cuenta con un sistema de drenaje del exceso de agua provocado por las fuertes precipitaciones.

3.7.1.6. Fertilización

No se encuentra realizando ningún tipo de fertilización al cultivo.

3.7.1.7. Cosecha

Se realiza la recolección de los frutos con su madures fisiológica cada quince días.

3.7.2. Manejo del experimento

Las muestras en el campo fueron colectadas durante 14 semanas cada 8 días se evaluaron 10 plantas tomadas al azar en la finca cacaotera en cada monitoreo, luego fueron llevadas al laboratorio de entomología de la Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, para proceder a su debida, identificación científica.

3.7.2.1. Recolección de las muestras en el campo

Los insectos colectados se los coloco en un recipiente de plástico transparente, con alcohol al 70 %. Los mismos fueron rotulados con la fecha de recolección, un código o nombre común, número y parte de la plata donde fue colectado, además todos los insectos observados en cada evaluación se los registró en la ficha de campo, (Figura 1 y 2).



Figura 1. Toma de muestras y datos en el campo, (A) en el tallo, (B) ramas, (C) el fruto, (D) las hojas. Finca “Voluntad de Dios”, recinto Concepción, cantón Baba, 2015.

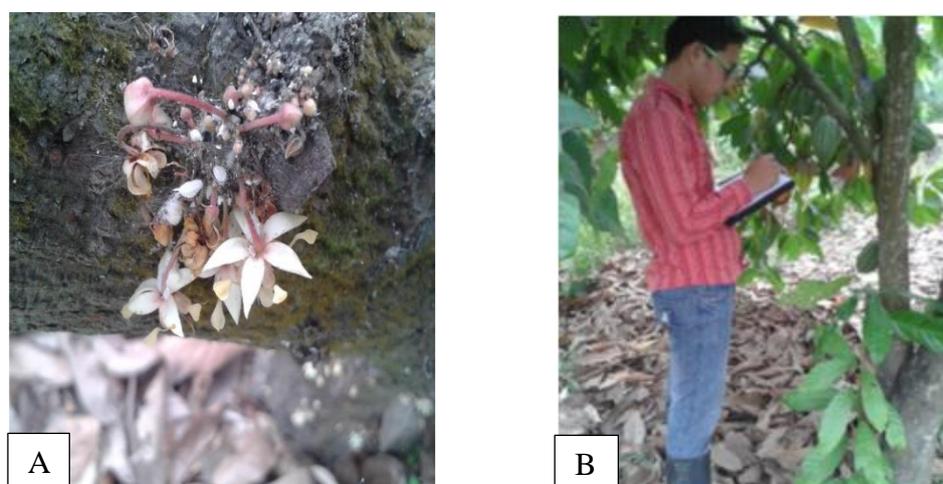


Figura 2. Evaluación en el campo, (A) en la flor, (B) registró en ficha de campo

3.7.2.2. Clasificación de las muestras en el laboratorio de entomología

Una vez las muestras colectadas en el campo, fueron llevadas al laboratorio de entomología.

- 1°. Colocación de las muestras traídas del campo sobre el mesón de trabajo.
- 2°. Colocación de todos los materiales (cajas Petri, puntas, estéreomicroscopio, claves taxonómicas de especies de insectos, pinzas, ficha de campo) a utilizar sobre el mesón de trabajo.
- 3°. Colocación de las muestras en una caja Petrii.
- 4°. Colocación de la caja Petri en el estéreomicroscopio para proceder a la identificación del orden, familia y nombre científico, al que pertenecen las especies.
- 5°. Revisión de las claves taxonómicas según la morfología del insecto.
- 6°. Una vez identificados fueron debidamente rotulados con la fecha de recolección, orden, nombre científico del insecto o familia y finca donde fueron colectados, los mismos que se los coloco en envases plásticos seguros con alcohol al 70 % los cuales permanecerán bajo refrigeración para la conservación.

3.8. Datos evaluados

En 10 plantas tomas al azar durante 14 semanas. Se evaluó semanalmente la presencia y niveles poblacionales de insectos encontrados en el tallo, ramas, hojas, flores y fruto.

3.8.1. Tallo

Se contabilizo todos los insectos que se encontraron a una altura de 1,5 metros desde la base de la planta.

3.8.2. Ramas

En cada planta se evaluaron todas las ramas de las plantas y se contaron todos los insectos encontrados.

3.8.3. Hojas

Se realizó la evaluación en cinco hojas de cada planta tomadas al azar, evaluando el haz y el envés y se contabilizó todos los insectos encontrados en esta parte de la planta.

3.8.4. Flores

En todas las flores que se encontraron en el tallo y ramas, se evaluó el número de insectos encontrados.

3.8.5. Fruto

Se evaluó todos los frutos que se encontraron en la planta evaluada y se contó todos los insectos.

3.9. Análisis de datos

Para la clasificación científica de cada uno de los insectos encontrados en la investigación se utilizó claves taxonómicas que pertenecen a Alvares (2000), Palacios & Fernandes (1993) y Mound, Retona, & Heaume (1993).

Todos los datos tomados de las evaluaciones realizadas fueron tabulados, graficados, se realizó correlaciones de Pearson entre las poblaciones de cada una de las especies de los insectos en la finca cacaotera utilizando el Software SPSS. Se hizo un análisis de diversidad en el cual se utilizó la fórmula de Margalef, para su debida interpretación se tomó lo dicho por Ros (2011) que los valores inferiores a 2,0 se encuentran considerados o relacionados con zonas de baja diversidad y valores superiores a 5,0 son considerados como indicativos de alta diversidad.

IV. RESULTADOS

En las 14 evaluaciones de las poblaciones de insectos que se realizaron desde el 10 de junio al 16 de septiembre del 2015, en la que se evaluarón un total de 140 plantas, se encontró presencia de varias especies de insectos de diferentes órdenes (Cuadro 1).

4.1. Registro de insectos encontrados

Durante el transcurso de las catorce semanas que se realizaron los monitoreo de los insectos se presentaron especies pertenecientes a los orden Coleoptera, Homoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Lepidoptera, Orthoptera, Neuroptera y Thysanoptera en los cuales se encontró un total de veintisiete especies diferentes de las cuales fueron clasificaron al orden perteneciente y se les identifico el nombre científico a veintiuna de ellas y a seis de ellas fueron identificados hasta la familia a la que pertenecen.

De estas veintiséis son especies que ocasionan daño al cultivo de cacao y una especie es la que se encuentra realizando beneficios al cultivo que fue identificado como *Chrysopa* sp.

A muchos de ellos se les realizó la identificación del nombre científico y en otros solo hasta familia como es el caso de los Lepidopteros de la familia Geometridae (Cuadro 1); no se identificó el nombre Científico debido a que estos se los encontró en estado de larva y porque no se encontró claves taxonómicas para realizalo y en el caso de los pertenecientes a los órdenes Coleoptera, Orthoptera y Hemíptera, no se identificaron debido a que no se encontró claves taxonómicas, por eso solo se llegó hasta familia.

Cuadro 1. Insectos encontrados en la finca cacaotera “Voluntad de Dios” con sistema de monocultivo, en el recinto Concepción, cantón Baba. 2015.

Orden	Familia	Nombre científico
Homoptera	Membracidae	<i>Phyllotropis</i> sp
		<i>Membracis</i> sp
	Aphididae	<i>Aphis gossypii</i>
		<i>Aphis spiraecola</i>
		<i>Toxoptera aurantii</i>
Pseudococcidae	<i>Pseudococcus citri</i>	
Hymenoptera	Formicidae	<i>Camponotus</i> sp
		<i>Camponotus</i> spp
		<i>Atta</i> sp
		<i>Solenopsis</i> sp.
		<i>Acromyrmex</i> sp
Lepidoptera	Limacodidae	<i>Sibine</i> sp
	Stenomidae	<i>Stenoma cecropia</i>
	Geometridae	<i>No identificado</i>
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Colaspis</i> sp
		<i>Cerotoma facialis</i>
	Coccinellidae	<i>Coleomegilla maculata</i>
	Scolytidae	<i>Xyleborus ferrugineus</i>
	Scolytidae	<i>No identificado</i>
	Cucujidae	<i>No identificado</i>
	Curculionidae	<i>No identificado</i>
Thysanoptera	Thripidae	<i>Frankliniella occidentalis</i>
		<i>Selenothrips rubrocinctus</i>
Hemiptera	Miridae	<i>Monalonion dissimulatum</i>
	Pentatomidae	<i>No identificado</i>
Orthoptera	Gryllotalpidae	<i>No identificado</i>
Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysopa</i> sp

4.2. Niveles poblacionales de los insectos encontrados en su clasificación por orden

Los resultados de las poblaciones de cada una de las especies de los insectos encontrados en la finca cacaotera se muestran en las Figuras y Cuadros, los cuales muestran el orden, nombre científico o familia y los niveles poblacionales en cada una de las partes donde fueron colectados.

En la figura 3 se encuentran los niveles poblacionales de los órdenes que fueron encontrados en las catorce evaluaciones. Se puede ver que la mayor cantidad de insectos pertenecen a la familia Formicidae perteneciente al orden Hymenoptera con el 66,61 %, seguido del orden Coleóptera con el 32,32 %. Los órdenes con menor cantidad de individuos fueron Orthoptera, Hemiptera, Coleoptera, Neuroptera, Lepidoptera, Thysanoptera con menos del 1 % cada uno de ellos.

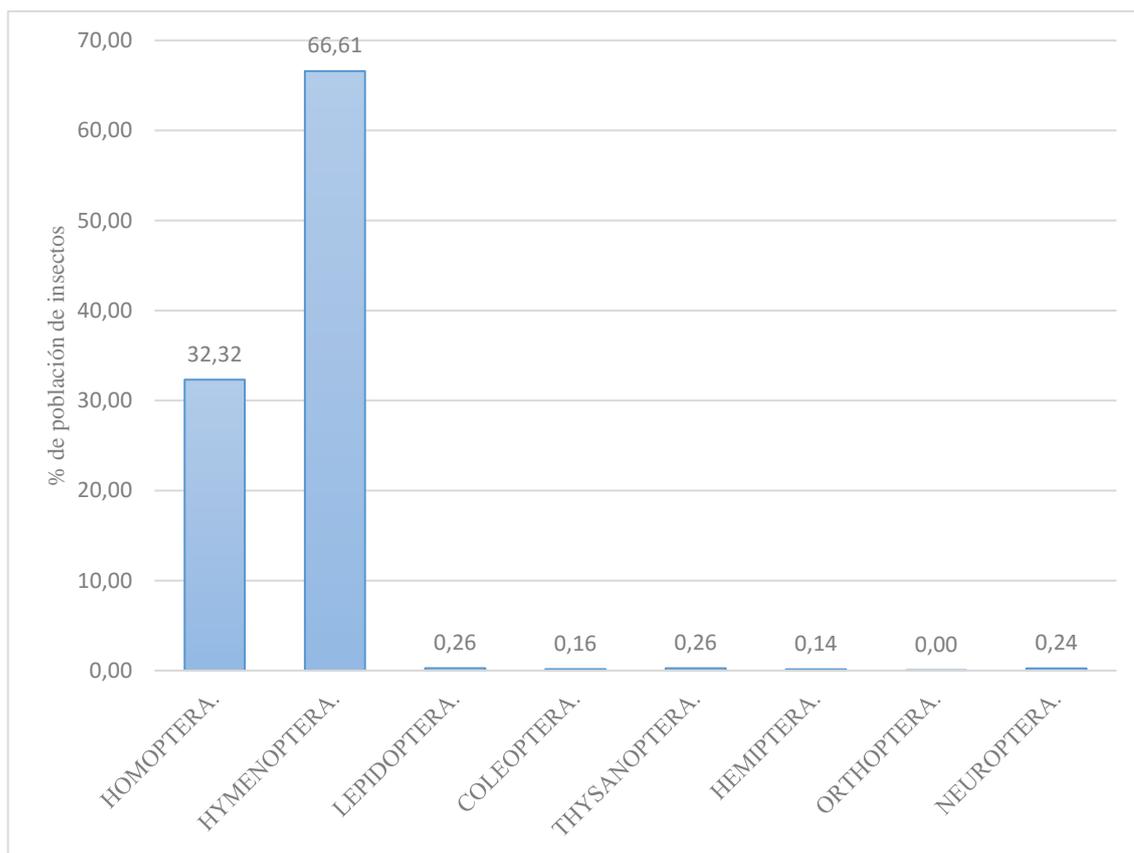


Figura 3. Niveles poblacionales de los insectos según el orden, encontrados en 10 plantas de cacao durante 14 semanas, en el recinto Concepción, cantón Baba, 2015.

4.2.1. Niveles poblacionales de las especies del orden Homoptera

En la figura 4 y Cuadro 2 se muestra los niveles poblacionales de cada una de las partes evaluadas y el número de insectos pertenecientes al orden Homóptera, también muestra que en la familia Membracidae se encontró dos especies las cuales fueron unidas debido a su bajo nivel poblacional. Se puede ver que la mayor cantidad de *Aphis gossypii* se presentó en las hojas de la planta, también en las flores y menor cantidad en el tallo. Se puede ver que la especie del orden Homoptera que más predomina en toda la planta es *Pseudococcus citri* siendo esta la que posee más individuos dentro de este orden.

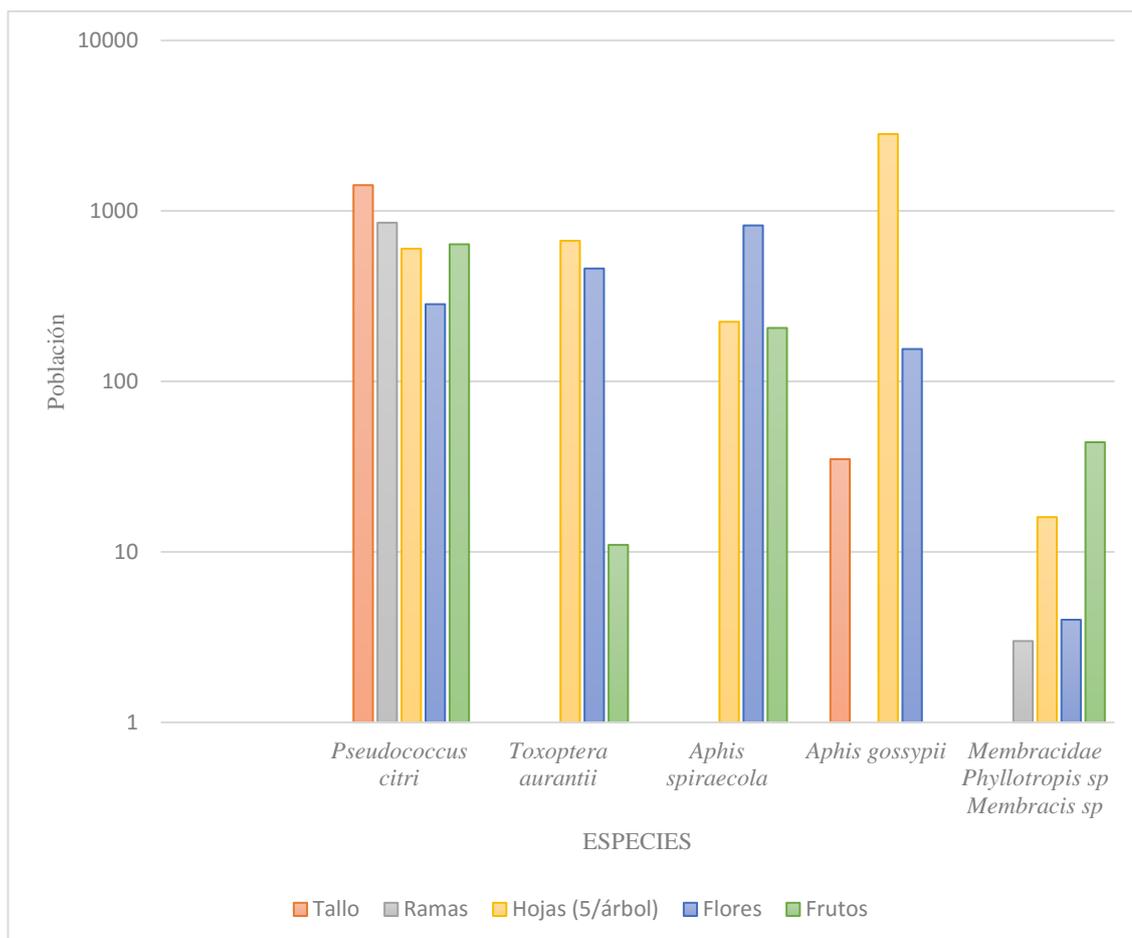


Figura 4. Población de especies del orden Homoptera en 10 plantas de cacao durante 14 semanas, en el recinto Concepción, cantón Baba, 2015.

Cuadro 2. Población de especies del orden Homoptera en 10 plantas de cacao durante 14 semanas, en el recinto Concepción, cantón Baba, 2015.

Parte de la planta evaluada	Número de insectos del orden Homoptera / 10 plantas				
	<i>Pseudococcus citri</i>	<i>Toxoptera aurantii</i>	<i>Aphis spiraecola</i>	<i>Aphis gossypii</i>	<i>Phyllotropis sp*</i> <i>Membracis sp*</i>
Tallo	1418	1	0	35	1
Ramas	854	0	0	0	3
Hojas (5/árbol)	601	669	224	2828	16
Flores	284	460	823	155	4
Frutos	638	11	206	0	44
Total	3795	1141	1253	3018	68

* Corresponden a la familia Membracidae.

4.2.2. Niveles poblacionales de las especies del orden Hymenoptera.

En el orden Hymenoptera se presentaron cinco especies con mayor cantidad. La mayor cantidad corresponde al género *Camponotus*, misma que se encontró en las flores. Especies del género *Acromyrmex* fue la de menor número individuos, de esta la mayor cantidad se presentó en el tallo y menor en las hojas (Figura 5).

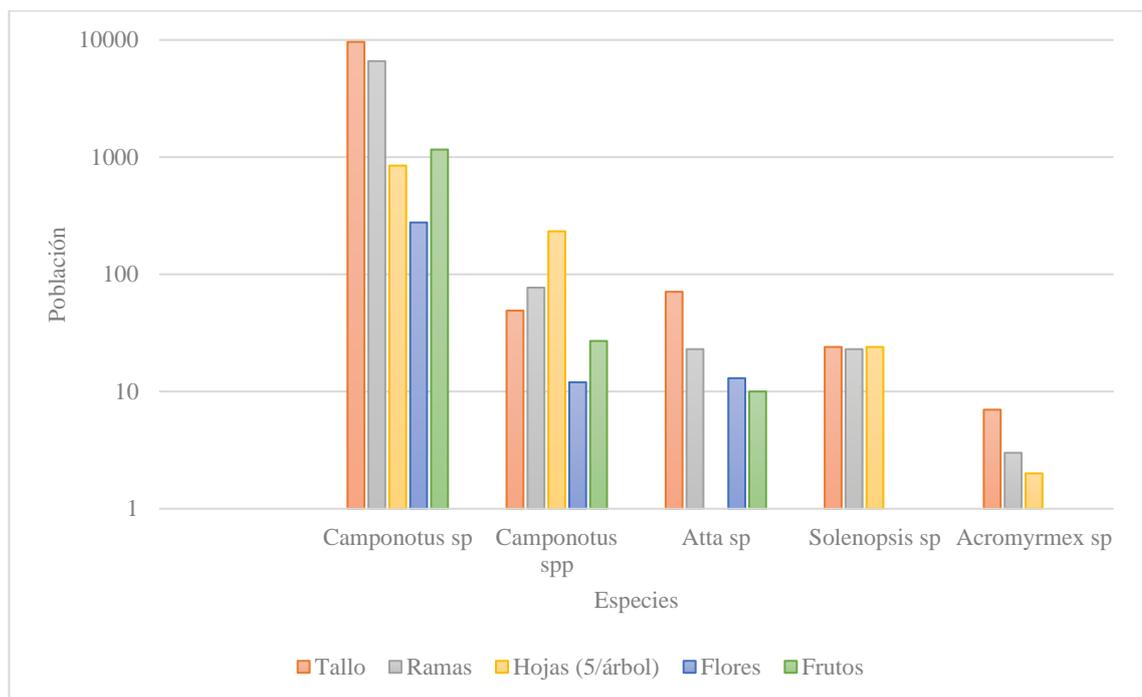


Figura 5. Población de especies del orden Hymenoptera en 10 plantas de cacao durante 14 semanas, en el recinto Concepción, cantón Baba, 2015.

Con respecto a las especies pertenecientes al orden Hymenoptera se encontró cinco especies en la que se notó que *Camponotus* sp predominó con una población de 18504 individuos, aunque se encuentra distribuida en toda la planta (Cuadro 3).

Cuadro 3. Población de especies del orden Hymenoptera en 10 plantas de cacao durante 14 semanas, en el recinto Concepción, cantón Baba, 2015.

Parte de la planta evaluada	Número de insectos del orden Hymenoptera / 10 plantas				
	<i>Camponotus</i> sp	<i>Camponotus</i> spp	<i>Atta</i> sp	<i>Solenopsis</i> sp	<i>Acromyrmex</i> sp
Tallo	9617	49	71	24	7
Ramas	6602	77	23	23	3
Hojas (5/árbol)	847	233	0	24	2
Flores	277	12	13	0	0
Frutos	1161	27	10	0	0
Total	18504	398	117	71	12

4.2.3. Niveles poblacionales de las especies del orden Lepidoptera

Se encontraron tres especies del orden Lepidoptera en la cual la que predominó fue la especie de la familia Geometridae con mayor cantidad de individuos (Cuadro 4), también se presentó esta especie en tallos, ramas, hojas y fruto (Figura 6).

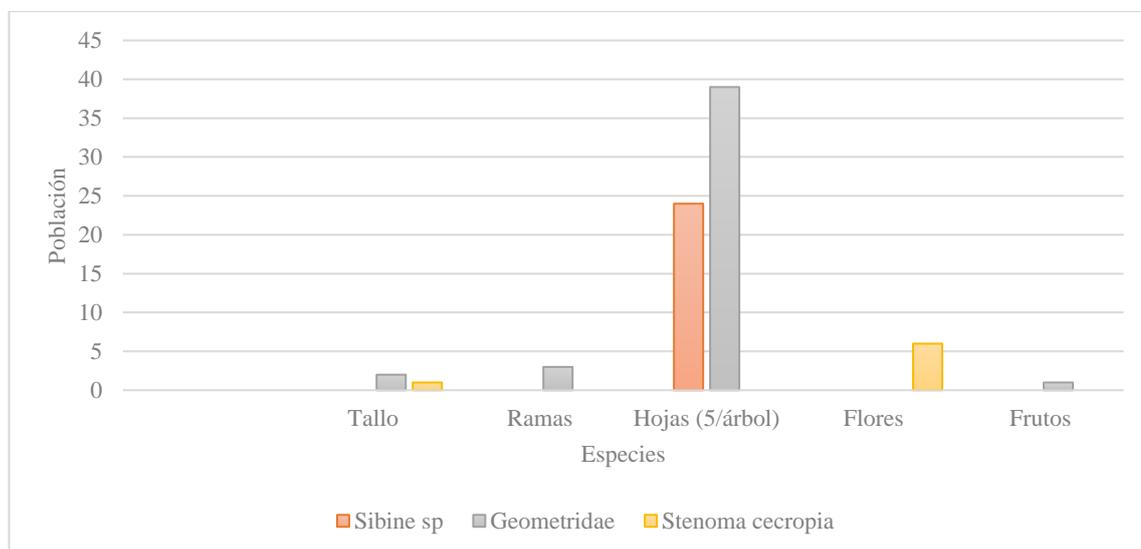


Figura 6. Población de especies del orden Lepidoptera en 10 plantas de cacao durante 14 semanas, en el recinto Concepción, cantón Baba, 2015.

Cuadro 4. Población de especies del orden Lepidoptera en 10 plantas de cacao durante 14 semanas, en el recinto Concepción, cantón Baba, 2015.

Parte de la planta evaluada	Número de insectos del orden Lepidoptera / 10 plantas		
	<i>Sibine</i> sp	Geometridae	<i>Stenoma cecropia</i>
Tallo	0	2	1
Ramas	0	3	0
Hojas (5/árbol)	24	39	0
Flores	0	0	6
Frutos	0	1	0
Total	24	45	7

4.2.4. Niveles poblacionales de las especies del orden Coleoptera

En la Figura 7 se muestra los niveles poblacionales de los insectos encontrados del orden Coleóptera en las partes de la planta, se nota que *Cerotoma facialis* se encontró en todas las partes de las plantas mientras que las demás especies no se presentaron en todas las partes.

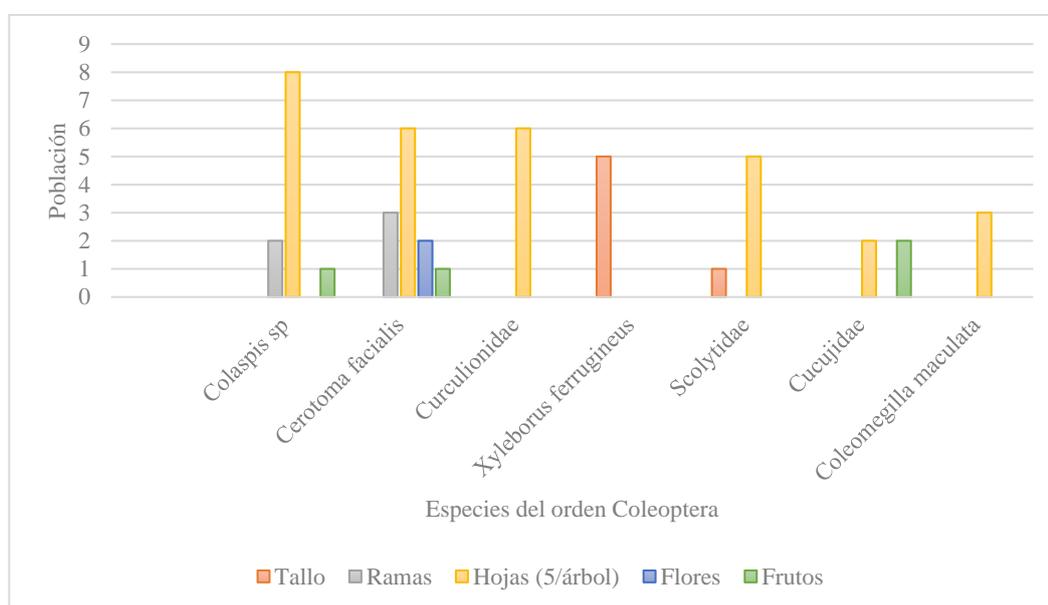


Figura 7. Población de especies del orden Coleoptera en 10 plantas de cacao durante 14 semanas, en el recinto Concepción, cantón Baba, 2015.

En el Cuadro 5 se muestra las poblaciones de las especies del orden Coleoptera, *Cerotoma facialis* fue la especie que se encontró en mayor cantidad de individuos de este orden también vale notar que se halló *Xyleborus ferrugineus*.

Cuadro 5. Población de especies del orden Coleoptera en 10 plantas de cacao durante 14 semanas, en el recinto Concepción, cantón Baba, 2015.

Parte de la planta evaluada	Número de insectos del orden Coleoptera / 10 plantas						
	<i>Colaspis</i> sp	<i>Cerotoma facialis</i>	Curculionidae	<i>Xyleborus ferrugineus</i>	Scolytidae	Cucujidae	<i>Coleomegilla maculata</i>
Tallo	0	0	0	5	1	0	0
Ramas	2	3	0	0	0	0	0
Hojas (5/árbol)	8	6	6	0	5	2	3
Flores	0	2	0	0	0	0	0
Frutos	1	1	0	0	0	2	0
Total	11	12	6	5	6	4	3

4.2.5. Niveles poblacionales de las especies del orden Thysanoptera

En el orden Thysanoptera se presentaron dos especies las mismas se las encontró en las hojas y flores de la planta siendo *Frankliniella occidentalis* la que mostro mayor población con respecto a *Selenothrips rubrocinctus*, (Figura 8 y Cuadro 6).

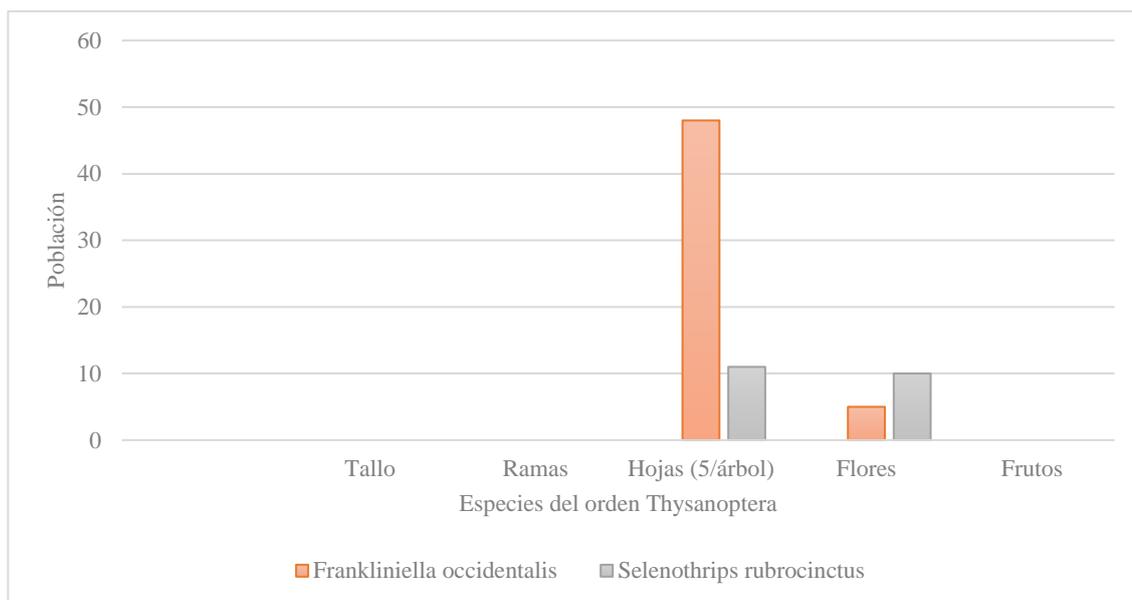


Figura 8. Población de especies del orden Thysanoptera en 10 plantas de cacao durante 14 semanas, en el recinto Concepción, cantón Baba, 2015.

Cuadro 6. Población de especies del orden Thysanoptera en 10 plantas de cacao durante 14 semanas, en el recinto Concepción, cantón Baba, 2015.

Parte de la planta evaluada	Número de insectos del orden Thysanoptera / 10 plantas	
	<i>Frankliniella occidentalis</i>	<i>Selenothrips rubrocinctus</i>
Tallo	0	0
Ramas	0	0
Hojas (5/árbol)	48	11
Flores	5	10
Frutos	0	0
Total	53	21

4.2.6. Niveles poblacionales de las especies del orden Hemiptera

De este orden se encontraron dos especies de gran importancia económica ya que afectan a los frutos, siendo la especie de la familia Pentatomidae la que se presentó en mayor población en el fruto (Figura 9 y Cuadro 7).

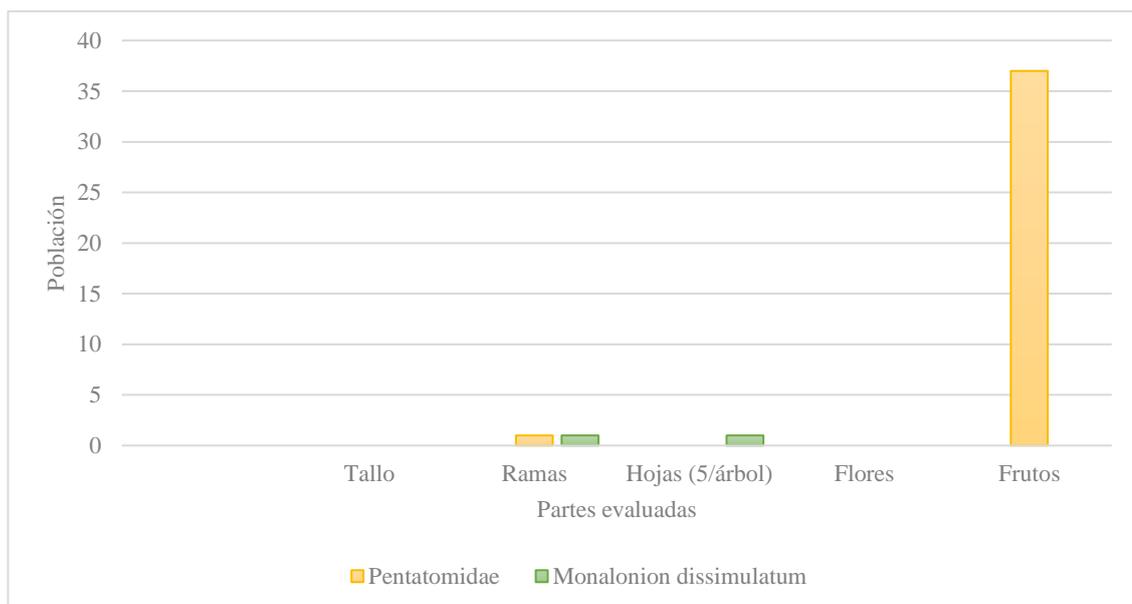


Figura 9. Población de especies del orden Hemiptera en 10 plantas de cacao evaluadas durante 14 semanas en el recinto Concepción, cantón Baba, 2015.

Cuadro 7. Población de especies del orden Hemiptera en 10 plantas de cacao evaluadas durante 14 semanas en el recinto Concepción, cantón Baba, 2015.

Parte de la planta evaluada	Número de insectos del orden Hemiptera / 10 plantas	
	Pentatomidae	<i>Monalonion dissimulatum</i>
Tallo	0	0
Ramas	1	1
Hojas (5/árbol)	0	1
Flores	0	0
Frutos	37	0
Total	38	2

4.2.7. Niveles poblacionales de las especies del orden Orthoptera y Neuroptera

En la Figura 10 y Cuadro 8 se muestra las especies encontradas del orden Orthoptera y Neuroptera y los niveles poblacionales de cada una de las especies en las partes de las plantas. Vale destacar que la especie del orden Neuroptera es la que se encuentra proporcionándole beneficio al cultivo de cacao.

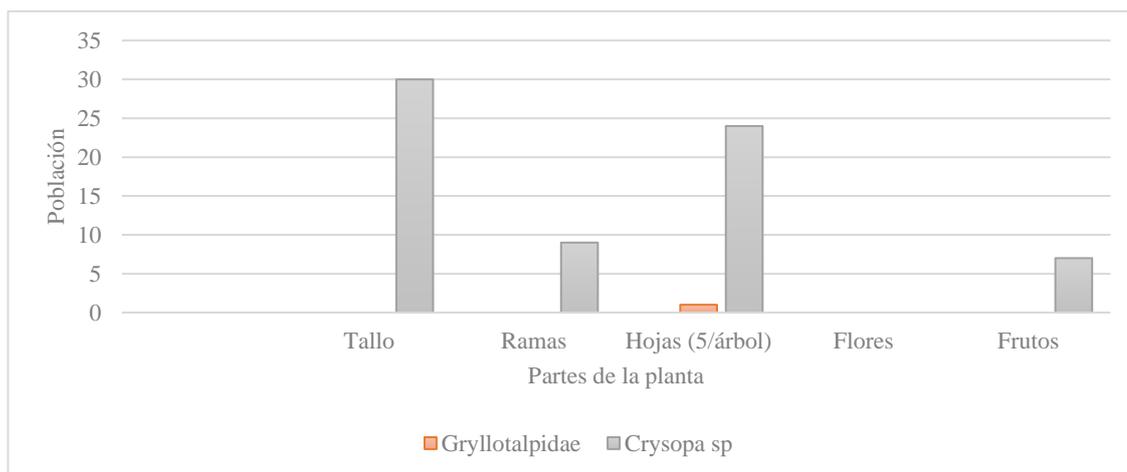


Figura 10. Población de dos especies del orden Orthoptera y Neuroptera en 10 plantas de cacao evaluadas durante 14 semanas en el recinto Concepción, cantón Baba, 2015.

Cuadro 8. Población de especies del orden Orthoptera y Neuroptera en 10 plantas de cacao evaluadas durante 14 semanas en el recinto Concepción, cantón Baba, 2015.

Partes de la planta	O. Orthoptera	O. Neuroptera
	Gryllotalpidae	<i>Chrysopa</i> sp
Tallo	0	30
Ramas	0	9
Hojas (5/árbol)	1	24
Flores	0	0
Frutos	0	7
Total	1	70

4.3. Especies asociadas al tallo, ramas, hojas, flores y fruto

Se encontraron 28685 insectos durante catorce semanas de evaluación en 10 plantas por monitoreo, los cuales dieron los siguientes resultados: 39,26 % insectos se presentaron en el tallo; 26,51 % en ramas; 19,60 % en hojas; 7,15 % en flores y 7,48 % en los frutos.

En el Grafico 9 se muestra cada una de las especies y como se encuentran distribuidas en la plata de cacao, según las partes evaluadas se puede ver que *Colaspis* sp el 18 % se presentó en las ramas, el 72,70 % en las hojas, y 9,09 % en fruto; en el tallo y flores estuvo ausente.

Con respecto a *Pseudococcus citri* está distribuida en toda la plata, encontrándose el 37,36 % en el tallo; 22,50 % se localizó en las ramas; el 15,84 % en las hojas; el 7,48 % en las flores y en el fruto se encontró del 16,81 % (Grafico 9).

Especies como *Coleomegilla maculata*, Curculionidae, *Sibine sp* y Gryllotalpidae se encontraron el 100% de ellas se encontró en las hojas. La especie *Xyleborus ferrugineus* se localizó el 100 % en el tallo; los especímenes de la familia Pentatomidae se calizo con el 97 % en el fruto y el 3 % en las ramas (Grafico 9).

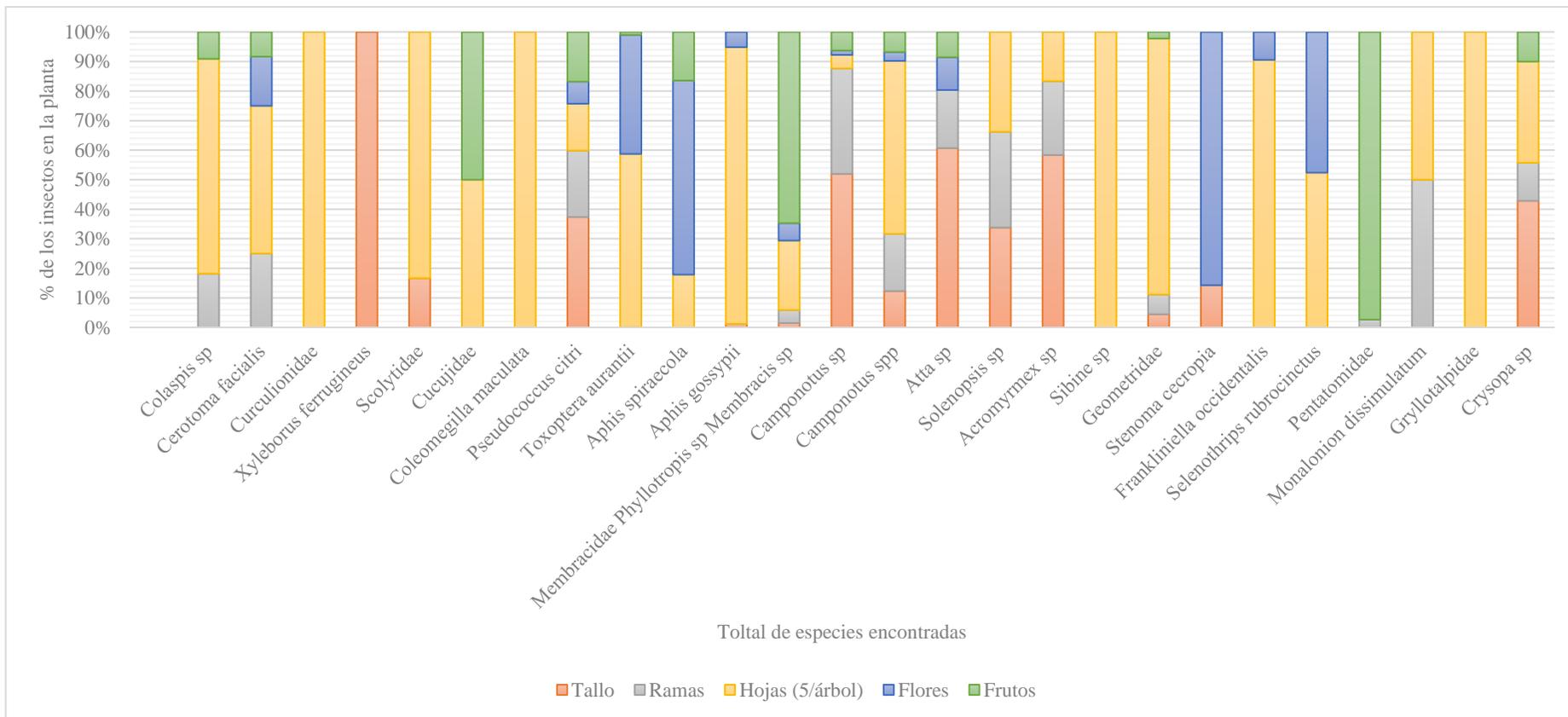


Figura 11. Distribución de las especies de insectos en las plantas de cacao, evaluadas en el recinto Concepción, cantón Baba, 2015

4.4. Correlaciones se realizaron entre los insectos plagas del cultivo de cacao

Los insectos encontrados en las evaluaciones realizadas en el cultivo de cacao se presenta en el Cuadro 1 de los cuales se tomaron las especies de los insectos plagas más importantes del cultivo de cacao y de estos los que se encontraron en mayor población estos son: *Camponotus* sp, *Pseudococcus citri*, *Toxoptera aurantii*, *Aphis spiraecola*, *Aphis gossypii*, *Crisopa* sp, *Atta* sp, *Camponotus* spp, *Frankliniella occidentalis*, *Selenothrips rubrocinctus*, *Sibine* sp, *Solenopsis* sp, *Cerotoma facialis*, entre los cuales también se correlacionaron insectos de las familias como Pentatomidae, Geometridae, Membracidae en esta última se encontraron las especies *Phyllotropis* sp y *Membracis* sp, los cuales se los unifico para ser correlacionados.

4.4.1. Correlaciones significativas

En el Cuadro 9 se muestran las correlaciones significativas entre los insectos correlacionados, donde se puede apreciar que las correlaciones entre las especies fueron significativas a nivel 0,01 y 0,05 (bilateral). En relación a la población de *Toxoptera aurantii* frente a la de *Aphis spiraecola* el coeficiente de correlación fue de 0,66 se presentó positivo significativo al nivel 0,05 (bilateral), lo que demuestra que entre ambas poblaciones hay una relación directa, es así que a medida que aumenta las poblaciones de *Toxoptera aurantii* incrementa también la población de *Aphis spiraecola*.

En cuanto al coeficiente de correlación de Pearson entre las poblaciones de Geometridae y *Camponotus* sp tuvo un valor de 0,82 de manera positiva con una significancia al nivel 0.01 (bilateral), lo que demuestra que ambas poblaciones tienen relación directa dado que

a medida que aumenta la población de Geometridae también va aumentar la población de *Camponotus* spp.

Cuadro 9. Correlaciones significativas de las poblaciones de los insectos plagas en el cultivo de cacao fino de aroma con sistema monocultivo en el recinto Concepción, cantón Baba. 2015.

Especies.	Vs	Especies.	Correlaciones significativas.
<i>Toxoptera aurantii</i>	vs	<i>Aphis spiraecola</i>	Correlación de Pearson 0,66* Sig. (bilateral) 0,01 N 14
<i>Toxoptera aurantii</i>	vs	Membracidae	Correlación de Pearson 0,69** Sig. (bilateral) 0,01 N 14
<i>Toxoptera aurantii</i>	vs	<i>Solenopsis</i> sp	Correlación de Pearson 0,88** Sig. (bilateral) 0,00 N 14
<i>Aphis spiraecola</i>	vs	<i>Solenopsis</i> sp	Correlación de Pearson 0,76** Sig. (bilateral) 0,01 N 14
<i>Aphis spiraecola</i>	vs	Membracidae	Correlación de Pearson 0,84** Sig. (bilateral) 0,00 N 14
Geometridae	vs	<i>Camponotus</i> spp	Correlación de Pearson 0,82** Sig. (bilateral) 0,00 N 14
Geometridae	vs	<i>Camponotus</i> sp	Correlación de Pearson 0,67** Sig. (bilateral) 0,01 N 14
Membracidae	vs	<i>Solenopsis</i> sp	Correlación de Pearson 0,68** Sig. (bilateral) 0,01 N 14
<i>Cerotoma facialis</i>	vs	<i>Camponotus</i> sp	Correlación de Pearson 0,59* Sig. (bilateral) 0,03 N 14
<i>Camponotus</i> sp	vs	<i>Camponotus</i> spp	Correlación de Pearson 0,63* Sig. (bilateral) 0,02 N 14
<i>Selenothrips rubrocinctus</i>	vs	<i>Aphis gossypii</i>	Correlación de Pearson 0,72** Sig. (bilateral) 0,00 N 14

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

4.4.2. Correlaciones no significativas positivas

En los Cuadros 10, 11 y 12 se presentan las correlaciones no significativas positivas de las especies que fueron correlacionadas. En el cual tenemos que la población de *Camponotus sp* versus *Pseudococcus citri* tuvo un valor de 0,10 el cual es positivo lo que significa que ambas especies tienen relación directa, es así que cuando la población de *Camponotus sp* incrementa también la población de *Pseudococcus citri* cabe recalcar que según el coeficiente de correlación de Pearson no tiene significancia (bilateral).

Cuadro 10. Correlaciones no significativas positivas de las poblaciones de los insectos plagas en el cultivo de cacao fino de aroma con sistema monocultivo en el recinto Concepción, cantón Baba. 2015.

Especies	Vs	Especies	Correlaciones no significativas (+)	
<i>Camponotus sp</i>	vs	<i>Pseudococcus citri</i>	Correlación de Pearson	0,10
			Sig. (bilateral)	0,74
			N	14
<i>Camponotus sp</i>	vs	<i>Aphis spiraecola</i>	Correlación de Pearson	0,18
			Sig. (bilateral)	0,54
			N	14
<i>Camponotus sp</i>	vs	Membracidae	Correlación de Pearson	0,27
			Sig. (bilateral)	0,36
			N	14
<i>Pseudococcus citri</i>	vs	Membracidae	Correlación de Pearson	0,27
			Sig. (bilateral)	0,35
			N	14
<i>Pseudococcus citri</i>	vs	<i>Sibine sp</i>	Correlación de Pearson	0,19
			Sig. (bilateral)	0,52
			N	14
<i>Pseudococcus citri</i>	vs	Pentatomidae	Correlación de Pearson	0,37
			Sig. (bilateral)	0,19
			N	14
<i>Pseudococcus citri</i>	vs	Geometridae	Correlación de Pearson	0,11
			Sig. (bilateral)	0,72
			N	14
<i>Toxoptera aurantii</i>	vs	<i>Aphis gossypii</i>	Correlación de Pearson	0,23
			Sig. (bilateral)	0,42
			N	14

Cuadro 11. Correlaciones no significativas positivas de las poblaciones de los insectos plagas en el cultivo de cacao fino de aroma con sistema monocultivo en el recinto Concepción, cantón Baba. 2015.

Especies	Vs	Especies	Correlaciones no significativas (+)	
<i>Toxoptera aurantii</i>	vs	<i>Atta</i> sp	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	0,19 0,52 14
<i>Toxoptera aurantii</i>	vs	<i>Selenothrips rubrocinctus</i>	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	0,12 0,68 14
<i>Aphis gossypii</i>	vs	<i>Sibine</i> sp	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	0,04 0,89 14
<i>Aphis gossypii</i>	vs	Geometridae	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	0,09 0,75 14
Geometridae	vs	<i>Aphis spiraecola</i>	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	0,22 0,46 14
Geometridae	vs	Membracidae	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	0,20 0,50 14
Geometridae	vs	<i>Sibine</i> sp	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	0,13 0,65 14
Geometridae	vs	<i>Cerotoma facialis</i>	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	0,23 0,43 14
<i>Atta</i> sp	vs	<i>Frankliniella occidentalis</i>	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	0,41 0,15 14
<i>Atta</i> sp	vs	<i>Selenothrips rubrocinctus</i>	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	0,36 0,20 14
<i>Atta</i> sp	vs	<i>Solenopsis</i> sp	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	0,33 0,25 14
<i>Atta</i> sp	vs	Pentatomidae	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	0,09 0,75 14

Cuadro 12. Correlaciones no significativas positivas de las poblaciones de los insectos plagas en el cultivo de cacao fino de aroma con sistema monocultivo en el recinto Concepción, cantón Baba. 2015.

Especies	Vs	Especies	Correlaciones no significativas (+)	
<i>Atta</i> sp	vs	<i>Cerotoma facialis</i>	Correlación de Pearson	0,18
			Sig. (bilateral)	0,53
			N	14
<i>Camponotus</i> spp	vs	<i>Aphis spiraecola</i>	Correlación de Pearson	0,49
			Sig. (bilateral)	0,07
			N	14
<i>Camponotus</i> spp	vs	Membracidae	Correlación de Pearson	0,32
			Sig. (bilateral)	0,26
			N	14
<i>Camponotus</i> spp	vs	<i>Sibine</i> sp	Correlación de Pearson	0,01
			Sig. (bilateral)	0,98
			N	14
<i>Camponotus</i> spp	vs	<i>Solenopsis</i> sp	Correlación de Pearson	0,15
			Sig. (bilateral)	0,60
			N	14
<i>Camponotus</i> spp	vs	<i>Cerotoma facialis</i>	Correlación de Pearson	0,15
			Sig. (bilateral)	0,60
			N	14
<i>Frankliniella occidentalis</i>	vs	<i>Aphis spiraecola</i>	Correlación de Pearson	0,01
			Sig. (bilateral)	0,97
			N	14
<i>Frankliniella occidentalis</i>	vs	<i>Selenothrips rubrocinctus</i>	Correlación de Pearson	0,32
			Sig. (bilateral)	0,26
			N	14
<i>Sibine</i> sp	vs	Pentatomidae	Correlación de Pearson	0,53
			Sig. (bilateral)	0,05
			N	14

4.4.3. Correlaciones no significativas negativas

En los Cuadros 13, 14, 15, 16 y 17 se muestran las correlaciones no significativas negativas dadas entre las especies correlacionadas, según el análisis del coeficiente de correlación dado entre *Camponotus* sp versus *Frankliniella occidentalis* fue de -0,29 esto indica que hay relación inversa entre dichas poblaciones es decir que al aumentar las poblaciones de *Camponotus* sp disminuye la población de *Frankliniella occidentalis* a demás no existe ninguna significancia estadística.

Cuadro 13. Correlaciones no significativas negativas de las poblaciones de los insectos plagas en el cultivo de cacao fino de aroma con sistema monocultivo en el recinto Concepción, cantón Baba. 2015.

Especies	Vs	Especies	Correlaciones no significativas (-)	
<i>Camponotus</i> sp	vs	<i>Toxoptera aurantii</i>	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,17 0,56 14,00
<i>Camponotus</i> sp	vs	<i>Aphis gossypii</i>	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,27 0,34 14
<i>Camponotus</i> sp	vs	<i>Atta</i> sp	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,26 0,37 14
<i>Camponotus</i> sp	vs	<i>Frankliniella occidentalis</i>	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,29 0,32 14
<i>Camponotus</i> sp	vs	<i>Selenothrips rubrocinctus</i>	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,40 0,15 14
<i>Camponotus</i> sp	vs	<i>Sibine</i> sp	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,10 0,73 14
<i>Camponotus</i> sp	vs	<i>Solenopsis</i> sp	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,09 0,76 14
<i>Camponotus</i> sp	vs	Pentatomidae	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,18 0,53 14
<i>Pseudococcus citri</i>	vs	<i>Toxoptera aurantii</i>	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,12 0,67 14
<i>Pseudococcus citri</i>	vs	<i>Aphis gossypii</i>	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,12 0,69 14
<i>Pseudococcus citri</i>	vs	<i>Atta</i> sp	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,17 0,55 14
<i>Toxoptera aurantii</i>	vs	Geometridae	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,21 0,47 14
<i>Toxoptera aurantii</i>	vs	<i>Camponotus</i> spp	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,04 0,89 14
<i>Toxoptera aurantii</i>	vs	<i>Frankliniella occidentalis</i>	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,04 0,90 14

Cuadro 14. Correlaciones no significativas negativas de las poblaciones de los insectos plagas en el cultivo de cacao fino de aroma con sistema monocultivo en el recinto Concepción, cantón Baba. 2015.

Especies	Vs	Especies	Correlaciones no significativas (-)	
<i>Toxoptera aurantii</i>	vs	<i>Sibine</i> sp	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,20 0,49 14
<i>Toxoptera aurantii</i>	vs	<i>Cerotoma facialis</i>	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,17 0,56 14
<i>Toxoptera aurantii</i>	vs	Pentatomidae	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,17 0,57 14
<i>Aphis spiraecola</i>	vs	<i>Aphis gossypii</i>	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,11 0,72 14
<i>Aphis spiraecola</i>	vs	<i>Atta</i> sp	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,15 0,62 14
<i>Aphis spiraecola</i>	vs	<i>Selenothrips rubrocinctus</i>	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,30 0,30 14
<i>Aphis spiraecola</i>	vs	<i>Sibine</i> sp	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,15 0,60 14
<i>Aphis spiraecola</i>	vs	<i>Cerotoma facialis</i>	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,14 0,62 14
<i>Aphis spiraecola</i>	vs	Pentatomidae	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,19 0,51 14
<i>Aphis gossypii</i>	vs	<i>Atta</i> sp	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,08 0,79 14
<i>Aphis gossypii</i>	vs	<i>Camponotus</i> spp	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,08 0,78 14
<i>Aphis gossypii</i>	vs	Membracidae.	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,13 0,65 14
<i>Aphis gossypii</i>	vs	<i>Frankliniella occidentalis</i>	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,25 0,38 14
<i>Aphis gossypii</i>	vs	<i>Solenopsis</i> sp	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,07 0,80 14

Cuadro 15. Correlaciones no significativas negativas de las poblaciones de los insectos plagas en el cultivo de cacao fino de aroma con sistema monocultivo en el recinto Concepción, cantón Baba. 2015.

Especies	Vs	Especies	Correlaciones no significativas (-)	
<i>Aphis gossypii</i>	vs	<i>Cerotoma facialis</i>	Correlación de Pearson	-0,00
			Sig. (bilateral)	0,99
			N	14
<i>Aphis gossypii</i>	vs	Pentatomidae	Correlación de Pearson	-0,10
			Sig. (bilateral)	0,75
			N	14
Geometridae	vs	<i>Atta</i> sp	Correlación de Pearson	-0,43
			Sig. (bilateral)	0,13
			N	14
Geometridae	vs	<i>Frankliniella occidentalis</i>	Correlación de Pearson	-0,31
			Sig. (bilateral)	0,27
			N	14
Geometridae	vs	<i>Selenothrips rubrocinctus</i>	Correlación de Pearson	-0,09
			Sig. (bilateral)	0,76
			N	14
Geometridae	vs	<i>Solenopsis</i> sp	Correlación de Pearson	-0,17
			Sig. (bilateral)	0,57
			N	14
Geometridae	vs	Pentatomidae	Correlación de Pearson	-0,05
			Sig. (bilateral)	0,86
			N	14
<i>Atta</i> sp	vs	<i>Camponotus</i> spp	Correlación de Pearson	-0,24
			Sig. (bilateral)	0,41
			N	14
<i>Atta</i> sp	vs	Membracidae <i>Phyllotropis</i> sp <i>Membracis</i> sp	Correlación de Pearson	-0,25
			Sig. (bilateral)	0,38
			N	14
<i>Atta</i> sp	vs	<i>Sibine</i> sp	Correlación de Pearson	-0,08
			Sig. (bilateral)	0,78
			N	14
<i>Camponotus</i> spp	vs	<i>Frankliniella occidentalis</i>	Correlación de Pearson	-0,13
			Sig. (bilateral)	0,65
			N	14
<i>Camponotus</i> spp	vs	<i>Selenothrips rubrocinctus</i>	Correlación de Pearson	-0,15
			Sig. (bilateral)	0,61
			N	14
<i>Camponotus</i> spp	vs	Pentatomidae	Correlación de Pearson	-0,13
			Sig. (bilateral)	0,65
			N	14
Membracidae	vs	<i>Frankliniella occidentalis</i>	Correlación de Pearson	-0,04
			Sig. (bilateral)	0,90
			N	14

Cuadro 16. Correlaciones no significativas negativas de las poblaciones de los insectos plagas en el cultivo de cacao fino de aroma con sistema monocultivo en el recinto Concepción, cantón Baba. 2015.

Especies	Vs	Especies	Correlaciones no significativas (-)	
Membracidae	vs	<i>Selenothrips rubrocinctus</i>	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,31 0,28 14
Membracidae	vs	<i>Sibine</i> sp	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,16 0,57 14
Membracidae	vs	<i>Cerotoma facialis</i>	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,08 0,79 14
Membracidae	vs	Pentatomidae	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,08 0,77 14
<i>Frankliniella occidentalis</i>	vs	<i>Sibine</i> sp	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,26 0,36 14
<i>Frankliniella occidentalis</i>	vs	<i>Cerotoma facialis</i>	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,18 0,53 14
<i>Frankliniella occidentalis</i>	vs	Pentatomidae	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,22 0,45 14
<i>Selenothrips rubrocinctus</i>	vs	<i>Sibine</i> sp	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,23 0,43 14
<i>Selenothrips rubrocinctus</i>	vs	<i>Solenopsis</i> sp	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,07 0,82 14
<i>Selenothrips rubrocinctus</i>	vs	<i>Cerotoma facialis</i>	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,12 0,68 14
<i>Selenothrips rubrocinctus</i>	vs	Pentatomidae	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,17 0,56 14
<i>Sibine</i> sp	vs	<i>Solenopsis</i> sp	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,09 0,77 14
<i>Sibine</i> sp	vs	<i>Cerotoma facialis</i>	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,21 0,47 14
<i>Solenopsis</i> sp	vs	<i>Cerotoma facialis</i>	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0,17 0,56 14

Cuadro 17. Correlaciones no significativas negativas de las poblaciones de los insectos plagas en el cultivo de cacao fino de aroma con sistema monocultivo en el recinto la Concepción, cantón Baba. 2015.

Especies	Vs	Especies	Correlaciones no significativas (-)
<i>Solenopsis</i> sp	vs	Pentatomidae	Correlación de Pearson -0,10 Sig. (bilateral) 0,73 N 14
<i>Cerotoma facialis</i>	vs	Pentatomidae	Correlación de Pearson -0,22 Sig. (bilateral) 0,46 N 14
<i>Aphis spiraecola</i>	vs	<i>Pseudococcus citri</i>	Correlación de Pearson -0,18 Sig. (bilateral) 0,55 N 14

4.5. Análisis de la diversidad

Se analizaron los datos de la biodiversidad de Margalef cada quince días de los muestreos realizados.

En el Grafico 10 se muestran los resultados de los niveles de diversidad presentados en la finca cacaotera con monocultivo, se puede ver dos puntos que se encuentra sobre las zonas de baja biodiversidad y cinco puntos que están bajo las zonas de baja diversidad. No se presentó indicativos de alta diversidad.

En el análisis de los niveles de diversidad de los insectos el control del 17 de julio del 2015 se mostró como uno de los índices de diversidad más bajos en 1,817 bits/ind este valor es considerado como zonas de baja diversidad, mientras que el 16 de septiembre del 2015 se mostró como en valor más alto de los índices de diversidad con 2,147 bits/ind este valor se encuentra sobre los valores considerados como baja diversidad (Grafico 10).

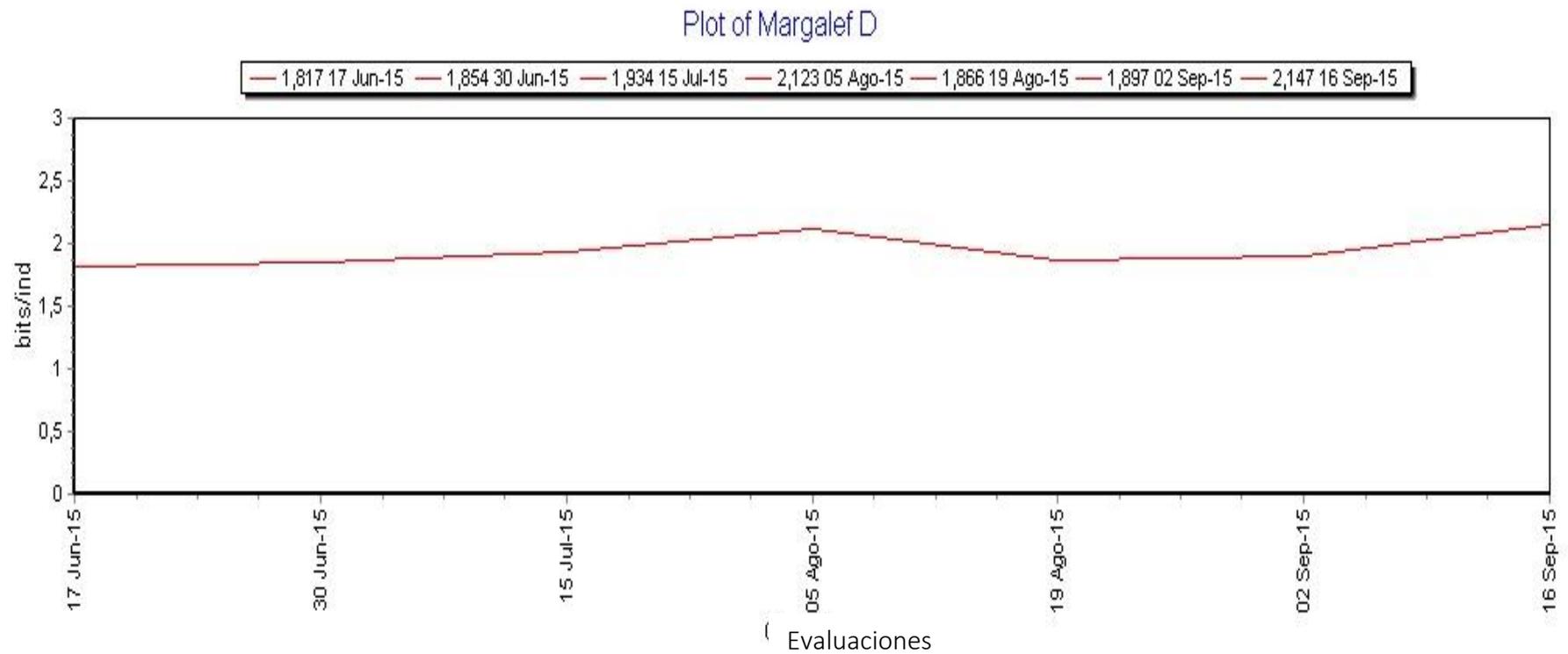


Figura 12. Análisis de la biodiversidad de Margalef en la finca “Voluntad de Dios”, recinto Concepción, cantón Baba, 2015.

V. DISCUSIÓN

Durante el periodo de evaluación de insectos relacionados al cultivo de cacao (*Theobroma cacao L*) con sistema monocultivo en el recinto la Concepción, cantón Baba se registraron veintisiete especies diferentes.

Las cinco especies de la familia Formicidae relacionadas al cultivo de cacao con monocultivo encontradas en el lote experimental son diferentes a las encontradas hace 30 años por Páliz (1982), quien solo reporta a una especie perteneciente a esta familia en insectos asociados al cultivo de cacao.

Se han encontrado *Camponotus* sp en sistemas de producción de cacao como agro bosques según Jaffe, Tablante y Sanchez (1986), en el presente trabajo realizado esta especie también está presente en el sistema de cacao como monocultivo.

La población de *Pseudococcus citri* se presentó frecuentemente en cacao en monocultivo en todas partes de la planta evaluada en el Ecuador provincia de Los Ríos, cantón Baba, lo que concuerda según lo dicho por Martínez, Moraima, & Blanco (2007) quienes reportan la presencia de esta especie en cacao.

En la asociación de los insectos del orden Lepidoptera solo se encontraron tres especies pertenecientes a las familias Limacodidae, Stenomidae y Geometridae en el sistema de cacao en monocultivo, sin embargo, Páliz (1982) reporta siete familias del orden Lepidóptera asociadas al cultivo de cacao en el Ecuador.

La población de la familia Miridae fue muy baja ya que solo se encontraron cuatro individuos de forma irregular lo que no concuerda con, Villacorta (1973) que en los sistemas de cacao sin sombra o monocultivo las poblaciones son mayores.

La presencia de *Xyleborus ferrugineus* esta como insecto relacionado en los agro ecosistemas de cacao dicho por Pérez, Equihua y Romero (2009), esta especie también se la encontrado presente en cacao en monocultivo.

En el análisis de diversidad se encontró valores menores y mayores relacionados con las zonas de baja diversidad, pero no se encontraron indicativos de diversidad alta según lo dicho por Ros (2011) quien menciona que, en los índices de diversidad, los valores inferiores a 2,0 son considerados como relacionados con zonas de baja diversidad y valores superiores a 5,0 en son considerados como indicativos de alta diversidad.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos de la investigación realizada, se concluye lo siguiente.

- Se encontró ocho ordenes de insectos relacionados con el cultivo de cacao como monocultivo.
- Se encontró veintisiete especies de insectos de ellas veintiséis ocasionan daños al cultivo y una especie benéfica perteneciente al orden Neuroptera.
- La mayor población de insectos corresponde al orden Hymenoptera con el 66,6 % (*Camponotus* sp, *Camponotus* spp, *Atta* sp, *Solenopsis* sp, *Acromyrmex* sp).
- El orden con mayor cantidad de especies de insectos encontradas, fue Coleóptera con siete especies diferentes *Colaspis* sp, *Cerotoma facialis*, *Coleomegilla maculata*, *Xyleborus ferrugineus* y tres especies pertenecientes a las familias Scolytidae, Cucujidae y Curculionidae.
- La mayor población de insectos se encuentra en el tallo de la planta de cacao en una proporción del 39,26 %.
- El mayor coeficiente de correlación significativa a nivel 0,05 se dio entre *Toxoptera aurantii* y *Aphis spiraecola* con un valor de 0,66 el menor fue entre *Cerotoma facialis* versus *Camponotus* sp en 0,59.
- El mayor coeficiente de correlación significativa a nivel 0,01 se dio entre *Aphis spiraecola* versus *Solenopsis* sp con 0,88 y el más bajo entre Geometridae versus *Camponotus* sp con 0,67.
- Las correlaciones no significativas positivas entre *Camponotus* spp y *Aphis spiraecola* fue el más alto con 0,49 y entre *Frankliniella occidentalis* versus *Aphis spiraecola* fue la más baja con 0,01.

- La correlación no significativas negativas entre Geometridae y *Atta* sp fue el más alto con - 0,40 y el más bajo fue entre *Aphis gossypii* versus *Cerotoma facialis* con - 0,00.
- En el análisis de diversidad realizado en sistema monocultivo se encuentran valores inferiores y superiores de baja diversidad, no se encontraron valores considerados como indicativos de alta diversidad.

En base a las conclusiones ya mencionadas se recomienda:

- Relacionar los índices de diversidad con las épocas de del año.
- Realizar monitoreo de los insectos plagas y benéficos en los diferentes sistemas de explotación de cacao a nivel nacional.
- Realizar este tipo de trabajo en diferentes variedades.
- Relacionar los niveles poblacionales con el rendimiento del cultivo.
- Brindar la información necesaria a los agricultores sobre los insectos plagas y benéficos para que ellos conozcan el momento en que deben actuar en una infestación sin afectar las especies benéficas.

VII. RESUMEN

La presente investigación se realizó desde 10 de junio al 16 de septiembre del 2015, en la finca cacaotera "Voluntad de Dios" Localizada en el cantón Baba, recinto Concepción de propiedad del señor Antonio López. La zona presenta un clima tropical húmedo, con una temperatura media anual de 25,60 °C; una precipitación anual de 1761.09 mm; humedad relativa de 76 % y 804.7 horas de heliófila de promedio anual. La identificación se realizó en Laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo ubicada en el km 7 de la vía Babahoyo - Montalvo, entre las coordenadas geográficas 79°32' de longitud Occidental y 01°49' de longitud Sur; con la altura de 8 m.s.n.m.

El objetivo de este trabajo fue, Identificar los insectos relacionados al cultivo de cacao (*Theobroma cacao L*) en un sistema de monocultivo, que se encuentran en el tallo, ramas, hojas, flores y fruto de las plantas, determinar los niveles poblacionales de los insectos y elaborar una base de datos como referencia de los insectos relacionados al monocultivo de cacao nacional.

En cuanto al diseño experimental utilizado se utilizó un Análisis descriptivo. Los datos fueron promediados, graficados además se hizo correlaciones Pearson entre las poblaciones de insectos se estudió los índices de diversidad de Margalef, (1951).

En base a los resultados se registraron veintisiete especies de las cuales veintiséis de ellas son especies que ocasiona daños al cultivo y una especie benéfica perteneciente al orden Neuróptera.

El mayor coeficiente de correlaciones significativas presentado fue entre las poblaciones de *Toxoptera aurantii* y *Solenopsis* sp el cual fue de 0,88 los mismos que mostraron una

significancia a nivel bilateral del 0.01, lo que implica que ambas especies tienen relación directa, es decir que al aumentar las poblaciones de *Solenopsis* sp también va a ir en aumento las poblaciones de *Toxoptera aurantii*. También se dio correlaciones no significativas positivas entre ellas se encontró que las poblaciones de *Camponotus* sp y *Pseudococcus citri* mostraron un coeficiente de correlación de Pearson del 0,1 lo que quiere decir que al incrementa las poblaciones de *Pseudococcus citri* también van a aumentar las población es de *Camponotus* sp, en cuanto a las correlaciones no significativas negativas presentadas se dio entre las poblaciones de *Pseudococcus citri* y *Atta* sp el coeficiente de correlación fue del -0,17 lo que muestra que existe relación inversa entre dichas poblaciones ya que al crecer la una disminuye la otra.

En el análisis de biodiversidad se encontró valores inferiores y superiores a las zonas de baja diversidad, pero no se mostraron valores que indique alta diversidad.

VIII. SUMMARY

This research was conducted from June 10 to September 16, 2015, in the cocoa farm "Voluntad God "Baba Located in Canton, enclosure Concepción owned by Mr. Antonio López. The area has a tropical climate with an average temperature of 25.60 ° C; an annual rainfall of 1761.09 mm; relative humidity of 76% and 804.7 hours of sun-loving annual average. The identification was carried out in the Laboratory of Entomology, Faculty of Agricultural Sciences at the Technical University of Babahoyo located at km 7 of the road Babahoyo - Montalvo, between the geographical coordinates 79 ° 32 'west longitude and 01 ° 49' longitude South; with the height of 8 m.s.n.m.

The aim of this study was to identify the insects related to the cultivation of cacao (*Theobroma cacao* L) in a monoculture system, found on the stem, branches, leaves, flowers and fruit of plants, determine the population levels of insects and develop a reference database of insects related to monoculture national cocoa.

As for the experimental design used a descriptive analysis was used. The data were averaged, plotted also Pearson correlations between insect populations became the Margalef diversity indexes were studied, (1951).

Based on the results twenty-seven species of which twenty of them are species causing crop damage and beneficial species belonging to the order Neuroptera were recorded.

The most significant correlation coefficient was introduced between the towns of *Toxoptera aurantii* and *Solenopsis* sp which was 0.88 which showed the same significance to bilateral 0.01 level, which means that both species are directly related, the increasing populations *Solenopsis* sp also going to be increasing populations *Toxoptera aurantii*. no significant positive correlation between them was found that populations of

Camponotus sp and Pseudococcus citri showed Pearson correlation coefficient of 0.1 was given meaning that increases Pseudococcus citri populations will also increase population Camponotus sp, as far as negative presented no significant correlations occurred between the towns of Atta sp Pseudococcus citri and the correlation coefficient was -0.17 showing that there is an inverse relationship between these populations and that growing one decreases the other.

In the analysis of biodiversity below and above areas of low diversity values it was found, but no values were indicated high diversity.

IX. LITERATURA CITADA

- Alvares, P. (2000). Los Membracidos. En *Un caprichoso estallido evolutivo*. (págs. 93-98). Urzaiz.
- Ártica, M. (2008). *Cultivo del cacao*. Peru: MACRO.
- Batista, L. (29 de Mayo de 2013). *Biblioteca Virtual - FUNDESYRAM*. Recuperado el 26 de 09 de 2015, de rediaf.net: <http://www.rediaf.net.do/publicaciones/guias/download/cacao.pdf>
- CANACACAO. (2005). *Plagas y enfermedades*. Obtenido de canacacao.org: <http://www.canacacao.org/cultivo/enfermedades/>
- Carrillo, R. A. (2009). VALIDACION, TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIAS Y CAPACITACION PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCION, PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DEL CACAO EN MANABI. *Podas en el cultivo de cacao*. Manabí, Ecuador.
- CATIE, B. O. (1957). *Manual Del Curso de Cacao*. Estados Unidos .
- Denmark, & Wolfenbarger. (2013). Redbanded Thrips, *Selenothrips rubrocinctus* (Giard) (Insects: Thysanoptera: Thripidae). 1.
- Enriquez, G., & Paredes, A. (2000). *El cultivo de Cacao*. Costa Rica: UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA. San Jose, Costa Rica.
- Fonscolombe, B. d. (3 de mayo de 2009). *wikipedia*. Obtenido de wikipedia enciclopedia libre: <https://es.wikipedia.org>

Gonzales, J. (2007). tesis de grado. *Identificación de hongos fitopatógenos que afectan el cultivo de cacao (theobroma cacao l) en la finca Bulbuxya, San Miguel Panan Suchitepequez*. Guatemala: tesis de grado. Obtenido de Gonzales, J. Identificación de hongos fitopatógenos que

Guerrero, G. (2012). El Cacao ecuatoriano Su historia empezó antes del siglo XV. *Revista Lideres*.

INIAP. (1998). *Manual del cultivo de cacao*. Pichilingue: Manual 25.

Jaffe, K., Tablante, P., & Sanchez, P. (1986). Ecología de Formicidae en plantaciones de cacao en Barlovento, Venezuela. *Revista Theobroma*, 189-197.

MAGAP. (19 de Octubre de 2012). Obtenido de <http://www.agricultura.gob.ec>

MAGAP. (13 de 09 de 2015). *sinagap*. Recuperado el 10 de 09 de 2015, de sinagap: <http://sinagap.agricultura.gob.ec>

Martínez, M., Moraima, S., & Blanco, E. (2007). FAUNA DE CHINCHES HARINOSAS (HEMIPTERA: PSEUDOCOCCIDAE) . *Proteccion Vegetal*, 85-88.

MINAG. (2004). *Ministerio de Agricultura. Manual del cultivo del cacao*. Recuperado el 26 de 09 de 2015, de radiomaranon: http://webmail.radiomaranon.org.pe/redmaranon/archivos/cacao_manual_cultivo.pdf). Perú. 2004

MINAG. (2007). *Condiciones agroclimáticas del cultivo del cacao*. Recuperado el 6 de 09 de 2015, de [minag.gob.pe](http://www.minag.gob.pe): http://www.minag.gob.pe/portal/download/pdf/bibliotecavirtual/estadosfenologicos/cacao_condiciones_agroclimaticas.pdf).

- Morandini, I., & Noguera, E. (28 de Noviembre de 2012). *eco2logistas*. Recuperado el 26 de 09 de 2015, de <http://eco2logistas.blogspot.com>
- Mound, L., Retona, A., & Heaume, G. d. (1993). *Claves ilustradas paralas familias y los generos de terebrantia (insecta: Thyzanoptera)* . Costa Rica .
- Omaña, D. (22 de Abril de 2009). *Puro Cacao*. Recuperado el 15 de 09 de 2015, de [purocacaounesur.blogspot : http://purocacaounesur.blogspot.com/](http://purocacaounesur.blogspot.com)
- Palacios, E., & Fernandes, F. (1993). *Introducción a las hormigas de la regió neotropical*. Mexico.
- Páliz, V. (Mayo de 1982). Comunicacion Tecnica N° 3. *Insectos asociados al cultivo del cacao en el ECUADOR*. Quevedo, Los Rios, Ecuador: Estación Experimental Pichilingue.
- Pérez, M., Equihua, A., & Romero, J. (2009). Escolítidos (Coleoptera: Scolytidae) asociados al agroecosistema cacao en Tabasco, México. *Scielo*.
- Quiroz, J. A. (2006). Programa de capacitación en la cadena de cacao. En *Programa de capacitación en la cadena de cacao*. Quito: Modulo de Produccion.
- Rica, A. C. (2010). INSECTOS PLAGAS DEL CACAO. *canacacao*, 1-4. Obtenido de [canacacao: http://www.canacacao.org/](http://www.canacacao.org/)
- Ros, M. (10 de Julio de 2011). El agua calidad y contaminacion. *Indices de divercidad*. Obtenido de <http://www.mailxmail.com/curso-agua-calidad-contaminacion-2-2/indices-diversidad-2-2>

- Salazar, R., & Rodríguez, A. (2015). Descripción suplementaria de *Frankliniella parvula* Hood 1925 y descripción del estado larval II (Thysanoptera: Thripidae). *Revista gaditana de Entomología*, 4.
- UNCTAD. (03 de 08 de 2012). *UNCTAD*. Recuperado el 26 de 08 de 2015, de unctad.info: <http://www.unctad.info/>
- Universo. (18 de JULIO de 2013). Ecuador proyecta más producción de cacao en diez años. *El Universo*.
- Universo. (18 de JULIO de 2013). Ecuador proyecta más producción de cacao en diez años. *El Universo*.
- UTB-FACIAG. (2014). Datos tomados de la estacion meteorologica. Babahoyo.
- Valarezo, O. (2012). Atropodos asociados al cultivo de cacao en manabi. *El Agro*.
- Villacorta, A. (Diciembre de 1973). FLUCTUACIÓN ANUAL DE LAS POBLACIONES DE *MONALONION ANNULIPES*. Costa Rica.
- Wil. (28 de septiembre de 2013). *agropecuarios.net*. Recuperado el 21 de septiembre de 2015, de agropecuarios.net: <http://agropecuarios.net/plagas-del-cultivo-de-cacao.html>

ANEXOS



Figura 13. Evaluación de los insectos en las hojas.



Figura 14. Recolección de las muestras en el tallo.



Figura 16. Evaluación de los insectos en el fruto.



Figura 15. Evaluación de los insectos en las ramas.



Figura 17. Clasificación de los insectos en el laboratorio de Entomología.



Figura 18. *Pseudococcus citri*, en las hojas. Figura 19. *Sibine* sp en las hojas.



Figura 20. Poblaciones de *Aphis spiraecola* en las hojas y flores.

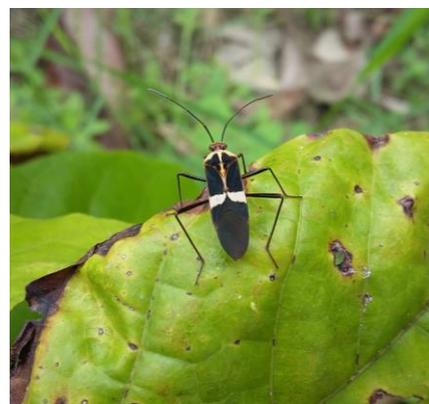


Figura 22. *Monalonion dissimulatum* en las hojas.



Figura 21. *Xyleborus ferrugineus* en el tallo.



Figura 23. *Camponotus* sp en el fruto.



Figura 24. *Camponotus* spp en la hoja.



Figura 26. Curculionidae en las hojas



Figura 25. Pentatomidae en el tallo y el fruto.



Figura 27. *Membracis* sp en el fruto.



Figura 28. *Chrysopa* sp en el fruto.



Figura 29. Supervisión del tutor.