

ESTUDIO DE COBERTURAS VEGETALES ATRAYENTES DE ENEMIGOS
NATURALES Y POLINIZADORES EN AGROECOSISTEMAS

MARYSOL BARRETO ARIAS
SERGIO ANDRÉS FLOREZ

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
ESCUELA DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS
PROGRAMA DE INGENIERIA AGRONOMICA
VILLAVICENCIO-META
2018

ESTUDIO DE COBERTURAS VEGETALES ATRAYENTES DE ENEMIGOS
NATURALES Y POLINIZADORES EN AGROECOSISTEMAS

MARYSOL BARRETO ARIAS

CODIGO 111003203

SERGIO ANDRÉS FLOREZ

CODIGO 111002912

Tesis de grado presentada como requisito parcial para obtener el título de
Ingeniero Agrónomo

Director.

Ingeniero Agrónomo; MSc. Harold Bastidas López

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
ESCUELA DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS
PROGRAMA DE INGENIERIA AGRONOMICA
VILLAVICENCIO-META

2018

Orden administrativo

Pablo Emilio Cruz Casallas

Rector

Doris Consuelo Pulido de Gonzales

Vicerrectora Académica

Deiver Giovanni Quintero

Secretario General

Carlos Hernando Colmenares

Decano Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Cristóbal Lugo López

Director Escuela de Ciencias Agrícolas

Álvaro Álvarez Socha

Director de Programa de Ingeniería Agronómica

Nota de aceptación

Director de tesis

Ing. Agrónomo, MSc. Harold Bastidas López

Codirector de tesis

Ing. Agrónomo, Felipe León Burgos

Jurado

Ing. Agrónoma, Nidya Carmen Carrillo

Jurado

Ing. Agrónomo, Álvaro Álvarez Socha

Villavicencio Meta, septiembre 2018

Tabla de contenido

	Pág.
1. TABLA DE FIGURAS.....	7
2. TABLA DE TABLAS.....	8
3. TABLA DE ANEXOS.....	10
4. DEDICATORIA.....	11
5. AGRADECIMIENTOS.....	12
6. RESUMEN.....	13
7. ABSTRACT.....	14
8. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
9. JUSTIFICACION.....	16
10. OBJETIVOS.....	17
10.1. Objetivo general	17
10.2. Objetivos específicos	17
11. INTRODUCCIÓN.....	18
12. MARCO TEORICO.....	18
12.1. Cobertura vegetal	18
12.2. Coberturas en función del suelo	19
12.3. Coberturas vegetales contra población de arvenses.	20
12.4. Coberturas vegetales en función de insectos.	21
12.5. Enemigos naturales.	22
12.6. Características botánicas de las coberturas vegetales seleccionadas	22
12.6.1. <i>Senna tora</i>	22
12.6.2. <i>Croton trinitatis</i>	23
12.6.3. <i>Borreria sp.</i>	23
12.6.4. <i>Triumfetta rotundifolia</i>	24

13.	METODOLOGÍA Y MATERIALES	24
13.1.	Ubicación geográfica:.....	24
13.2.	Clasificación y colecta de especies vegetales e insectos:	24
13.3.	Fase de desarrollo:	25
13.4.	Parámetros que se evaluaron en este estudio:	25
13.5.	Análisis estadístico:	26
14.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
15.	CONCLUSIONES	34
16.	BIBLIOGRAFIA.....	35
17.	ANEXOS.....	38

1. TABLA DE FIGURAS

Ilustración 1 Coberturas vegetales	38
Ilustración 2 Insectos encontrados durante los muestreos	38
Ilustración 5 Coberturas vegetales	38
Ilustración 6 Insecto encontrados en los muestreos	39
Ilustración 7 Insectos encontrados en los muestreos	39
Ilustración 9 Insectos encontrados en los muestreos	39

2. TABLA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Riqueza significativa de insectos fitófagos (Himenópteros) encontrados en las coberturas seleccionadas.....	26
Tabla 2. Riqueza significativa de insectos depredadores (Arácnido) encontrados en las coberturas seleccionadas.....	27
Tabla 3. Riqueza significativa de insectos polinizadores (Himenópteros) encontrados en las coberturas seleccionadas.....	27
Tabla 4. Riqueza significativa de insectos depredadores (Coleópteras) encontrados en las coberturas seleccionadas.....	27
Tabla 5. Riqueza significativa de insectos depredadores (Neurópteras) encontrados en las coberturas seleccionadas.....	28
Tabla 6. Riqueza significativa de insectos depredadores (Dípteros) encontrados en las coberturas seleccionadas.....	28
Tabla 7. Riqueza significativa de insectos depredadores (Himenópteros) encontrados en las coberturas seleccionadas.....	29
Tabla 8. Riqueza significativa de insectos parasitoides (Himenópteros) encontrados en las coberturas seleccionadas.....	29
Tabla 9. Riqueza significativa de insectos depredadores (Himenópteros) encontrados en las coberturas seleccionadas.....	29
Tabla 10. Riqueza significativa de insectos depredadores y parasitoides (Dípteros) encontrados en las coberturas seleccionadas.....	30
Tabla 11. Total de insectos del orden Himenóptera; parasitoides, recolectados con cada uno de los tratamientos.....	31
Tabla 12. Total de insectos del orden Díptera; depredadores y parasitoides, recolectados con cada uno de los tratamientos.....	32
Tabla 13. Total de insectos del orden Himenóptera; fitófagos, recolectados con cada uno de los tratamientos.....	32
Tabla 14. Total de insectos del orden Arácnido; depredadores, recolectados con cada uno de los tratamientos.....	32
Tabla 15. Total de insectos del orden Himenóptera; polinizadores, recolectados con cada uno de los tratamientos.....	32

Tabla 16. Total de insectos del orden Coleóptera; depredadores, recolectados con cada uno de los tratamientos.	33
Tabla 17. Total de insectos del orden Díptero; depredadores, recolectados con cada uno de los tratamientos.	33
Tabla 18. Total de insectos del orden Himenóptera; depredadores, recolectados con cada uno de los tratamientos.	33

3. TABLA DE ANEXOS

	Pág.
Anexos 1. Análisis de varianza de la cantidad de insectos benéficos del orden himenóptera; familia formicidae, grupo funcional; fitófagos, encontrados en las coberturas vegetales estudiadas.....	40
Anexos 2. Análisis de varianza de la cantidad de insectos benéficos del orden arácnido; familias tetragnathidae, Oxyopidae, Thomisidae, Araneidae, Theridiidae, grupo funcional; depredadores, encontrados en las coberturas vegetales estudiadas.....	42
Anexos 3. Análisis de varianza de la cantidad de insectos benéficos del orden himenóptera; familias Apidae y Halictidae, grupo funcional; polinizadores, encontrados en las coberturas vegetales estudiadas.	46
Anexos 4. Análisis de varianza de la cantidad de insectos benéficos del orden coleopteras; familia Coccinellidae, grupo funcional; depredadores, encontrados en las coberturas vegetales estudiadas.....	50
Anexos 5. Análisis de varianza de la cantidad de insectos benéficos del orden neuróptera y díptera; familia Chrysopidae y Syrphidae, grupo funcional; depredadores, encontrados en las coberturas vegetales estudiadas.	52
Anexos 6. Análisis de varianza de la cantidad de insectos benéficos del orden himenópteros; familia Vespidae, grupo funcional; depredadores, encontrados en las coberturas vegetales estudiadas.....	55
Anexos 7. Análisis de varianza de la cantidad de insectos benéficos del orden himenópteros; familias Scelionidae, Trichogrammatidae, Braconidae, Dryinidae, Ichneumonidae, Chalcidicae, grupo funcional; parasitoides, encontrados en las coberturas vegetales estudiadas.....	58
Anexos 8. Análisis de varianza de la cantidad de insectos benéficos del orden dípteros; familias Syrphidae, Tachinidae, Asilidae, Sarcophagidae y Bombyliidae, grupo funcional; depredadores y parasitoides, encontrados en las coberturas vegetales estudiadas.....	66

4. DEDICATORIA

La presente investigación la dedico a mis padres y hermanos que han sido un apoyo esencial en mi formación profesional y personal, los cuales me han aconsejado y ayudado en los momentos más difíciles durante mi formación profesional.

El presente trabajo va dedicado a todos los agricultores que buscan preservar y conservar los recursos naturales, los cuales han desarrollado metodologías que buscan producir de manera sustentable y sostenible, a través de métodos poco convencionales, en los cuales se demuestra que hay más y mejores formas de producir, solo es buscar la mejor alternativa.

MARISOL BARRETO ARIAS

A quiénes hicieron parte de mi vida. La real y la imaginaria.

SERGIO ANDRÉS FLÓREZ RODRÍGUEZ

5. AGRADECIMIENTOS

Primero a Dios por darnos la posibilidad de estudiar Ingeniería Agronómica y por ende desarrollar la presente investigación.

A nuestro director de Tesis el Ingeniero Agrónomo MSc, Harold Bastidas por el asesoramiento y apoyo que nos brindó durante el desarrollo de la investigación.

A mis compañeros que me acompañaron durante el desarrollo de mi carrera, los cuales fueron un apoyo, orientación, y una ayuda para crecer como persona.

A mis padres y mis hermanos, los cuales me han ayudado a forjar mi carácter y disciplina, sin ellos esto no sería posible.

A todos los docentes de la Universidad de los Llanos, los cuales ayudaron en mi formación profesional y algunos otros en mi formación como persona.

6. RESUMEN

En la presente investigación se evaluaron cuatro especies vegetales; *Senna tora*, *Croton trinitatis*, *Borreria sp*, *Triumfetta rotundifolia*, como atrayentes de enemigos naturales y polinizadores en los sistemas productivos de Cacao (*Theobroma cacao*), Guanábana (*Annona muricata*) y Arroz (*Oryza sativa*). El estudio realizado pretende analizar los insectos benéficos e insectos polinizadores presentes en algunas coberturas vegetales establecidas de manera espontánea en la granja de la Universidad de los Llanos, las cuales pueden ser una alternativa para una producción limpia mediante el control biológico de plagas, además de obtener una mayor producción por la presencia de insectos polinizadores.

El estudio se realizó en la granja experimental de la Universidad de los Llanos, Villavicencio – Colombia en el presente año. Se realizó un diseño experimental aleatorio con 24 muestreos, 10 repeticiones en una unidad experimental de 4 m², lo cual aproximadamente abarca el área experimental de las especies vegetales. Las evaluaciones se realizaron durante época húmeda, la colecta de los insectos se realizó con la ayuda de una hama entomológica, en donde se realizaron 10 pases con 10 repeticiones, en cada uno de los tratamientos se realizaron 6 muestreos para un total de 24 muestreos en todos los tratamientos, además un conteo visual durante 5 minutos en cada uno de los muestreos. La información obtenida arrojó un total de 1504 insectos, los cuales se clasificaron de acuerdo con el orden al que pertenecen, siendo los siguientes; himenóptera, díptera, arácnido, neuróptera, coleópteras, estos se clasificaron de acuerdo a su hábito alimenticio, en donde se encontraron: parasitoides, depredadores, fitófagos y polinizadores.

Todos los datos obtenidos se consignaron en tablas, a las cuales se les realizó análisis de varianza, prueba de Duncan, en donde se determinó en cuales tratamientos hay mayor presencia y que insectos son los de mayor presencia.

7. ABSTRACT

In the present investigation, four plant species were evaluated; *Senna tora*, *Croton trinitatis*, *Borreria sp*, *Triumfetta rotundifolia*, as attractants of natural enemies and pollinators in the productive systems of Cacao (*Theobroma cacao*), Soursop (*Annona muricata*) and Rice (*Oryza sativa*). The study aims to analyze the beneficial insects and pollinating insects present in some plant coverings established spontaneously on the farm of the Universidad de los Llanos, which can be an alternative for a clean production through the biological control of pests, in addition to obtaining increased production due to the presence of pollinating insects.

The study was carried out in the experimental farm of the University of the Llanos, Villavicencio - Colombia in the present year. A randomized experimental design was carried out with 24 samplings, 10 replications in an experimental unit of 4 m², which approximately covers the experimental area of the plant species.

The evaluations were made during the wet season, the collection of insects was carried out with the help of an entomological hama, where 10 passes were made with 10 repetitions, in each of the treatments 6 samplings were made for a total of 24 samplings in All treatments, plus a visual count for 5 minutes in each of the samples. The information obtained yielded a total of 1504 insects, which were classified according to the order to which they belong, being the following; hymenoptera, diptera, arachnid, neuroptera, coleoptera, these were classified according to their dietary habit, where they were found: parasitoids, predators, phytophages and pollinators.

All the data obtained were recorded in tables, which were analyzed for variance, Duncan's test, where it was determined in which treatments there is a greater presence and which insects are the ones with the greatest presence.

8. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Durante los últimos años en búsqueda de una agricultura amigable con el ambiente se han llevado a cabo retomar prácticas ancestrales que dejaban menor impacto en la naturaleza a través de cultivos intercalados, cultivos trampa, el uso de extractos vegetales, controles biológicos, trampas artesanales, para un manejo integrado de plagas. Debido a los grandes efectos producidos por la agricultura como mayor fuente de contaminación por la elaboración, producción, y aplicación de productos químicos, generan un desequilibrio ecológico en los insectos plaga superando el umbral de acción, creando mutaciones de resistencia a productos químicos, perjudicando directamente la dosificación de los productos; mientras que los insectos benéficos disminuyen su población.

En el proyecto se busca combatir el impacto generado por el uso indiscriminado de agroquímicos, siendo una posible solución en el estudio de coberturas vegetales como método de conservación, protección de suelos y búsqueda de la atracción de enemigos naturales como una opción de disminuir la tendencia de insectos plaga, su eficacia y generar un equilibrio ecológico socio – ambiental mediante coberturas *Senna tora*, *Croton trinitatis*, *Borreria sp*, *Triumfetta rotundifolia*.

9. JUSTIFICACION

Las coberturas vegetales se caracterizan por tener un crecimiento rápido. Usualmente el establecimiento de coberturas vegetales previene simultáneamente la erosión superficial provocada por el viento y las lluvias repentinas. La vegetación herbácea y la arbórea, presenta efectos positivos como; la reducción del impacto de las gotas lluvia sobre el suelo, el follaje reduce el impacto de las gotas lluvia sobre el suelo, las raíces ligan las partículas del suelo, se obtienen mejores condiciones agrológicas del suelo (Escobar P. & Duque E., 2017).

También las coberturas vegetales son establecidas con fines de prevención a problemas fitosanitarios, control de plagas, arvenses y enfermedades. Las coberturas vegetales son hospederos de enemigos naturales, lo cuales ayudan a disminuir la incidencia de plagas que afectan los cultivos. Además, mejoran la permeabilidad del suelo, aumentando los contenidos de agua de este.

Estas últimas características no han sido investigadas como función principal de las coberturas vegetales, por lo cual el presente estudio se enfoca en la influencia que tiene en el aumento de los enemigos naturales como hospederos de estos.

Las coberturas vegetales funcionan como estrategia para la reducción en los costos de producción, ya que se puede disminuir el control de plagas químico, además ayuda a incrementar las poblaciones de insectos benéficos y mejora la calidad del control biológico, mejorando el ecosistema agrícola. Utilizando la estrategia del uso de coberturas en la agricultura.

10. OBJETIVOS

10.1. Objetivo general

Estudiar cuatro especies de coberturas vegetales *Senna tora*, *Croton trinitatis*, *Borreria sp*, *Triumfetta rotundifolia*, atrayentes de enemigos naturales y polinizadores en agroecosistemas

10.2. Objetivos específicos

- Evaluar la densidad poblacional de insectos benéficos registrados en las coberturas vegetales que están establecidas en algunos de los sistemas productivos (cacao, guanábana y arroz) de la granja experimental de la Universidad De Los Llanos.
- Determinar y comparar la relación de insectos benéficos frente a las condiciones ambientales de la época húmeda.
- Comparar la diversidad de insectos benéficos que comparten los sistemas productivos de cacao, guanábana y arroz.
- Determinar el potencial y la diversidad de insectos benéficos en las coberturas vegetales evaluadas.

11. INTRODUCCIÓN

La agricultura intensiva se sustenta en la aplicación de tecnologías de insumos, entre los que se incluye a fertilizantes, herbicidas, insecticidas, fungicidas, semillas mejoradas, maquinaria agrícola y vacunas, las cuales, en su conjunto, han conducido a una disminución de la biodiversidad en muchas áreas del mundo. Las consecuencias ecológicas más directas sobre la biodiversidad, como resultado de los procesos de intensificación productiva y conversión de ambientes, son la pérdida de hábitat, de especies y de sus interacciones. Estas prácticas impactan sobre la resiliencia del ecosistema, degradan sus recursos biofísicos y generan extinciones locales o definitivas en muchas especies de la flora y la fauna nativas (Bernardos & Zaccagnini, 2011).

Si bien los plaguicidas agrícolas, eliminan la plaga "problema" de manera "inmediata", destruyen también otras poblaciones de insectos útiles, que actúan como controladores biológicos. Los efectos negativos de los plaguicidas como contaminación del medio ambiente y seres vivos son más notorios en países en desarrollo que en el mundo industrializado. De acuerdo con diversos estudios, se estima que, en las naciones en desarrollo, aunque se utiliza sólo 20% de todos los agroquímicos disponibles en el mundo, ocurre 99% de todas las muertes ocasionadas por su uso arbitrario (Meneses M., s.f).

La agricultura en el siglo XXI se enfrenta a múltiples retos: tiene que producir más alimentos y fibras a fin de alimentar a una población creciente con una mano de obra menor, así como más materias primas para un mercado de la bioenergía potencialmente enorme, y ha de contribuir al desarrollo global de los numerosos países en desarrollo dependientes de la agricultura, adoptar métodos de producción más eficaces y sostenibles y adaptarse al cambio climático (FAO, 2009).

12. MARCO TEORICO

12.1. Cobertura vegetal

Comprende la vegetación que ocupa un espacio determinado dentro de un ecosistema, cumple funciones de gran importancia como la captación y almacenamiento de energía, refugio de la fauna, agente anti-erosivo del suelo, medio regulador del clima local,

atenuador y reductor de la contaminación atmosférica y del ruido, fuente de materia prima y bienestar para el hombre (Municipio de Miranda, s.f).

Los términos “cultivos de cobertura” están caracterizados por sus funciones más amplias y multi-propósitos, las cuales incluyen la supresión de malezas, conservación de suelo y agua, control de plagas y enfermedades, alimentación humana y para el ganado. Los cultivos de cobertura no son una tecnología nueva (Pound, s.f).

12.2. Coberturas en función del suelo

Las plantas utilizadas como cobertura deben proteger el suelo y mejorar sus propiedades físicas, químicas y biológicas para el cultivo subsecuente. La cobertura del suelo pasa a ser uno de los factores más eficientes en la minimización de los efectos indeseables, que se derivan de la explotación de los suelos agrícolas, debido, especialmente, a la acción protectora proporcionada por los residuos orgánicos dejados por los cultivos, los cuales, actúan interceptando las gotas de lluvia y disipando su energía cinética. Dentro de las principales características buscadas, las plantas utilizadas deben proteger el suelo y mejorar sus propiedades físicas, químicas y biológicas para el cultivo siguiente (Sánchez S, Menezes S, Eiji M, & Salomao F, 2010).

La cobertura del suelo tiene diversos beneficios en la estructura del suelo; mejora agregación, incrementa macroporos, mejora infiltración, reduce compactación, disminuye escorrentía y reduce la erosión. También presenta beneficios en la fertilidad del suelo; provee cubierta de residuos para regular temperaturas y conservar la humedad, aumenta fijación de N, recicla nutrientes, mantiene materia orgánica (Sanchol & Cervantes , 1997).

Los cultivos de cobertura son especies que se introducen en las rotaciones de cultivos para proporcionar servicios para el agrosistema, como: protección del suelo contra la erosión, captura y prevención de pérdidas de nutrientes del suelo, fijación del nitrógeno en el caso de leguminosas, incremento del carbono del suelo y mejoramiento de sus características físicas y químicas, incremento de la diversidad biológica con organismos benéficos y supresión de maleza y plagas (Navarro G, Pérez O, & Castillo G, 2007).

Las coberturas vegetales son las fuentes de nutrientes más baratas, pero también son las que manejadas racionalmente permitirán un mejor manejo de la humedad del suelo, evitando la pérdida violenta por la evaporación (Ministerio de agricultura y riego, 2014).

12.3. Coberturas vegetales contra población de arvenses.

Las coberturas vegetales actualmente están siendo incluidas en sistemas agrícolas con el motivo de incrementar la fertilidad del suelo y el funcionamiento del cultivo a largo plazo, a partir del control de erosión, incremento de la materia orgánica y mejoramiento de las propiedades físicas del suelo, y a corto plazo, afectando el balance de radiación, temperatura y humedad del suelo, disponibilidad de nutrientes, relación escorrentía /infiltración y el establecimiento del cultivo. El propósito más importante de utilizar las coberturas vegetales es reemplazar poblaciones de arvenses inmanejables por plantas de cobertura de más fácil manejo con capacidad para apropiarse de nichos ocupados por poblaciones de arvenses que interfieren económicamente con el cultivo; y de proteger los suelos contra la erosión. Debe existir un balance entre los recursos que necesita la cobertura vegetal para su establecimiento y los que utiliza el cultivo para su producción (Salazar G., 2003).

Desde el momento que las malezas y los cultivos de cobertura vivos compiten por los mismos recursos, las malezas pueden ser suprimidas por medio de la introducción de cultivos de coberturas vivos en los sistemas de producción. Si un cultivo de cobertura se establece antes de la emergencia de las malezas, la presencia de vegetación verde que cubre el suelo crea alrededor de la misma un ambiente desfavorable para la germinación, emergencia y crecimiento de las malezas. Varios requerimientos para romper la latencia y promover la germinación de las semillas de las malezas en el suelo -luz con una alta relación roja/ultrarroja y gran amplitud diaria de la temperatura del suelo- se reducen más por la presencia de plantas de cobertura vivas que por residuos secos (Teasdale, s.f).

El cultivo de cobertura vivo ideal para la supresión de las malezas debería tener las siguientes características: capacidad para proporcionar una completa cobertura de la tierra con vegetación densa, rápido establecimiento y crecimiento que desarrolla el dosel foliar más rápidamente que las malezas, selectividad entre la supresión de malezas y el cultivo asociado. El manejo de las malezas es uno de los tantos beneficios potenciales

del uso de los cultivos de cobertura. Por lo tanto, el manejo de estos cultivos debe ser diseñado para optimizar todos los beneficios potenciales que puedan derivar de esos cultivos y minimizar sus impactos negativos. (Teasdale, s.f).

12.4. Coberturas vegetales en función de insectos.

La interacción de cultivo-cobertura vegetal-insecto: resultados de estudios indican que algunas coberturas vegetales influyen en la diversidad y la abundancia de insectos fitófagos y sus enemigos naturales asociados en los agroecosistemas. Determinadas coberturas vegetales angiospermas (principalmente Umbelíferas, Leguminosas y Compuestas) tiene una importante función ecológica albergando y manteniendo un complejo de artrópodos beneficiosos que ayudan a suprimir las plagas (Altieri & Nicholls, 2009).

La dinámica de los insectos en policultivos anuales: Existe abrumadora evidencia de que los policultivos mantienen una menor carga de fitófagos que los monocultivos. Un factor que explica esta tendencia es que en policultivos pueden persistir poblaciones de enemigos naturales relativamente más estables debido a una más continua disponibilidad de recursos alimenticios y microhábitats. La otra posibilidad es la mayor probabilidad de que los fitófagos especializados se encuentren y permanezcan en un monocultivo puro que suministra recursos concentrados y condiciones físicas homogéneas (Altieri & Nicholls, 2009).

Los fitófagos en sistemas complejos de cultivos perennes: La mayoría de los estudios han explorado los efectos de la manipulación de la vegetación que cubre el suelo (cobertura) sobre las plagas de insectos y enemigos asociados. Los resultados indican que los huertos con rica cobertura floral presentan menor incidencia de plagas que los huertos con suelo desnudo, principalmente debido a un incremento de la abundancia y eficiencia de depredadores y parasitoides (Altieri & Nicholls, 2009).

La manipulación de los cultivos de cobertura puede afectar directamente a las colonias de plagas insectiles que diferencian entre árboles con y sin protección en el suelo, y que también pueden ayudar a mantener poblaciones de enemigos naturales, que habitan en el suelo y en el follaje, entregándoles alimentos y hábitat alternativos. El diseño adecuado

de una mezcla de cultivo de cobertura/huerto puede aumentar el control biológico de plagas específicas existentes en huertos y viñedos (Altieri, y otros, 1999).

12.5. Enemigos naturales.

Hay dos grandes grupos de enemigos naturales de las plagas: los depredadores y los parasitoides. Los depredadores son especies cazadoras que necesitan consumir un cierto número de individuos de sus presas para sobrevivir, los parasitoides, en cambio, son especies que consumen una sola presa para su desarrollo, y este consumo se realiza sólo durante su fase juvenil (Viñuela & Jacas, s.f).

Cualquier organismo que se alimenta de otro es conocido como su enemigo natural. Los insectos que son enemigos naturales de plagas se llaman insectos benéficos. Existen dos principales tipos de artrópodos benéficos, los depredadores y los parasitoides. Los depredadores, como por ejemplo las mariquitas y arañas, atacan a diversos tipos de insectos y consumen diversas presas en el transcurso de su ciclo de vida. Los parasitoides son moscas o avispas que depositan sus huevecillos sobre o dentro de otros artrópodos; a éstos se les llama parásitos. El huevecillo revienta y el parasitoide inmaduro se alimenta de su víctima, llamado hospedero, y eventualmente lo mata. La efectividad tanto de enemigos naturales nativos como introducidos puede ser mejorada a través de la propagación masiva de insectos benéficos para su posterior liberación (aumento masivo) o por la modificación del ambiente para favorecer a depredadores y parasitoides (conservación) (Smith & Capinera, s.f).

El principal uso de enemigos naturales fue en control biológico clásico y se define como la “introducción y establecimiento permanente de una especie exótica para el control o supresión, a largo término, de la población de una plaga” e involucra la búsqueda de enemigos naturales en su lugar de origen, donde ejercen una presión de regulación importante sobre la especie plaga (Nicholls E., 2008).

12.6. Características botánicas de las coberturas vegetales seleccionadas

12.6.1. *Senna tora*

Taxonomía:

Clase: Magnoliopsida, Orden: Fabales, Familia: Caesalpiaceae. Género: *Senna* sp.

Se cree ser nativa del subcontinente indio. Planta leguminosa, crece silvestre en la mayoría de los trópicos.

Arbusto pequeño, de corta vida, que generalmente crece 50-150 cm de alto. Sus hojas compuestas consisten de dos a cuatro pares de folletos de punta redondeada (10-40 mm de largo). Sus flores amarillas (de alrededor de 9 mm de ancho) nacen en pares en las horquillas y tener cinco pétalos su fruto es una vaina curva esbelta (12-25 cm de largo y 3-6 mm de ancho) que gira verde parduzco a medida que madura. Esta especie emite un olor fétido cuando está dañado (Weeds of Australia, s.f).

12.6.2. *Croton trinitatis*

Taxonomía:

Clase: Magnoliopsida; Orden: Malpighiales; Familia: Euphorbiaceae; Genero: *Croton* sp.

Es uno de los géneros más grandes de angiospermas. Se encuentra distribuido en los trópicos y subtropicos de todo el mundo, principalmente en zonas áridas y semiáridas, especies de distribución pantropical, las cuales incluyen desde hierbas a árboles, con muy variadas formas de hojas, exudado generalmente coloreado, indumento de pelos estrellados o lepidotas en toda la planta, generalmente con glándulas en la base de la lámina. (Lujan Manuel; Leon Yelizta; Rina Ricardo. 2015). El análisis fitoquímico de extractos y aceites esenciales de diversas especies de *Croton* ha demostrado que muchos de sus metabolitos secundarios presentan una variedad de actividades biológicas; entre ellas antimicrobial (Jaramillo C., Duarte R., & Jaimes, 2016).

12.6.3. *Borreria* sp.

Taxonomía:

Clase: Magnoliopsida; Orden: Rubiales; Familia: Rubiaceae; Genero: *Borreria* sp.

Área de origen de México al norte de Sudamérica, hasta Brasil y Antillas. (Rojas Chávez Sonia. 2011) Son hierbas anuales o perennes con tallos tetragonos o sub-cilíndricos, hojas opuestas con estípulas unidas en una vaina, inflorescencias en glomérulo, fruto capsular y semillas pequeñas, a veces surcadas (Leguizamón, 2015).

12.6.4. *Triumfetta rotundifolia*

Taxonomía

Clase: Magnoliopsida; Orden: Malvales ; Familia: Malvaceae; Genero: *Triumfetta* sp.

Arbusto leñoso 15-50 cm de alto, con ramas extendidas. Tallo con corteza grisácea o pardusca, brotes jóvenes densamente velludos, escabrosos. Hojas gruesas, ampliamente obovadas, escasamente peludas y verdes en el haz, densamente blanquecinas peludas envés, obtusas en la base, irregular y desigualmente serrada; pecíolo densamente velludo. Flores amarillas, sépalos densamente estrellados y peludos en el exterior. Pétalos peludos en la base, emarginados en el ápice (Narain, Rawat, Kaur, & Kumar, 2016).

13. METODOLOGÍA Y MATERIALES

13.1. Ubicación geográfica:

El presente estudio se realizó en la granja experimental de la Universidad de los Llanos, en la sede Barcelona ubicada en el kilómetro 12 de la vía Puerto López, Vereda Barcelona, departamento del Meta- Colombia, con una latitud de 4°04'30"N y una longitud de 73°35'07", el clima corresponde a bosque húmedo tropical. Los cultivos seleccionados para este estudio fueron Cacao (2,2 ha⁻¹), Guanábana (1,2 ha⁻¹) y arroz (1,0 ha⁻¹).

13.2. Clasificación y colecta de especies vegetales e insectos:

Se realizó un reconocimiento de las especies vegetales que hay en la granja de la Universidad de los Llanos mediante la colecta y clasificación taxonómica de las diferentes coberturas vegetales presentes. La recolección de las muestras de cobertura vegetal se realizó en los bordes de cada cultivo, dichas coberturas se encuentran establecidas de forma natural. El muestreo se hizo con una red entomológica (hama), se realizaron diez pases dobles con la hama y conteos visuales sobre la planta durante 5 minutos, con el fin de determinar la presencia de insectos.

Todas las especies colectadas se clasificaron dependiendo del orden, familia y grupo funcional; en donde se encontraron: depredadores, fitófagos, polinizadores y parasitoides. Para la clasificación se tuvo en cuenta: observaciones de campo y estudios de Najera & Souza (2010) y Zalazar, et al. (2007). El gremio trófico asignado a cada individuo dependerá de los hábitos alimenticios de la mayoría de los integrantes de la familia a la que pertenecen teniendo en cuenta la fuente bibliográfica Nicholls (2008). La mayoría de los especímenes colectados fueron depositados en una colección entomológica de referencia del laboratorio de entomología, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad De Los Llanos. La clasificación de los insectos se realizó mediante claves taxonómicas (Triplehorn, et al., 2008; Fernández, et al., 2006; Giraldo, et al., 2013; Dikow, 2009; Hermes, et al., 2013; Gonzales, et al., 2017; Ortiz-Sánchez, et al., 2009; Lastra, et al., 2007; Vockeroth, 2012; Kits, et al., 2008; Paladini, et al., 2015;) y consultas a especialistas.

13.3. Fase de desarrollo:

Para este estudio se seleccionaron cuatro especies de coberturas vegetales: *Senna tora*, *Croton trinitatis*, *Borreria sp*, *Triumfetta rotundifolia*, las cuales, se distinguen por su inflorescencia, tamaño, forma de crecimiento, color y aroma.

El diseño experimental es aleatorio, con 24 muestreos, 10 repeticiones y una unidad experimental de 4 m², en donde, se identificó la relación de insectos benéficos y plagas en las especies vegetales que fueron utilizadas como coberturas en los sistemas productivos agrícolas, que están establecidos en la granja experimental de la Universidad De Los Llanos. Se realizaron muestreos con una frecuencia de seis muestreos para determinar su potencial como albergue de entomofauna benéfica, la diversidad y riqueza dependiendo de su hábito alimenticio. Para este caso se tiene una frecuencia de seis muestreos, donde cada uno pertenece a uno de los sistemas productivos seleccionados, los muestreos se realizaron en época húmeda, y así determinar la dinámica poblacional de insectos benéficos dentro de los sistemas productivos agrícolas evaluados.

13.4. Parámetros que se evaluaron en este estudio:

La fluctuación poblacional de enemigos naturales, la riqueza total de individuos benéficos y la influencia de la entomofauna benéfica en diferentes sistemas productivos.

13.5. Análisis estadístico:

Las riquezas específicas se analizaron mediante el método de comparación de medias, ANOVAS, intervalos de confianza e índices de confianza del 95%. También se realizaron análisis descriptivos de cada cobertura vegetal para determinar la relación de insectos benéficos y plagas. Mediante estos análisis se pretende evaluar el potencial de las coberturas vegetales seleccionadas como plantas albergue de acuerdo con la riqueza total de individuos benéficos, su eficiencia como biocontrol y determinar la influencia de la entomofauna benéfica en diferentes sistemas productivos y época húmeda.

14. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el análisis de los datos se usó la prueba de Duncan, el cual es un test de comparaciones múltiples que permite comparar las medias de los t niveles de un factor después de haber rechazado la Hipótesis nula de igualdad de medias mediante la técnica ANOVA. Todos los tests de comparaciones múltiples son tests que tratan de perfilar, tratan de especificar, tratan de concretar, una Hipótesis alternativa genérica como la de cualquiera de los Test ANOVA (Llopis P., 2013).

Los resultados presentados con la prueba de Duncan son de un nivel de significancia de 0,05, a continuación, se muestran las tablas con los insectos encontrados en cada uno de los tratamientos usados y que tienen diferencias significativas, los que no presentaron una diferencia significativa se descartaron.

Tabla 1. Riqueza significativa de insectos fitófagos (Himenópteros) encontrados en las coberturas seleccionadas.

Tratamientos	Solenopsis
	Media
<i>Croton</i>	1,70c
<i>Senna</i>	0,30 a
<i>Triumfetta</i>	1,0b
<i>Borreria</i>	0,20 a

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

De acuerdo al análisis de varianza, prueba de Duncan con el cual se analizaron los presentes datos, los insectos fitófagos de la orden himenóptera, específicamente *Solenopsis* son los que tienen una presencia significativa en tratamiento *Croton trinitatis*.

Tabla 2. Riqueza significativa de insectos depredadores (Arácnido) encontrados en las coberturas seleccionadas.

Tratamientos	Tetragnatha	Oxyopes	Misumena	Alpaida	Meotipa
	Medias				
<i>Croton</i>	0,30 a	0,40ab	0,80bc	0,50a	1,30b
<i>Senna</i>	1,0ab	0,30a	0,10a	1,70b	0,30a
<i>Triumfetta</i>	0,40 a	0,90b	1,10c	0,50a	0,20a
<i>Borreria</i>	1,50b	0,40ab	0,30ab	1,40ab	0,30a

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Los insectos depredadores que tienen una presencia significativa en el tratamiento de *Croton* son: Oxyopes, Misumena, y Meotipa, en el tratamiento de *Senna* son Tetragnatha, y Alpaida, en el tratamiento de *Triumfetta* son: Oxyopes, y Misumena y en el tratamiento de *Borreria* son: Tetragnatha, y Alpaida.

Tabla 3. Riqueza significativa de insectos polinizadores (Himenópteros) encontrados en las coberturas seleccionadas.

Tratamientos	Apis	Trigona	Halicactus
	Medias		
<i>Croton</i>	0,50a	1,20b	1,10a
<i>Senna</i>	3,60b	0,60a	1,90b
<i>Triumfetta</i>	1,90ab	0,30a	1,50ab
<i>Borreria</i>	2,80b	0,70ab	1,60ab

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Los tratamientos que tiene mayor presencia de insectos Apis son: *Senna*, *Triumfetta* y *Borreria*, con mayor presencia de Trigona son: *Croton* y *Borreria*, por último los insectos Halicactus tienen presencia significativa con todos los tratamientos.

Tabla 4. Riqueza significativa de insectos depredadores (Coleópteros) encontrados en las coberturas seleccionadas.

Tratamientos	Cycloneda
	Medias
<i>Croton</i>	0,50a
<i>Senna</i>	1,60b
<i>Triumfetta</i>	0,90ab
<i>Borreria</i>	1,30b

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Los insectos Cycloneda son los que presentaron diferencias significativas con respecto a todos los Coleópteros encontrados y tienen mayor presencia en los tratamientos de *Senna*, *Triumfetta* y *Borreria*.

Tabla 5. Riqueza significativa de insectos depredadores (Neurópteros) encontrados en las coberturas seleccionadas.

Tratamientos	Chrysoperla
	Medias
<i>Croton</i>	0,60a
<i>Senna</i>	1,70b
<i>Triumfetta</i>	1,00ab
<i>Borreria</i>	0,40a

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Las Chrysoperlas tienen mayor presencia en los tratamientos de *Senna* y *Triumfetta*, siendo los únicos insectos del orden neuróptera que se encontraron en dichas coberturas vegetales.

Tabla 6. Riqueza significativa de insectos depredadores (Dípteros) encontrados en las coberturas seleccionadas.

Tratamientos	Toxomerus	Palpada	Salpingogas
	Medias		
<i>Croton</i>	2,90b	1,00b	2,10b
<i>Senna</i>	2,10ab	1,00b	1,30ab
<i>Triumfetta</i>	1,50a	0,40a	1,20ab
<i>Borreria</i>	1,80a	1,1e-16a	0,70a

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

En el tratamiento de *Croton* se encontró presencia significativa de *Toxomerus*, *Palpada* y *Salpingogas*, el tratamiento de *Senna* hay mayor presencia de *Toxomerus* y

Salpingogas, en el tratamiento de *Triumfetta* se encontró mayor presencia de Toxomerus y Salpingogas, y en el tratamiento de *Borreria* el que cuenta con mayor presencia es Toxomerus.

Tabla 7. Riqueza significativa de insectos depredadores (Himenópteros) encontrados en las coberturas seleccionadas.

Tratamientos	Polystes Omicron	
	Medias	
<i>Croton</i>	0,40 a	2,90b
<i>Senna</i>	1,40b	2,10ab
<i>Triumfetta</i>	0,70ab	1,50a
<i>Borreria</i>	1,30b	1,80a

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Omicron tiene una presencia significativa en los tratamientos de: *Croton* y *Senna*, en Polystes se encontró mayor presencia en los tratamientos de: *Senna* y *Borreria*.

Tabla 8. Riqueza significativa de insectos parasitoides (Himenópteros) encontrados en las coberturas seleccionadas.

Tratamientos	Telenomus	Trichograma	Haplogonatopus	Cotesia	Eiphosoma
	Medias				
<i>Croton</i>	0,40 a	0,20a	1,60c	5,6e-17a	0,40b
<i>Senna</i>	0,80 a	0,50ab	0,30a	0,30ab	0,10ab
<i>Triumfetta</i>	0,90 a	1,40c	0,90ab	0,70b	5,6e-17a
<i>Borreria</i>	2,40b	1,30bc	1,00bc	0,50ab	0,10ab

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

En el tratamiento de *Croton* se encontró una riqueza significativa de Haplogonatopus, en el tratamiento de *Senna* se encontro mayor riqueza de Telenomus, en el tratamiento de *Triumfetta* la mayor riqueza hallada fue de *Trichograma*, *Telenomus* y Haplogonatopus y en el tratamiento de *Borreria* se encuentra una riqueza significativa de *Trichogramay Telenomus*.

Tabla 9. Riqueza significativa de insectos depredadores (Himenópteros) encontrados en las coberturas seleccionadas.

Tratamientos	Conura	Haplogonatopus	Pteridae
Medias			
<i>Croton</i>	0,90b	0,70ab	1,1e-16a
<i>Senna</i>	0,80b	1,70b	1,1e-16a
<i>Triumfetta</i>	0,90b	0,50a	2,40b
<i>Borreria</i>	3,3e-16a	0,80ab	1,60b

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

Conura se encuentra con mayor frecuencia en los tratamientos de *Croton*, *Senna* y *Triumfetta*, Haplogonatopus se encontró más en los tratamientos de *Senna* y *Borreria*, y Pteridae se encontró mayor riqueza en el tratamiento de *Triumfetta* y *Borreria*.

Tabla 10. Riqueza significativa de insectos depredadores y parasitoides (Dípteros) encontrados en las coberturas seleccionadas.

Tratamientos	Archyta	Holcocephala	Peckia	Exoprosopa	Otros 1
Medias					
<i>Croton</i>	4,4e-16a	0,20ab	1,20b	0,60ab	1,10b
<i>Senna</i>	1,20b	-1,7E-16a	0,90ab	1,20b	1,60b
<i>Triumfetta</i>	0,80b	1,10c	1,20b	0,70ab	-4,4E-16 ^a
<i>Borreria</i>	0,70b	0,50b	0,40a	1,1e-16b	-3,3E-16 ^a

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$)

Archyta tiene mayor presencia en los tratamientos de *Senna*, *Triumfetta* y *Borreria*, Holcocephala tiene presencia significativa en el tratamiento de *Borreria* y *Triumfetta*, Peckia tiene mayor presencia en los tratamientos de *Croton* y *Triumfetta*, Exoprosopa cuenta con presencia significativa en el tratamiento de *Senna*.

Los insectos con una riqueza significativa en todos los tratamientos fueron: *Chrysoperla*, *Cycloneda*, *Exoprosopa*, *Toxomerus*, *Peckia*, *Archyta*, *Meotipa*, *Alpaida*, *Misumena*, *Tetragnatha*, *Haplogonatopus*, *Solenopsis*, *Trigona*, *Apis*, *Omicron*, *Trichogramma*, *Telenomus* y *Conura*.

Diversos enemigos naturales son importantes en la regulación de poblaciones de insectos, entre los cuales se destacan las crisopas (Neuroptera: *Chrysopidae*) las cuales depredan de forma natural diversos tipos de presas de tegumento suave, en una gran variedad de cultivos en campo y en invernadero (Gamboa, Souza, & Morales, 2016). Al encontrarse presencia de crisopas y con una alta población se puede determinar que

están ayudando al control biológico de diferentes insectos plagas presentes en la granja de la Universidad de los Llanos.

El género *Trichogramma* constituye un grupo de himenópteros parasitoides de huevos de insectos. Los parasitoides de huevos de la familia Trichogrammatidae son los enemigos naturales más empleados a nivel mundial en programas de control biológico, a través de liberaciones inoculativas e inundativas (Lòpez D., 2013). La importancia de contar con parasitoides de este tipo, es el poder disminuir el uso de plaguicidas en cultivos específicos, ya que se cuenta con la presencia de insectos que los están parasitando y por lo tanto el umbral de daño disminuye.

Los coccinélidos predadores presentan gran actividad de búsqueda, ocupando todos los ambientes de sus presas, siendo por eso agentes eficientes para el control biológico de plagas, especialmente de insectos fitófagos estacionarios, como los pulgones. La ocurrencia natural de larvas y adultos de coccinélidos predadores, durante la fase de infestación de pulgones en plantas cultivadas, es un factor preponderante para el control biológico de esas plagas, con importantes consecuencias en la disminución de sus niveles poblacionales y de daños ocasionados a los cultivos (Funichello, Costa, Aguirre G., & Busoli, 2012).

Tabla 11. Total de insectos del orden Himenóptera; parasitoides, recolectados con cada uno de los tratamientos.

<i>Himenópteros</i>	<i>Tratamientos</i>				<i>Total general</i>
	<i>Borreria</i>	<i>Croton</i>	<i>Senna</i>	<i>Triumfetta</i>	
<i>Telenomus sp</i>	24	4	8	9	45
<i>Trichogramma sp</i>	13	2	5	14	34
<i>Alabagrus</i>	7	3	13	4	27
<i>Haplogonatopus sp</i>	10	16	3	9	38
<i>Cotesia sp</i>	5	0	3	7	15
<i>Eiphosoma sp</i>	1	4	1	0	6
<i>Podogaster sp</i>	14	21	9	9	53
<i>Conura spp</i>	0	9	8	9	26
<i>Haplogonatopus 2</i>	8	7	7	5	37
<i>Pteridae</i>	16	0	0	24	40
<i>sp1</i>	10	14	4	3	31
<i>otros</i>	5	4	5	5	19
<i>Total general</i>	113	84	76	98	371

Tabla 12. Total de insectos del orden Díptera; depredadores y parasitoides, recolectados con cada uno de los tratamientos.

Dípteros	Tratamientos				Total general
	Borreria	Croton	Senna	Triunfetta	
<i>Palpada spp</i>	20	13	8	9	50
<i>Toxomerus spp</i>	5	8	3	9	25
<i>Archytas spp</i>	7	0	12	8	27
<i>Holcocephala sp</i>	5	2	0	11	18
<i>Peckia sp</i>	4	12	9	12	37
<i>Exoprosopa sp</i>	0	6	12	7	25
otros2	0	11	16	0	27
Total general	41	52	60	56	209

Tabla 13. Total, de insectos del orden Himenóptera; fitófagos, recolectados con cada uno de los tratamientos.

Himenóptera	Tratamientos				Total general
	Borreria	Croton	Senna	Triunfetta	
<i>Solenopsis</i>	2	17	3	10	32
<i>Pseudomymex</i>	7	18	7	11	43
Total general	9	35	10	21	75

Tabla 14. Total, de insectos del orden Arácnido; depredadores, recolectados con cada uno de los tratamientos.

Aracnidos	Tratamientos				Total general
	Borreria	Croton	Senna	Triunfetta	
<i>Tetraganatha</i>	15	3	10	4	32
<i>Oxyopes sp</i>	4	4	3	9	20
<i>Misumena sp</i>	3	8	1	11	23
<i>Misumenops sp</i>	6	12	7	8	33
<i>Alpaida sp</i>	14	5	17	5	41
<i>Meotipa sp</i>	3	13	3	2	21
otras	9	6	4	8	27
Total general	54	51	45	47	197

Tabla 15. Total de insectos del orden Himenóptera; polinizadores, recolectados con cada uno de los tratamientos.

<i>Hymenoptera</i>	<i>Tratamientos</i>				<i>Total general</i>
	<i>Borreria</i>	<i>Croton</i>	<i>Senna</i>	<i>Triunfetta</i>	
<i>Apis sp</i>	28	5	36	19	88
<i>Xylocopa sp</i>	8	5	9	12	34
<i>Trigona sp</i>	7	12	6	3	28
<i>Halicactus sp</i>	16	11	19	15	61
<i>Total general</i>	59	33	70	49	211

Tabla 16. Total de insectos del orden Coleóptera; depredadores, recolectados con cada uno de los tratamientos.

<i>Coleópteras</i>	<i>Tratamientos</i>				<i>Total general</i>
	<i>Borreria</i>	<i>Croton</i>	<i>Senna</i>	<i>Triunfetta</i>	
<i>Cycloneda</i>	13	5	16	9	43
<i>Coleomegilla</i>	11	11	8	12	42
<i>Hyperaspis</i>	11	9	7	14	41
<i>Total general</i>	35	25	31	35	126

Tabla 17. Total de insectos del orden Díptero; depredadores, recolectados con cada uno de los tratamientos.

<i>Dípteros</i>	<i>Tratamientos</i>				<i>Total general</i>
	<i>Borreria</i>	<i>Croton</i>	<i>Senna</i>	<i>Triunfetta</i>	
<i>Toxomerus sp</i>	18	29	21	15	83
<i>Palpada spp</i>	0	10	10	4	24
<i>Salpingogaster nigra</i>	7	21	13	12	53
<i>Total general</i>	29	66	61	41	197

Tabla 18. Total de insectos del orden Himenóptera; depredadores, recolectados con cada uno de los tratamientos.

<i>Himenóptera</i>	<i>Tratamientos</i>				<i>Total general</i>
	<i>Borreria</i>	<i>Croton</i>	<i>senna</i>	<i>Triunfetta</i>	
<i>Polybia sp</i>	28	25	19	3	75
<i>Polistes sp</i>	13	4	14	7	38
<i>Ómicron sp</i>	5	4	5	2	16
<i>Cyphomenes sp</i>	5	8	4	8	25
<i>total</i>	51	41	42	20	154

15. CONCLUSIONES

- En la granja de la Universidad de los Llanos se cuenta con un potencial de insectos benéficos, los cuales pueden ayudar a disminuir el uso de productos agroquímicos que deterioran el medio ambiente, además de la posibilidad de afectar la salud de quienes hacen las aplicaciones, los insectos polinizadores ayudan a que el porcentaje de plantas polinizadas sea mayor, obteniéndose una mayor producción.
- En época húmeda se encuentra una alta fluctuación poblacional de insectos, depredadores, parasitoides y polinizadores, siendo baja la fluctuación poblacional de fitófagos.
- Los insectos benéficos se encontraron en todos los tratamientos usados, pero al ser los muestreos en diferentes días, la relación a establecer dependiendo el cultivo y el tipo de tratamiento es básicamente la misma, ya que los insectos benéficos variaban según el muestreo.
- Las coberturas tienen la capacidad de albergar diferentes insectos benéficos, siendo estas un potencial para usar en los bordes de cultivos semestrales y como cobertura en cultivos perennes, ya ayudan a disminuir umbrales de insectos plaga.

16. BIBLIOGRAFIA

- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2009). *Biodiversidad y manejo de plagas en agroecosistemas*. Barcelona: Icaria.
- Altieri, M. A., Farrell, J. G., Hecht, S. B., Liebman, M., Magdoff, F., Norgaard, R. B., & Sikor, T. O. (1999). *Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable*. Chile: Nordan.
- Bernardos, J., & Zaccagnini, M. H. (2011). El uso de insecticidas en cultivos agrícolas y su riesgo potencial para las aves en la Región Pampeana. *El Hornero*, 55-64.
- Escobar P., C. E., & Duque E., G. (2017). *Geotecnia para el trópico andino*. Manizales, Colombia.
- FAO. (2009). *Como alimentar al mundo 2050*.
- Funichello, M., Costa, L. L., Aguirre G., O. J., & Busoli, C. A. (2012). Aspectos biológicos de *Cycloneda sanguinea* (Coleóptera: Coccinellidae) alimentadas con pulgones criados en algodón transgénico Bollgard I®. *Revista Colombiana de Entomología*.
- Gamboa, S., Souza, B., & Morales, R. (2016). Actividad depredadora de *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) sobre *Macrosiphum euphorbiae* (Hemiptera: Aphididae) en cultivo de *Rosa* sp. *Revista Colombiana de Entomología*, 54-58.
- Jaramillo C., B., Duarte R., E., & Jaimes, L. (2016). Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas . *Bioactividad del aceite esencial de Croton trinitatis Millsp Colombiano*. Cartagena, Colombia.
- Leguizamòn, E. S. (2015). *Manejo de malezas problema. Bases para su manejo y control en sistemas de producción*. Rosario, Santa Fe, Argentina: REM-AAPRESID.

- Llopis P., J. (2013). *La estadística: una orquesta hecha instrumento*. Obtenido de <https://estadisticaorquestainstrumento.wordpress.com/2013/01/28/test-de-duncan/>
- López D., C. (2013). Evaluación de *Trichogramma cacoeciae* como parasitoide de *Tuta absoluta*. Almería. Obtenido de http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/2465/TRABAJO_0602_488.pdf?sequence=1
- Meneses M., N. (s.f). ¿Agroquímicos o Agrohomeopatía?
- Ministerio de agricultura y riego. (2014). *El suelo y la cobertura vegetal*. Perú.
- Municipio de Miranda. (s.f). Cobertura uso actual de la tierra. 205. Cauca, Colombia.
- Nájera R., M. B., & Souza, B. (2010). *Insectos benéficos. Guía para su identificación*. México : INIFAB.
- Narain, S., Rawat, A., Kaur, J., & Kumar, S. (2016). New Addition to Flora of Allahabad. *Imperial Journal of Interdisciplinary Research*, 46-50.
- Navarro G, H., Pérez O, M. A., & Castillo G, F. (2007). Evaluación de cinco especies vegetales como cultivo de cobertura en valles altos de México. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 151-157.
- Nicholls E., C. I. (2008). *Control biológico de insectos: un enfoque agroecológico*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Pound, B. (s.f). Agroforestería para la producción animal en latinoamérica. *Cultivos de cobertura para la agricultura sostenible en América Latina*. Chatham, Kent. Obtenido de <http://www.fao.org/livestock/agap/frg/agrofor1/Pound7.htm>
- Quintero P., I., & Carbonó D., E. (2015). Panorama del amnejo de malezas en cultivos de banano en el departamento de Magdalena, Colombia. *Revistas colombiana de ciencias hortícolas*, 329-340.
- Salazar G., L. F. (2003). *Manejo integrado de arvenses: Práctica más eficiente para prevenir la erosión de los suelos de la región cafetera Colombiana* . Obtenido de Ecoportal: <https://www.ecoportal.net/temas->

especiales/suelos/manejo_integrado_de_arvenses_practica_mas_eficiente_para_prevenir_la_erosion_de_los_suelos_de_la_region_cafetera_colombiana/

Sánchez S, C. M., Menezes S, Z., Eiji M, E., & Salomao F, N. R. (2010). Efecto de la cobertura en las propiedades del suelo y en la producción de frijol irrigado. *U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 41-50.

Sanchol, F., & Cervantes, C. (1997). El uso de plantas de cobertura en sistemas de producción de cultivos perennes y anuales en Costa Rica. *Agronomía Costarricense*, 111-120.

Smith, H. A., & Capinera, J. L. (s.f). Enemigos naturales y control biológico. *Ifas*.
Obtenido de <https://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/IN/IN97700.pdf>

Teasdale, J. R. (s.f). Principios y prácticas para el uso de cultivos de cobertura en el manejo de sistemas de malezas. Obtenido de
<http://www.fao.org/docrep/007/y5031s/y5031s0d.htm>

Viñuela, E., & Jacas, J. (s.f). Los enemigos naturales de las plagas y los plaguicidas.

Weeds of Australia. (s.f). Biosecurity Queensland Edition Fact Sheet. Obtenido de
https://keyserver.lucidcentral.org/weeds/data/media/Html/senna_tora.pdf

17. ANEXOS



Ilustración 1. Coberturas vegetales.



Ilustración 2. Insectos encontrados durante los muestreos.



Ilustración 3. Coberturas vegetales



Ilustración 4. Insecto encontrados en los muestreos



Ilustración 5. Insectos encontrados en los muestreos



Ilustración 6. Insectos encontrados en los muestreos

Anexos 1. Análisis de varianza de la cantidad de insectos benéficos del orden himenóptera; familia formicidae, grupo funcional; fitófagos, encontrados en las coberturas vegetales estudiadas.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Solenopsis	40	0,66	0,51	79,42

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	21,50	12	1,79	4,44	0,0006
tra	14,60	3	4,87	12,06	<0,0001
rep	6,90	9	0,77	1,90	0,0955
Error	10,90	27	0,40		
Total	32,40	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,4037 gl: 27

tra	Medias n		
borreria	0,20 10	A	
senna	0,30 10	A	
Triumfetta	1,00 10		B
Croton	1,70 10		C

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,4037 gl: 27

rep	Medias n		
1,00	0,25 4	A	
7,00	0,50 4	A	
5,00	0,50 4	A	
9,00	0,50 4	A	
2,00	0,75 4	A	B
3,00	0,75 4	A	B
4,00	0,75 4	A	B
6,00	1,00 4	A	B
10,00	1,25 4	A	B
8,00	1,75 4		B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Pseudomyrmex	40	0,27	0,00	120,99

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	17,10	12	1,43	0,84	0,6093
tra	8,08	3	2,69	1,59	0,2146
rep	9,03	9	1,00	0,59	0,7915
Error	45,68	27	1,69		
Total	62,78	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 1,6917 gl: 27

tra	Medias n	
borreria	0,70 10	A

senna	0,70	10	A
Triumfetta	1,10	10	A
Croton	1,80	10	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 1,6917 gl: 27

rep	Medias	n	
9,00	0,25	4	A
10,00	0,25	4	A
5,00	1,00	4	A
6,00	1,00	4	A
1,00	1,00	4	A
2,00	1,25	4	A
4,00	1,25	4	A
8,00	1,50	4	A
3,00	1,50	4	A
7,00	1,75	4	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Total hormiga40		0,60	0,43	64,65

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	60,70	12	5,06	3,44	0,0037
tra	44,08	3	14,69	10,00	0,0001
rep	16,63	9	1,85	1,26	0,3040
Error	39,68	27	1,47		
Total	100,38	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 1,4694 gl: 27

tra	Medias	n		
borreria	0,90	10	A	
senna	1,00	10	A	B
Triumfetta	2,10	10		B
Croton	3,50	10		C

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 1,4694 gl: 27

rep	Medias	n		
9,00	0,75	4	A	
1,00	1,25	4	A	B
5,00	1,50	4	A	B
10,00	1,50	4	A	B
2,00	2,00	4	A	B
6,00	2,00	4	A	B
4,00	2,00	4	A	B
3,00	2,25	4	A	B
7,00	2,25	4	A	B
8,00	3,25	4		B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
----------	---	----------------	-------------------	----

Anexos 2. Análisis de varianza de la cantidad de insectos benéficos del orden arácnido; familias tetragnathidae, Oxyopidae, Thomisidae, Araneidae, Theridiidae, grupo funcional; depredadores, encontrados en las coberturas vegetales estudiadas.

Tetragnatha 40 0,41 0,15 105,13

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	13,30	12	1,11	1,57	0,1613
tra	9,40	3	3,13	4,43	0,0117
rep	3,90	9	0,43	0,61	0,7756
Error	19,10	27	0,71		
Total	32,40	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,7074 gl: 27

tra	Medias n		
Croton	0,30	10	A
Triumfetta	0,40	10	A
senna	1,00	10	A B
borreria	1,50	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,7074 gl: 27

rep	Medias n		
9,00	0,50	4	A
2,00	0,50	4	A
1,00	0,50	4	A
10,00	0,50	4	A
7,00	0,75	4	A
6,00	0,75	4	A
3,00	0,75	4	A
8,00	1,25	4	A
5,00	1,25	4	A
4,00	1,25	4	A

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Oxyopidae	40	0,39	0,12	103,99

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	4,70	12	0,39	1,45	0,2048
tra	2,20	3	0,73	2,71	0,0647
rep	2,50	9	0,28	1,03	0,4441
Error	7,30	27	0,27		
Total	12,00	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,2704 gl: 27

tra	Medias n		
senna	0,30	10	A
Croton	0,40	10	A B
borreria	0,40	10	A B
Triumfetta	0,90	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,2704 gl: 27

rep	Medias n		
8,00	0,25	4	A
9,00	0,25	4	A
10,00	0,25	4	A
7,00	0,25	4	A
6,00	0,50	4	A
4,00	0,50	4	A
1,00	0,50	4	A
5,00	0,75	4	A
2,00	0,75	4	A
3,00	1,00	4	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Misumena	40	0,43	0,17	118,21

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	9,30	12	0,78	1,68	0,1286
tra	6,28	3	2,09	4,53	0,0107
rep	3,03	9	0,34	0,73	0,6802
Error	12,48	27	0,46		
Total	21,78	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,4620 gl: 27

tra	Medias n			
senna	0,10	10	A	
borreria	0,30	10	A	B
Croton	0,80	10		B C
Triumfetta	1,10	10		C

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,4620 gl: 27

rep	Medias n		
1,00	0,25	4	A
8,00	0,25	4	A
7,00	0,50	4	A
9,00	0,50	4	A
3,00	0,50	4	A
4,00	0,50	4	A
10,00	0,50	4	A
2,00	0,75	4	A
5,00	0,75	4	A
6,00	1,25	4	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Misumenops	40	0,18	0,00	107,34

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	4,60	12	0,38	0,49	0,9036
tra	2,08	3	0,69	0,88	0,4628
rep	2,53	9	0,28	0,36	0,9453

Error 21,18 27 0,78
 Total 25,78 39

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,7843 gl: 27

tra	Medias n	
borreria	0,60 10	A
senna	0,70 10	A
Triumfetta	0,80 10	A
Croton	1,20 10	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,7843 gl: 27

rep	Medias n	
3,00	0,50 4	A
9,00	0,50 4	A
5,00	0,75 4	A
4,00	0,75 4	A
1,00	0,75 4	A
10,00	0,75 4	A
2,00	0,75 4	A
7,00	1,00 4	A
8,00	1,25 4	A
6,00	1,25 4	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Alpaída	40	0,39	0,12	98,65

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	16,70	12	1,39	1,43	0,2126
tra	11,48	3	3,83	3,93	0,0189
rep	5,23	9	0,58	0,60	0,7884
Error	26,28	27	0,97		
Total	42,98	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,9731 gl: 27

tra	Medias n		
Triumfetta	0,50 10	A	
Croton	0,50 10	A	
borreria	1,40 10	A	B
senna	1,70 10		B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,9731 gl: 27

rep	Medias n	
3,00	0,25 4	A
5,00	0,75 4	A
8,00	0,75 4	A
10,00	1,00 4	A
7,00	1,00 4	A
6,00	1,00 4	A
4,00	1,25 4	A
9,00	1,25 4	A
1,00	1,50 4	A
2,00	1,50 4	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Meotipa	40	0,39	0,12	143,94

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	9,30	12	0,77	1,43	0,2143
tra	8,07	3	2,69	4,95	0,0072
rep	1,23	9	0,14	0,25	0,9826
Error	14,68	27	0,54		
Total	23,98	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,5435 gl: 27

tra	Medias n	
Triumfetta	0,20 10	A
borreria	0,30 10	A
senna	0,30 10	A
Croton	1,30 10	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,5435 gl: 27

rep	Medias n	
1,00	0,25 4	A
3,00	0,25 4	A
7,00	0,50 4	A
9,00	0,50 4	A
5,00	0,50 4	A
2,00	0,50 4	A
4,00	0,50 4	A
8,00	0,75 4	A
6,00	0,75 4	A
10,00	0,75 4	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
otras	40	0,35	0,06	95,33

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	6,50	12	0,54	1,19	0,3375
tra	1,48	3	0,49	1,08	0,3736
rep	5,03	9	0,56	1,23	0,3194
Error	12,28	27	0,45		
Total	18,78	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,4546 gl: 27

tra	Medias n	
senna	0,40 10	A
Croton	0,60 10	A
Triumfetta	0,80 10	A
borreria	0,90 10	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,4546 gl: 27

rep	Medias	n	
10,00	3,3E-16	4	A
2,00	0,25	4	A
1,00	0,25	4	A
9,00	0,75	4	A
5,00	0,75	4	A
3,00	0,75	4	A
4,00	1,00	4	A
8,00	1,00	4	A
7,00	1,00	4	A
6,00	1,00	4	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
T arañas	40	0,23	0,00	42,77

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	34,40	12	2,87	0,67	0,7684
tra	4,88	3	1,63	0,38	0,7703
rep	29,53	9	3,28	0,76	0,6520
Error	116,38	27	4,31		
Total	150,78	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 4,3102 gl: 27

tra	Medias	n	
senna	4,50	10	A
Triumfetta	4,70	10	A
Croton	5,10	10	A
borreria	5,40	10	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 4,3102 gl: 27

rep	Medias	n	
10,00	3,75	4	A
1,00	4,00	4	A
3,00	4,00	4	A
9,00	4,25	4	A
2,00	5,00	4	A
7,00	5,00	4	A
8,00	5,50	4	A
5,00	5,50	4	A
4,00	5,75	4	A
6,00	6,50	4	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Anexos 3. Análisis de varianza de la cantidad de insectos benéficos del orden himenóptera; familias Apidae y Halictidae, grupo funcional; polinizadores, encontrados en las coberturas vegetales estudiadas.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Apis	40	0,50	0,27	81,59

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	85,40	12	7,12	2,21	0,0427
tra	53,00	3	17,67	5,48	0,0045
rep	32,40	9	3,60	1,12	0,3844
Error	87,00	27	3,22		
Total	172,40	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 3,2222 gl: 27

tra	Medias n		
Croton	0,50	10	A
Triumfetta	1,90	10	A B
borreria	2,80	10	B
senna	3,60	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 3,2222 gl: 27

rep	Medias n		
5,00	1,25	4	A
2,00	1,25	4	A
6,00	1,50	4	A
10,00	1,50	4	A
1,00	1,50	4	A
4,00	2,25	4	A
9,00	2,75	4	A
8,00	3,00	4	A
7,00	3,00	4	A
3,00	4,00	4	A

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Xylocopa	40	0,17	0,00	107,40

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	4,60	12	0,38	0,46	0,9208
tra	2,50	3	0,83	1,00	0,4079
rep	2,10	9	0,23	0,28	0,9747
Error	22,50	27	0,83		
Total	27,10	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,8333 gl: 27

tra	Medias n		
Croton	0,50	10	A
borreria	0,80	10	A
senna	0,90	10	A
Triumfetta	1,20	10	A

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,8333 gl: 27

rep	Medias	n	
10,00	0,75	4	A
6,00	0,75	4	A
7,00	0,75	4	A
8,00	0,75	4	A
5,00	0,75	4	A
2,00	0,75	4	A
3,00	0,75	4	A
4,00	0,75	4	A
9,00	1,00	4	A
1,00	1,50	4	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Trigona	40	0,49	0,27	83,84

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	9,10	12	0,76	2,20	0,0433
tra	4,20	3	1,40	4,06	0,0166
rep	4,90	9	0,54	1,58	0,1713
Error	9,30	27	0,34		
Total	18,40	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,3444 gl: 27

tra	Medias	n	
Triumfetta	0,30	10	A
senna	0,60	10	A
borreria	0,70	10	A B
Croton	1,20	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,3444 gl: 27

rep	Medias	n	
6,00	0,25	4	A
5,00	0,25	4	A
3,00	0,50	4	A B
2,00	0,50	4	A B
4,00	0,50	4	A B
7,00	0,75	4	A B
8,00	0,75	4	A B
1,00	1,00	4	A B
10,00	1,25	4	B
9,00	1,25	4	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Halictus	40	0,47	0,23	34,50

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	6,50	12	0,54	1,96	0,0721
tra	3,28	3	1,09	3,94	0,0187
rep	3,23	9	0,36	1,29	0,2851
Error	7,48	27	0,28		
Total	13,98	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,2769 gl: 27

tra	Medias n		
Croton	1,10 10	A	
Triumfetta	1,50 10	A	B
borreria	1,60 10	A	B
senna	1,90 10		B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,2769 gl: 27

rep	Medias n		
10,00	1,00 4	A	
1,00	1,25 4	A	B
9,00	1,25 4	A	B
8,00	1,50 4	A	B
3,00	1,50 4	A	B
2,00	1,50 4	A	B
7,00	1,75 4	A	B
5,00	1,75 4	A	B
6,00	1,75 4	A	B
4,00	2,00 4		B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
T hym	40	0,81	0,72	19,04

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	473,30	12	39,44	9,37	<0,0001
tra	74,07	3	24,69	5,86	0,0032
rep	399,23	9	44,36	10,54	<0,0001
Error	113,68	27	4,21		
Total	586,98	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 4,2102 gl: 27

tra	Medias n		
Croton	8,80 10	A	
Triumfetta	10,40 10	A	B
borreria	11,40 10		B C
senna	12,50 10		C

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 4,2102 gl: 27

rep	Medias n		
2,00	6,00 4	A	
1,00	6,25 4	A	
5,00	9,00 4	A	B
4,00	9,50 4		B
3,00	9,75 4		B
6,00	10,25 4		B
7,00	13,25 4		C
8,00	14,00 4		C
10,00	14,50 4		C
9,00	15,25 4		C

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Anexos 4. Análisis de varianza de la cantidad de insectos benéficos del orden coleopteras; familia Coccinellidae, grupo funcional; depredadores, encontrados en las coberturas vegetales estudiadas.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Cycloneda	40	0,32	0,02	70,20

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	7,40	12	0,62	1,08	0,4112
tra	6,88	3	2,29	4,02	0,0173
rep	0,53	9	0,06	0,10	0,9994
Error	15,38	27	0,57		
Total	22,78	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,5694 gl: 27

tra	Medias n		
Croton	0,50 10	A	
Triumfetta	0,90 10	A	B
borreria	1,30 10		B
senna	1,60 10		B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,5694 gl: 27

rep	Medias n		
6,00	1,00 4	A	
7,00	1,00 4	A	
8,00	1,00 4	A	
10,00	1,00 4	A	
5,00	1,00 4	A	
2,00	1,00 4	A	
3,00	1,00 4	A	
1,00	1,25 4	A	
9,00	1,25 4	A	
4,00	1,25 4	A	

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Coleomegilla	40	0,28	0,00	75,79

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	6,80	12	0,57	0,89	0,5630
tra	0,90	3	0,30	0,47	0,7032
rep	5,90	9	0,66	1,04	0,4388
Error	17,10	27	0,63		
Total	23,90	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,6333 gl: 27

tra	Medias n		
senna	0,80 10	A	
Croton	1,10 10	A	
borreria	1,10 10	A	
Triumfetta	1,20 10	A	

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,6333 gl: 27

rep	Medias	n	
7,00	0,75	4	A
9,00	0,75	4	A
1,00	0,75	4	A
2,00	0,75	4	A
10,00	0,75	4	A
6,00	1,00	4	A
8,00	1,00	4	A
5,00	1,25	4	A
3,00	1,75	4	A
4,00	1,75	4	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Hyperaspis	40	0,41	0,15	69,18

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	9,40	12	0,78	1,56	0,1642
tra	2,68	3	0,89	1,77	0,1760
rep	6,73	9	0,75	1,49	0,2032
Error	13,58	27	0,50		
Total	22,98	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,5028 gl: 27

tra	Medias	n	
senna	0,70	10	A
Croton	0,90	10	A
borreria	1,10	10	A
Triumfetta	1,40	10	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,5028 gl: 27

rep	Medias	n		
7,00	0,50	4	A	
8,00	0,50	4	A	
6,00	0,75	4	A	B
5,00	0,75	4	A	B
10,00	1,00	4	A	B
4,00	1,00	4	A	B
9,00	1,00	4	A	B
3,00	1,50	4	A	B
2,00	1,50	4	A	B
1,00	1,75	4		B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
T coccine	40	0,62	0,45	22,59

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	832,30	12	69,36	3,69	0,0024

tra	354,40	3	118,13	6,28	0,0023
rep	477,90	9	53,10	2,82	0,0178
Error	508,10	27	18,82		
Total	1340,40	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 18,8185 gl: 27

tra	Medias	n	
Croton	14,60	10	A
Triumfetta	18,80	10	B
borreria	20,80	10	B
senna	22,60	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 18,8185 gl: 27

rep	Medias	n				
2,00	13,25	4	A			
1,00	15,25	4	A	B		
5,00	16,00	4	A	B	C	
6,00	17,25	4	A	B	C	
4,00	19,00	4	A	B	C	D
3,00	20,75	4		B	C	D
10,00	21,75	4		B	C	D
7,00	21,75	4		B	C	D
8,00	22,50	4			C	D
9,00	24,50	4				D

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Anexos 5. Análisis de varianza de la cantidad de insectos benéficos del orden neuróptera y díptera; familia Chrysopidae y Syrphidae, grupo funcional; depredadores, encontrados en las coberturas vegetales estudiadas.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Chrysoperla	40	0,42	0,16	87,96

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	12,90	12	1,08	1,62	0,1436
tra	9,88	3	3,29	4,97	0,0071
rep	3,03	9	0,34	0,51	0,8560
Error	17,88	27	0,66		
Total	30,78	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,6620 gl: 27

tra	Medias	n	
borreria	0,40	10	A
Croton	0,60	10	A
Triumfetta	1,00	10	A
senna	1,70	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,6620 gl: 27

rep	Medias	n	
2,00	0,50	4	A

8,00	0,50	4	A
9,00	0,75	4	A
10,00	0,75	4	A
7,00	1,00	4	A
1,00	1,00	4	A
3,00	1,00	4	A
4,00	1,25	4	A
5,00	1,25	4	A
6,00	1,25	4	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Toxomerus	40	0,39	0,11	42,88

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	13,40	12	1,12	1,41	0,2210
tra	10,88	3	3,62	4,58	0,0102
rep	2,53	9	0,28	0,35	0,9468
Error	21,38	27	0,79		
Total	34,78	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,7917 gl: 27

tra	Medias	n
Triumfetta	1,50	10
borreria	1,80	10
senna	2,10	10
Croton	2,90	10

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,7917 gl: 27

rep	Medias	n
4,00	1,75	4
3,00	1,75	4
7,00	2,00	4
8,00	2,00	4
10,00	2,00	4
9,00	2,00	4
5,00	2,00	4
2,00	2,25	4
1,00	2,50	4
6,00	2,50	4

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Palpada	40	0,66	0,51	73,84

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	10,30	12	0,86	4,37	0,0007
tra	7,20	3	2,40	12,23	<0,0001
rep	3,10	9	0,34	1,75	0,1246
Error	5,30	27	0,20		
Total	15,60	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,1963 gl: 27

tra	Medias	n
-----	--------	---

borreria	1,1E-16	10	A	
Triumfetta	0,40	10	A	
senna	1,00	10		B
Croton	1,00	10		B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,1963 gl: 27

rep	Medias	n		
9,00	0,25	4	A	
10,00	0,25	4	A	
8,00	0,50	4	A	B
4,00	0,50	4	A	B
1,00	0,50	4	A	B
2,00	0,50	4	A	B
3,00	0,50	4	A	B
7,00	1,00	4		B
5,00	1,00	4		B
6,00	1,00	4		B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Salpingoga	40	0,35	0,06	75,02

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	14,10	12	1,18	1,19	0,3388
tra	10,08	3	3,36	3,40	0,0320
rep	4,03	9	0,45	0,45	0,8931
Error	26,68	27	0,99		
Total	40,78	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,9880 gl: 27

tra	Medias	n		
borreria	0,70	10	A	
Triumfetta	1,20	10	A	B
senna	1,30	10	A	B
Croton	2,10	10		B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,9880 gl: 27

rep	Medias	n	
8,00	1,00	4	A
3,00	1,00	4	A
1,00	1,00	4	A
2,00	1,00	4	A
9,00	1,25	4	A
10,00	1,25	4	A
4,00	1,50	4	A
5,00	1,75	4	A
6,00	1,75	4	A
7,00	1,75	4	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
T syrphidae	40	0,67	0,52	30,03

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	117,70	12	9,81	4,48	0,0006
tra	89,68	3	29,89	13,66	<0,0001
rep	28,03	9	3,11	1,42	0,2274
Error	59,08	27	2,19		
Total	176,78	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 2,1880 gl: 27

tra	Medias	n	
borreria	2,90	10	A
Triumfetta	4,10	10	A
senna	6,10	10	B
Croton	6,60	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 2,1880 gl: 27

rep	Medias	n		
8,00	4,00	4	A	
9,00	4,25	4	A	B
10,00	4,25	4	A	B
3,00	4,25	4	A	B
2,00	4,25	4	A	B
4,00	5,00	4	A	B
1,00	5,00	4	A	B
7,00	5,75	4	A	B
5,00	6,00	4	A	B
6,00	6,50	4		B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Anexos 6. Análisis de varianza de la cantidad de insectos benéficos del orden himenópteros; familia Vespidae, grupo funcional; depredadores, encontrados en las coberturas vegetales estudiadas.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
polybia	40	0,30	0,00	190,09

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	149,40	12	12,45	0,98	0,4908
tra	37,28	3	12,43	0,98	0,4176
rep	112,13	9	12,46	0,98	0,4775
Error	342,98	27	12,70		
Total	492,38	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 12,7028 gl: 27

tra	Medias	n	
Triumfetta	0,30	10	A
senna	1,90	10	A
Croton	2,50	10	A
borreria	2,80	10	A

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 12,7028 gl: 27

rep	Medias	n	
7,00	0,75	4	A
9,00	0,75	4	A
8,00	1,00	4	A
10,00	1,00	4	A
6,00	1,25	4	A
5,00	1,25	4	A
1,00	1,25	4	A
2,00	1,50	4	A
4,00	3,75	4	A
3,00	6,25	4	A

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
polistes	40	0,34	0,05	83,77

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	8,80	12	0,73	1,16	0,3591
tra	6,90	3	2,30	3,63	0,0254
rep	1,90	9	0,21	0,33	0,9559
Error	17,10	27	0,63		
Total	25,90	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,6333 gl: 27

tra	Medias	n		
Croton	0,40	10	A	
Triumfetta	0,70	10	A	B
borreria	1,30	10		B
senna	1,40	10		B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,6333 gl: 27

rep	Medias	n	
10,00	0,75	4	A
6,00	0,75	4	A
5,00	0,75	4	A
9,00	0,75	4	A
4,00	0,75	4	A
7,00	1,00	4	A
3,00	1,00	4	A
1,00	1,25	4	A
2,00	1,25	4	A
8,00	1,25	4	A

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
----------	---	----------------	-------------------	----

omicron 40 0,44 0,19 111,80

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	4,20	12	0,35	1,75	0,1107
tra	0,60	3	0,20	1,00	0,4079
rep	3,60	9	0,40	2,00	0,0793
Error	5,40	27	0,20		
Total	9,60	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,2000 gl: 27

tra	Medias	n	
Triumfetta	0,20	10	A
Croton	0,40	10	A
senna	0,50	10	A
borreria	0,50	10	A

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,2000 gl: 27

rep	Medias	n		
4,00	0,00	4	A	
3,00	0,00	4	A	
6,00	0,25	4	A	
7,00	0,25	4	A	
5,00	0,25	4	A	
9,00	0,50	4	A	B
1,00	0,50	4	A	B
2,00	0,50	4	A	B
8,00	0,75	4	A	B
10,00	1,00	4		B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Cyphomenes	40	0,20	0,00	115,11

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	3,40	12	0,28	0,55	0,8636
tra	1,28	3	0,43	0,82	0,4936
rep	2,13	9	0,24	0,46	0,8908
Error	13,98	27	0,52		
Total	17,38	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,5176 gl: 27

tra	Medias	n	
senna	0,40	10	A
borreria	0,50	10	A
Triumfetta	0,80	10	A
Croton	0,80	10	A

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,5176 gl: 27

rep	Medias	n	
8,00	0,25	4	A
6,00	0,50	4	A
7,00	0,50	4	A
10,00	0,50	4	A
9,00	0,50	4	A
5,00	0,50	4	A
3,00	0,75	4	A
4,00	0,75	4	A
1,00	1,00	4	A
2,00	1,00	4	A

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
total	40	0,30	0,00	96,52

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	156,30	12	13,03	0,94	0,5213
tra	51,70	3	17,23	1,25	0,3118
rep	104,60	9	11,62	0,84	0,5853
Error	372,80	27	13,81		
Total	529,10	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 13,8074 gl: 27

tra	Medias	n	
Triumfetta	2,00	10	A
Croton	4,10	10	A
senna	4,20	10	A
borreria	5,10	10	A

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 13,8074 gl: 27

rep	Medias	n	
7,00	2,50	4	A
9,00	2,50	4	A
5,00	2,75	4	A
6,00	2,75	4	A
10,00	3,25	4	A
8,00	3,25	4	A
1,00	4,00	4	A
2,00	4,25	4	A
4,00	5,25	4	A
3,00	8,00	4	A

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Anexos 7. Análisis de varianza de la cantidad de insectos benéficos del orden himenópteros; familias Scelionidae, Trichogrammatidae, Braconidae, Dryinidae,

Ichneumonidae, Chalcidicae, grupo funcional; parasitoides, encontrados en las coberturas vegetales estudiadas.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Telenomus	40	0,47	0,23	95,51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	27,20	12	2,27	1,96	0,0711
tra	23,08	3	7,69	6,66	0,0016
rep	4,13	9	0,46	0,40	0,9257
Error	31,18	27	1,15		
Total	58,38	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 1,1546 gl: 27

tra	Medias n		
Croton	0,40	10	A
senna	0,80	10	A
Triumfetta	0,90	10	A
borreria	2,40	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 1,1546 gl: 27

rep	Medias n		
2,00	0,50	4	A
10,00	1,00	4	A
5,00	1,00	4	A
8,00	1,00	4	A
1,00	1,00	4	A
4,00	1,00	4	A
9,00	1,25	4	A
3,00	1,25	4	A
6,00	1,50	4	A
7,00	1,75	4	A

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Trichograma	40	0,51	0,30	106,20

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	23,10	12	1,93	2,36	0,0311
tra	10,50	3	3,50	4,30	0,0133
rep	12,60	9	1,40	1,72	0,1333
Error	22,00	27	0,81		
Total	45,10	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,8148 gl: 27

tra	Medias n			
Croton	0,20	10	A	
senna	0,50	10	A	B
borreria	1,30	10		B C
Triumfetta	1,40	10		C

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,8148 gl: 27

rep	Medias n			
6,00	0,25	4	A	
7,00	0,25	4	A	
9,00	0,25	4	A	
10,00	0,50	4	A	
1,00	0,75	4	A	B
8,00	0,75	4	A	B
2,00	1,00	4	A	B
5,00	1,25	4	A	B
4,00	1,50	4	A	B
3,00	2,00	4		B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Bracon	40	0,28	0,00	157,91

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	12,10	12	1,01	0,89	0,5693
tra	6,08	3	2,03	1,78	0,1743
rep	6,03	9	0,67	0,59	0,7943
Error	30,68	27	1,14		
Total	42,78	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 1,1361 gl: 27

tra	Medias n		
Croton	0,30	10	A
Triumfetta	0,40	10	A
borreria	0,70	10	A
senna	1,30	10	A

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 1,1361 gl: 27

rep	Medias n		
9,00	0,25	4	A
8,00	0,25	4	A
2,00	0,25	4	A
1,00	0,50	4	A
10,00	0,50	4	A
7,00	0,75	4	A
3,00	0,75	4	A
5,00	1,00	4	A
6,00	1,00	4	A
4,00	1,50	4	A

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Haplogonat	40	0,50	0,27	73,04

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	12,90	12	1,08	2,23	0,0406
tra	8,50	3	2,83	5,88	0,0032
rep	4,40	9	0,49	1,02	0,4526
Error	13,00	27	0,48		
Total	25,90	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,4815 gl: 27

tra	Medias n			
senna	0,30 10	A		
Triumfetta	0,90 10	A	B	
borreria	1,00 10		B	C
Croton	1,60 10			C

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,4815 gl: 27

rep	Medias n		
7,00	0,50 4	A	
1,00	0,50 4	A	
8,00	0,75 4	A	
9,00	0,75 4	A	
2,00	0,75 4	A	
10,00	1,00 4	A	
4,00	1,25 4	A	
5,00	1,25 4	A	
3,00	1,25 4	A	
6,00	1,50 4	A	

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Cotesia	40	0,28	0,00	158,80

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	3,80	12	0,32	0,89	0,5646
tra	2,68	3	0,89	2,51	0,0796
rep	1,13	9	0,13	0,35	0,9477
Error	9,58	27	0,35		
Total	13,38	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,3546 gl: 27

tra	Medias	n		
Croton	5,6E-17	10	A	
senna	0,30	10	A	B
borreria	0,50	10	A	B
Triumfetta	0,70	10		B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,3546 gl: 27

rep	Medias n		
6,00	0,25 4	A	
7,00	0,25 4	A	
9,00	0,25 4	A	
10,00	0,25 4	A	
5,00	0,25 4	A	
4,00	0,25 4	A	
2,00	0,50 4	A	
8,00	0,50 4	A	
3,00	0,50 4	A	
1,00	0,75 4	A	

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Eiphosoma	40	0,29	0,00	243,43

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	1,50	12	0,13	0,94	0,5262
tra	0,90	3	0,30	2,25	0,1053
rep	0,60	9	0,07	0,50	0,8614
Error	3,60	27	0,13		
Total	5,10	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,1333 gl: 27

tra	Medias	n		
Triumfetta	5,6E-17	10	A	
borreria	0,10	10	A	B
senna	0,10	10	A	B
Croton	0,40	10		B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,1333 gl: 27

rep	Medias	n	
6,00	0,00	4	A
7,00	2,8E-17	4	A
9,00	2,8E-17	4	A
10,00	1,1E-16	4	A
8,00	0,25	4	A
1,00	0,25	4	A
2,00	0,25	4	A
3,00	0,25	4	A
4,00	0,25	4	A
5,00	0,25	4	A

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Podogaster	40	0,20	0,00	98,05

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	11,20	12	0,93	0,55	0,8595
tra	9,67	3	3,23	1,91	0,1517
rep	1,52	9	0,17	0,10	0,9994
Error	45,58	27	1,69		
Total	56,78	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 1,6880 gl: 27

tra	Medias	n	
senna	0,90	10	A
Triumfetta	0,90	10	A
borreria	1,40	10	A
Croton	2,10	10	A

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 1,6880 gl: 27

rep	Medias	n	
5,00	1,00	4	A
1,00	1,25	4	A
9,00	1,25	4	A
8,00	1,25	4	A
2,00	1,25	4	A

3,00	1,25	4	A
10,00	1,25	4	A
4,00	1,50	4	A
6,00	1,50	4	A
7,00	1,75	4	A

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Conura	40	0,51	0,29	119,54

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	16,80	12	1,40	2,32	0,0340
tra	5,70	3	1,90	3,15	0,0413
rep	11,10	9	1,23	2,04	0,0732
Error	16,30	27	0,60		
Total	33,10	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,6037 gl: 27

tra	Medias	n	
borreria	3,3E-16	10	A
senna	0,80	10	B
Triumfetta	0,90	10	B
Croton	0,90	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,6037 gl: 27

rep	Medias	n		
3,00	-1,1E-16	4	A	
2,00	-1,1E-16	4	A	
1,00	0,25	4	A	B
9,00	0,25	4	A	B
10,00	0,25	4	A	B
4,00	1,00	4	A	B
8,00	1,00	4	A	B
7,00	1,00	4	A	B
6,00	1,25	4	A	B
5,00	1,50	4		B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Haplogona	40	0,27	0,00	113,53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	11,00	12	0,92	0,83	0,6193
tra	8,48	3	2,83	2,56	0,0757
rep	2,53	9	0,28	0,25	0,9816
Error	29,78	27	1,10		
Total	40,78	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 1,1028 gl: 27

tra	Medias	n		
Triumfetta	0,50	10	A	
Croton	0,70	10	A	B
borreria	0,80	10	A	B
senna	1,70	10		B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 1,1028 gl: 27

rep	Medias	n	
4,00	0,50	4	A
8,00	0,75	4	A
3,00	0,75	4	A
5,00	0,75	4	A
1,00	1,00	4	A
9,00	1,00	4	A
10,00	1,00	4	A
7,00	1,00	4	A
2,00	1,00	4	A
6,00	1,50	4	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Pteridae	40	0,60	0,42	119,10

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	57,70	12	4,81	3,39	0,0041
tra	43,20	3	14,40	10,15	0,0001
rep	14,50	9	1,61	1,14	0,3729
Error	38,30	27	1,42		
Total	96,00	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 1,4185 gl: 27

tra	Medias	n	
senna	1,1E-16	10	A
Croton	1,1E-16	10	A
borreria	1,60	10	B
Triumfetta	2,40	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 1,4185 gl: 27

rep	Medias	n	
2,00	0,25	4	A
1,00	0,25	4	A
10,00	0,50	4	A
3,00	0,50	4	A
4,00	0,75	4	A
7,00	1,25	4	A
8,00	1,25	4	A
5,00	1,50	4	A
6,00	1,75	4	A
9,00	2,00	4	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
sp1	40	0,21	0,00	277,27

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	32,30	12	2,69	0,58	0,8366
tra	8,08	3	2,69	0,58	0,6313
rep	24,23	9	2,69	0,58	0,7993

Error 124,68 27 4,62
 Total 156,98 39

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 4,6176 gl: 27

tra	Medias n	
Triumfetta	0,30 10	A
senna	0,40 10	A
borreria	1,00 10	A
Croton	1,40 10	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 4,6176 gl: 27

rep	Medias n	
10,00	0,25 4	A
9,00	0,25 4	A
7,00	0,25 4	A
8,00	0,25 4	A
4,00	0,25 4	A
6,00	0,50 4	A
2,00	0,50 4	A
3,00	1,00 4	A
5,00	2,00 4	A
1,00	2,50 4	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
otros	40	0,23	0,00	122,72

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	2,80	12	0,23	0,69	0,7495
tra	0,07	3	0,02	0,07	0,9737
rep	2,73	9	0,30	0,89	0,5458
Error	9,18	27	0,34		
Total	11,98	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,3398 gl: 27

tra	Medias n	
Croton	0,40 10	A
senna	0,50 10	A
borreria	0,50 10	A
Triumfetta	0,50 10	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,3398 gl: 27

rep	Medias n	
7,00	-5,6E-17	4 A
5,00	0,25	4 A
3,00	0,25	4 A
1,00	0,25	4 A
10,00	0,50	4 A
6,00	0,50	4 A
9,00	0,75	4 A
8,00	0,75	4 A
4,00	0,75	4 A
2,00	0,75	4 A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
total hymeno	40	0,42	0,16	33,22

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	183,70	12	15,31	1,61	0,1468
tra	79,48	3	26,49	2,79	0,0596
rep	104,23	9	11,58	1,22	0,3238
Error	256,28	27	9,49		
Total	439,98	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 9,4917 gl: 27

tra	Medias n		
senna	7,60	10	A
Croton	8,40	10	A B
Triumfetta	9,80	10	A B
borreria	11,30	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 9,4917 gl: 27

rep	Medias n		
10,00	7,00	4	A
2,00	7,00	4	A
9,00	8,25	4	A
7,00	8,75	4	A
8,00	8,75	4	A
1,00	9,25	4	A
3,00	9,75	4	A
4,00	10,50	4	A
6,00	11,50	4	A
5,00	12,00	4	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Anexos 8. Análisis de varianza de la cantidad de insectos benéficos del orden dípteros; familias Syrphidae, Tachinidae, Asilidae, Sarcophagidae y Bombyliidae, grupo funcional; depredadores y parasitoides, encontrados en las coberturas vegetales estudiadas.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Palpada	40	0,29	0,00	155,95

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	42,90	12	3,58	0,94	0,5235
tra	8,90	3	2,97	0,78	0,5151
rep	34,00	9	3,78	0,99	0,4677
Error	102,60	27	3,80		
Total	145,50	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 3,8000 gl: 27

tra	Medias n	
senna	0,80 10	A
Triumfetta	0,90 10	A
Croton	1,30 10	A
borreria	2,00 10	A

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 3,8000 gl: 27

rep	Medias n		
8,00	0,25 4	A	
1,00	0,50 4	A	B
9,00	0,75 4	A	B
10,00	0,75 4	A	B
7,00	1,00 4	A	B
6,00	1,25 4	A	B
5,00	1,25 4	A	B
3,00	1,50 4	A	B
4,00	1,50 4	A	B
2,00	3,75 4		B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Toxomerus	40	0,25	0,00	117,15

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	4,90	12	0,41	0,76	0,6822
tra	2,28	3	0,76	1,41	0,2601
rep	2,63	9	0,29	0,54	0,8293
Error	14,48	27	0,54		
Total	19,38	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,5361 gl: 27

tra	Medias n	
senna	0,30 10	A
borreria	0,50 10	A
Croton	0,80 10	A
Triumfetta	0,90 10	A

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,5361 gl: 27

rep	Medias n	
6,00	0,25 4	A
4,00	0,25 4	A
7,00	0,50 4	A
2,00	0,50 4	A
8,00	0,50 4	A
9,00	0,75 4	A
5,00	0,75 4	A
10,00	0,75 4	A
1,00	1,00 4	A
3,00	1,00 4	A

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Archyta	40	0,48	0,24	84,46

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	8,00	12	0,67	2,05	0,0592
tra	7,47	3	2,49	7,67	0,0007
rep	0,52	9	0,06	0,18	0,9947
Error	8,78	27	0,33		
Total	16,78	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,3250 gl: 27

tra	Medias	n	
Croton	4,4E-16	10	A
borreria	0,70	10	B
Triumfetta	0,80	10	B
senna	1,20	10	B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,3250 gl: 27

rep	Medias	n	
3,00	0,50	4	A
2,00	0,50	4	A
1,00	0,50	4	A
8,00	0,75	4	A
9,00	0,75	4	A
10,00	0,75	4	A
7,00	0,75	4	A
4,00	0,75	4	A
5,00	0,75	4	A
6,00	0,75	4	A

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Holocephala	40	0,62	0,45	105,63

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	9,80	12	0,82	3,61	0,0027
tra	6,90	3	2,30	10,18	0,0001
rep	2,90	9	0,32	1,43	0,2261
Error	6,10	27	0,23		
Total	15,90	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,2259 gl: 27

tra	Medias	n	
senna	-1,7E-16a	10	A
Croton	0,20	10	A B
borreria	0,50	10	B
Triumfetta	1,10	10	C

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,2259 gl: 27

rep	Medias	n
-----	--------	---

1,00	-1,1E-16	4	A
9,00	-5,6E-17	4	A
10,00	0,25	4	A
7,00	0,50	4	A
8,00	0,50	4	A
5,00	0,50	4	A
2,00	0,50	4	A
3,00	0,75	4	A
4,00	0,75	4	A
6,00	0,75	4	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peckia	40	0,56	0,36	79,16

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	18,30	12	1,53	2,84	0,0117
tra	4,28	3	1,43	2,66	0,0684
rep	14,03	9	1,56	2,91	0,0153
Error	14,48	27	0,54		
Total	32,78	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,5361 gl: 27

tra	Medias n		
borreria	0,40 10	A	
senna	0,90 10	A	B
Triumfetta	1,20 10		B
Croton	1,20 10		B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,5361 gl: 27

rep	Medias n			
6,00	0,25 4	A		
7,00	0,25 4	A		
9,00	0,25 4	A		
8,00	0,50 4	A	B	
10,00	0,50 4	A	B	
5,00	1,25 4	A	B	C
1,00	1,50 4		B	C
3,00	1,50 4		B	C
4,00	1,50 4		B	C
2,00	1,75 4			C

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Exoprosopa	40	0,40	0,14	137,62

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	13,40	12	1,12	1,51	0,1812
tra	7,28	3	2,43	3,28	0,0362
rep	6,13	9	0,68	0,92	0,5233
Error	19,98	27	0,74		
Total	33,38	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,7398 gl: 27

tra	Medias	n		
borreria	1,1E-16	10	A	
Croton	0,60	10	A	B
Triumfetta	0,70	10	A	B
senna	1,20	10		B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,7398 gl: 27

rep	Medias	n		
1,00	0,00	4	A	
4,00	0,00	4	A	
10,00	0,50	4	A	
2,00	0,50	4	A	
3,00	0,50	4	A	
9,00	0,75	4	A	
5,00	0,75	4	A	
8,00	1,00	4	A	
7,00	1,00	4	A	
6,00	1,25	4	A	

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
otros1	40	0,57	0,38	125,17

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	25,50	12	2,13	2,98	0,0090
tra	19,48	3	6,49	9,09	0,0003
rep	6,03	9	0,67	0,94	0,5096
Error	19,28	27	0,71		
Total	44,78	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,7139 gl: 27

tra	Medias	n		
Triumfetta	-4,4E-16a	10	A	
borreria	-3,3E-16a	10	A	
Croton	1,10	10		B
senna	1,60	10		B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,7139 gl: 27

rep	Medias	n		
1,00	-2,2E-16	4	A	
4,00	0,25	4	A	
2,00	0,25	4	A	
10,00	0,50	4	A	
9,00	0,75	4	A	
3,00	0,75	4	A	
8,00	1,00	4	A	
7,00	1,00	4	A	
5,00	1,00	4	A	
6,00	1,25	4	A	

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Total dípteros	40	0,44	0,19	47,13

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	74,20	12	6,18	1,76	0,1081
tra	55,47	3	18,49	5,27	0,0054
rep	18,73	9	2,08	0,59	0,7915
Error	94,78	27	3,51		
Total	168,98	39			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 3,5102 gl: 27

tra	Medias n	
borreria	2,10 10	A
Croton	3,90 10	B
Triumfetta	4,70 10	B
senna	5,20 10	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 3,5102 gl: 27

rep	Medias n	
1,00	3,00 4	A
9,00	3,25 4	A
10,00	3,25 4	A
4,00	3,50 4	A
2,00	4,00 4	A
7,00	4,00 4	A
8,00	4,25 4	A
6,00	4,50 4	A
5,00	5,00 4	A
3,00	5,00 4	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

AUTORIZACIÓN:

Yo Marysol Barreto Arias, mayor de edad, vecina de Villavicencio- Meta, identificada con la Cédula de Ciudadanía No.1.121.899.837 de Villavicencio, actuando en nombre propio en mi calidad de autora del trabajo de tesis, monografía o trabajo de grado denominado ESTUDIO DE COBERTURAS VEGETALES ATRAYENTES DE ENEMIGOS NATURALES Y POLINIZADORES EN AGROECOSISTEMAS, hago entrega del ejemplar y de sus anexos de ser el caso, en formato digital o electrónico (CD-ROM) y autorizo a la **UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS**, para que en los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia, con la finalidad de que se utilice y use en todas sus formas, realice la reproducción, comunicación pública, edición y distribución, en formato impreso y digital, o formato conocido o por conocer de manera total y parcial de mi trabajo de grado o tesis.

EL AUTOR – ESTUDIANTE, como autora, manifiesto que el trabajo de grado o tesis objeto de la presente autorización, es original y se realizó sin violar o usurpar derechos de autor de terceros; por tanto, la obra es de mi exclusiva autoría y poseo la titularidad sobre la misma; en caso de presentarse cualquier reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión, como autor, asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados, para todos los efectos la Universidad actúa como un tercero de buena fe.

Para constancia, se firma el presente documento en dos (2) ejemplares del mismo valor y tenor en Villavicencio - Meta, a los 17 días del mes de septiembre de dos mil dieciocho (2018).

EL AUTOR – ESTUDIANTE

Firma: _____

Nombre: Marysol Barreto Arias

C.C. No: 1.121.899.837 de Villavicencio

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

AUTORIZACIÓN:

Yo Sergio Andrés Flores Rodríguez, mayor de edad, vecino de Villavicencio- Meta, identificado con la Cédula de Ciudadanía No. 1.013.648.423 de Bogotá , actuando en nombre propio en mi calidad de autor del trabajo de tesis, monografía o trabajo de grado denominado ESTUDIO DE COBERTURAS VEGETALES ATRAYENTES DE ENEMIGOS NATURALES Y POLINIZADORES EN AGROECOSISTEMAS, hago entrega del ejemplar y de sus anexos de ser el caso, en formato digital o electrónico (CD-ROM) y autorizo a la **UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS**, para que en los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia, con la finalidad de que se utilice y use en todas sus formas, realice la reproducción, comunicación pública, edición y distribución, en formato impreso y digital, o formato conocido o por conocer de manera total y parcial de mi trabajo de grado o tesis.

EL AUTOR – ESTUDIANTE, Como autor, manifiesto que el trabajo de grado o tesis objeto de la presente autorización, es original y se realizó sin violar o usurpar derechos de autor de terceros; por tanto, la obra es de mi exclusiva autoría y poseo la titularidad sobre la misma; en caso de presentarse cualquier reclamación o acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión, como autor, asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados, para todos los efectos la Universidad actúa como un tercero de buena fe.

Para constancia, se firma el presente documento en dos (2) ejemplares del mismo valor y tenor en Villavicencio - Meta, a los 17 días del mes de septiembre de dos mil dieciocho (2018).

EL AUTOR – ESTUDIANTE

Firma: _____

Nombre: Sergio Andrés Flórez Rodríguez

C.C. No: 1.013.648.423 de Bogotá