



"Por un Desarrollo Agrario

Integral y Sostenible"

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Trabajo de graduación

Taxonomía, diversidad y distribución temporal de insectos asociados al cultivo de la maracuyá (*Passiflora edulis* Sims), en dos fincas de Sébaco, Matagalpa, 2016

Autores

Br. Roberto Gabriel Montano Núñez

Br. Edwin Joe Bustamante Maradiaga

Asesor

Dr. Edgardo Jiménez Martínez

Trabajo presentado a la consideración del Honorable Tribunal Examinador como requisito parcial para optar al grado de Ingeniero Agrónomo

Managua, Nicaragua Abril, 2017



"Por un Desarrollo Agrario

Integral y Sostenible"

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Trabajo de graduación

Taxonomía, diversidad y distribución temporal de insectos asociados al cultivo de la maracuyá (*Passiflora edulis* Sims), en dos fincas de Sébaco, Matagalpa, 2016

Autores

Br. Roberto Gabriel Montano Núñez

Br. Edwin Joe Bustamante Maradiaga

Asesor

Dr. Edgardo Jiménez Martínez

Trabajo presentado a la consideración del Honorable Tribunal Examinador como requisito parcial para optar al grado de Ingeniero Agrónomo

Managua, Nicaragua Abril, 2017

ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN		PÁGINA
	DEDICATORIA.....	i
	AGRADECIMIENTO.....	iii
	ÍNDICE DE CUADROS.....	iv
	ÍNDICE DE FIGURAS.....	v
	ÍNDICE DE ANEXOS.....	vi
	RESUMEN.....	vii
	ABSTRACT.....	xiii
I	INTRODUCCIÓN.....	1
II	OBJETIVOS.....	4
III	MATERIALES Y METODOS.....	5
	3.1 Ubicación del estudio.....	5
	3.2 Descripción del estudio realizado.....	5
	3.2.1 Captura, colecta e Identificación de los principales insectos asociados al cultivo de la maracuyá.....	5
	3.2.2 Descripción del primer método de captura de insectos que consistió en la recolección de individuos rastreros en el campo usando trampas de caída libre (Pitfall- traps).....	6
	3.2.3 Descripción del segundo método de captura de insectos consistente en la recolección de individuos voladores utilizando trampas de galón con agua y melaza colgadas verticalmente en los alambres de la enramada de la maracuyá.....	6

3.2.4	Descripción del tercer método de captura de insectos que consistió en la observación visual y recolección de escamas de cera (<i>C. cirripediformes</i>). En las guías y hojas de la maracuyá.....	7
3.2.5	Descripción del cuarto método de colecta, que consistió en la recolección de 50 botones florales por finca y la observación de daños causados por la mosquita del botón floral (<i>Dasiops inedulis</i> , Steyskal).....	7
3.3	Procesamiento de muestras e identificación de insectos a nivel de laboratorio.....	7
3.4	VARIABLES EVALUADAS EN EL ESTUDIO.....	8
3.4.1	Abundancia total de insectos encontrados por finca.....	8
3.4.2	Abundancia total de insectos encontrados por tipo de trampa.....	8
3.4.3	Abundancia de insectos de los principales ordenes encontrados por finca.....	8
3.4.4	Comparación de la abundancia de insectos por familia encontrados por finca.....	8
3.4.5	Riqueza total de familias de insectos encontrados por finca.....	9
3.4.6	Riqueza total de géneros de insectos encontrados por finca.....	9
3.4.7	Índice de diversidad Shannon-Weaver de las principales familias de insectos asociados al cultivo de maracuyá por finca.....	9
3.4.8	Distribución temporal de la mosquita del botón floral por finca.....	9
3.4.9	Porcentaje de daños por fechas de colecta en botones florales causados por la mosquita del botón floral.....	9
3.4.10	Distribución temporal de la familia Coccidae por finca....	9
3.4.11	Distribución temporal de la familia Coreidae por finca.....	10

3.4.12	Distribución temporal de la familia Anthophoridae por finca.....	10
3.4.13	Distribución temporal de la familia Formicidae por finca.....	10
3.4.14	Cálculo del índice de diversidad de Shannon – Weaver...	10
3.5	Análisis de los datos.....	12
IV	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	13
4.1	Abundancia total de insectos encontrados en el cultivo de Maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.....	15
4.2	Abundancia total de insectos por tipo de trampa, pitfall traps y galones, encontrados en el cultivo de Maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.....	16
4.3	Abundancia de insectos de los principales órdenes encontrados en el cultivo de Maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.....	17
4.4	Comparación de la abundancia de insectos de las familias encontradas en el cultivo de Maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.....	19
4.5	Riqueza total de familias de insectos encontrados en el cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.....	22
4.6	Riqueza total de géneros de insectos encontrados en el cultivo maracuyá de entre Julio y Noviembre del 2016.....	23
4.7	Índice de diversidad de Shannon-Weaver de las principales familias de insectos asociados al cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.....	24
4.8	Distribución temporal de la familia Lonchaeidae en el cultivo de maracuyá entre los meses de Julio a Noviembre del 2016.....	27

4.9	Porcentaje total de daños en botones florales, causados por la mosquita por fechas de colecta, en el cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.....	30
4.10	Porcentaje de daños en botones florales, causados por la mosquita por fechas de colecta, en el cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.....	31
4.11	Distribución temporal de la familia Coccidae en el cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.....	32
4.12	Distribución temporal de la familia Coreidae en el cultivo de maracuyá entre de Julio a Noviembre del 2016.....	34
4.13	Distribución temporal de la familia Anthophoridae en el cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.....	35
4.14	Distribución temporal de la familia Formicidae en el cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.....	37
V	CONCLUSIONES.....	39
VI	RECOMENDACIONES.....	40
VII	LITERATURA CITADA.....	41
VIII	ANEXOS.....	45

DEDICATORIA

Primeramente le doy gracias A Dios padre todo poderoso por darme fuerzas, salud, fortaleza y sabiduría para lograr culminar con éxito este camino en mi formación profesional.

A mi madre Cristina del Carmen Núñez y a mi padre Roberto Montano por brindarme su amor, educación, comprensión y apoyo incondicional para formarme como profesional. A quiénes les debo lo que soy y de quien conservo muchísimo aprecio y cariño incondicional.

A mis abuelas Sara Francisca Salazar y Erlinda Tercero quienes me instan a seguir adelante.

A toda mi familia hermanos, tíos(as), primos(as) que me han brindado el apoyo incondicional para poder seguir adelante durante el trayecto de mi vida.

Al Dr., Edgardo Jiménez Martínez por confiar en mí y haberme dado la oportunidad de realizar mi tesis y contribuir a mi formación como profesional, brindándome ese valioso aprendizaje como docente y asesor.

Al técnico Alex Armando Cerrato, entomólogo con grandes conocimientos en el área de entomología por habernos brindado su apoyo y colaborado en la identificación de insectos

A todos mis amigos y docentes que contribuyeron para que me formara como profesional.

Al proyecto del maracuyá por apoyarnos en el financiamiento en gran parte de este estudio que será de mucha importancia para los productores de nuestro país. Por habernos permitido cumplir con este requisito para optar al título

Br. Roberto Gabriel Montano Núñez

DEDICATORIA

A Dios padre por darme, la sabiduría, fuerza, entendimiento y la salud para enfrentar las dificultades y tropiezos que cada día se me presentaron durante el transcurso de mi vida y poder llegar a alcanzar mis metas.

A mi madre Sra. Reyna Isabel Castro Maradiaga por brindarme su amor, educación, comprensión y apoyo incondicional para formarme como profesional. Este triunfo es para ella, le agradeceré eternamente por todos los sacrificios que hizo por mí para que estudiara en la universidad y llegara a esta parte de mi vida.

A mi hermano(a) Gerzan David Bustamante Maradiaga y Jeydí Jovannya Bustamante Maradiaga que de alguna u otra forma contribuyeron para que siguiera adelanté con mis estudios, por el apoyo que me han brindado en el trayecto de mi vida.

A toda mi familia abuelos(as), tíos(as), primos(as) que me han brindado el apoyo incondicional para poder seguir adelante durante el trayecto de mi vida.

Al Dr., Edgardo Jiménez Martínez por confiar en mí y haberme dado la oportunidad de realizar mi tesis y contribuir a mi formación como profesional, brindándome ese valioso aprendizaje como docente y asesor.

Al técnico Alex Armando Cerrato, entomólogo con grandes conocimientos en el área de entomología por habernos brindado su apoyo y colaborado en la identificación de insectos

A mis compañeros de clase y docentes que contribuyeron para que me formara como profesional.

Br. Edwin Joe Bustamante Maradiaga

AGRADECIMIENTOS

Le agradecemos principalmente y por sobre todas las cosas a nuestro señor padre Dios, creador de todas las cosas, por habernos dado vida en abundancia, por derramar sobre nuestras vidas las bendiciones necesarias, para salir victoriosos en los momentos difíciles y levantarnos con más fuerzas después de cada tropiezo, durante el proceso de aprendizaje por permitirnos llevar a cabo este estudio el cual nos llevó a adquirir conocimientos de mucha importancia en el transcurso de nuestra carrera como profesionales, por llenarnos de sabiduría y fuerza para llevar a cabo todas las actividades propuestas en nuestro plan de trabajo, sin la dirección y la protección de Dios nada de esto hubiera llegado a ser realidad.

A nuestros padres que fueron la fuente de nuestras vidas, y que nos brindaron su apoyo incondicional durante la formación que hemos logrado en esta etapa de la vida.

A nuestro asesor Dr. Edgardo Jiménez Martínez, por habernos elegido para llevar a cabo este estudio, por haber tenido esa confianza en nosotros, por regalarnos un poco de sus valiosos conocimientos, por dirigirnos en la elaboración de nuestra tesis, por darnos su apoyo incondicional y parte de su valioso tiempo el cual sabemos, por su esfuerzo y esmero brindado para la culminación de este trabajo por habernos dirigido para lograr obtener frutos en el trabajo elaborado.

Al Técnico Alex Armando Serrato, entomólogo con grandes conocimientos en el área de la entomología, por su valioso tiempo que nos brindó, por sus grandes aportes, apoyo incondicional y colaboración para la culminación de este estudio por su ayuda en la elaboración del estudio.

Al proyecto del maracuyá de la DIEP por habernos apoyado con el financiamiento en gran parte de este estudio, dándonos así la oportunidad de cumplir con este requisito para obtener el título de profesionalización como Ingeniero Agrónomo.

Br. Roberto Gabriel Montano Núñez. Br. Edwin Joe Bustamante Maradiaga.

INDICE DE CUADROS

CUADRO		PÁGINA
1	Descripción, taxonomía y hábito alimenticio de insectos encontrados en el cultivo de la Maracuyá entre Julio a noviembre del 2016.....	13
2	Abundancia total de insectos por tipo de trampa, Pitfall trap y Galones encontrados en el cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.....	17
3	Abundancia total de los principales ordenes de insectos encontrados entre Julio a Noviembre del 2016.....	19
4	Comparación de la abundancia de insectos de las familias encontradas en el cultivo de Maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.....	21
5	Índice de diversidad Shannon-Weaver de las principales familias de insectos asociados al cultivo de la maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.....	26
6	Análisis de t de student de la Distribución temporal de la familia Lonchaeidae encontrada en el cultivo de maracuyá entre de Julio a Noviembre del 2016.....	29

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		PÁGINA
1	Abundancia total de insectos encontrados en el cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.....	16
2	Riqueza total de familias de insectos encontrados en el cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.....	23
3	Riqueza de géneros de insectos encontrados en el cultivo de maracuyá entre Julio y Noviembre del 2016.....	24
4	Distribución temporal de la familia Lonchaeidae en el cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016..	24
5	Porcentaje total de daños en botones florales, causados por la mosquita en botones florales en el cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.....	30
6	Porcentaje de daños en botones florales, causados por la mosquita por fecha de colecta en el cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.....	31
7	Distribución temporal de la familia Coccidae en el cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.....	33
8	Distribución temporal de la familia Coreidae en el cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016..	35
9	Distribución temporal de la familia Anthophoridae en el cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.....	36
10	Distribución temporal de la familia Formicidae en el cultivo de maracuyá Julio a Noviembre del 2016.....	38

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexos	PÁGINA
1 Ubicación del área de estudio.....	43
2 Hoja de campo utilizada para colecta de insectos.....	44
3 Trampa Pitfall trap.....	45
4 Trampa de galón.....	46
5 FOTO: 1-2 Plantación de maracuyá (<i>P. edulis</i> Sims) fincas Las Vegas y Linda	47
6 Foto: 3 Dr. Edgardo Jiménez, Br. Roberto Montano, Br. Edwin Bustamante, Sr. Donis Flores y Sr. Jarol Arguello en el cultivo de maracuyá, fincas Las Vegas.....	48
7 Foto: 4-5 Br. Roberto Gabriel Montano Núñez y Br. Edwin Joe Bustamante Maradiaga colectando insectos en trampas Pitfall trap y galones en el cultivo de maracuyá (<i>P. edulis</i> Sims).....	49

RESUMEN

La maracuyá (*Passiflora edulis*, Sims) es una fruta tropical que pertenece a la familia de las Pasifloráceas, en Nicaragua ésta se siembra principalmente en Matagalpa, en el año 2013, se reportaron 310 fincas productoras de maracuyá. Con el objetivo de contribuir al conocimiento científico, se realizó un estudio entre Julio a Noviembre del 2016 en la comunidad Molino Sur Sébaco, Matagalpa, el propósito era identificar, calcular la abundancia, riqueza, y fluctuación poblacional de las principales familias de insectos asociadas a la maracuyá. El estudio se desarrolló en dos fincas donde se colocaron 12 trampas para insectos, además, en cada finca se hizo una colecta de 50 botones florales para calcular el daño de la mosquita del botón floral, de acuerdo a los resultados, las principales familias de insectos asociados al cultivo de maracuyá fueron las familias: Anthophoridae, Apidae, Coccidae Curculionidae, Drosophilidae, Formicidae, Lonchaeidae, Noctuidae, Scarabaeidae y Vespidae. La diversidad insectil se estimó utilizando el índice de diversidad de Shannon-weaver, la familia con mayor índice de diversidad fue la familia Drosophilidae. Se encontró que la mayor abundancia y riqueza de insectos asociados al cultivo de la maracuyá, fue encontrada en la finca Las Vegas. En cuanto a la riqueza de insectos se encontraron treinta y seis familias, con cuarenta y cuatro géneros, siendo los más numerosos pertenecientes a las familias Apidae, Vespidae, Noctuidae, Pentatomidae y Scarabaeidae. En la distribución temporal, las familias más importantes fueron, la Lonchaeidae, Anthophoridae, Coccidae y Formicidae, entre los principales hábitos alimenticios de las especies insectiles asociadas al cultivo de maracuyá se encontraron, nectarívoro, polinívoro, depredador, defoliador y saprófago.

Palabras claves: Maracuyá, insectos, diversidad, variación temporal.

ABSTRACT

The passion fruit (*Passiflora edulis*, Sims) is a tropical fruit that belongs to the family of Passifloraceas, in Nicaragua this one grown mainly in Matagalpa, in the 2013, 310 farms producing passion fruit were reported. In order to contribute to the scientific knowledge, a study was conducted between July to November 2016, in the community of Molino Sur, Sébaco, Matagalpa, the study was carried out on two maracuya farms, with the porpoise of identifying, calculating abundance, richness and describing the temporal variation of the main insect families associated to passion fruit. The study was conducted in two farms, where 12 insect traps were placed, in addition, in each farm, a collection of 50 flowers was examined for the floral fly damage, according to the results, the main insect families associated to the passion fruit were the families: Anthophoridae, Apidae, Coccidae Curculionidae, Drosophilidae, Formicidae, Lonchaeidae, Noctuidae, Scarabaeidae and Vespidae. The insect diversity was estimated using the Shannom-weaver diversity index, the family with the highest diversity index was the Drosophilidae family. It was found that the greatest abundance and richness of insects associated with the cultivation of passion fruit was found in the farm Las Vegas. As for the richness of insects, thirty-two families were found, with forty-one genera, the most numerous belonging to the families Apidae, Vespidae, Noctuidae, Pentatomidae and Scarabaeidae. Regarding the temporal variation, the most important families were the Lonchaeidae, Anthophoridae, Coccidae and Formicidae, among the main nutritional habits of the insect species associated with the cultivation of passion fruit were found, nectarivore, polinivore, predator, defoliator y saphrophagus.

I. INTRODUCCIÓN

La maracuyá (*Passiflora edulis*. Sims), es una fruta tropical que crece en forma de enredadera y que pertenece a la familia de las Pasifloráceas, de la que se conocen más de 400 variedades. Uno de los centro de origen de esta planta es Perú, presenta dos variedades o formas diferentes: la púrpura o morada (*P. edulis*) y la amarilla (*P. edulis* forma *flavicarpa*). La primera, principalmente, se consume en fresco y prospera en lugares semi cálidos y a mayor altura sobre el nivel del mar, en tanto que la segunda crece en climas cálidos, desde el nivel del mar hasta 1000 m de altitud. (Gerencia Regional Agraria La Libertad, 2009).

En Nicaragua la maracuyá se siembra principalmente en el departamento de Matagalpa en los municipios de Sébaco, San Ramón, Terrabona, San Dionisio, El Tuma- La Dalia y Matiguas, en este territorio las fincas se ubican entre los 450 a 1100 metros sobre el nivel del mar; en el 2013 se reportaron 310 fincas productoras de maracuyá en los cuales se georreferenciaron aproximadamente 300 manzanas establecidas con este cultivo. Otros departamentos en donde se produce el cultivo pero en menos escala son: Rivas, Carazo, Masaya y Managua (Laguna, et. Al.; 2015).

Según el INRA (1994), la floración de la maracuyá inicia aproximadamente entre 5 y 7 meses después del trasplante, la composición de la fruta de es la siguiente: Cáscara 50 a 60%, jugo 30 a 40% y semillas de 2 a 10%, siendo el jugo el producto de mayor importancia. El fruto es una baya de forma globosa u ovoide, con la base y el ápice redondeado. Mide de 6 a 8 centímetros de alto y entre 5 y 7 centímetros de diámetro y con un peso que oscila entre los 60 y 150 gramos aproximándose. Su color es verde brillante cuando no ha llegado a su madurez y amarillo intenso al madurar. Posee una cascara dura o tostada y textura lisa. El fruto contiene de 250 a 320 semillas en su interior. Las semillas son de color violeta a oscuro. El jugo de la maracuyá tiene acción sedativa y tranquilizante y es una buena fuente de ácido ascórbico (Vitamina C) y carotenoides (Vitamina A), de la semilla se extrae aceite que podría ser utilizado en la fabricación de jabones y tintes. Se compara al aceite de algodón en valor nutritivo y digestibilidad. En Nicaragua se cultiva principalmente maracuyá de cascara amarilla.

La maracuyá es una buena fuente de proteínas, minerales, vitaminas, carbohidratos y grasas. Se consume cómo fruta fresca, en jugos y se utiliza para preparar gaseosas, néctares, yogurts,

mermeladas, licores, pastelerías y confites. El jugo es el producto de mayor importancia, es una planta trepadora que se adhiere a los soportes o tutores por medio de zarcillos que salen de las axilas de las hojas. Estas son alternas, profundamente trilobuladas, con márgenes finalmente dentados, miden de 7 a 20cm de largo, y son de color verde profundo, brillante en el haz y más pálidas y sin brillo en el envés. Los tallos son ligeramente angulados cuando son jóvenes y cilíndricos en su etapa adulta de color verde claro a color verde oscuro (INTA, 1996).

Según López, (2002) las plagas de la maracuyá que se han reportado en Nicaragua son ácaro rojo (*Tetranychus* sp, Bank), chinche patas de hoja (*Leptoglossus zonatus*, Dallas), gusano defoliador (*Dione juno*, Cramer), estos insectos causan daño a hojas, arrugamiento y caída de fruto en el cultivo de maracuyá. Estos Insectos se pueden controlar con métodos culturales, Podas de tallos y ramas y con métodos químicos: uso de plaguicidas.

Según Bolaños, (1997) en Nicaragua también se han reportado cómo plagas de la maracuyá, nemátodo de agalla, que causa pudrición y deformación del sistema radicular y forma agallas, el gusano defoliador (*D. Juno*) devoran las hojas y causan defoliación completa, el chinche pata de hoja (*L. zonatus*) las ninfas y adultos succionan la savia de tallos, hojas, flores, frutos y causan arrugamiento del fruto, el chinche hediondo (*Nezara viridula*, Linnaeus) ninfas y adultos succionan la savia, flores y frutos tiernos y causan la caída del fruto, los ácaros rojo (T. sp) y el acaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*, Bank) estos causan pérdida del color verde y caída de los hojas, estos se desarrollan en hojas y brotes apicales nuevos.

En países como Brasil las plagas más importantes que se han reportado en el cultivo de maracuyá son el gusano cosechero (*Agraulis* sp), y otros (*D. juno*) y (*Agrulis vanillae*, Linnaeus). Las larvas de estos insectos atacan los botones nuevos de las plantas. En algunos lugares se controla a través *bacillus thuringiensis* var. Kusrtaki que es un producto biológico. El control de estos insectos se realiza de abril a junio, otros insectos como la mosca de la fruta (*Anastrepha* sp. Schiner) afectan el interior del fruto ya que ahí ovopositan sus huevos. Se controlan con la aplicación de insecticidas organofosforados que actúan en forma sistémica. También afectan los Percevejos (*Holimenya clavigera*, Herbst) es un insecto parecido a las abejas, el cual provoca algunas manchas en los frutos, dificultando su comercialización (Schwentenius y Gómez 1997).

Un solo insecto no constituye una plaga y no es cualquier insecto que en realidad es una plaga. Por tal razón conviene entender claramente el concepto de plaga, el cual no sólo tiene connotación económica, sino también ecológica. De tal entendimiento se derivan los diferentes enfoques (estrategias) y herramientas (tácticas) de manejo de plagas (Jiménez-Martínez, 2009).

Las fluctuaciones poblacionales según Andrews y Quezada, (1989) señalan que la densidad poblacional está determinada por dos procesos aditivos (natalidad e inmigración) y por dos sustractivos (mortalidad e inmigración).

El cultivo de la maracuyá en Nicaragua está teniendo un crecimiento acelerado en área cultivada, sin embargo, es afectado por diversas plagas, motivo por el cual se pretende realizar dicha investigación para conocer la abundancia, diversidad y dinámica poblacional de insectos asociados al cultivo de la maracuyá en nuestro país. El objetivo de esta investigación es conocer en qué mes hay mayor incidencia de las distintas plagas asociadas para saber la frecuencia con las que aparecen. En Nicaragua, los productores de maracuyá desconocen la diversidad y distribución temporal de los insectos que están presentes en este cultivo, por lo tanto, pocos saben distinguir entre insectos benéficos e insectos plagas. Ellos se encuentran con una serie de problemas al momento de realizar manejos, sin embargo en nuestro país no existe un reporte formal sobre los principales órdenes, familias, géneros y especies de insectos asociados al cultivo de la maracuyá, lo que ha contribuido a incrementar los problemas fitosanitarios y de manejo. Debido a esta problemática, se realizó este estudio con el propósito de identificar los principales insectos asociados al cultivo de la maracuyá, con el propósito de conocer la diversidad, taxonomía e incidencia poblacional de los insectos asociados al cultivo de la maracuyá, finalmente se busca contribuir con nuevos conocimientos que pueden ser integrados a estrategias de manejo integrado de plagas en las plantaciones de maracuyá de Nicaragua.

II. OBJETIVOS

2.1 General

Contribuir al conocimiento científico nacional a través de la identificación, descripción de la distribución temporal y el hábito alimenticio de los principales insectos asociados al cultivo de la maracuyá.

2.2 Específicos

Identificar los principales insectos asociados al cultivo de maracuyá en dos fincas en Matagalpa.

Calcular la abundancia y riqueza de insectos asociados al cultivo de la maracuyá.

Comparar la diversidad de insectos asociados al cultivo de la maracuyá.

Describir la distribución temporal en el tiempo de las principales familias de insectos asociados al cultivo de la maracuyá.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación del estudio

El estudio se realizó entre los meses de julio a noviembre del 2016, en dos fincas experimentales con parcelas establecidas del cultivo de maracuyá amarillo (*P. edulis* forma *flavicarpa*). Las fincas estaban ubicadas en la comunidad Molino Sur, municipio de Sébaco perteneciente al departamento de Matagalpa el cual tiene una extensión territorial de 291 kilómetros cuadrados. Posee una altura de 470 metros sobre el nivel del mar y una posición geográfica de 12°50'5.16"N y 85°59'41.74"O, la precipitación anual varía entre los 800 y 2000 milímetros

Según INETER (2016), la temperatura promedio anual es de 23.4° C y una Pluviosidad anual promedio de 500 a 1000 mm en el municipio de Sébaco.

La primera finca estaba ubicada en la comunidad Molino Sur “Finca Las Vegas “propiedad del Sr. Jarol Flores Arguello con una parcela de maracuyá de 3513 m² con una edad del cultivo de 1 año. La segunda finca, también ubicada en la comunidad Molino Sur “finca Linda Vista” propiedad del Sr. Donis Alexander Flores Mercado con una parcela de maracuyá de 5269.5 m², con una edad del cultivo de 2 años. Ambas parcelas manejadas convencionalmente.

El diseño del estudio consistió, en la comparación de 2 fincas de Maracuyá ubicadas en el Municipio de Sébaco, comunidad Molino Sur, la cosecha se realizó cada 8 días, al igual que la aplicación de insecticidas. En cada finca se colocaron 12 trampas, las cuales fueron, 6 trampas de caída libre y 6 trampas de galón con melaza.

3.2 Descripción del estudio realizado

3.2.1 Captura, colecta e identificación de los principales insectos asociados al cultivo de Maracuyá.

La colecta de insectos se realizó semanalmente, en ambas fincas, utilizando cuatro métodos. El primer método consistió, en la captura de insectos rastreros con trampas de caída libre (Pitfall-traps), el segundo método de colecta consistió en la captura de insectos voladores y caminadores,

utilizando trampas de galones plásticos con agua, Xedex® y melaza, el tercer método consistió en la observación visual y colecta de escamas (*Ceroplastes cirripediformes*, Barnacle Scale) y el cuarto método consistió en la observación y conteo de daños causados por (*Dasiops inedulis*, Steyskal), en botones florales caídos en el suelo. La colecta de los insectos fue en viales entomológicos, las cuales fueron rotulados con la fecha y el sitio de colecta, posteriormente estos insectos fueron llevados al laboratorio de entomología de la UNA para ser montados e identificados.

3.2.2 Descripción del primer método de captura de insectos que consistió en la recolección de individuos rastrosos en el campo usando trampas de caída libre (Pitfall-traps).

Para la captura y colecta de insectos rastrosos y algunos voladores se utilizaron trampas de caída libre (Pitfall-traps), las cuales se mencionaran así en todo el documento, que consistió en colocar panas plásticas de color anaranjada sobre un montículo de tierra para evitar la escorrentía del agua, las dimensiones de las panas fueron de 30 cm de diámetro y 15 cm de profundidad, puestas al ras del suelo con capacidad de cuatro litros de agua, a estas se le agregó 20 gramos de detergente del tipo Xedex®, en dos litros de agua, la frecuencia de colecta fue semanal y a cada trampa se le cambió la solución del agua y el detergente (Ver anexo 3).

3.2.3 Descripción del segundo método de captura de insectos que consistió en la recolección de individuos voladores utilizando trampas de galón con agua y melaza colgadas verticalmente en los alambres de la enramada de la maracuyá.

Para la captura y colecta de insectos voladores se utilizaron trampas de galones plásticos de color azul con capacidad de 3.78541 litros de agua y se le agregarán 10 cc de melaza como un atrayente para los insectos voladores y dos litros de agua, los galones fueron cortados por los dos costados arriba de la mitad y colgados con alambre verticalmente a una altura de 1.5 m. La frecuencia de colecta fue semanalmente, en cada fecha de colecta se cambió la solución del agua y melaza (Ver anexo 4).

3.2.4 Descripción del tercer método de captura de insectos que consistió en la observación visual y recolección de escamas de cera (*C. cirripediformes*). En las guías y hojas de la maracuyá.

Se realizó la colecta de insectos y se hicieron observaciones de las guías y hojas en tres plantas de maracuyá, en el área donde estaban ubicadas las trampas de caída libre y pitfall trap, en las fincas Las Vegas y finca Linda Vista, observando si había presencia de estos insectos para conocer la distribución temporal de dicha plaga. La observación y toma de datos se realizó semanalmente.

3.2.5 Descripción del cuarto método de colecta, que consistió en la recolección de 50 botones florales por finca y la observación de daños causados por la mosquita del botón floral (*Dasiops inedulis*, Steyskal).

Semanalmente se realizó la colecta de 50 botones florales que se encontraban caídos en el suelo en toda el área de la parcela, se observó el número de botones florales dañados. Esto con el objetivo de calcular el porcentaje de daño de la mosquita del botón floral.

El porcentaje de daño se calculó, dividiendo el número de botones florales afectados, entre el número de muestras observadas y se multiplicó por cien.

3.3 Procesamiento de muestras e identificación de insectos a nivel de laboratorio

El procesamiento de las muestras de insectos en el laboratorio consistió inicialmente en sacar el espécimen de los vasos colectores por fecha y por finca, estos se vaciaron individualmente sobre papel absorbente, posteriormente, con la ayuda de pinceles finos (tamaño no.2). Se realizó la separación de los insectos capturados y para el montaje de los especímenes se utilizaron alfileres entomológicos (MORPHO de 4 cm de longitud), para la identificación de los especímenes se utilizó estereoscopios (CARL ZEISS, modelo 475002 y 475002-9902 de 4x, 6.3x y 2.5x), donde se examinaron las principales características morfológicas de cada insecto.

La identificación se hizo hasta un nivel de orden y familia, esta se realizó en el laboratorio de entomología de la UNA; para la identificación de familias se utilizaron claves taxonómicas dicotómicas propuestas por Nunez y Dávila (2004). Una vez identificados los insectos a nivel

de familia, se procedió a la identificación hasta el taxón de género y especie. Para ello se le enviaron los especímenes al técnico Alex Cerrato responsable del museo entomológico de la UNA, quien con ayuda de otros especímenes del museo, se hicieron comparaciones entre especímenes y además se utilizaron claves dicotómicas morfológicas. También se consultaron otras literaturas, Taxonomía de las Principales Familias y Subfamilias de Insectos de interés Agrícolas en Nicaragua (Andrews y Caballero, 1989), Texto Básico: Entomología (Jiménez – Martínez, 2009), Insectos de Nicaragua: catálogo de los insectos y artrópodos terrestres de Nicaragua (Maes, 1998) y el texto de Entomología sistemática (Sáenz y de la Llana, 1990).

3.4 Variables evaluadas en el estudio

3.4.1 Abundancia total de insectos encontrados por finca.

Esta variable se comenzó a tomar desde la fecha 08 de julio, una vez por semana hasta el 25 de noviembre 2016, se realizó un conteo de todos los insectos colectados en las trampas Pitfall traps y galones en las fincas Las Vegas y Linda Vista.

3.4.2 Abundancia total de insectos encontrados por tipo de trampa.

Se realizó una sumatoria del total de insectos encontrados por tipos de trampas durante las fechas de colectas realizadas desde el 08 al 25 de noviembre en la fincas Las Vegas y Linda Vista.

3.4.3 Abundancia de insectos de los principales órdenes encontrados por finca.

Se tomaron en cuenta los principales órdenes Díptera, Hymenoptera, Coleóptera, Lepidóptera y Hemíptera, se contaron el total de insectos en todas las fechas de colectas por tipo de trampas en la finca Las Vegas y Linda Vista.

3.4.4 Comparación de la abundancia de insectos por familia encontrados por finca.

Se hizo un conteo de la abundancia de insectos de las diferentes familias encontradas en todas las fechas de colectas en las fincas Las Vegas y Linda Vista, para determinar cuál era la finca con mayor número de familias.

3.4.5 Riqueza total de familias de insectos encontrados por finca.

Se hizo un conteo del total de insectos por familias encontradas en todas las fechas de colectas en las fincas Las Vegas y Linda Vista, para determinar cuál era la finca con mayor número de riqueza familias.

3.4.6 Riqueza total de géneros de insectos encontrados por finca.

Se hizo un conteo por género de los insectos encontradas en todas las fechas de colectas en las fincas Las Vegas y Linda Vista, para determinar cuál era la finca con mayor de riqueza géneros.

3.4.7 Índice de diversidad Shannon-Weaver de las principales familias de insectos asociados al cultivo de maracuyá por finca.

Se comparó el índice de diversidad Shannon-Weaver de las principales familias de insectos encontradas en este estudio en las fincas Las Vegas y Linda Vista para medir la biodiversidad de insectos (Shannon y Weaver, 1949).

3.4.8 Distribución temporal de la mosquita del botón floral por finca.

Se comparó la distribución temporal de insectos de la familia Lonchaeidae por fechas de colecta, donde se hizo la sumatoria del número insectos encontrados, en las fincas Las Vegas y Linda Vista.

3.4.9 Porcentaje de daños por fechas de colecta en botones florales causados por la mosquita del botón floral.

El porcentaje de daño se calculó, dividiendo el número de botones florales afectados, entre el número de muestras observadas y multiplicadas por cien.

3.4.10 Distribución temporal de la familia Coccidae por finca.

Se comparó la distribución de insectos de la familia Coccidae por fechas de colecta, donde se hizo la sumatoria del número insectos encontrados, en las fincas Las Vegas y Linda Vista.

3.4.11 Distribución temporal de la familia Coreidae por finca.

Se comparó la distribución temporal de insectos de la familia Coreidae por fechas de colecta, donde se hizo la sumatoria del número insectos encontrados, en las fincas Las Vegas y Linda Vista.

3.4.12 Distribución temporal de la familia Anthophoridae por finca.

Se comparó la distribución temporal de insectos de la familia Anthophoridae por fechas de colecta, donde se hizo la sumatoria del número de insectos encontrados, en las fincas Las Vegas y Linda Vista.

3.4.13 Distribución temporal de la familia Formicidae por finca.

Se comparó la distribución temporal de insectos de la familia Formicidae por fechas por fechas de colecta, donde se hizo la sumatoria del número insectos encontrados, en las fincas Las Vegas y Linda Vista.

3.4.14 Cálculo del índice de diversidad de Shannon Weaver.

Según Shannon y Weaver (1949), el índice de diversidad se determinó para conocer cómo un organismo es compartido en el ecosistema. Para realizar este cálculo, se tomaron muestras de población observando un área determinada, se contaron las diferentes especies en la población y se evaluaron su abundancia en el lugar.

El índice de diversidad Shannon-Weaver es una medida importante para la biodiversidad.

Este cálculo se realizó por cada finca:

- 1- Se encontró el número de especie dentro de la población de insectos.
- 2 –Se dividió el número de especie que observamos entre el número de la población para calcular la abundancia relativa.
- 3- Se calculó el logaritmo natural de la abundancia. Los cálculos logarítmicos los realizamos utilizando el botón Ln de la calculadora.

4-Se multiplico la abundancia por el logaritmo natural de la abundancia. Esta es la suma de la abundancia y el logaritmo natural de la abundancia.

5- Se realizó una repetición de estos pasos para cada especie que se encontró en la toma de muestras.

6 –Se sumó el resultado de la abundancia y el logaritmo natural de la abundancia de cada especie.

7- Se multiplicó la cantidad calculada en el Paso 6 por -1. Esto es H'.

8-Se aumentó a la potencia de H'. Se calculó H 'en el paso 7. Y este fue nuestro índice de diversidad de Shannon-Weaver.

Formula que se utiliza para el cálculo de índice de diversidad de Shannon-Weaver.

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Dónde:

- S – número de especies (la riqueza de especies)
- p_i – proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i): $\frac{n_i}{N}$
- n_i – número de individuos de la especie i
- N – número de todos los individuos de todas las especies

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio

(riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

3.5 Análisis de los datos.

De acuerdo a la metodología utilizada por (Rugama y López, 2011, Lacayo y Mayorga 2014), después de colectados los insectos en el campo, estos fueron ordenados por variables de familias de insectos por finca en una tabla de datos en EXCEL, luego cada variable fue comparada entre fincas, utilizando un análisis de comparación de t de student, usando el programa de SAS (SAS, 2003). El nivel de significancia usado en el análisis fue de ($P = 0.05$) y se hizo una transformación de datos de $Y = \sqrt[2]{X}$ para la familia Lonchaidae, con el objetivo de normalizar los datos, las bases de datos se normalizan para evitar la redundancia y proteger la integridad de los datos.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el **Cuadro 1**, se presentan 8 órdenes de insectos, Hymenoptera, Díptera, Hemíptera, Lepidóptera, Orthoptera, Coleóptera, Dermáptera y Odonata, con 32 familias, 41 géneros y 41 especies, también se presenta el hábito alimenticio de cada orden, Nectarívoro, Defoliador, Depredador, Polinivoro, Fitófago, Parasitoide y Saprófago de los insectos encontrados en las fincas Las Vegas y Linda Vista en el cultivo de maracuyá evaluadas en este estudio entre Julio a Noviembre del 2016.

Cuadro 1. Descripción, taxonomía y hábito alimenticio de insectos encontrados en el cultivo de la Maracuyá entre Julio a noviembre del 2016.

Orden	Familia	Género	Especie	Nombre Común	Hábito alimenticio
Hymenoptera	Anthophoridae	<i>Xylocopa</i>	<i>sp</i>	Abejorro	Nectarívoro
	Formicidae	<i>Atta</i>	<i>spp</i>	Zompopo	Fungívoro
	Apidae	<i>Apis</i>	<i>sp</i>	Abeja	Nectarívoro
	Haliidae	<i>Halius</i>	<i>sp</i>	-	-
	Apidae	<i>Trigona</i>	<i>sp</i>	Congo negro	Nectarívoro
	Apidae	<i>Apis</i>	<i>mellifera</i>	Abeja	Nectarívoro
	Vespidae	<i>Polistes</i>	<i>sp</i>	Catalá	Depredador
	Vespidae	<i>Polybia</i>	<i>sp</i>	Avispa	Depredador
Díptera	Lonchaeidae	<i>Dasiops</i>	<i>inedulis</i>	Mosca del botón floral	Fitófago
	Agromyzidae	-	-	Mosca	-
	Drosophilidae	<i>Drosophila</i>	<i>melanogaster</i>	Mosca de vinagre	Saprófago
	Calliphoridae	<i>Cochliomyia</i>	<i>sp</i>	Barrenador del ganado	Necrófago

	Muscidae	<i>Musca</i>	<i>domestica</i>	Mosca	Saprófago
	Tachinidae	<i>Lespesia</i>	<i>sp</i>	Mosca	Parasitoide
	Syrphidae	<i>Allograpta</i>	<i>sp</i>	Mosca	Nectarívoro
Hemíptera	Coccidae	<i>Ceroplastes</i>	<i>cirripediformes</i>	Escama	Fitófago
	Pentatomidae	<i>Nezara</i>	<i>viridula</i>	Chinche	Fitófago
	Pentatomidae	<i>Euschistus</i>	<i>sp</i>	Chinche marrón	Fitófago
	Membracidae	<i>Umbonia</i>	<i>sp</i>	Chinche	Fitófago
	Cicadelidae	-	-	Chicharrita	Fitófago
	Membracidae	<i>Umbonia</i>	<i>crassicornis</i>	Torito verde	Fitófago
	Fulgoridae	-	-	Chicharrita	Fitófago
	Coreidae	<i>Leptoglossus</i>	<i>zonatus</i>	Chinche	Fitófago
Lepidóptera	Noctuidae	<i>Spodoptera</i>	<i>sp</i>	Palomillas	Nectarívoro
	Noctuidae	<i>Mocis</i>	<i>latipes</i>	Gusano medidor	Fitófago
	Pyalidae	<i>Rupela</i>	<i>sp</i>	Mariposa	Nectarívoro
	Nymphalidae	<i>Anarthia</i>	<i>fatima</i>	Palomillas	Nectarívoro
	Piéridae	<i>Phoebis</i>	<i>sp</i>	Mariposa	Nectarívoro
Orthoptera	Gryllidae	<i>Gryllus</i>	<i>sp</i>	Grillo	Fitófago
	Tettigonidae	<i>Conocephalus</i>	<i>sp</i>	Esperanza	Fitófago
Coleóptera	Scarabaeidae	<i>Cotinis</i>	<i>sp</i>	Escarabajo	Saprófago
	Scarabaeidae	<i>Melanarius</i>	<i>pterostichus</i>	Escarabajo	Saprófago
	Tenebrionidae	<i>Epitragus</i>	<i>sp</i>	Escarabajo	Fitófago
	Scarabaeidae	<i>Euphonia</i>	<i>sp</i>	Escarabajo	Fitófago
	Elateridae	<i>Aeolus</i>	<i>sp</i>	Escarabajo	Fitófago

	Coccinellidae	Coccinella	<i>sp</i>	Escarabajo	Depredador
	Chrysomelidae	<i>Diabrotica</i>	<i>speciosa</i>	Escarabajo	Fitófago
	Elateridae	<i>Conoderus</i>	<i>sp</i>	Escarabajo	Saprófago
	Chrysomelidae	Chrysolina	<i>fastuosa</i>	Escarabajo	Fitófago
	Curculionidae	<i>Rhynchoporus</i>	<i>ferrugineus</i>	Escarabajo	Frugívoro
	Chrysomelidae	<i>Deloyala</i>	<i>sp</i>	Escarabajo	Fitófago
	Cerambycidae	<i>Lagoherios</i>	<i>sp</i>	Escarabajo	Xilófago
Dermáptera	Forficulidae	<i>Dorus</i>	<i>sp</i>	Tijereta	Depredador
Odonata	Coenagrionidae	<i>Coenagrion</i>	<i>sp</i>	Pipilacha	Depredador
	Libellulidae	<i>Libellula</i>	<i>luctuosa</i>	Pipilacha	Depredador

4.1 Abundancia total de insectos encontrados en el cultivo de Maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.

La abundancia total de insectos encontrados durante el período de estudio en las dos fincas de maracuyá fue de 8,413 insectos. Siendo la finca Las Vegas donde se encontró el mayor número de insectos durante el período de colecta con 4365 en total, mientras que en la finca Linda Vista, se encontraron 4,048 insectos en total, en trampas de caída libre y galones (**Figura, 1**).

En un estudio realizado por Gómez (2011), encontró una abundancia total de 3,825 insectos en trampas de caída libre y galones en el cultivo de marañón en cambio en el cultivo de maracuyá con el mismo tipo de trampa la abundancia total fue de 8413 insectos.

Téllez y Jirón (2014), encontraron una abundancia total de 6,064 insectos, en trampas de caída libre y galones en el cultivo de marango, mientras en el cultivo de maracuyá con el mismo tipo de trampa la abundancia total fue de 8413 insectos.

En 2014 Lacayo y Mayorga, relacionado con la investigación de maracuyá, en trampas de caída libre y galones en el cultivo de marango, encontraron una abundancia total de 29,152 insectos

en cambio en el cultivo de maracuyá con el mismo tipo de trampa la abundancia total fue de 8413 insectos.

Mairena (2015), en el cultivo de piña encontró una abundancia total de 10,657 especímenes en trampas de caída libre y galones, mientras en el cultivo de maracuyá con el mismo tipo de trampa la abundancia total fue de 8413 insectos.

Rugama y López (2011), en el cultivo de marañón, encontraron una abundancia total de 16,064 insectos, en trampas de caída libre y galones en cambio en el cultivo de maracuyá con el mismo tipo de trampa la abundancia total fue de 8413 insectos.

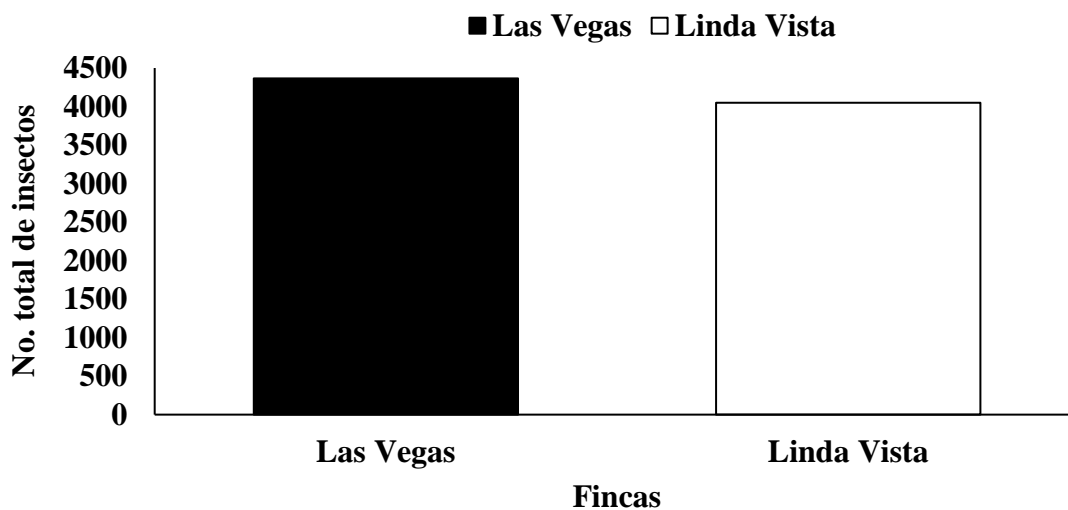


Figura 1. Abundancia total de insectos encontrados en el cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.

4.2 Abundancia total de insectos por tipo de trampa, pitfall traps y galones, encontrados en el cultivo de Maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.

En el **cuadro, 2**, se presenta la abundancia total de insectos por tipo de trampas utilizadas en el estudio (pitfall trap y galones), encontrados durante el período de investigación entre las fincas Las Vegas y Linda Vista, durante toda la etapa de captura. El total de insectos encontrados en ambas fincas fue de 8,413, siendo la finca Las Vegas la que presentó mayor número de insectos durante el período de captura, en las trampas pitfall trap fue de 1991 insectos, y en trampas de

galones fue 2374, mientras que en la finca Linda Vista en trampas Pitfall trap fue de 1702 insectos, y en galones 2346 en total, siendo mejor las trampas de galones que capturaron más insectos debido a que probablemente es porque la melaza es un atrayente para los insectos voladores ya que el olor y el sabor dulce es apetecido para estos.

Cuadro 2. Abundancia total de insectos por tipo de trampa, Pitfall trap y Galones encontrados en el cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.

Fincas	Trampas Pitfall trap	Trampas de Galones	Total
Las Vegas	1,991	2,374	4,365
Linda Vista	1,702	2,346	4,048
Total	3,693	4,720	8,413

4.3 Abundancia de insectos de los principales órdenes encontrados en el cultivo de Maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.

Los principales ordenes de insectos encontrados en este estudio fueron Díptera, Hymenoptera, Coleóptera, Lepidóptera y Hemíptera (**cuadro, 3**). Al comparar la abundancia de estos cinco órdenes de insectos se observó que hubo mayor cantidad de insectos por orden en la finca Las Vegas con 3 órdenes y solo 2 órdenes en la finca Linda Vista. El total de insectos encontrados por cada orden, en la finca Las Vegas fue Diptera con 1202, Hymenoptera 695, Coleóptera 532, Lepidoptera 286 y Hemiptera 61. Mientras el número de insectos por orden en la finca Linda Vista fue de Diptera con 2063, Hymenoptera 706, Coleoptera 507, Lepidoptera 236 y Hemiptera con 39 insectos, el orden con mayor cantidad de insectos presentados fueron del orden Diptera.

Los dípteros son insectos de habito alimenticio: saprófago, nectarívoro y depredadores (Andrews y Caballero, 1989), (Jiménez – Martínez 2009) y (Núñez y Dávila, 2004), (Sáenz y de la Llana, 1990).

Algunas larvas de la mosquita del botón floral, fueron encontradas haciendo daño, por lo tanto el orden Díptera se considera de importancia económica en el cultivo de la maracuyá ya que estas larvas causan la caída de los botones florales y pueden afectar en el rendimiento del cultivo y causar pérdidas económicas al productor. .

Los insectos del orden Hymenoptera ejemplo los de la familia apidae y vespidae, son polinizadores, producen miel, son agentes de control natural y biológico de plagas en los cultivos. Los insectos del Coleoptera tienen hábitat y alimentación variables ejemplo Scarabidae, Chrysomelidae y Coccinellidae, pueden ser (minadores, barrenadores, trozadores, defoliadores, predadores entre otros), También son plagas de cultivos, predadores de plagas y malezas, participan en reciclaje de la materia orgánica. Lepidoptera ejemplo la familia Noctuidae y Pyralidae son larvas generalmente fitófagas (mayormente fitófago externos y pocos minadores de hojas), son predadores y parasitas. Reciben nombres como cortadores, trozadores, soldados, medidores y barrenadores. Hemiptera ejemplo la familia Coreidae, Coccidae y Fulgoridae la mayoría son fitófagos se alimentan principalmente de la savia de las plantas, algunos son depredadores de plagas y malezas. (Sáenz y De la Llana, 1990).

Se encontró que los dos órdenes con mayor abundancia de insectos en la finca Las Vegas y Linda Vista son Diptera (Son insectos muy abundantes en la tierra, descomponedores y plagas en el cultivo cómo la mosquita del botón floral, plaga principal de la maracuyá) e Hymenoptera (son polinizadores en su mayoría como el *Xyloscopa* y *Apis* que son los que se encuentran polinizando la flor de la maracuyá), por eso son los órdenes más abundantes mencionados anteriormente.

Cuadro 3. Abundancia total de los principales ordenes de insectos encontrados entre Julio a Noviembre del 2016.

Órdenes de insectos	Número de insectos por finca		
	Fincas Las Vegas	Finca Linda Vista	Total
Diptera	1202	2063	3265
Hymenoptera	695	706	1401
Coleoptera	532	507	1039
Lepidoptera	286	236	522
Hemiptera	61	39	100
Total	2776	3551	6327

4.4..Comparación de la abundancia de insectos de las familias encontradas en el cultivo de Maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.

Se comparó la abundancia de insectos por familia encontrados en maracuyá entre la finca Las Vegas y Linda Vista (**cuadro, 2**). Se observó que hubo mayor cantidad de insectos por familia en la finca Las Vegas en 8 familias de las 12 mencionadas y solo en 4 de 12 en la finca Linda Vista.

La familia más abundante en este caso fue la Drosophilidae, encontrándose el mayor número de insectos en la finca Linda Vista con 1,869 y siendo menor Las Vegas con 1,377 insectos, esta familia fue constante, presentando los valores más altos durante todas las fechas de colecta. Respecto a sus hábitos alimenticios se sabe que los insectos de esta familia son saprófagos descomponedores de materia orgánica, estos estaban presentes en ambas fincas debido a que se encontraban muchos frutos maduros caídos en el suelo, esto favoreció a la aparición de estos

insectos, además probablemente fueron atraídos por la melaza a eso se le atribuir la mayor abundancia de insectos encontrados en el cultivo de maracuyá.

La familia Formicidae fue la que se presentó en segundo lugar con mayor número de individuos, encontrándose el mayor número de insectos en la finca Linda Vista con 458 y siendo menor Las Vegas con 451 insectos, esta familia fue constante en todas las fechas de colecta. Respecto a sus hábitos alimenticios los insectos de esta familia algunos son defoliadores y depredadores, ejemplo los Zompopos que fueron observados en la parcela, estos son cortadores de follaje y otros depredadores cómo las hormigas que fueron observadas alimentándose de algunos insectos muertos y de algunas larvas de la mosquita del botón floral.

La familia Noctuidae fue la tercera más abundante, encontrándose el mayor número de insectos en la finca Las Vegas con 298 y siendo menor Linda Vista con 231 insectos, esta familia se presentó en todas las fechas de colecta. Respecto a sus hábitos alimenticios los insectos de esta familia son nectarívoros, y estos fueron observados en las flores y follaje de la maracuyá por su habilidad de volar, probablemente estas estaban asociadas a otros cultivos en otras parcelas, es por tal razón una de las familias más abundantes en ambas fincas.

Mairena (2015), encontró una abundancia total de insectos de las familias Formicidae de 4,321, Noctuidae 286, Apidae 202 y Elateridae 374 insectos, en trampas de caída libre y galones, mientras que en el estudio de maracuyá en el mismo tipo de trampas se encontraron una abundancia de insectos de la familia Formicidae de 909, Apidae 235 y Elateridae de 45 insectos

Cuadro 4. Comparación de la abundancia de insectos de las familias encontradas en el cultivo de Maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.

Familia	Especímenes capturados por finca		Total
	Las Vegas	Linda Vista	
Drosophilidae	1,377	1,869	3,246
Formicidae	451	458	909
Noctuidae	298	231	529
Tenebrionidae	222	296	518
Curculionidae	273	193	466
Pachyboloidae	283	144	427
Eunicidae	223	81	304
Lonchaidae	191	83	274
Apidae	130	105	235
Chrysopidae	135	69	204
Vespidae	85	118	203
Scolitydae	90	51	141
Muscidae	82	54	136
Pentatomidae	55	36	91
Chrysomelidae	65	21	86
Gryllidae	40	21	61
Forfuculidae	36	16	52
Helicidae	31	20	51
Elateridae	23	22	45
Tachinidae	29	16	45
Membracidae	21	23	44
Limacidae	23	20	43
Agromyzidae	22	19	41
Pentatomidae	25	11	36
Tettigonidae	22	6	28
Coenagrionidae	11	15	26
Calliphoridae	11	13	24
Coreidae	17	5	22
Anthophoridae	12	6	18
Fulgoridae	12	4	16
Coccinelidae	9	1	10
Cicadelidae	3	1	4

4.7 Riqueza total de familias de insectos encontrados en el cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.

La riqueza total de familias de insectos encontrados en el cultivo de maracuyá en las fincas Las Vegas y Linda Vista, se presenta en la (**Figura, 2**). La riqueza total de familias encontradas en el cultivo de maracuyá entre ambas fincas fue de 32 familias de insectos, siendo la finca las Vegas, la que mayor riqueza de familias presentó con 32, comparada con la finca Linda vista con 31 familias encontradas.

Lacayo y Mayorga (2014), en el cultivo de marango, encontraron una riqueza de 15 familias de insectos, en trampas de caída libre y galones, mientras en el estudio de maracuyá en trampas de caída libre y galones fue de 32 familias de insectos.

En el cultivo de marañón (Rugama y López, 2011), encontraron una riqueza total de 35 familias de insectos, en trampas de caída libre y galones, mientras en el estudio de maracuyá fue de 32 familias de insectos en el mismo tipo de trampas.

En 2011 Gómez, en el cultivo de marañón, encontró una riqueza total de 11 familias de insectos, en trampas de caída libre y galones, en cambio en el estudio de maracuyá fue de 32 familias de insectos en trampas de caída libre y galones.

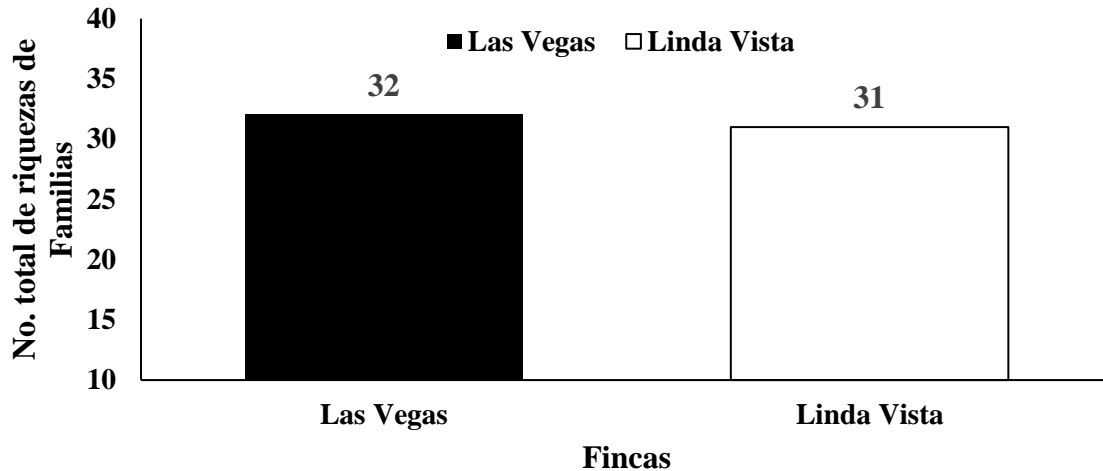


Figura 2. Riqueza total de familias de insectos encontrados en el cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.

4.8 Riqueza total de géneros de insectos encontrados en el cultivo maracuyá de entre Julio y Noviembre del 2016.

La riqueza total de géneros de insectos encontrados en el cultivo de maracuyá en las fincas Las Vegas y Linda Vista, se presenta en la (**Figura, 3**). La riqueza total de géneros de insectos encontrados, en ambas fincas fue de 41, siendo la finca Las Vegas, la que mayor riqueza presentó con 41 géneros de insectos, comparada con la finca de Linda Vista con 39 géneros de insectos encontrados. La mayor presencia de géneros se presentó en la finca Las Vegas, En esta finca la aplicación de químicos es moderada y en Linda Vista es severa ya que la plantación es de mayor edad y Probablemente esto influye en la presencia de los insectos.

En el cultivo de marango (Lacayo y Mayorga, 2014), en trampas de caída libre y galones encontraron una riqueza total de 160 géneros de insectos, mientras en el estudio de maracuyá fue de 41 géneros en el mismo tipo de trampas.

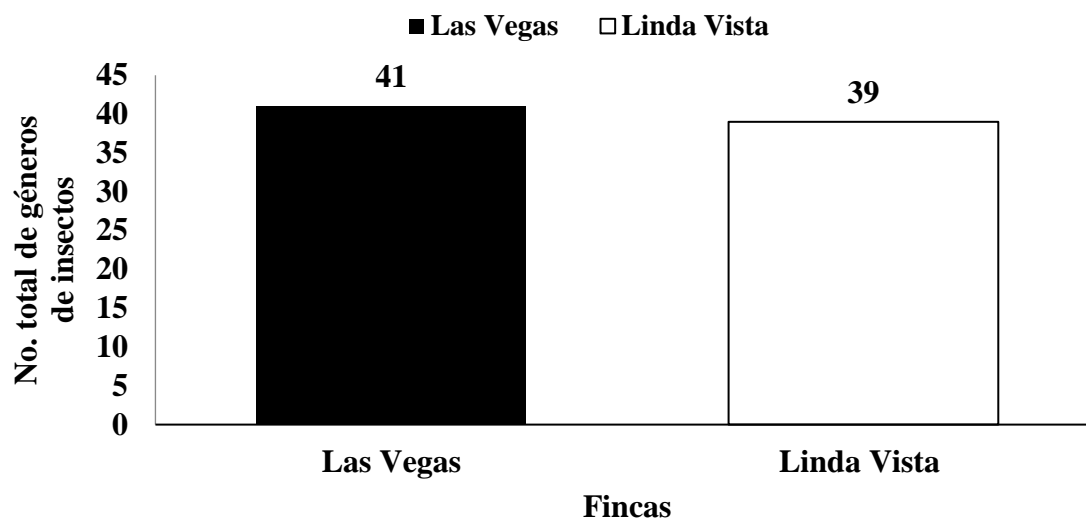


Figura 3. Riqueza de géneros de insectos encontrados en el cultivo de maracuyá entre Julio y Noviembre del 2016.

4.9 Índice de diversidad de Shannon-Weaver de las principales familias de insectos asociados al cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.

Shannon y Weaver (1949), definen la diversidad cómo el número de especies existentes dentro de un mismo ecosistema. La diversidad de un ecosistema depende de tres factores, el número de especies presente, la composición del paisaje y las interacciones que existen entre las diferentes especies llegando a un equilibrio demográfico entre ellas

Se comparó el índice de diversidad Shannon-Weaver de las principales familias de insectos encontradas en maracuyá en las fincas Las Vegas y Linda Vista (**Cuadro, 3**). El índice de Shannon-Weaver, se usa en ecología u otras ciencias similares para medir la biodiversidad específica. Este índice se representa normalmente como H y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos. No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los menores las zonas desérticas. La ventaja de un índice de este tipo es que no es necesario identificar las especies presentes; basta

con poder distinguir unas de otras para realizar el recuento de individuos de cada una de ellas y el recuento total. De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, el promedio de índice de diversidad fue ligeramente mayor en la finca Las Vegas en comparación al promedio de la finca Linda Vista, con índices de 1.09 en la finca Las Vegas y 1.07 en la finca Linda Vista. Al comparar la diversidad entre familias de insectos, en la finca Las Vegas, la diversidad anduvo entre 1.44 y 1.00, siendo el 1.44 para la familia Drosophilidae y el 1.00 para la familia Cicadelidae, mientras que en la Finca Linda Vista, el índice de diversidad de las familias encontradas fue de 1.43 para la familia Drosophilidae y para la familia Drosophilidae y 1.00 para la familia Cicadelidae y respectivamente.

En un estudio realizado por Téllez y Jirón (2014), en el cultivo de marango, encontraron un promedio de índice de diversidad de 1.14 y 1.13 en trampas de caída libre y galones en dos fincas, Similar al promedio encontrado en el mismo tipo de trampas en el estudio de maracuyá que fue de 1.09 y 1.07 en dos fincas.

En 2014 Lacayo y Mayorga en el cultivo de marango, encontraron que el promedio de índice de diversidad fue de 1.13 y 1.12 en trampas de caída libre y galones en dos parcelas, parecido al promedio encontrado en el estudio de maracuyá que fue de 1.09 y 1.07 en dos fincas con las mismas trampas.

Cuadro 5. Índice de diversidad Shannon-Weaver de las principales familias de insectos asociados al cultivo de la maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.

Familias de insectos	Índice de diversidad de Shannon-Weaver	
	Las Vegas	Linda Vista
Drosophilidae	1,44	1,43
Formicidae	1,26	1,28
Noctuidae	1,20	1,18
Tenebrionidae	1,16	1,21
Curculionidae	1,19	1,16
Pachyboloidae	1,19	1,13
Eunicidae	1,16	1,08
Lonchaeidae	1,14	1,08
Apidae	1,11	1,10
Chrysopidae	1,11	1,07
Vespidae	1,08	1,11
Scolitydae	1,08	1,06
Muscidae	1,08	1,06
Pentatomidae	1,06	1,04
Chrysomelidae	1,06	1,03
Gryllidae	1,04	1,03
Forficulidae	1,04	1,02
Helicidae	1,03	1,03
Elateridae	1,03	1,03
Tachinidae	1,03	1,02
Membracidae	1,03	1,03
Limacidae	1,03	1,03
Agromyzidae	1,03	1,03
Pentatomidae	1,03	1,02
Tettigonidae	1,03	1,01
Coenagrionidae	1,01	1,02
Calliphoridae	1,01	1,02
Coreidae	1,02	1,01
Anthophoridae	1,02	1,01
Fulgoridae	1,02	1,01
Coccinelidae	1,01	1,00
Cicadelidae	1,00	1,00
Promedio	1,09	1,07

4.10 Distribución temporal de la familia Lonchaeidae en el cultivo de maracuyá entre los meses de Julio a Noviembre del 2016.

Se comparó la distribución temporal de insectos de la familia Lonchaeidae en las fincas Las Vegas y Linda Vista desde el 08 de julio hasta el 25 de noviembre del 2016 (**Figura, 4**). Se observó que las poblaciones de la mosquita se presentaron a partir de la fecha de colecta julio 08 hasta la última fecha noviembre 25. Los mayores picos poblacionales de esta familia se presentaron en la finca Las Vegas, en las fechas del 14 de octubre con 18 insectos, 28 de octubre con 21 insectos y 11 noviembre con 31 insectos, mientras en la finca Linda Vista los mayores picos poblacionales se presentaron el 14 de octubre con 15 insectos, 21 de octubre con 11 insectos y el 04 de noviembre con 10 insectos. Los mayores picos poblacionales para esta familia, en las dos fincas fueron entre octubre y noviembre, la lluvia favoreció a la floración y fructificación, lo que hace que la mayor presencia de estas familias se presentará en este período.

El análisis realizado de la distribución temporal de la familia Lonchaeidae indica que existe diferencia significativa con probabilidad de ($P=0.0011$) y al realizar la prueba t student el mayor promedio de estos insectos lo presento la finca Las Vegas, con 9.25 insectos por trampas comparado con la finca Linda Vista, con un promedio de 3.65 insectos por trampa (Cuadro, 4).

Los Lonchaeidae son pequeñas mosquitas negras brillantes, a veces con reflejos metálicos, el abdomen, en vista dorsal es oval y la nervadura subcostal del ala es incompleta, las larvas atacan plantas, pudiendo llegar al estatus de plaga (Núñez y Dávila, 2004), la familia Lonchaeidae están distribuidos desde St. Croix, México, Guatemala, Honduras y Nicaragua (Nueva Segovia, Managua, Masaya, Carazo y Rivas) (Maes, 1999). Estos insectos causan la caída de botones florales en maracuyá pudiendo llegar afectar la producción y se observó en ambas fincas botones caído afectados, pero en pequeñas cantidades.

Según Andrews y Quezada (1999), en el campo las poblaciones fluctúan en el tiempo, cuando los procesos aditivos tienen un impacto más grande que la fuerza sustractiva, la densidad poblacional aumenta. Cuando los factores sustractivos predominan, la densidad poblacional declina. La densidad poblacional varía alrededor de un promedio designado como "Posición de

equilibrio''. Las poblaciones se observan variando entre el límite que se designan como ''densidades máximas y mínimas''. Si se modifica un factor ambiental importante, pueden cambiar la posición general de equilibrio y/o la amplitud de las fluctuaciones. La edición de un factor adverso para la población (el establecimiento de un enemigo natural nuevo, por ejemplo) o la remoción de un factor que le es favorable (una planta hospedera alternante, por ejemplo), reducirá la densidad de la población. Otros factores (mejoría del clima, aumento de la densidad de una planta hospedera), pueden causar un aumento en la densidad poblacional.

En el cultivo de marango, al comparar la distribución temporal de la familia Lonchaeidae en trampas de galones (Lacayo y Mayorga, 2014), encontraron diferencia significativa y *el mayor* promedio de estos insectos fue 15.7 y 11.0 insectos por trampa, coincidiendo con el estudio de maracuyá que también presentó diferencias significativas de 9.25 y 3.65 en las dos fincas en el mismo tipo de trampas.

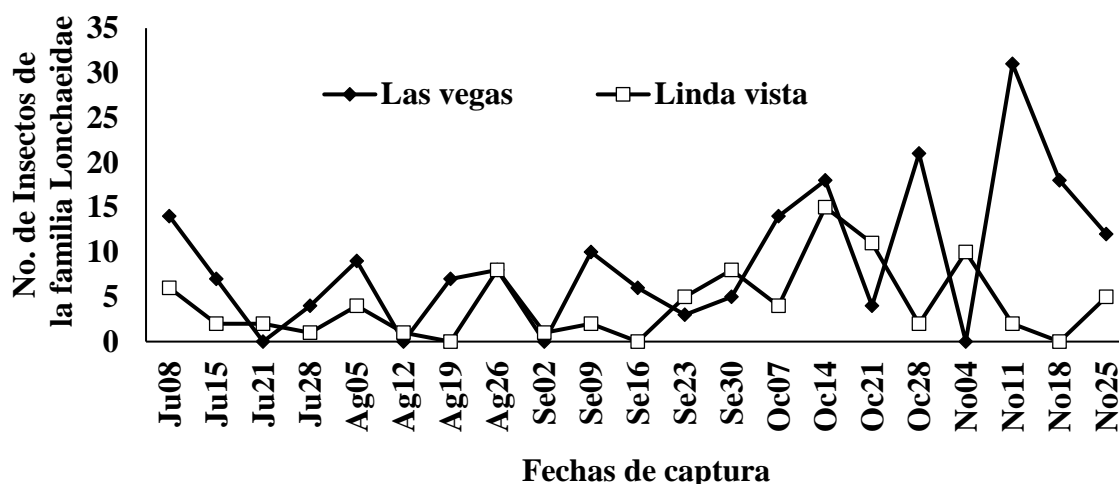


Figura 4. Distribución temporal de la familia Lonchaeidae en el cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.

Cuadro 6: Análisis de *t* de student de la Distribución temporal de la familia Lonchaeidae encontrada en el cultivo de maracuyá entre de Julio a Noviembre del 2016.

Finca	Media \pm ES
Las Vegas	*9.25 \pm 1.17 a
Linda Vista	3.65 \pm 0.69 b
C.V	60.19
P	0.0011
F, df; N	12.95; 31, 37

Medias con distintas letras son estadísticamente diferentes según Duncan α 0.05

1. ES =Error estándar.
2. N=Número de datos usados.
3. DS = Diferencia significativa.
4. *Medias con letras distintas existe diferencias significativas.
5. df = grado de libertad.
6. C.V = Coeficiente de variación.
7. P = Probabilidad.
8. NS = No significativa.

4.11 Porcentaje total de daños en botones florales, causados por la mosquita por fechas de colecta, en el cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.

El porcentaje total de daños en botones florales encontrados en el cultivo de maracuyá en las fincas Las Vegas y Linda Vista, se presenta en la (Figura, 5). EL porcentaje total de daños fue de 61.3 %, siendo la finca Las Vegas la que mayor porcentaje de daño con 31.59 %, comparada con la finca Linda Vista con 29,71 % de daño.

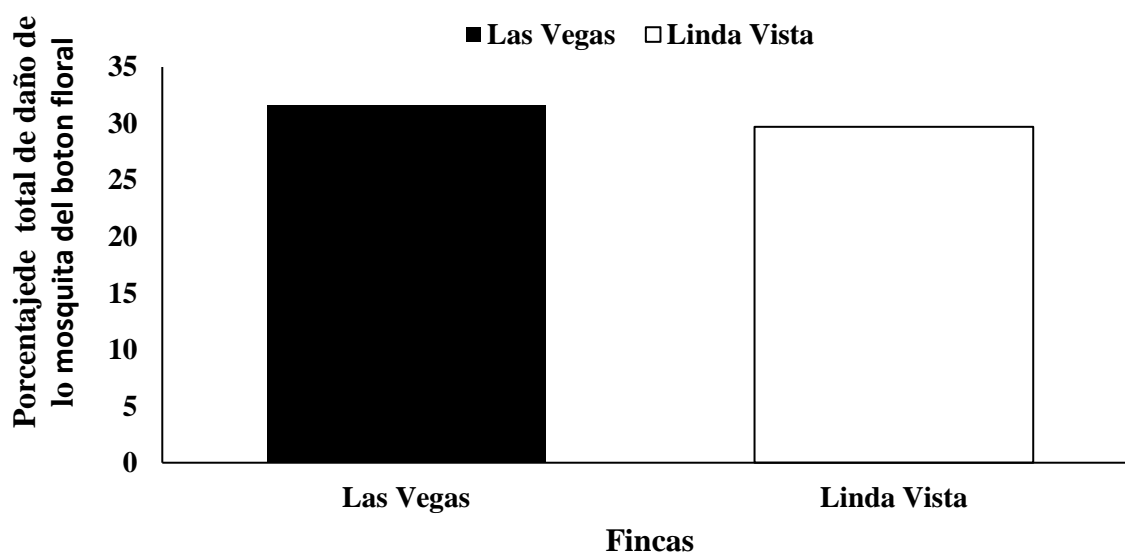


Figura 5. Porcentaje total de daños en botones florales, causados por la mosquita en botones florales en el cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.

4.12 Porcentaje de daños en botones florales , causados por la mosquita por fechas de colecta, en el cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.

Se comparó el porcentaje de daños causados por los insectos de la familia Lonchaeidae en las fincas Las Vegas y Linda Vista desde el 08 de julio hasta el 25 de noviembre (Figura, 6). Se observó que las poblaciones de la mosquita se presentaron a partir de la fecha de colecta julio 08 hasta la última fecha noviembre 25. En Las Vegas el mayor porcentaje de daño se presentó en las fechas 08 de Julio con 42%, 15 de Julio 45 %, 21 de Julio 39.02 %, 05 de Agosto 34.15 %, 26 de Agosto 35% y 23 de septiembre 37.50%, mientras que en Linda Vista el mayor porcentaje de daño se presentó en las Fechas 08 de Julio con 35%, 15 de Julio 39 %, 21 de Julio 40 %, 05 de Agosto 37% y el 21 de Octubre 35%. En el mes de julio, se encontró menor cantidad de botones caídos en el suelo lo que probablemente aumento el daño, mientras que en los meses de agosto a noviembre, se encontró más botones caídos en el suelo y probablemente esto redujo el daño de la mosquita. Otra probabilidad de la reducción del daño fue, las aplicaciones de insecticidas por parte de los productores y la recolección de botones florales caídos en el suelo para evitar que las larvas murieran y se dispersaran en la parcela.

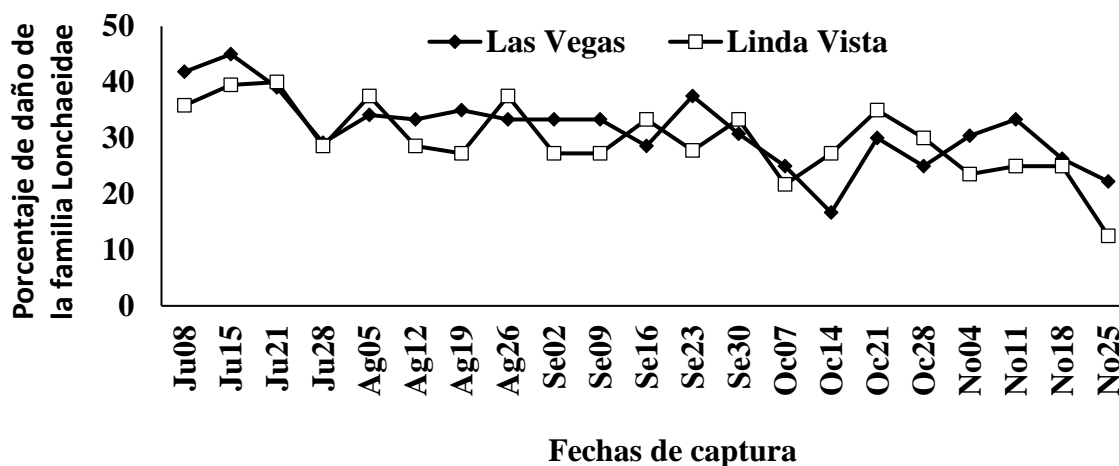


Figura 6. Porcentaje de daños en botones florales, causados por la mosquita por fecha de colecta en el cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.

4.13 Distribución temporal de la familia Coccidae en el cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.

Se comparó la Distribución temporal de insectos de la familia Coccidae en las fincas Las Vegas y Linda Vista desde el 08 de julio hasta el 25 de noviembre (**Figura, 7**), obteniendo como resultado que en la única finca donde se encontró insectos de esta familia fue en Linda Vista, encontrándose insectos en 8 de 21 fechas de colecta, los mayores picos poblacionales fueron el 19 de Agosto con 13 insectos, 14 de Octubre 18 insectos y el 04 de Noviembre 16 insectos colectados. Se puede especular que la variación temporal de esta familia en la finca Linda Vista se dio debido a la edad del cultivo ya que estaba terminando su ciclo productivo y pudo haber debilitamiento en las plantas, además no se hacía desoje por lo la enramada estaba cubierta totalmente, lo que la hizo ser más apetecida por las escamas de cera al encontrar las condiciones para alimentarse y reproducirse.

Los Coccidae o Lecaniidae son escamas redondas, gruesas, a veces un poco alargada. El exoesqueleto es duro y cubierto de cera. La hembra tiene patas. Las hembras en general no tienen antenas y los machos son alados o ápteros según las especies. Esta familia está distribuida desde Asia, USA, Cuba, Bermuda, Puerto Rico, México, Belice, Guatemala, Honduras y Nicaragua (Maes, 1998).

Las escamas son de tamaño pequeño (1-8mm), cuerpo generalmente ovoide, aplanado, y algunas veces hemisférico, con un exoesqueleto duro y liso, antenas ausentes, pico con dos segmentos, patas generalmente presentes, ciclo de vida muy complejos. La ninfa en el primer estadio posee antenas y patas y es muy activa. Al segundo estadio en muchas especies pierde las patas y antenas y se cubre de una escama de cera. Estos insectos son plagas de cultivos (Sáenz y De la Llana, 1990). En el cultivo de maracuyá se encontró a la escama (*Ceroplastes cirripediformes*) en las guías y algunas en las hojas succionando la savia de este.

Según Jiménez-Martínez (2009), las escamas tienen importancia económica debido a que pueden atacar fuertemente a la planta llegando a debilitarlas y a defoliar, también producen mielecilla.

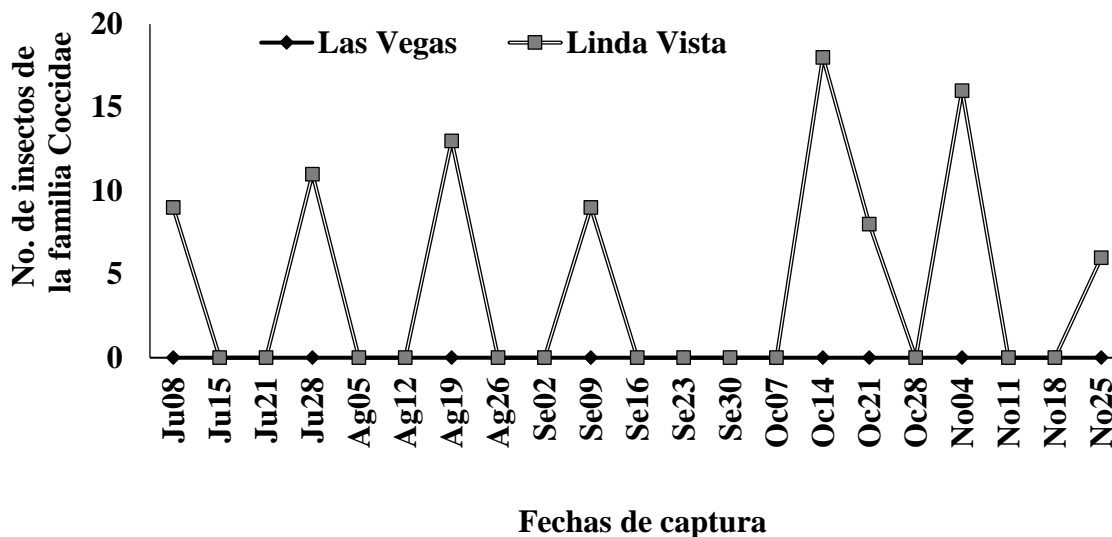


Figura 7. Distribución temporal de la familia Coccidae en el cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.

4.14 Distribución temporal de la familia Coreidae en el cultivo de maracuyá entre de Julio a Noviembre del 2016.

Se comparó la distribución temporal de insectos de la familia Coreidae por fechas de colecta en las dos fincas de estudio (**figura, 8**), obteniendo como resultado que hubo mayor población de insectos de esta familia en la finca Las Vegas con 6 de 21 fechas de colecta, en comparación con la finca Linda Vista donde se encontró 3 de 21 fechas de colectas. En los meses donde se presentaron los mayores picos poblacionales en la finca Las Vegas fue el 14 de Octubre con 5 insectos, el 11 de Noviembre 3 insectos y el 18 de noviembre 4 insectos, mientras que en la finca Linda Vista los mayores picos poblacionales fueron el 23 de Septiembre con 2 insectos y el 30 de septiembre con 2 insectos colectados.

Téllez y Jirón (2014), en un estudio realizado en el cultivo de marango en trampas de galón, , encontrarán 2 insectos promedio por trampa de la familia Coreidae mientras en el cultivo de maracuyá en trampas de galones se encontró un promedio 1.09 insectos por trampa.

Los Coreidae son los más grandes de la superfamilia, miden de 7 a 40 mm. Son fitófagos, comen principalmente savia y frutas pero algunos comen semillas (Maes, 1998), están distribuidos desde USA, Grenada, México, Guatemala, Belice, Honduras, el Salvador y Nicaragua.

Los chinches de la familia Coreidae presentan un tamaño de mediano a grande, llegando algunas especie hasta 30 mm de longitud, su cuerpo se de forma oval-alargada y generalmente robusto la membrana de los hemélitros presentan de 20 venas longitudinales, glándulas odoríferas entre el segundo y tercer par de patas, tibia posterior algunas veces dilatadas. Adultos y ninfas chupan principalmente savia de los brotes tiernos, tallos, hojas y frutas, algunas especies prefieren comer semillas y otras pocas son depredadoras (Dávila, 2004).

La familia Coreidae casi todos son casi todos fitófagos. Entre las especies más comunes se encuentran las chinches con patas laminadas, chinches hediondas y las chinches patas de hoja (Andrews, 1989).

Las Coreidae son insectos mediano agrande (10-40 mm), cuerpo alargado, robusto, color, generalmente oscuro, gris, café o negro, cabeza más pequeña y estrecha que el pronoto, antenas con 4 segmentos, alas delanteras con más de 7 venas longitudinales en la parte membranosa, glándulas odoríferas entre el segundo y tercer pares de patas. La mayoría son fitófagos; algunos son predadores. Plagas de importancia económica de cultivos entre ellas tenemos a la *Leptoglossus zonatus* Dallas (chinche patas de hojas). (Sáenz y De la Llana, 1990), (Jiménez-Martínez, 2009). En el cultivo de maracuyá, se encontraron estos insectos en las trampas de galón.

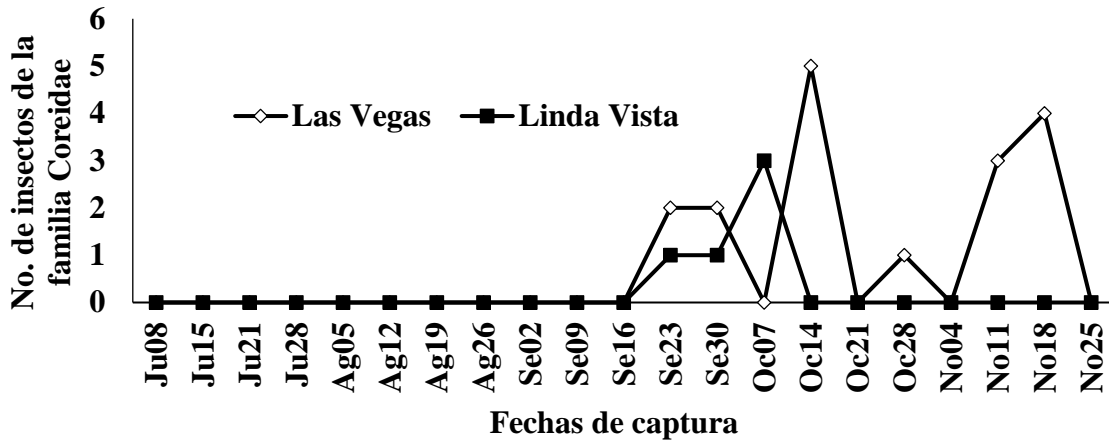


Figura 8. Distribución temporal de la familia Coreidae en el cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.

4.15 Distribución temporal de la familia Anthophoridae en el cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.

Se comparó la distribución temporal de insectos de la familia Anthophoridae por fechas de colecta en las dos fincas de estudio (**Figura, 9**), obteniendo como resultado que hubo mayor población de insectos de esta familia en la finca las Vegas con 5 de 21 fechas de colecta, en comparación con la finca Linda Vista con solo 4 de 21 fechas de colecta, los mayores picos poblacionales en la finca Linda Vista fueron el 23 de Septiembre con 2 insectos, el 21 de Octubre 2 insectos, el 28 de Octubre 3 insectos, el 04 de Noviembre 2 insectos y el 25 de Noviembre 4 insectos, mientras que en la finca Linda Vista, los mayores picos poblacionales fueron el 19 de Agosto con 2 insectos y el 30 de Septiembre 2 insectos colectados.

La familia Anthophoridae llamada Apidae en la investigación de (Téllez y Jirón 2014), y llamada por Maes (1999), Anthophoridae hace referencia al mismo género Xylocopa.

En el cultivo de marango (Téllez y Jirón, 2014), en trampas de galones, encontrarón un promedio de 2.6 insectos por trampas mientras en el cultivo de maracuyá con el mismo tipo de trampa se encontró un promedio de 0.9 insectos por trampa.

Los Anthophoridae forman una familia muy amplia, muy variada de abejas robustas y peludas. Hacen sus nidos en el suelo. Ceratina y Xyloscopa son considerados como una subfamilia separada (Xylocopinae), este grupo hace su nido adentro de las ramas (Maes, 1999), Están distribuidos desde USA, México y Nicaragua (León, Managua, Masaya y Ometepe).

Los Anthophoridae son de tamaño pequeño a grande (3-20 mm), expansión alar (5-35 mm) cuerpo delgado o robusto; color y pubescencia variable, metatibias con espinas apicales abejas solitarias con nidos en el suelo (Anthophorinae,) o en madera (*Xylocopinae*). Algunas de estas especies hacen nidos dentro de la madera de edificios ejemplo de ellas (*Xylocopa sp.*) (Sáenz y De la Llana, 1990). En maracuyá se encontraron los *xylocopa sp* en las trampas de galón, estos insectos son los principales polinizadores en este cultivo y fueron observados polinizando las flores en ambas fincas principalmente en las primeras horas de la mañana.

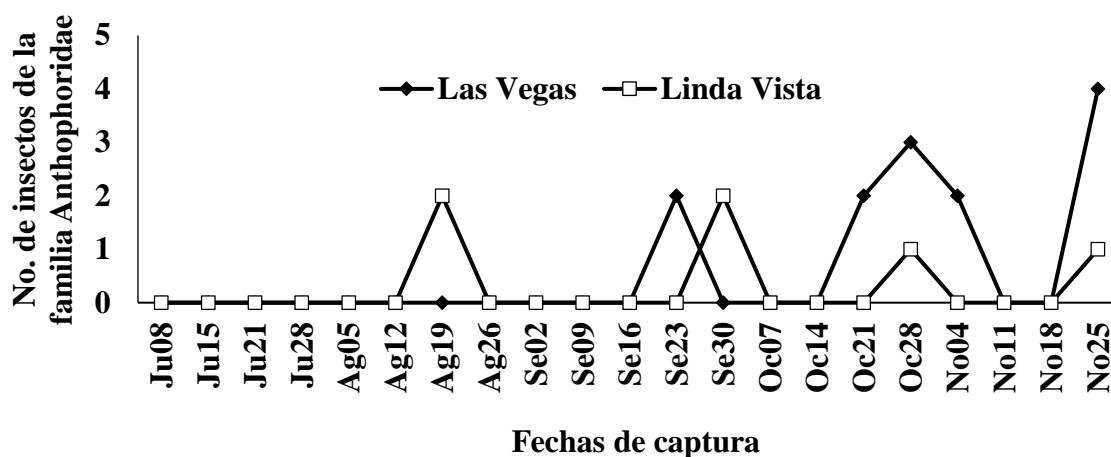


Figura 9. Distribución temporal de la familia Anthophoridae en el cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.

4.16 Distribución temporal de la familia Formicidae en el cultivo de maracuyá entre Julio a Noviembre del 2016.

Se comparó la distribución temporal de insectos de la familia Formicidae por fecha de colecta en las dos fincas de estudio (**Figura, 10**), obteniendo como resultado que en ambas fincas se

encontró presencia de insectos en 19 de 21 fechas de colecta, los mayores picos poblacionales para la finca Linda Vista fueron el 30 de Septiembre 42 insectos, el 21 de Octubre 53, el 28 de octubre 54, el 04 de Noviembre 42 y el 11 de Noviembre.47 insectos muestreados, mientras en Las Vegas los mayores picos poblacionales fueron el 14 de octubre 45, el 21 de octubre 45 y el 28 de octubre 47 insectos muestreados. Se puede especular que en los meses de octubre a noviembre es donde los insectos de esta familia encontraban más follaje, ya que la lluvia favoreció al crecimiento vegetativo del cultivo y por lo tanto esto pudo influir en la aparición de más insectos en las parcelas.

Lacayo y Mayorga (2014), en el cultivo de marango, en trampas de caída libre, encontraron un promedio de la familia Formicidae de 17.8 y 16.3 insectos por trampa en dos fincas, mientras en el cultivo de maracuyá con el mismo tipo de trampa se encontró un promedio de 21.47 y 21.80 en dos fincas.

En un estudio realizado por Rugama y López (2011), en el cultivo de marañón, Concorde al estudio de maracuyá en trampas de caída libre, encontraron 599 y 202 insectos promedio por trampa de la familia Formicidae en dos fincas, mientras en el cultivo de maracuyá con el mismo tipo de trampa se encontró 451 y 458 insectos por finca.

Según Maes (1989), los Formicidae u hormigas forman una amplia familia que se encuentran en todo tipo de medios. Viven en sociedades donde encontramos individuos de diferentes castas, las principales son reproductores hembras y machos, soldados y obreros. Las colonias varían mucho según las especies desde docena de individuos hasta una docena de miles. Las colonias pueden ser de muchos tipos, cavidades especiales en la tierra o en las plantas.

La familia Formicidae son insectos sociales que viven en colonias, las cuales contienen pocas cadenas de miles de individuo. La familia es muy diversa en sus hábitos alimenticios. Es en realidad, tal vez la más variada en este aspecto de todas las familias de insectos. Hay cazadores, saprófitos, fitófagos, y fungívoros. Ciertas especies matan plagas mientras que otras cuidan insectos dañinos. Hay especies que se alimentan de follaje, otras cortan el follaje para criar hongos. Cierta especie se especializan en alimentarse con sustancias grasosas, mientras que otras se alimentan solamente de cosas dulces entre ellas tenemos zompopos, hormigas bravas, hormigas cosechadoras, hormigas carpinteras y hormigas esclavistas (Andrews, 1989).

Los Formicidae tienen antenas acodadas con excepción de algunas especies de machos que son filiformes, los representantes son conocidos como hormigas cortadoras o zompopos, cortan pedazos de hojas que llevan al nido para cultivar el hongo del cual se alimentan, algunas especies de esta familia protegen a insectos plagas productoras de mielecilla (Núñez y Dávila, 2004). Estos insectos tienen un tamaño de pequeño a grande (1-30mm), cuerpo delgado, antenas con 6-13 segmentos (Sáenz y De la Llana, 1990), el color de estos insectos generalmente es bronceado, café o negro en especímenes alados la expansión de las alas es 2 a 55 mm, estos insectos se desarrollan por metamorfosis completa, las hormigas son insectos sociales que viven en colonias que tienen uno o más reinas y muchas obreras (Jiménez- Martínez, 2009). En el cultivo de maracuyá fue muy notable su presencia, aunque pocas veces se le observó haciendo daño como cortador de hojas y guías del al cultivo.

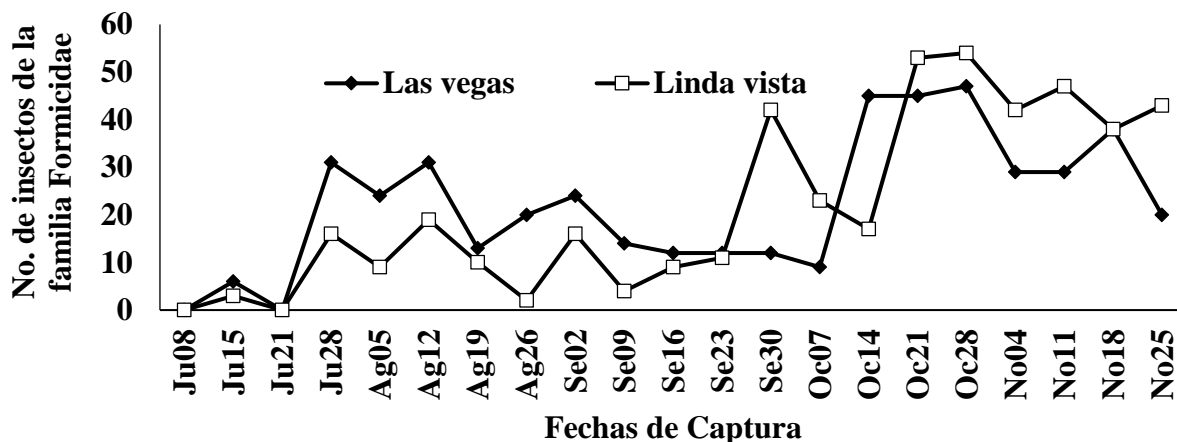


Figura 10. Distribución temporal de la familia Formicidae en el cultivo de maracuyá Julio a Noviembre del 2016.

V. CONCLUSIONES

Se encontró un total de 80 familias de insectos y las dos familias más dominantes fueron la Drosophilidae y la Formicidae para la finca Linda Vista, aunque de manera general la mayor dominancia fue para la finca Las Vegas.

La mayor abundancia, riqueza y diversidad de insectos asociados al cultivo de la maracuyá fue encontrada en la finca Las Vegas.

Los mayores picos poblacionales para las familias Lonchaeidae, Coreidae, Coccidae, Anthophoridae y Formicidae, fueron entre octubre y noviembre.

VI. RECOMENDACIONES

Realizar un catálogo ilustrado de insectos asociados al cultivo de la maracuyá donde se indique el rol funcional, además de compartir los resultados encontrados en esta investigación con los productores de maracuyá.

Se recomienda seguir realizando más estudios acerca del cultivo de maracuyá, para generar más información acerca de la diversidad y distribución temporal de los insectos asociados al cultivo.

V. LITERATURA CITADA

- Agro Entorno. (s.f). Cultivo orgánico de la Passiflora o Maracuyá (*Passiflora edulis* Sims), Manejo de plagas y enfermedades. Recuperado de <http://www.funprover.org/agroentorno/agosto012pdf/cultorgmaracuya.pdf>
- Andrews, Keith L y Caballero, R, (1989). Guía para el estudio de órdenes y familias de insectos de Centroamérica. Cuarta edición. Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano, Honduras, Centroamérica. Publicación MIPH-EAP 36. 179p.
- Andrews, Keith L. y Quezada, José Rutilio, 1989. Manejo integrado de plagas insectiles en la Agricultura: Estado actual y futuro. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano, Honduras, Centroamérica. 623p.
- Bolaños, R. (1997). Maracuyá cálala parchita. Centro de exportaciones e inversiones Managua, Nicaragua.
- Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal. (2010). Guía técnica del cultivo de la Maracuyá. Programa MAG-CENTA-FRUTALES. Recuperado de <http://centa.gob.sv/docs/guias/frutales/GUIA%20MARACUYA%202011.pdf>
- Gerencia Regional Agraria La Libertad. (2009). “El cultivo del maracuyá” *Passiflora edulis* Sims forma. *Flavicarpa*. Recuperado de http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/MANUAL%20DEL%20CULTIVO%20DE%20MARACUYA_0.pdf
- Gómez Martínez, j, 2011. Entomofauna y patógenos asociados al cultivo de marañón (*Anacardium occidentale* L.), en León, Nicaragua, entre los meses de julio 2009 a marzo 2010. Tesis MSc. Agroec. Managua, NI, Universidad Nacional Agraria. /102p.
- INETER. (2016). Datos del municipio de Sébaco. Recuperado de biblioteca.enacal.com.ni/bibliotec/Libros/enacal//0001/CD001005/Cap01.pdf
- Instituto Nicaragüense de reforma agraria. (INRA) 1994. Guía tecnológica para la producción del maracuyá amarillo. Managua, Nicaragua
- Instituto nicaragüense de tecnología agropecuaria. (INTA) 1996. Cultivo del maracuyá. Managua, Nicaragua
- Jiménez–Martínez, 2008. Texto Básico: Manejo integrado de plagas. Universidad Nacional Agraria UNA-Managua, Nicaragua. 108p.
- Jiménez–Martínez. 2009. Texto Básico: Entomología. UNA (Universidad Nacional Agraria). Managua, Nicaragua.

- Lacayo Rodriguez, R, T.; Mayorga Mendoza, 2014. Abundancia, riqueza y diversidad insectil asociada al cultivo de marango (*Moringa oleífera* L.) en Managua, Nicaragua, Entre los meses de mayo a diciembre del 2013. Tesis Ing. Agro. Managua, NI, Universidad Nacional Agraria. /59p.
- Laguna González, T. J; Flores Téllez, E. R; Pérez Siles, A. R; Martínez Matamoros, M. A; Escoto Mayorga, S. E y Castillo Urbina, j. A. 2015. Guía técnica del cultivo de maracuyá.
- López González, J. M, 2002. Cultivo del Maracuyá. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua.
- Maes, J. M, (1998). Insectos de Nicaragua: catálogo de los insectos y artrópodos terrestres de Nicaragua. Vol. 1. León, Nicaragua. 485 p.
- Maes, J. M, (1999). Insectos de Nicaragua: catálogo de los insectos y artrópodos terrestres de Nicaragua. Vol. 3. León, Nicaragua. 1898 p.
- Mairena Vásquez, C, L.; 2015. Identificación y fluctuación poblacional de insectos asociados al cultivo de la piña (*Ananas comusus* L. Merrill.), en Ticuantepe, Nicaragua, Entre los meses de marzo a septiembre 2014. Tesis Ing. Agro. Managua, NI, Universidad Nacional Agraria. /76p.
- Nunes, Zuffo, C.; Dávila, Arce, M. L. 2004. Taxonomía de las Principales Familias y Subfamilias de Insectos de interés Agrícolas en Nicaragua. UCAPSE (Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco Estelí) Nicaragua.
- Rugama Lovo, I, M.; Lopez Vílchez, M, E, 2011. Identificación y descripción de los principales insectos rastroeros asociados al cultivo de marañón (*Anacardium occidentale* L.), orgánico y convencional en León, Nicaragua, durante los meses de agosto 2009 a marzo 2010. Tesis Ing. Agro. Managua, NI, Universidad Nacional Agraria. /91p.
- Sáenz, M.; De La Llana, A. 1990. Entomología sistemática. UNA (Universidad Nacional Agraria). Managua, Nicaragua.223p.
- SAS Institute, 2003. University of Nebraska. Cary, NC, USA, USA.V.91.
- Schwentesi, Rindermann, R y Gómez Cruz, M. (1997). El maracuyá fruta de la pasión: Situación y tendencias de la producción y el comercio en México y en el mundo. Universidad autónoma de Chapingo. Texcoco, México. 245p.
- Shannon, C, E y Weaver W, (1949. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press. Urbana, IL, EEUU. 144 p.
- Téllez Manzanares, M, del S.; Jirón Cortez, V, M, 2014. Identificación y variación poblacional de insectos asociados al cultivo de marango (*Moringa oleífera* L.) en Managua, Nicaragua durante los meses de noviembre 2012 a abril 2013. Tesis Ing. Agro. Managua, NI, Universidad Nacional Agraria. / 90 p.

VI. ANEXOS

Anexo: 1

Ubicación del área de estudio



Anexo: 2

Hoja de campo utilizada para colecta de insectos

Hoja de muestreo

Nombre del productor: -----

Nombre de la finca: -----

Fecha: -----

Levantado por: -----

-

Estación	Plan ta	Choc.	Avis.	Mari.	Hormi.	Ara.	Chin.	Aca.	Mosc.	Esc.
I	1									
	2									
	3									
II	1									
	2									
	3									

Choco: Chocorriones, **Avis:** Avispas, **Mari:** Mariposas, **Hormi:** Hormigas, **Ara:** Arañas, **Chin:** Chinchas, **Aca:** Ácaros, **Mosc:** Moscas, **Esc:** Escamas.

Anexo: 3

Trampa Pitfall trap



Anexo: 4

Trampa de galón



Anexo: 5

FOTO 1-2: Plantación de maracuyá (*P. edulis* Sims) de la finca Las Vegas y Linda Vista.



Anexo: 6

FOTO 3: De derecha a izquierda el Sr. Jarol Arguello, Dr. Edgardo Jiménez, Br. Roberto Montano, Br. Edwin Bustamante y el Sr. Donis Flores en el cultivo de maracuyá de la finca Las Vegas



Anexo: 7

FOTO 4-5: Br. Roberto Gabriel Montano Núñez y Br. Edwin Joe Bustamante Maradiaga colectando insectos en trampas Pitfall trap y galones en el cultivo de maracuyá (*P. edulis* Sims).



