



“Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible”

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**Trabajo de Graduación**

**Abundancia, riqueza y diversidad insectil asociada al cultivo de Marango**

***(Moringa oleifera L.).***

**Autores:**

**Br. Rober Tito Lacayo Rodríguez.**

**Br. Jose Ramon Mayorga Mendoza.**

**ASESOR**

**Dr. Edgardo Jiménez Martínez.**

**Managua, Nicaragua**

**Noviembre, 2014**



**"Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible"**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
SECRETARIA FACULTATIVA**

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la Decanatura en la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria como requisito parcial para optar al título profesional de:

**INGENIERO AGRÓNOMO**

Miembro del Tribunal Examinador:

\_\_\_\_\_  
Ing. MSc. Nicolás Valle  
Presidente

\_\_\_\_\_  
Ing. MSc. Víctor Sandino  
Secretario

\_\_\_\_\_  
Ing. Haroldo Arguella Chávez  
Vocal

Managua, 20 de Noviembre del 2014.

## DEDICATORIA

A Dios padre por darme sabiduría, fuerza, entendimiento y salud para enfrentar las dificultades y tropiezo que se me presentaron durante toda mi vida, permitiéndome de esta manera alcanzar mis metas.

A mis padres por su apoyo incondicional Sra. Elena Yamileth Rodríguez Jirón y Sr. Rober Tito Lacayo Castro, por brindarme su amor, comprensión y apoyo incondicional para formarme como profesional, personas a quienes les agradeceré eternamente por todos los sacrificios y esfuerzos que ellos realizaron para que llegara a esta parte de mi vida.

A mis hermanas Jenniffer Yamileth y Ana Lorena Lacayo R. que de una u otra manera contribuyeron con su aliento y entusiasmo en el transcurso de lograr mis sueños de mi formación como profesional.

A mi novia Isabel Carina Rivera García por darme su incondicional amor, paciencia y Comprensión, por ser fuente de inspiración para el desarrollo y cumplimiento de mis sueños.

A mi maestro Dr. Edgardo Jiménez Martínez (Departamento de Protección Agrícola y Forestal), por contribuir a mi formación profesional, por confiar en mí y permitirme realizar este trabajo. Al Técnico Alex Armando Cerrato por habernos apoyado y regalado valiosos aprendizajes.

Sin dejar atrás a mis compañeros y amigos por ese apoyo mutuo y por sus palabras de fortaleza y admiración que fueron útiles para no desmayar en medio del camino.

A todas la personas que estuvieron a mi lado, ansiosas y pendientes a que la finalización de este documento fuera todo un éxito a como lo es.

Bendiciones a todos y a todas.

**Rober Tito Lacayo Rodríguez.**

## **DEDICATORIA**

A Dios mi padre creador, por darme por sobre todas las cosas vida, por darme fuerza, sabiduría, y entendimiento. Por darme salud para enfrentar las dificultades que día a día se nos presentan en el transcurso de nuestra vida y poder llegar a cumplir esta meta.

A mis padres Sr. Terencio José Mayorga y Sra. Maura Corina Mendoza Rojas, por su apoyo incomparable y educación que me dieron, que son eslabones importantes en mi vida para poder cumplir esta meta. Este triunfo es para ellos, por todos los sacrificios que hicieron para poderme poner a estudiar en la universidad y llegar hasta este piso de mi vida.

A mi hijo Anthony José Mayorga Membreño y esposa Sra. Yahoska Nohemí Membreño Gómez, que fueron fuente de inspiración para poder cumplir con una de mis metas en este caso mi tesis, por apoyarme incondicionalmente y darme consejos para no flaquear.

A mi hermano y hermana que de una manera u otra contribuyeron para seguir adelante con mis estudios, por el apoyo que me han brindado en el trayecto de mi vida.

A toda mi familia tantos tías(os), primos(as), y a mis abuelitas queridas por ser también fuentes de inspiración y que me brindaron su granito de arena para poder seguir adelante.

Al profesor Dr. Edgardo Jiménez Martínez (Departamento de Protección Agrícola y Forestal), por haberme dado esa oportunidad de realizar mi tesina y brindarme su valioso aprendizaje. Al Técnico Alex Armando Cerrato por habernos apoyado y regalado valiosos aprendizajes.

A mis compañeros de estudios tanto primarios, secundarios y universitarios que fueron participe mi vida, a mis amigos de infancia que me dieron ánimos de seguir adelante siempre con mis estudios.

Este triunfo es dedicado a todas las personas que fueron participe del mismo.

**José Ramón Mayorga Mendoza.**

## **AGRADECIMIENTO**

Le agradecemos principalmente y por sobre todas las cosas a nuestro señor padre Dios, creador de todas las cosas, por habernos dado vida y vida en abundancia, por permitirnos llevar a cabo este estudio el cual me llevo 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, con el apoyo, la dirección y la bendición de Dios nada es imposible en nuestras vidas.

A nuestros padres que fueron la fuente de nuestras vidas, y que nos brindaron su apoyo incondicional durante la formación que hemos logrado en 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 con los cuales cuenta, por dirigirnos en la elaboración de nuestra tesis, por darnos su apoyo incondicional y tiempo el cual sabemos que es valioso, por su esfuerzo y esmero brindado para la culminación de este trabajo.

Al Técnico Alex Armando Serrato, entomólogo con grandes conocimientos en el área de la entomología, por sus grandes aportes, apoyo incondicional y colaboración para la culminación de este estudio.

Al proyecto del marango 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.

A nuestros familiares y amigos(as) que nos brindaron su apoyo incondicional para que nosotros nos formáramos como profesionales.

**Rober Tito Lacayo Rodríguez y José Ramón Mayorga.**

## ÍNDICE GENERAL

SECCION	INDICE DE CONTENIDO	PAGINA
	DEDICATORIA.....	i-ii
	AGRADECIMIENTO.....	iii
	INDICE GENERAL.....	iv
	INDICE DE CUADROS.....	viii
	INDICE DE FIGURAS.....	x
	INDICE DE ANEXOS.....	xii
	RESUMEN.....	xii
	ABSTRACT.....	xiv
<b>I</b>	<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
<b>II</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>3</b>
<b>III</b>	<b>MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>4</b>
	3.1 Ubicación de las parcelas experimentales.....	4
	3.2 Diseño experimental del estudio.....	4
	3.3 Descripción del estudio a realizar.....	4
	3.4 Muestreos, Colección, Identificación y descripción de los principales insectos asociados al cultivo de marango.....	4
	3.5 Descripción del primer método de muestreos consistente en la colecta de insectos rastreros en el campo usando trampas de caída libre(Pitfall-Traps) .....	5

3.6	Descripción del segundo método de muestreo consiste en la colecta de insectos voladores utilizando trampas de galón con agua y melaza colocadas en el fuste de árbol de marango. ....	5
3.7	Descripción del tercer método de muestreo consistente en la observación del tipo y número de insectos en ramas, hojas y fuste del árbol de marango. ....	5
3.8	Descripción del cuarto método de muestreo consiste en la observación visual de la presencia de termitas en las plantas de marango y el nivel de daño de las mismas a la planta. ....	6
3.8.1	Evaluación de la incidencia de daño de termitas en el fuste del árbol.....	6
3.8.2	Severidad. ....	6
3.8.3	Montaje e identificación de insectos en el laboratorio. ....	7
3.9	Identificación preliminar. ....	7
3.9.1	Identificación final. ....	8
3.9.2	Variables evaluadas en el estudio. ....	8
3.9.3	Materiales y equipos utilizados durante la colección de muestras en campo y laboratorio. ....	8
3.9.4	En el campo. ....	8
3.9.5	En el laboratorio. ....	9
3.9.6	Cálculo del índice de diversidad de Shannon Weaver. ....	9
3.9.7	Análisis de datos. ....	10
<b>IV</b>	<b>RESULTADO Y DISCUSION.....</b>	<b>11</b>
4.1	Abundancia total de insectos encontrados en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA en el cultivo de Marango en Managua entre mayo a diciembre del 2013. ....	16

4.2	Comparación de la abundancia total de insectos por familia encontradas en el cultivo del marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA en Managua entre mayo a diciembre del 2013. ....	17
4.3	Riqueza total de géneros de insectos encontrados en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA, en Managua entre mayo y diciembre del 2013.....	19
4.4	Índice de diversidad Shannon-Weaver.....	20
4.5	Variación temporal de insectos de la familia Formicidae en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA en Managua entre mayo a diciembre del 2013.....	21
4.6	Variación temporal de insectos de la familia Lonchaeidae en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA en Managua entre mayo a diciembre del 2013. ....	23
4.7	Variación temporal de insectos de la familia Elateridae en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA en Managua entre mayo a diciembre del 2013. ....	25
4.8	Variación temporal de insectos de la familia Tachinidae en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA en Managua entre mayo a diciembre del 2013. ....	27
4.9	Variación temporal de insectos de la familia Syrphidae en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA en Managua entre mayo a diciembre del 2013. ....	29
4.10	Variación temporal de insectos de la familia Apidae en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA en Managua entre mayo a diciembre del 2013. ....	31
4.11	Variación temporal de insectos de la familia Coccinellidae en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA en Managua entre mayo a diciembre del 2013. ....	33
4.12	Variación temporal de insectos de la familia Scarabacidae en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA en Managua entre mayo a diciembre del 2013. ....	35

4.13	Variación temporal de insectos de la familia Vespidae en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA en Managua entre mayo a diciembre del 2013. ....	37
4.14	Variación temporal de insectos de la familia Histeridae en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA en Managua entre mayo a diciembre del 2013. ....	39
4.15	Variación temporal de insectos de la familia Tenebrionidae en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA en Managua entre mayo a diciembre del 2013. ....	41
4.16	Variación temporal de insectos de la familia Curculionidae en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA en Managua entre mayo a diciembre del 2013. ....	43
4.17	Variación temporal de incidencia de termitas muestreadas en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA, en Managua entre mayo a diciembre del 2013. ....	45
4.18	Variación temporal de severidad de termitas muestreadas en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA, en Managua entre mayo a diciembre del 2013. ....	46
V	CONCLUSIONES.....	47
VI	RECOMENDACIONES.....	48
VII	LITERATURA CITADA.....	49
VIII	ANEXOS.....	51

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PAGINA
1. Escala de severidad de daño de termitas en marango.....	6
2. Principales Ordenes, Familias, Géneros, Especies, Nombre Común y Habito Alimenticio de insectos encontrados en el cultivo del Marango en Managua, entre Mayo a Diciembre del 2013. ....	11
3. Índice de diversidad Shannon-Weaver de las principales familias de insectos asociados al cultivo del marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA, en Managua entre Mayo a Diciembre del año 2013. ....	21
4. Análisis de <i>t</i> de student de la variación temporal de la familia Formicidae encontrado en el cultivo del marango en muestreos en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA, en Managua de Mayo a Diciembre del 2013.....	23
5. Análisis de <i>t</i> de student de la variación temporal de la familia Lonchaeidae encontrado en el cultivo del marango en muestreos en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA, en Managua de Mayo a Diciembre del 2013.....	24
6. Análisis de <i>t</i> de student de la variación temporal de la familia Elateridae encontrado en el cultivo del marango en muestreos en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA, en Managua de Mayo a Diciembre del 2013.....	26
7. Análisis de <i>t</i> de student de la variación temporal de la familia Tachinidae encontrado en el cultivo del marango en muestreos en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA, en Managua de Mayo a Diciembre del 2013.....	28
8. Análisis de <i>t</i> de student de la variación temporal de la familia Syphidae encontrado en el cultivo del marango en muestreos en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA, en Managua de Mayo a Diciembre del 2013.....	30
9. Análisis de <i>t</i> de student de la variación temporal de la familia Apidae encontrado en el cultivo del marango en muestreos en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA, en Managua de Mayo a Diciembre del 2013.....	32

10. Análisis de <i>t</i> de student de la variación temporal de la familia Coceinellidae encontrado en el cultivo del marango en muestreos en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA, en Managua de Mayo a Diciembre del 2013.....	34
11. Análisis de <i>t</i> de student de la variación temporal de la familia Scarabaeidae encontrado en el cultivo del marango en muestreos en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA, en Managua de Mayo a Diciembre del 2013.....	36
12. Análisis de <i>t</i> de student de la variación temporal de la familia Vespidae encontrado en el cultivo del marango en muestreos en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA, en Managua de Mayo a Diciembre del 2013.....	38
13. Análisis de <i>t</i> de student de la variación temporal de la familia Histeridae encontrado en el cultivo del marango en muestreos en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA, en Managua de Mayo a Diciembre del 2013.....	40
14. Análisis de <i>t</i> de student de la variación temporal de la familia Tenebrionidae encontrado en el cultivo del marango en muestreos en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA, en Managua de Mayo a Diciembre del 2013.....	42
15. Análisis de <i>t</i> de student de la variación temporal de la familia Curculionidae encontrado en el cultivo del marango en muestreos en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA, en Managua de Mayo a Diciembre del 2013.....	44

## INDICE DE FIGURA

ANEXO	PAGINA
1. Abundancia total de insectos encontrados en las fincas CNIA INTA y Las Mercedes en el cultivo de marango en Managua entre mayo a diciembre del 2013 .....	17
2. Total de insectos por familia encontrados en el cultivo del marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA en Managua entre mayo a diciembre del 2013. ....	18
3. Riqueza de géneros de insectos encontrados en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA en Managua Mayo y Diciembre de año 2013. ....	19
4. Variación temporal del promedio de insectos de la familia Formicidae colectados en trampas en el cultivo de marango en las fincas Las e CNIA INTA, en Managua entre los meses de Mayo a Diciembre del 2013.....	22
5. Variación temporal del promedio de insectos de la familia Lonchaeidae colectados en trampas en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA, en Managua entre los meses de Mayo a Diciembre del 2013.....	24
6. Variación temporal del promedio de insectos de la familia Elateridae colectados en trampas en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA, en Managua entre los meses de Mayo a Diciembre del 2013.....	26
7. Variación temporal del promedio de insectos de la familia Tachinidae colectados en trampas en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA, en Managua entre los meses de Mayo a Diciembre del 2013.....	28
8. Variación temporal del promedio de insectos de la familia Syrphidae colectados en trampas en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA, en Managua entre los meses de Mayo a Diciembre del 2013.....	30
9. Variación temporal del promedio de insectos de la familia Apidae colectados en trampas en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA, en Managua entre los meses de Mayo a Diciembre del 2013 .....	32

10. Variación temporal del promedio de insectos de la familia Coccinellidae colectados en trampas en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA, en Managua entre los meses de Mayo a Diciembre del 2013.....	34
11. Variación temporal del promedio de insectos de la familia Scarabacidae colectados en trampas en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA, en Managua entre los meses de Mayo a Diciembre del 2013.....	36
12. Variación temporal del promedio de insectos de la familia Vespidae colectados en trampas en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA, en Managua entre los meses de Mayo a Diciembre del 2013.....	38
13. Variación temporal del promedio de insectos de la familia Histeridae colectados en trampas en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA, en Managua entre los meses de Mayo a Diciembre del 2013.....	40
14. Variación temporal del promedio de insectos de la familia Tenebrionidae colectados en trampas en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA, en Managua entre los meses de Mayo a Diciembre del 2013.....	42
15. Variación temporal del promedio de insectos de la familia Curculionidae colectados en trampas en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA, en Managua entre los meses de Mayo a Diciembre del 2013.....	44
16. Variación temporal de incidencia de termitas en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA, en Managua entre los meses de Mayo a Diciembre del 2013.....	45
17. Variación temporal de Severidad de termitas en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e CNIA INTA, en Managua entre los meses de Mayo a Diciembre del 2013.....	46

## INDICE DE ANEXOS

ANEXO	PAGINA
1. Hoja de campo utilizada para muestreo de Las Mercedes ....	52
2. Hoja de campo utilizada para muestreo de CNIA INTA .....	53
3. Hoja de Campo de Muestreo Visual de 3 ramas por punto de muestreo.....	54
4. Hoja de campo de Severidad e Incidencia al azar mensualmente en Térmitas en Las Mercedes e CNIA INTA.	55
5. Foto: 1 Plantación de marango (Moringa oleífera L) en el CNIA INTA Y las Mercedes, Managua.....	56
6. Foto: 2 Rober Tito Lacayo Rodríguez y José Ramón Mayorga Mendoza muestreando insectos en marango (Moringa oleifera L) .....	57
7. Plano de Campo de Las Mercedes.....	58
8. Plano de Campo de CNIA-INTA.....	59

## RESUMEN

El marango (*Moringa oleífera* L.) Es un árbol de la familia Moringácea que crece en el trópico, es un cultivo de gran importancia en Centroamérica. En Nicaragua durante los últimos años a crecido el interés por este cultivo debido a su potencial nutritivo en la alimentación de ganado bovino, porcino y aves. Sin embargo se ha visto afectado por muchos problemas fitosanitarios, causando éstos una drástica reducción en los rendimientos de este rubro. Con el objetivo de generar información para el manejo de estos insectos, realizamos este estudio para identificar los principales insectos asociados al cultivo de marango, describir la fluctuación poblacional de estos insectos en las diferentes épocas del año, calcular la abundancia y su riqueza y el comportamiento de cada uno de ellos. Este trabajo se realizó en el período comprendido de Mayo a Diciembre del 2013 en Managua, en dos fincas experimentales Las Mercedes y CNIA-INTA. En ambas fincas se colocaron trampas para la captura de insectos, trampas de caída libre y trampas de recipientes de plástico de un galón con agua y melaza. El total de trampas por finca fueron 24, los muestreos se realizaron semanalmente y los insectos colectados en el campo fueron llevados al laboratorio para su respectiva identificación. De acuerdo a lo resultados obtenidos, las principales familias de insectos encontrados asociados al cultivo del marango fueron las familias Formicidae, Lonchaeidae, Elateridae, Tachinidae, Syrphidae, Apidae, Coccinellidae, Scarabaeidae, Vespidae, Histeridae, Tenebrionidae y Curculionidae. Se encontró que la mayor abundancia y riqueza de insectos asociados al cultivo de marango fue encontrada en la finca CNIA INTA, también se observó que la familia Formicidae y Lonchaeidae fueron las más abundante en ambas fincas. La mayor Incidencia y Severidad del daño de termitas se encontró en la finca Las Mercedes.

**Palabras claves:** Marango, Insectos, Diversidad.

## ABSTRACT

Moringa (*Moringa oleifera* L.) is a tree from the family Moringácea growing frequently in the tropics. It is considered a major crop in Central America. In Nicaragua in recent years the interest has grown in this crop due to its nutritional potential in feeding cattle, pigs and poultry. However, moringa as any other crop has been affected by many problems, including some insect pest causing drastic reductions in the total returns of this crop. With the aim of contributing to new generation of information for the management of these insect pests, this study was conducted to identify all insect associated to moringa, in addition, to study the insect population fluctuation, calculate richness and abundance, as well as insect behavior. This work was conducted in the period from May to December 2013 in Managua, on two farms Las Mercedes and CNIA-INTA. In both farms it was placed traps to catch insects, these traps were Pit fall traps and Plastic one gallon container with water and molasses. The total number of traps placed per farm was 24. Samples were taken weekly and insects collected in the field were taken to the laboratory for identification respectively. According to the results obtained in the study, the main insect families found associated to moringa were, the family Formicidae, Lonchaeidae, Elateridae, Tachinidae, Syrphidae, Apidae, Coccinellidae, Scarabaeidae, Vespidae, Histeridae, Tenebrionidae and Curculionidae. The greater insect richness and abundance were found on the farm CNIA-INTA, it was also noted that the family Formicidae and Lonchaeidae were most frequently on both farms. The major Incidence and Severity damage done by termites was found in farm Las Mercedes.

**Key Words:** Moringa, Insect, Diversity.

## I. INTRODUCCION

El marango (*Moringa oleífera* L.) Es un árbol originario del sur del Himalaya, Nordeste de la India, Bangladesh, Afganistán y Pakistán (Makkar y Becker, 1997) Se encuentra diseminado en una gran parte del planeta, en América Central fue introducido en los años 1920 como planta ornamental y para cercas vivas (PROYECTO BIOMASA, 1995), se encuentra en áreas desde el nivel del mar hasta los 1800 metros. Se ha vuelto nativa en muchos países de África, Madagascar, Arabia, el Sureste de Asia, la zona del Pacífico, las Islas del Caribe y América del Sur. Es el árbol ideal para zonas Áridas, Semiáridas, Tropicales y Subtropicales. Es un árbol de rápido crecimiento, alcanza una altura de 7 a 12 m, (en ocasiones hasta 15-16m) y de 20 a 40 cm de diámetro, con una copa abierta, tipo paraguas, fuste generalmente recto.

Según la FAO,2003, las hojas de marango poseen grandes cualidades nutritivas, con alto contenido proteico de un 27% ( tanto como el huevo y el doble de la leche) con cantidades significativas de calcio (4 veces superior al contenido en la leche) contiene además hierro, fósforo y potasio (3 veces más que el banano), vitamina A (4 veces más que la zanahoria) y C (30 veces más que la naranja), la lista de beneficios del “árbol de la vida” no concluye con estos impresionantes datos. En los foliolos tenemos laminas foliares ovaladas de 200 mm de área foliar organizadas frontalmente entre ellas en grupos de 5 a 6. Las hojas compuestas son alternas tripinadas con una longitud total de 30 a 70 cm.

La planta se adapta a suelos duros o pesados, suelos con poca capacidad de retención de humedad y hasta en aquellos que presentan poca actividad biológica. En términos generales, el terreno donde se planta debe poseer un buen drenaje ya que esta planta no soporta el encharcamiento. Cuando la planta encuentra condiciones óptimas de humedad y nutrientes puede crecer hasta más de tres metros en nueve meses. El Marango necesita al menos 700 mm anuales, aunque hay reportes de lugares del pacífico de Nicaragua donde con 300 mm crece muy bien. Se ha observado un buen comportamiento en lugares con precipitaciones anuales de 2000 mm (Duke, 1983).

En Nicaragua, el marango constituye una alternativa alimenticia forrajera tanto para el ganado bovino, porcino, y alimentación de aves de corral, mismo que es empleado para mejorar su producción sobre todo en los meses secos o de escasas de alimento forrajero. El marango como cualquier otro cultivo se ha visto afectado por muchos problemas, entre ellos algunos de

tipo fitosanitarios, causando estos una drástica reducción en los rendimientos totales de este rubro. Se mencionan tres plagas insectiles importantes tales como los comejenes, las hormigas y los insectos chupadores como mosca blanca y chinche (Martínez, et al; 2011).

El marango es una de las especies vegetales con mayor contenido de aceite (35%). La madera de este árbol sirve como leña y para hacer carbón, además de celulosa para producir papel de alta calidad. La planta es buena purificadora de agua, se destaca otra larga lista de características benéficas, ya que sirve tanto para ganado vacuno como porcino, ovino, caprino y avícola, entre otros, a los que aporta importantes incrementos en el rendimiento, aumento de peso y producción de leche (Castellón y González, 1996.).

En visitas realizadas en el 2008 y 2009 a las plantaciones de marango establecidas en la UNA, por docentes investigadores de la Universidad Nacional Agraria, se observó que existen fuertes daños en plantas jóvenes y adultas principalmente por comejenes o termitas tanto de suelo como aéreas, observándose alrededor de un 40% de plantas jóvenes atacadas y un 25 % de plantas adultas dañadas como efecto de los daños ocasionados por los comejenes. Además del daño de las termitas, se observaron daños por hormigas, algunos insectos chupadores y masticadores, y se observó marchitamiento en ramas, tallos y hojas del marango (Jiménez-Martínez, 2012 comunicación personal).

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 solo tiene connotación económica, sino también ecológica. De tal entendimiento se derivan los diferentes enfoques (estrategias) y herramientas (tácticas) de manejo de plagas (Jiménez Martínez. 2008).

Para el manejo de estas plagas se requiere hacer un estudio completo y exhaustivo que identifique los principales insectos plagas, los enemigos naturales asociados al marango, además, se hace necesario describir la fluctuación poblacional de los insectos, que al final deriven en la implementación de un plan integral de manejo a corto, mediano y largo plazo de los problemas fitosanitarios del marango; que ayude a los productores de este rubro a conocer, manejar y reducir los daños ocasionados a las plantaciones de marango a nivel comercial en Nicaragua. (Tellez y Jirón, 2014).

## II. OBJETIVOS

### **Objetivo General:**

Contribuir al conocimiento científico del cultivo de marango (*Moringa oleífera* L.), a través de un estudio entomológico para conocer cuáles son los principales insectos asociados y el rol de cada uno de ellos en este cultivo.

### **Objetivos Específicos:**

1. Identificar los principales insectos asociados al cultivo de marango por medio de un trampeo semanal en dos fincas en Managua.
2. Comparar la abundancia y riqueza de insectos asociados al marango entre ambas fincas
3. Comparar la fluctuación poblacional en el tiempo de las principales familias de insectos asociados al cultivo de marango en dos fincas.
4. Describir el comportamiento de las principales familias de insectos asociados al cultivo de marango durante el periodo comprendido de estudio.

### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1 Ubicación de las parcelas experimentales**

El estudio se realizó en los meses de mayo a diciembre del 2013 en dos fincas experimentales donde encontramos establecidas parcelas de cultivo de marango. La primera finca está ubicada en la hacienda “Las Mercedes” propiedad de la Universidad Nacional Agraria en el departamento de Managua km 11 de la carretera norte, frente a las instalaciones del CARNIC. La segunda finca, CNIA-INTA, está ubicada en el km 14 de la carretera norte 2.5 km hacia el sur. La Finca Las Mercedes tiene una parcela de Marango con un área de  $\frac{1}{4}$  manzana y la edad del cultivo es de 8 años, con un manejo de corte de ramas y hojas cada 45 días, los cuales son utilizados para alimentación de ganado. En la finca CNIA-INTA, existe una parcela de marango de 3 manzanas, con una edad del cultivo de 11 años y el manejo de la parcela consiste en extraer estacones o material vegetativo para propagación dos veces al año.

#### **3.2 Diseño experimental del estudio**

El diseño del estudio consistió en la comparación de 4 parcelas de marango ubicadas en la finca Las Mercedes de la UNA y tres parcelas de marango en la finca del CNIA INTA, el manejo en cada finca es diferente, en la Hacienda Las Mercedes, las parcelas son manejadas de manera convencional y los cortes de sus ramas se hace para la alimentación de ganado cada 45 días. En las parcelas ubicadas en el CNIA INTA, el manejo es también convencional y solo se da el corte de estacones una vez al año. En cada parcela tanto en Las Mercedes como en el INTA CNIA se colocaron 6 trampas de captura de insectos, 3 trampas del tipo Pitfall Traps (trampas de caída libre) y 3 trampas del tipo galones de plástico con agua y melaza. El total de trampas por finca fue de 12 del tipo caída libre y 12 del tipo galones con agua y melaza.

#### **3.3 Descripción del estudio a realizar**

#### **3.4 Muestreo, Colección, Identificación y descripción de los principales insectos asociados al cultivo de marango.**

El muestreo o colecta de los insectos se realizó semanalmente, en dos fincas del departamento de Managua, el muestreo se realizó utilizando cuatro métodos. El primer método consistió en captura de insectos rastreros con trampas de caída libre (pitfall-traps), el segundo método consistió en captura de insectos voladores, utilizando trampas de galones plásticos con agua y

melaza, el tercer método consistió en el conteo de insectos visualmente, y el cuarto método consistió en la observación de la presencia de termitas y al mismo tiempo el nivel de daño ocasionado a la planta. Las muestras de los insectos fueron colectados en bolsas plásticas, las que rotulamos con la fecha y el sitio de muestreo, posteriormente estos insectos fueron llevados al laboratorio de entomología de la UNA para ser montados e identificados.

### **3.5 Descripción del primer método de muestreo consistente en la colecta de insectos rastreros en el campo usando trampas de caída libre (Pitfall-traps).**

Para la captura y colecta de insectos rastreros, utilizamos trampas de caída libre (Pitfall-traps), este consistió en colocar una pana plástica de 30 cm de diámetro y 15 cm de profundidad al ras del suelo con capacidad de cuatro litros de agua, a estas se les agrego 1 gramo de detergente del tipo Xedex®, la frecuencia de muestreo fue semanal, a cada trampa se le cambio la solución del agua y detergente.

### **3.6 Descripción del segundo método de muestreo consistente en la colecta de insectos voladores utilizando trampas de galón con agua y melaza colocadas en el fuste del árbol de marango.**

Para la captura y colecta de insectos voladores se utilizaron trampas de galones plásticos de color azul con capacidad de 4 litros de agua y se le agrego 50 cc de melaza como atrayente para los insectos voladores, los galones fueron cortados por uno de sus costados y sujetos con alambre al fuste del árboles de marango y ubicados horizontalmente a una altura de la superficie del suelo de 1.5 m. La frecuencia de muestreo fue semanal, en cada fecha de muestreo se le cambio la solución del agua y melaza.

### **3.7 Descripción del tercer método de muestreo consistente en la observación del tipo y número de insectos en ramas, hojas y fuste del árbol de marango.**

Se observó el tipo y número de insectos que se encontró en las plantas de marango con el objetivo de determinar la presencia de insectos en ramas, hojas y fuste. Se utilizó un formato de registro de la cantidad y el tipo de insectos encontrados en cada sitio de muestreo.

### **3.8 Descripción del cuarto método de muestreo consistente en la observación visual de la presencia de termitas en las plantas de marango y el nivel de daño de las mismas a la planta.**

Estos insectos son paurometábolo, todas las especies son insectos eusociales. Posee un sistema de castas bien desarrolladas en el que la clase obrera está formada por ninfas de ambos sexos, o adultos estériles, se alimentan de madera, sin embargo no producen celulasas para digerir la celulosa que forma la mayor parte de la madera. Los reproductores vuelan al inicio de la época lluviosa Poseen protozoarios y bacterias en el tracto digestivo que si poseen estas enzimas (Jiménez Martínez. 2009).

Para dicho métodos se observaron 100 plantas por fincas al azar distribuidas en las parcelas de muestreos, observando si había presencia de termitas en las plantas de marango, y si había presencia de estos insectos y había daño en la planta, se calculaba el grado de daño o severidad del daño a la planta, la observación se realizó mensualmente.

#### **3.8.1 Evaluación de la incidencia de daño de termitas en el fuste del árbol.**

Mensualmente durante el estudio, se realizó un registro de la incidencia y severidad de daño de termitas en las plantas de marango, el muestreo consistió en la observación de veinticinco plantas al azar por lote, para un total de cien plantas por parcela. Para el cálculo del porcentaje de incidencia utilizamos la siguiente formula:

$$\% \text{ de incidencia de termitas} = \frac{\text{Total de plantas con síntomas de termitas}}{\text{Total de plantas muestreadas}} \times 100$$

**3.8.2 Severidad:** Con el fin de facilitar la realización de este estudio se propuso una escala para medir el nivel de daño causado por las termitas en las plantas de marango, esta escala consistió en la estimación visual del porcentaje afectado de la planta.

**Cuadro1: Escala de severidad de daño de termitas en marango.**

<b>GRADO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1- LEVE	0-30% (daños por termitas en todo el fuste del tallo.
2- MODERADO	31-60% (daños por termitas en su totalidad del fuste del tallo y en menos

	del 50% de las ramas del árbol.
3 -SEVERO	61-100% (daños en totalidad del fuste del tallo y en más del 50% de las ramas del árbol.

Para obtener el grado porcentual de severidad de daño se utilizó la fórmula general planteada por Vanderplank, 1963

$$S (\%) = \frac{\text{Sumatoria de los valores observados}}{N (\text{Max})} \times 100$$

N= número de plantas muestreadas

(Max) = valor máximo de la escala.

### **3.8.3 Montaje e identificación de insectos en el laboratorio**

### **3.9 Identificación preliminar**

El montaje de los insectos se realizó en el museo de Entomología de la UNA. Las muestras de insectos recolectadas, fueron trasladadas al museo, Se tomaron los insectos de los viales entomológicos y se colocaron en platos petrix de 14 cm de ancho y 2 cm de largo para ser lavados en alcohol al 75% luego cada muestra de insectos se colocó en papel toalla para secar durante unos 30 minutos a temperatura ambiente, se contaron los insectos y se anotaron en una hoja de muestreo, Para el montaje en las cajas entomológicas, se procedió a la utilización de gradillas entomológicas, pinzas, pinceles, alfileres entomológicos numero 4 marca MORPHO de 38 Y 45 mm de longitud, poroplast con una medición de 59 cm de ancho y de largo 121 cm y luego se ordenaron en las cajas entomológicas, cada insecto se rotulo con dos etiquetas, la primer etiqueta lleva la siguiente información (fecha, finca, número de trampas, país, departamento y colector.), La segunda etiqueta contiene el orden, familia, género y la especie a la que pertenece el insecto.

### **3.9.1 Identificación final.**

Los insectos se observaron en el microscopio (color y forma) y se realizó una revisión bibliográfica, para lograr una identificación final hasta el nivel de familia. Luego estos fueron trasladados al museo entomológico de la UNA, donde se les tomaron fotos para realizar verificaciones de especímenes; con las especies existentes en el museo y también se consultaron literaturas y libros relacionados a la taxonomía de insectos. Además de la revisión de literatura específica, se realizó una verificación preliminar de los especímenes por el Técnico Alex Cerrato. Se observaron las claves taxonómicas y se logró así la identificación final hasta nivel de género y especie para algunos insectos.

### **3.9.2 Variables evaluadas en el estudio**

1. Números de insectos de la familia Formicidae por finca.
2. Números de insectos de la familia Lonchanaidae por finca
3. Números de insectos de la familia Elateridae por finca
4. Números de insectos de la familia Tachinidae por finca
5. Números de insectos de la familia Shyrpidae por finca
6. Números de insectos de la familia Apidae por finca
7. Números de insectos de la familia Coccinellidae por finca
8. Números de insectos de la familia Scarabaeidae por finca
9. Números de insectos de la familia Vespidae por finca
10. Números de insectos de la familia Hyteridae por finca
11. Números de insectos de la familia Tenebrionidae por finca
12. Números de insectos de la familia Curculionidae por finca

### **3.9.3 Materiales y equipos utilizados durante la colección de muestras en campo y laboratorio.**

#### **3.9.4 En campo:**

Bolsas plásticas, frascos pequeños para muestras, papel filtro, platos petri, alcohol al 75%, tabla de campo, hojas de muestreo, pana plástica de 5 libras, palin, machete, baldes de 20 litros de agua, detergente Xedex, cámara fotográfica.

**3.9.5 En el laboratorio de entomología:** Alfileres entomológicos, pinzas, papel filtro, poro plast, cajas entomológicas, estereoscopios, tijeras papel block, lápiz, marcadores y computadora.

### **3.9.6 Cálculo del índice de diversidad de Shannon Weaver.**

El índice de diversidad Shannon-Weaver 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 también se conoce como el índice de Shannon o el índice de Shannon-Weaver y 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.

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

Donde:

- $S$ – 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).

### **3.9.7 Análisis de los datos.**

Después de colectados los datos de insectos obtenidos en el campo, estos fueron arreglados por variables de familias de insectos por finca en una tabla de datos en EXCELL, 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 ( $P = 0.05$ ).

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los principales resultados obtenidos en este estudio son presentados a continuación. Es importante mencionar que son pocos los estudios relacionados con este tipo de estudio a nivel nacional y regional. En el (**Cuadro 2**), se presentan los principales órdenes, familias, géneros y especies de insectos encontrados en las fincas evaluadas Las Mercedes y CNIA INTA, en el periodo comprendido entre Mayo a Diciembre del 2013. Siendo las familias de insectos más importantes los miembros de la familia Formicidae, Lonchaeidae, Elateridae, Tachinidae, Syrphidae, Apidae, Coccinellidae, Scarabaeidae, Vespidae, Histeridae, Tenebrionidae, Curculionidae.

**Cuadro 2.** Principales Ordenes, Familias, Géneros, Especies, Nombre Común y Habito alimenticio de insectos encontrados en el cultivo del Marango en Managua, entre Mayo a Diciembre del 2013.

<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Genero</b>	<b>Especie</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Habito Alim.</b>
Orthóptera	Acrididae	<i>Melanoplus</i>	<i>Sp.</i>	Salta monte	Masticador
	Blattellidae	<i>Blattella</i>	<i>Sp.</i>	Cucaracha	
	Blattellidae	<i>Supella</i>	<i>Sp.</i>	Cucaracha	
	Tettigoniidae	<i>Conocephalus</i>	<i>Sp.</i>	Esperanza	Masticado-Defoliador
Dermáptera	Forficulidae	<i>Dorus</i>	<i>Linearis</i>	Tijereta	Masticador
Hemíptera	Alydidae	<i>Hyalymenus</i>	<i>Tarsatus</i>	Chinche	Chupador
	Coreidae	<i>Hypselonotus</i>	<i>Sp.</i>	Chinche	Chupador
	Cydnidae	<i>Alkindus</i>	<i>Sp.</i>	Chinche	Chupador
	Cydnidae	<i>Galgupha</i>	<i>Sp.</i>	Chinche	Chupador
	Cydnidae	<i>Pangaeus</i>	<i>Sp.</i>	Chinche	Chupador
	Gelastocorida	<i>Gelastocoris</i>	<i>Sp.</i>	Chinche	Chupador

	e				
	Lygacidae	<i>Pachibraquios</i>	<i>Sp.</i>	Chinche	Chupador
	Lygacidae	<i>Lygaeus</i>	<i>Sp.</i>	Chinche	Chupador
	Pentatomidae	<i>Euschistus</i>	<i>Sp.</i>	Chinche	Chupador
	Pentatomidae	<i>Proxys</i>	<i>Punctulatus</i>	Chinche	Chupador
	Pentatomidae	<i>Edessa</i>	<i>Ruffomarginata</i>	Chinche	Chupador
	Pentatomidae	<i>Mormidea</i>	<i>Sp.</i>	Chinche	Chupador
	Pyrrhocoridae	<i>Dysdercus</i>	<i>Bimaculatus</i>	Chinche	Chupador
	Reduviidae	<i>Castolus</i>	<i>Sp.</i>	Chinche	Chupador
	Reduviidae	<i>Triatoma</i>	<i>Dimidiata</i>	Chinche	Chupador
	Reduviidae	<i>Rigina</i>	<i>Sp.</i>	Chinche	Chupador
Homóptera	Cicadidae	<i>Quezada</i>	<i>Sp.</i>	Chicharra	Chupador
	Cicadidae	<i>Dyceroprocta</i>	<i>Sp.</i>	Chicharra	Chupador
	Cicadellidae	<i>Oncometopina</i>	<i>Sp.</i>	Salta hojas	Chupador
	Cercopidae	<i>Aenolomia</i>	<i>Postica</i>	Salivazo	Chupador
	Membracidae	<i>Spyssistilus</i>	<i>Sp.</i>	Torito	Chupador
Coleóptera	Buprestidae	<i>Chrysobothris</i>	<i>Sp.</i>	Escarabajo	Masticador
	Carabidae	<i>Pasymachus</i>	<i>Sp.</i>	Escarabajo	Masticador
	Carabidae	<i>Calosoma</i>	<i>Sp.</i>	Escarabajo	Masticador
	Carabidae	<i>Carabus</i>	<i>Sp.</i>	Escarabajo	Masticador
	Crysolmelidae	<i>Cerotoma</i>	<i>Ruficornis</i>	Vaquita	Masticador
	Crysolmelidae	<i>Deloyala</i>	<i>Sp.</i>	Tortuguill	Masticador

				a	
	Crysolimelidae	<i>Deloyala</i>	<i>Sp.</i>	Conchita	Masticador
	Crysolimelidae	<i>Calligrapha</i>	<i>Sp.</i>	Conchuela	Masticador
	Crysolimelidae	<i>Nodonata</i>	<i>Sp.</i>	Vaquita	Masticador
	Crysolimelidae	<i>Megacelides</i>	<i>Sp.</i>	Vaquita	Masticador
	Crysolimelidae	<i>Colaspis</i>	<i>Sp.</i>	Vaquita	Masticador
	Crysolimelidae	<i>Physonota</i>	<i>Sp.</i>	Tortuguilla	Masticador
	Crysolimelidae	<i>Diabrotica</i>	<i>Balteata</i>	Vaquilla	Masticador
	Crysolimelidae	<i>Talorus</i>	<i>Rugosa</i>	Escarabajo	Masticador, defoliador
	Cerambycidae	<i>Euboradrys</i>	<i>Sp.</i>	Barrenador	Masticador, taladrador
	Cerambycidae	<i>Lagocheirus</i>	<i>Sp.</i>	Barrenador	Masticador, taladrador
	Cerambycidae	<i>Derobrachus</i>	<i>Sp.</i>	Escarabajo Barrenador	Masticador, taladrador
	Coccinellidae	<i>Epilachna</i>	<i>Sp.</i>	conchita	Masticador
	Coccinellidae	<i>Chilocorus</i>	<i>Cacti</i>	conchitas	Masticador
	Coccinellidae	<i>Cydoneda</i>	<i>Sanguinea</i>	conchitas	Masticador
	Coccinellidae	<i>Olla</i>	<i>Abdominalis</i>	conchitas	Masticador
	Curculionidae	<i>Pantomones</i>	<i>Fermoratus</i>	Picudo	Masticador
	Curculionidae	<i>Cosmopolites</i>	<i>Sordidus</i>	Picudo	Masticador
	Elateridae	<i>Conoderus</i>	<i>Sp.</i>	Gusano alambre	Masticador
	Elateridae	<i>Aeolus</i>	<i>Sp.</i>	Gusano	Masticador

				alambre	
	Elateridae	<i>Pyrophorus</i>	<i>Sp.</i>	Gusano alambre	Masticador
	Histeridae	<i>Hololepta</i>	<i>Sp.</i>	Escarabajo	Masticador
	Histeridae	<i>Hister</i>	<i>Sp.</i>	Escarabajo	Depredador
	Lampiridae	<i>Aspisoma</i>	<i>Sp.</i>	Luciérnaga	Masticador
	Meloidae	<i>Pyrota</i>	<i>Decorata</i>	Tinajon	Masticador
	Meloidae	<i>Epicauta</i>	<i>Sp.</i>	Pava	Masticador
	Nitidulidae	<i>Sohotelus</i>	<i>Sp.</i>	Escarabajo	Masticador
	Nitidulidae	<i>Carpophilus</i>	<i>Sp.</i>	Escarabajo	Masticador
	Passalidae	<i>Passalus</i>	<i>Sp.</i>	Escarabajo	Masticador
	Tenebrionidae	<i>Rhynandrus</i>	<i>Sp.</i>	Escarabajo	Masticador
	Tenebrionidae	<i>Branchus</i>	<i>Obscuras</i>	Escarabajo	Masticador
	Tenebrionidae	<i>Blapstinus</i>	<i>Sp.</i>	Escarabajo	Masticador
	Tenebrionidae	<i>Celenophorus</i>	<i>Sp.</i>	Escarabajo	Masticador
	Tenebrionidae	<i>Strongylium</i>	<i>Ventrale</i>	Escarabajo	Masticador
	Tenebrionidae	<i>Alobates</i>	<i>Sp.</i>	Escarabajo	Masticador
	Tenebrionidae	<i>Trox</i>	<i>Sp.</i>	Falso gusano A.	Masticador
	Tenebrionidae	<i>Epitragus</i>	<i>Sallei</i>	Falso gusano A.	Masticador
	Scarabacidae	<i>Lygirus</i>	<i>Sp.</i>	Escarabajo	Masticador
	Scarabacidae	<i>Cotinis</i>	<i>Mutabilis</i>	Escarabajo	Masticador
	Scarabacidae	<i>Euphoria</i>	<i>Sp.</i>	Escarabajo	Masticador
	Scarabacidae	<i>Anomala</i>	<i>Sp.</i>	Escarabajo	Masticador
	Scarabacidae	<i>Copris</i>	<i>Sp.</i>	Escarabajo	Masticador
	Scarabacidae	<i>Phileurus</i>	<i>Valgus</i>	Escarabajo	Masticador
	Scarabacidae	<i>Canthon</i>	<i>Sp.</i>	Escarabajo	Masticador
	Scarabacidae	<i>Diplotaxis</i>	<i>Sp.</i>	Escarabajo	Masticador
	Scarabacidae	<i>Pelidnota</i>	<i>Punctulata</i>	Escarabajo	Masticador

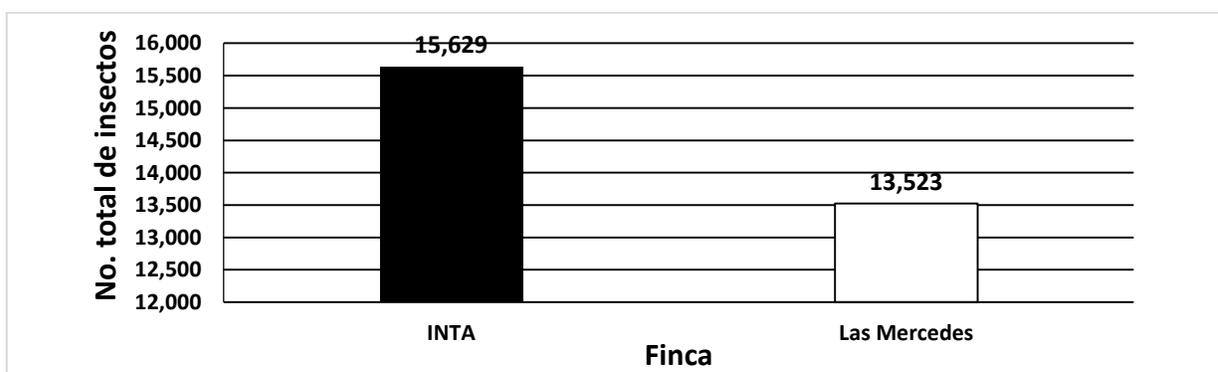
	Scarabacidae	<i>Pasymachus</i>	<i>Sp.</i>	Escarabajo	Masticador
	Scarabacidae	<i>Pyllophaga</i>	<i>Sp.</i>	Gallina ciega	Masticador
Diptera	Asilidae	<i>Efferia</i>	<i>Sp.</i>	Mosca ladrona	Lamedor
	Asilidae	<i>Diogmites</i>	<i>Sp.</i>	Mosca ladrona	Lamedor
	Calliphoridae	<i>Cochliomia</i>	<i>Sp.</i>	Barrenador del ganado	Lamedor
	Dolichopodidae	<i>Condylustilus</i>	<i>Sp.</i>	Mosca	Lamedor
	Drosophilidae	<i>Drosophila</i>	<i>Sp.</i>	Mosquita	Lamedor
	Lonchaeidae	<i>Silva</i>	<i>Sp.</i>	Mosca de cogollo	Lamedor
	Muscidae	<i>Musca</i>	<i>Domestica</i>	Mosca común	Lamedor
	Otitidae	<i>Chaetopsis</i>		Mosca del tallo	Lamedor
	Sarcophagidae	<i>Sarcophaga</i>	<i>Sp.</i>	Mosca	Lamedor
	Syrphidae	<i>Vollucela</i>	<i>Sp.</i>	Mosca	Lamedor
	Stratiomyidae	<i>Hermetia</i>	<i>illucens</i>	Mosca soldado	Lamedor
	Syphidae	<i>Bacha</i>	<i>Clavata</i>	Mosca	Lamedor
	Tachinidae	<i>Wolphetie</i>	<i>Sp.</i>	Mosca	Lamedor
	Tachinidae	<i>Lespesia</i>	<i>Archivora</i>	Mosca	Lamedor
	Tephrytidae	<i>Anastrepha</i>	<i>Sp.</i>	Mosca	Lamedor
Lepidoptera	Hesperidae	<i>Urbanus</i>	<i>Sp.</i>	Palomillas	Chupador tubo de sifón
	Pyralidae	<i>Rupela</i>	<i>Albinella</i>	Palomillas	Chupador tubo de sifón
	Noctuidae	<i>Spodoptera</i>	<i>Sunia</i>	Palomillas	Chupador tubo de sifón
	Nymphalidae	<i>Anarthis</i>	<i>Fatima</i>	Mariposa	Chupador tubo de sifón
Hymenoptera	Apidae	<i>Apis</i>	<i>Mellifera</i>	Abeja	Lamedor
	Apidae	<i>Apis</i>	<i>Sp.</i>	Abeja	Lamedor

	Apidae	<i>Euplusia</i>	<i>Sp.</i>	Abeja	Lamedor
	Anthophoridae	<i>Xylocopa</i>	<i>Sp.</i>	Abejorro	Chupador
	Evaniidae	<i>Lamprosema</i>			Chupador
	Formicidae	<i>Atta</i>	<i>Cepholota</i>	Zompopo	Masticador
	Formicidae	<i>Camponotus</i>	<i>Sp.</i>	Hormiga	Masticador
	Halictidae	<i>Agopostemon</i>	<i>Sp.</i>	Abeja	Chupador
	Mutillidae	<i>Dasimutilla</i>	<i>Sp.</i>	Hormiga terciopelo	Cortadores
	Megachilidae	<i>Osmia</i>	<i>Sp.</i>	Abeja	Chupador
	Megachilidae	<i>Megachile</i>	<i>Sp.</i>	Abeja	Chupador
	Vespidae	<i>Polybia</i>	<i>Sp.</i>	Avispa	Lamedor
	Vespidae	<i>Polistes</i>	<i>Sp.</i>	Avispa	Lamedor
Blattodea	Blattidae	<i>Periplaneta</i>	<i>Americana</i>	Cucaracha	Masticador
	Blattellidae	<i>Blatella</i>	<i>Sp.</i>	Cucaracha	Masticador
Isoptera	Termitidae	<i>Termitas</i>	<i>Sp.</i>	Comején	Masticador
Megaloptera	Corolyidae	<i>Corydalus</i>	<i>Sp.</i>	Depredador Acuatico	Masticador
Neuróptera	Myrmeleontidae	<i>Myrmeleon</i>	<i>Sp.</i>	Hormiga león	Depredador
Odonata	Libellulidae	<i>Libellula</i>	<i>Luctuosa</i>	Pipilacha	Depredador

#### 4.1 Abundancia total de insectos encontrados en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA en el cultivo de Marango en Managua entre mayo a diciembre del 2013.

La abundancia total de insectos encontrados durante el periodo de estudio en las dos parcelas de marango fue de 29,152 insectos. Siendo la parcela del CNIA INTA la que presentó mayor número de insectos durante el período de muestreo con 15,629 en total, mientras que en la parcela de Las Mercedes se encontraron 13,523 insectos en total durante los seis meses de muestreo (**Figura, 1**). Hay que mencionar que probablemente el tipo de manejo que se da en las fincas ha influido en la población de insectos encontrados, ya que en la parcela de Las Mercedes, el manejo de la plantación es de corte cada 45 días, para ser utilizado en la

alimentación del ganado y esta parcela no tiene un manejo agronómico definido ya que solo se realiza un deshierbe de las malezas siempre y cuando estas hayan alcanzado su mayor desarrollo, cabe decir que alrededor de la parcela no se encuentran ningún otro tipo de cultivo solo unos matorrales. En cambio en la parcela de marango ubicada en el CNIA INTA, el manejo de esta plantación es más definido ya que el propósito es producción de semilla, tanto sexual como asexual es decir producción de semilla y estacones para ser utilizados como material vegetativo de propagación dos veces al año, durante se realizó el estudio no se hizo aplicación de insecticidas en esta parcelas, ni meses anteriores, pero si se hicieron aplicaciones de herbicidas para el control de malezas; en los alrededores de esta parcela existían diferentes tipos de cultivos como cucurbitáceas, sorgo, maíz,, etc. Lo que probablemente contribuyó a la mayor presencia de insectos en esta parcela ya que al ver diversidad de cultivos, mayor seria la cantidad de insectos presentados tanto de familias, como de insectos por familia.

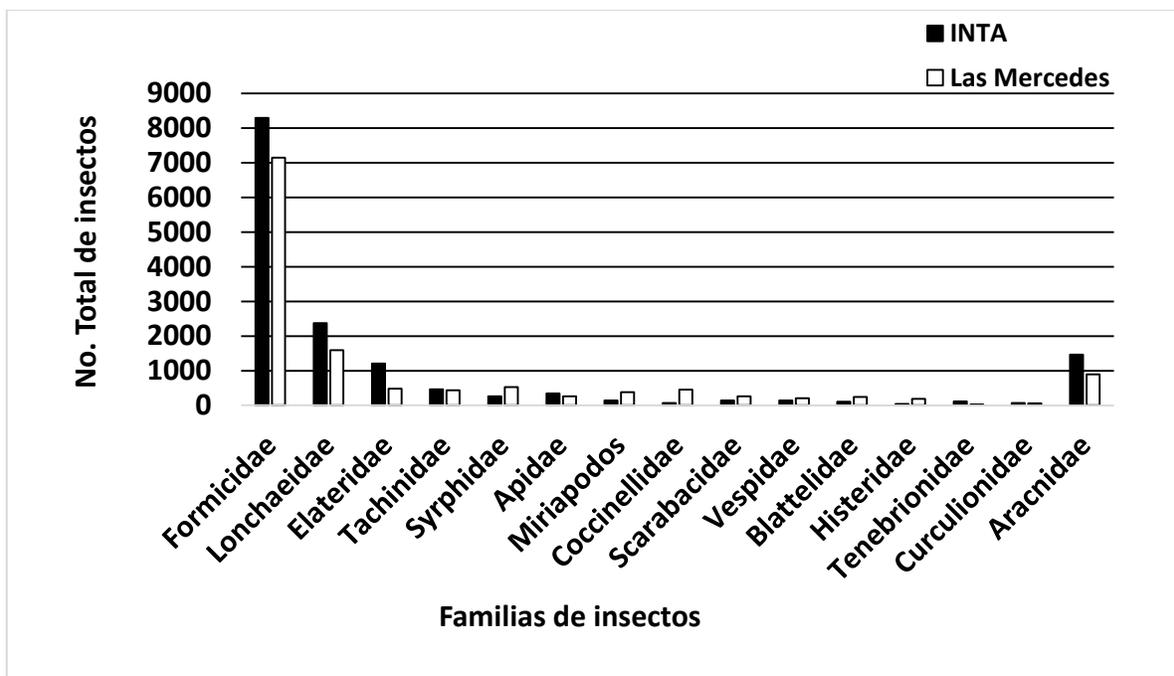


**Figura 1.** Abundancia total de insectos encontrados en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA en el cultivo de marango en Managua entre mayo a diciembre del 2013.

#### **4.2 Comparación de la abundancia de insectos por familia y otros artrópodos encontrados en el cultivo del marango en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA en Managua entre mayo a diciembre del 2013.**

Se comparó la abundancia de insectos por familia y otros artrópodos encontrados en marango entre la finca Las Mercedes e CNIA INTA, durante toda la etapa de muestreo (Mayo-Diciembre 2013), (**Figura, 2**). En la que se observó que hubo mayor cantidad de insectos por familia en la finca las mercedes en 7 familias de las 15 analizadas y solo en 5 por parte del CNIA INTA, aunque de manera general la mayor cantidad de insectos encontrados fue en la

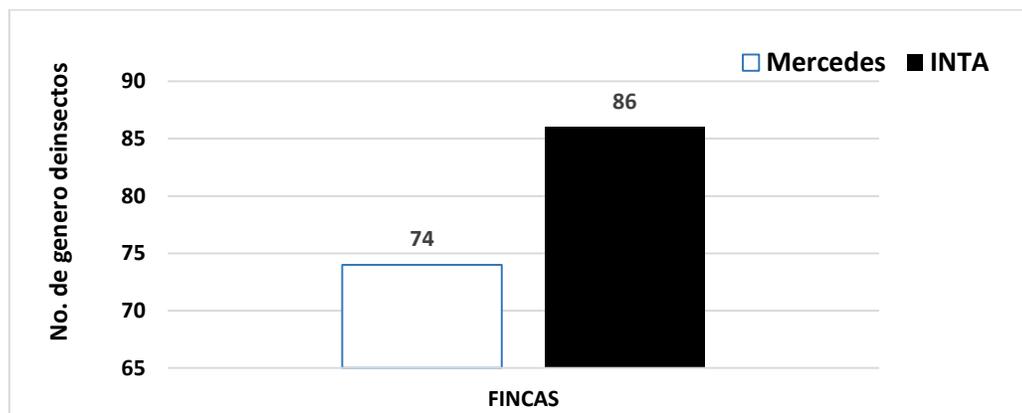
finca CNIA INTA, la familia con mayor cantidad de insectos encontrados en ambas fincas fue la Formicidae, seguida por la familia Lonchaeidae y en entre las familias que tuvieron menos abundancia de insectos tenemos la Histeridae, y la Tenebrionidae. La familia Formicidae es la que mayor cantidad de insectos posee, estos insectos son de foliadores de hojas en las plantas, en el cultivo de marango no se le observó hacer daño aun cuando fueron los insectos con mayor presencia en las fechas de muestreo, por lo tanto no se considera una especie de importancia económica en este cultivo. Aunque la familia Apidae y la Vespidae no se encuentran entre las familias con mayor número de insectos hay que destacar la importancia que estas tienen en la producción de marango, ya que estos juegan un roll de vital importancia en la polinización de esta planta. Otra de las familias con mayor abundancia de insectos es la Lonchaeidae los cuales son moscas de cogollo en ambas fincas lo cual se debe al corte de ramas del árbol lo que produce formación de brotes nuevos aunque en el marango no se observaron daños causados por esta familia.



**Figura 2.** Abundancia de insectos por familia encontrados en el cultivo del marango en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA, en Managua entre mayo a diciembre del 2013.

### 4.3 Riqueza total de géneros de insectos encontrados en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA, en Managua entre mayo y diciembre del 2013.

La riqueza total de géneros encontrada en el cultivo del marango en las fincas Las Mercedes e INTA-CNIA, se presenta en la (Figura, 3). La riqueza total de géneros de insectos encontrados fue de 160, siendo la parcela del CNIA INTA, la que mayor riqueza de géneros presentó con 86 géneros en total encontradas, comparada con la parcela de marango de Las Mercedes con 74 géneros encontradas durante las fechas muestreadas. La mayor presencia de géneros se presenta en el CNIA INTA debido al mayor porcentaje de cobertura de la planta ya que en el CNIA INTA, los árboles son adultos constando de tallos, hojas, flores y frutos. En la parcela del CNIA INTA, existen a sus alrededores otros cultivos como maíz, frijoles, cucurbitáceas, cañas, yucas, etc. Estos cultivos contribuyen a la mayor presencia de géneros ya que estos pueden emigrar hacia el cultivo del marango y estos son capturados en las trampas por caída natural o por la fuerza del viento en su momento. En la finca de Las Mercedes hay presencia de menos géneros debido al manejo que se le da a la misma ya que esta parcela es utilizada como forraje para el ganado de la misma finca, haciendo cortes cada 45 días de su corteza en cuanto a hojas por lo que esta queda en cierto tiempo sin follaje y esto influye en la presencia de los insectos.



**Figura 3.** Riqueza de géneros de insectos encontrados en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA en Managua entre Mayo y Diciembre de año 2013.

#### **4.4 Índice de diversidad Shannon-Weaver de las principales familias de insectos asociados al cultivo del marango en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA, en Managua entre mayo a diciembre del 2013.**

**Diversidad:** la diversidad es 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 en las fincas CNIA INTA, y Las Mercedes (**Cuadro, 3**). El índice de Shannon o índice de Shannon-Weaver se usa en ecología u otras ciencias similares para medir la biodiversidad específica.<sup>1</sup> 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 que se describen en este estudio, el promedio de índice de diversidad fue ligeramente mayor en la finca de las Mercedes en comparación al de la finca CNIA INTA, con índices de 1.13 en la finca las Mercedes y 1.12 en el CNIA INTA, respectivamente. En el caso de comparar la diversidad entre familias de insectos, tenemos que para la finca del CNIA INTA, la diversidad encontrada fue entre **1.40 y 1.02**, siendo el 1.40 para la familia Formicidae y el 1.02 para las familia Coccinellidae, Histeridae y Curculionidae, mientras que en la parcela de Las Mercedes, el índice de diversidad de las familias encontrado estuvo por **1.40 y 1.01**, correspondiendo el 1.40 a la familia Formicidae y 1.01 a la familia Tenebrionidae.

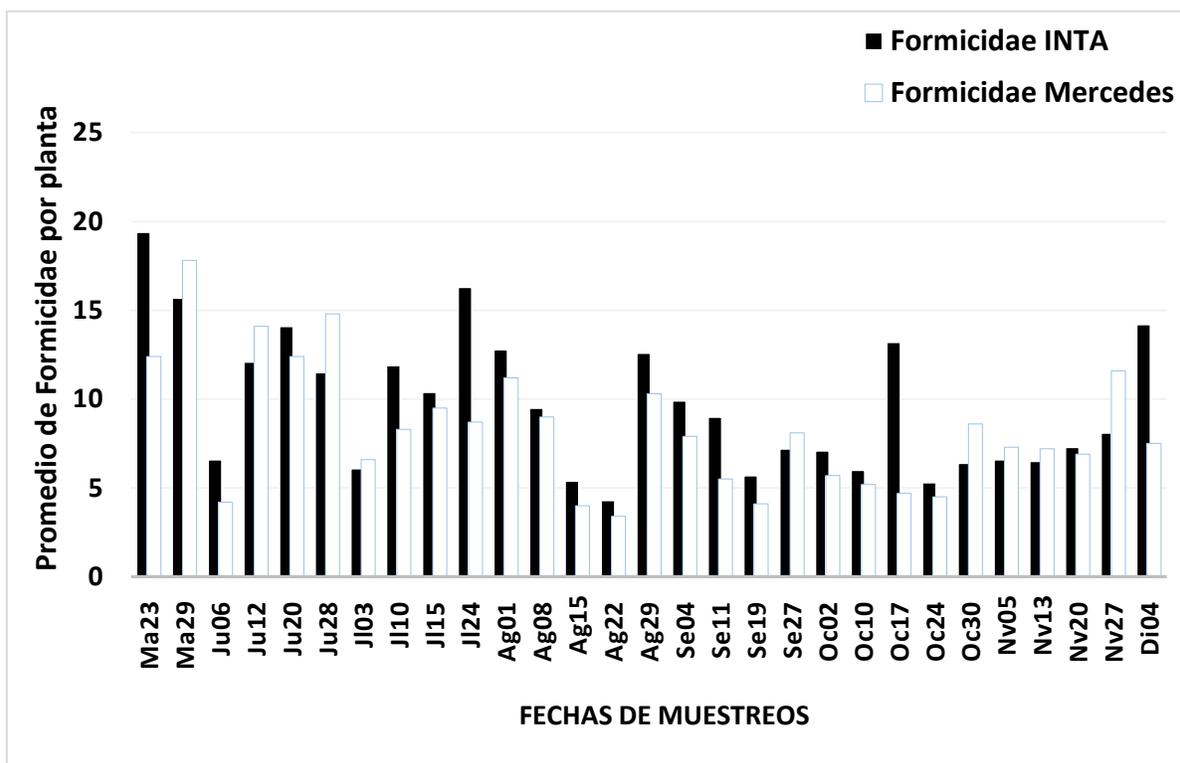
**Cuadro 3.** Índice de diversidad Shannon-Weaver de las principales familias de insectos asociados al cultivo del marango en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA, en Managua entre Mayo a Diciembre del año 2013.

Familia de Insecto	Índice de diversidad de Shannon-Weaver	
	INTA	Las Mercedes
<b>Formicidae</b>	1.40	1.40
<b>Lonchaeidae</b>	1.33	1.29
<b>Elateridae</b>	1.22	1.13
<b>Tachinidae</b>	1.11	1.11
<b>Syrphidae</b>	1.07	1.13
<b>Apidae</b>	1.09	1.08
<b>Coccinellidae</b>	1.02	1.12
<b>Scarabaeidae</b>	1.04	1.08
<b>Vespidae</b>	1.04	1.07
<b>Histeridae</b>	1.02	1.06
<b>Tenebrionidae</b>	1.04	1.01
<b>Curculionidae</b>	1.02	1.02
<b>Promedio</b>	<b>1.12</b>	<b>1.13</b>

#### **4.5 Variación temporal del promedio de insectos de la familia Formicidae colectados en trampas “Pitfall Traps” (panas) y “Galones” en el cultivo de marango en las finas Las Mercedes y CNIA INTA.**

Se comparó la variación temporal de insectos de la familia Formicidae por fecha de muestreo en las dos fincas de estudio (**figura, 4**), tanto en las trampas “Pitfall Traps” (panas) cm en los “Galones” encontrándose mayor número de insectos de la familia Formicidae en la finca INTA-CNIA que en la finca las Mercedes, solo siendo mayores en 9 fechas de muestreo de un total de 29 fechas en la finca Las Mercedes. Hay que mencionar que esta familia de insectos estuvo presente en todas las fechas muestreadas teniendo altos y bajos poblacionales, encontrándose los mayores picos poblacionales en las fechas de muestreo del 29 de mayo con 17.8 insectos promedio por trampa y el 28 de junio con 14.8 insectos promedio por trampa en

Finca las Mercedes, en la Finca CNIA INTA el 23 de mayo con 19.4 insectos promedio por trampa, y el 24 de julio con 16.3 insectos promedio por trampa. Se encontró diferencia significativa con probabilidad de ( $P=0.0116$ ) y al realizar la prueba *t student* el menor número de estos insectos lo presento Finca las Mercedes con un promedio de 8.4 insectos promedio por trampa, comparado con la Finca CNIA INTA que presento un promedio de 10.2 insectos promedio por trampas. La prueba de *t student* realizada nos permite mencionar que hay diferencias significativas en cuanto al número de insectos encontrados entre estas dos parcelas de estudio. La familia Formicidae no tiene un rol de importancia económica en el cultivo del marango, ya que el daño es poco, dicha familia se encontró en casi todas las partes del árbol pero en regulares cantidades. Los insectos de esta familia 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 como mosca blanca, pulgones (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). En el cultivo de Marango fue muy notable su presencia aunque pocas veces se le observo haciendo daño como cortador de hojas al cultivo.



**Figura 4.** Variación temporal del promedio de insectos por planta de la familia Formicidae colectados en trampas en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA, entre los meses de Mayo a Diciembre del 2013.

**Cuadro 4:** Análisis de *t* de student de la variación temporal de la familia Formicidae encontrado en el cultivo del marango en muestreos en las fincas Las Mercedes y INTA, en Managua de Mayo a Diciembre del 2013.

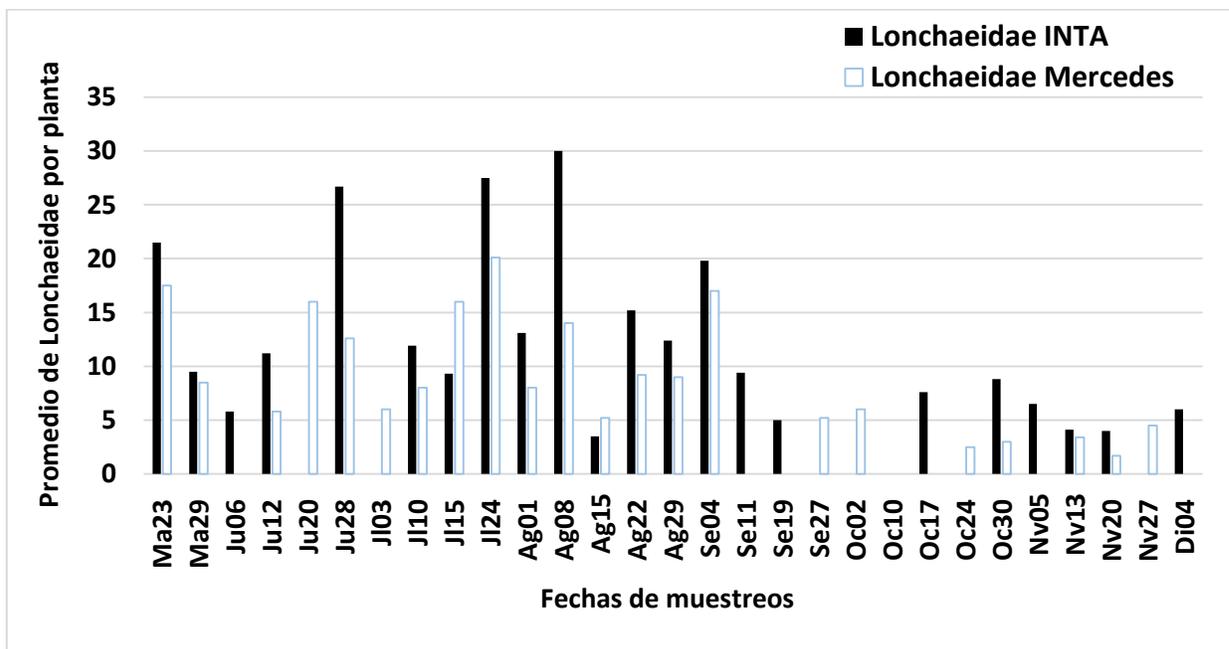
	<b>Familia Formicidae</b>
<b>Finca</b>	<b>Media ± ES</b>
<b>INTA</b>	10.2500 ± 0.3716 <b>a</b>
<b>Mercedes</b>	8.4880 ± 0.3133 <b>b</b>
<b>C.V</b>	107.7648
<b>P</b>	0.0116
<b>df; n</b>	840; 842

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

#### 4.6 Variación temporal del promedio de insectos de la familia Lonchaeidae colectados en el cultivo de marango en las finas Las Mercedes y CNIA INTA.

Se comparó la variación temporal de insectos de la familia Lonchaeidae por fecha de muestreo en las dos fincas de estudio obteniendo como resultado que hay más variación de insectos de la familia Lonchaeidae en la finca CNIA INTA, en comparación a la finca las Mercedes, solo siendo mayor está en 9 fechas de muestreo de 29 fechas la finca las Mercedes, encontrándose los mayores picos poblacionales en las fechas de muestreo del 24 de julio con 20.1 insectos promedio por trampa y el 23 de mayo con 17.5 insectos promedio por trampa en Finca las Mercedes, en la Finca CNIA INTA, el 8 de agosto con 30.0 insectos promedio por trampa, y el 24 de julio con 27.5 insectos promedio por trampa. Se encontró diferencia significativa con probabilidad de ( $P=0.0177$ ) y al realizar la prueba *t student* el menor número de estos insectos lo presento Finca las Mercedes con un promedio de 11.0 insectos por plantas,

comparado con la Finca CNIA INTA, que presento un promedio de 15.7 insectos por trampas. 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). Esta familia, los adultos se encontraban en las partes superiores de la planta de marango, y no se observó daño alguno a este cultivo.



**Figura 5.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Lonchaeidae colectados en trampas en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA, en Managua entre los meses de Mayo a Diciembre del 2013.

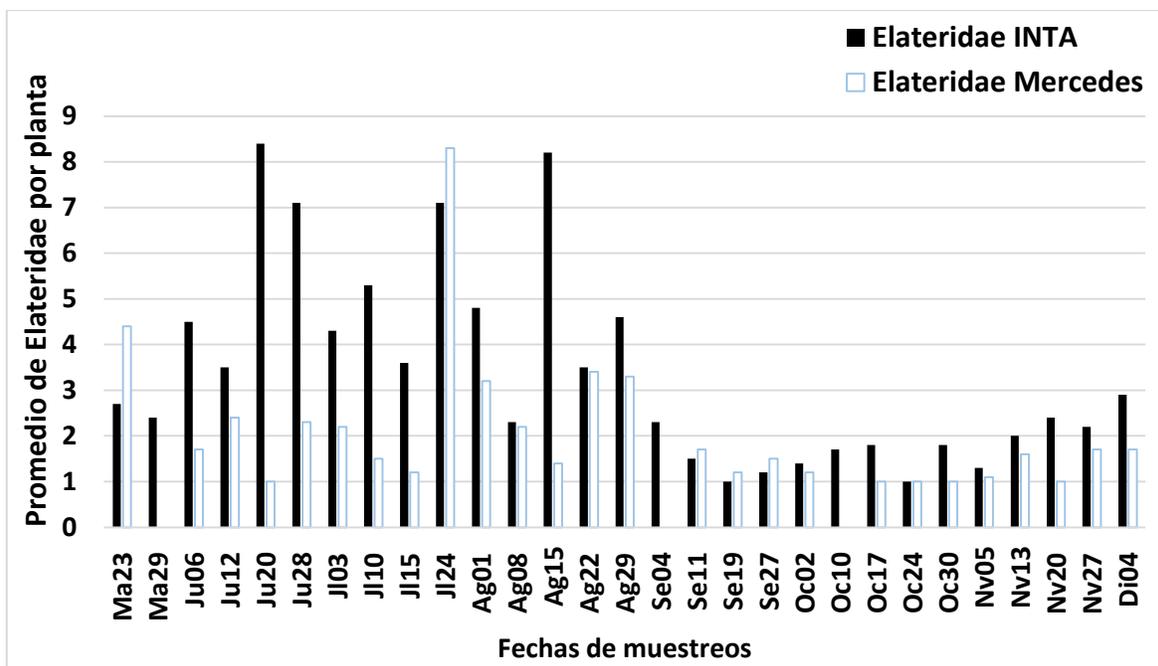
**Cuadro 5:** Análisis de *t* de student de la variación temporal de la familia Lonchaeidae encontrado en el cultivo del marango en muestreos en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA, en Managua de Mayo a Diciembre del 2013.

	<b>Familia Lonchaeidae</b>
<b>Finca</b>	<b>Media ± ES</b>
<b>INTA</b>	15.718 ± 0.9176 <b>a</b>
<b>Mercedes</b>	11.014 ± 0.6197 <b>b</b>
<b>C.V</b>	91.26756
<b>P</b>	0.0177
<b>df; n</b>	157; 159

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| 1. ES = Error estándar.  | 5. Df = grado de libertad.         |
| 2. n = número de datos usados.                                     | 6. C.V = Coeficiente de variación. |
| 3. DS = Diferencia significativa.                                  | 7. P = Probabilidad.               |
| 4. *Medias con letras distintas existe Diferencias significativas. | 8. NS = No significativa           |

#### **4.7 Variación temporal del promedio de insectos de la familia Elateridae colectados en el cultivo de marango en las finas Las Mercedes y CNIA INTA.**

La variación temporal del promedio de insectos por planta de la familia Elateridae en las dos fincas fue bastante notable, ya que fue mayor el promedio de insectos encontrados en la finca CNIA INTA, en comparación al encontrado en la Finca Las Mercedes, encontrándose los mayores picos poblacionales en las fechas de muestreo del 24 de julio con 8.3 insectos promedio por trampa y el 23 de mayo con 4.4 insectos promedio por trampa en Finca las Mercedes, en la Finca CNIA INTA, el 20 de junio con 8.4 insectos promedio por trampa, y el 15 de agosto con 8.2 insectos promedio por trampa. Se encontró diferencia significativa con probabilidad de ( $P=0.0176$ ) y al realizar la prueba *t student* el menor número de estos insectos lo presento Finca las Mercedes con un promedio de 2.5 insectos promedio por trampa, comparado con la Finca CNIA INTA, que presento un promedio de 4.0 insectos promedio por trampa. Esta familia presenta tamaño pequeño a grande (2-100mm), con cuerpo alargado, más o menos aplanados; abdomen puntiagudo, antenas con 11 segmentos, filiformes, aserradas, o pectinadas (Sáenz y De la Llana, 1990). Las Larvas viven en madera, otros son xilófagos (se Alimentan de maderas), las larvas de estos insectos son plagas de las raíces de muchos cultivos (Marshall Stephen 2008). El roll que esta familia juega en las plantas es que se alimentan de las raíces y cuello de las plantas, pudiendo producirse la muerte si éstas son jóvenes en estado larvario. En plantas adultas provocan debilitamiento generalizado de la planta al cortar la circulación de la savia, marchitez y retraso en el crecimiento y de manera indirecta las heridas provocadas en el tallo pueden ser vía de entrada de agentes patógenos; esta familia pudiese ser unas de las cuales hay que establecerles estrategias de manejo integrado de plagas.



**Figura 6.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Elateridae colectados en trampas en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA, en Managua entre los meses de Mayo a Diciembre del 2013.

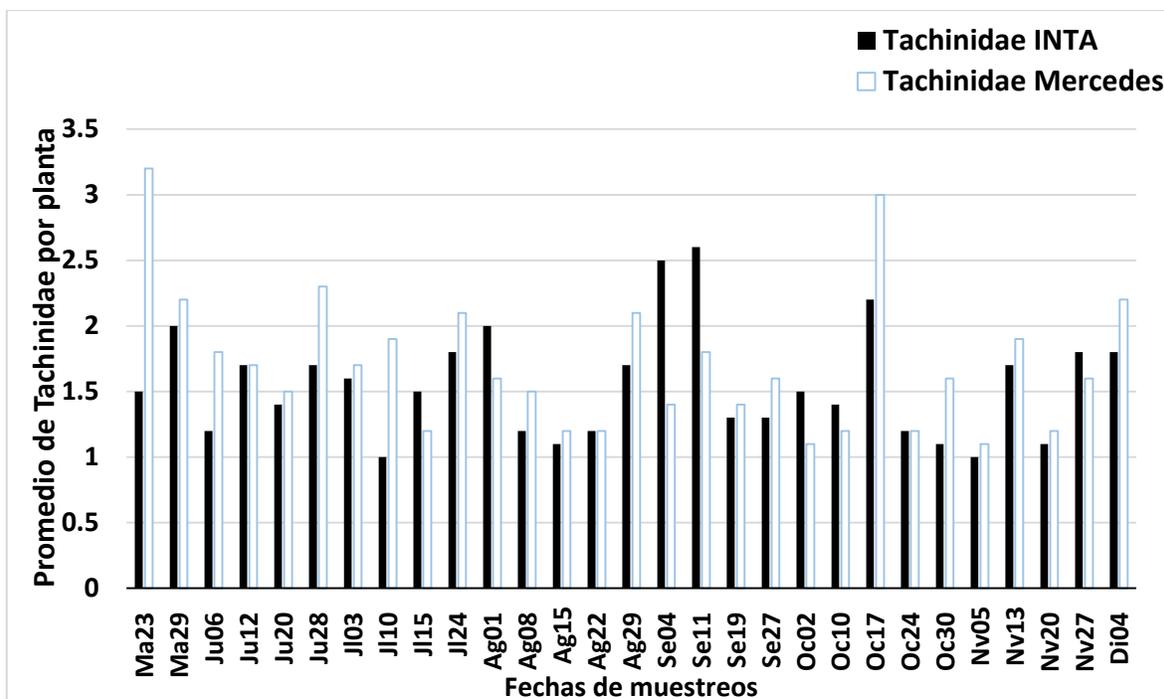
**Cuadro 6:** Análisis de *t* de student de la variación temporal de la familia Elateridae encontrado en el cultivo del marango en muestreos en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA, en Managua de Mayo a Diciembre del 2013.

Familia Elateridae	
Finca	Media ± ES
INTA	4.0500 ± 0.2687 <b>a</b>
Mercedes	2.5556 ± 0.1909 <b>b</b>
C.V	140.6201
<i>P</i>	0.0176
df; n	257; 259

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

#### **4.8 Variación temporal del promedio de insectos de la familia Tachinidae colectados en trampas en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA.**

Al comparar el promedio de insectos por planta y por fecha de muestreo, se determinó que la presencia de insectos de la familia Tachinidae es mayor en la finca las Mercedes en comparación a la finca CNIA INTA, en 19 de 29 fechas muestreadas la cantidad de insectos fue mayor en la finca las Mercedes y solo en 7 finca CNIA INTA, hay que hacer énfasis en que la familia estuvo presente en todas las fechas de muestreo tanto en la finca las Mercedes como en la finca CNIA INTA. Hay que mencionar que al igual que otras familias esta también estuvo presente en todas las fechas de muestreo realizadas en cada una de las fincas. Se encontraron los mayores picos poblacionales en la fechas de muestreo del 23 de mayo con 3.2 insectos promedio por trampa y el 17 de octubre con 3 insectos promedio por trampa en la finca Las Mercedes, en la finca CNIA INTA, el 11 de septiembre con 2.6 insectos promedio por trampa y el 4 de septiembre con 2.5 insectos promedio por trampa al realizar la prueba *t student* para comparar la fluctuación poblacional de la familia Tachinidae en ambas fincas, no se encontró diferencia significativa (**Cuadro, 7**). Estos insectos son de tamaño pequeño a grande (0.5-65mm), cuerpo con forma variable, boca chupadora lamedora con antenas con 3-39 segmentos, filiformes, moniliformes, plumosas ojos compuestos generalmente grandes, ocelos generalmente presentes y un par de alas (Sáenz y De la Llana, 1990). Las moscas Tachinidae al igual que otros insectos Hemipteros como los Vespidae juegan un papel importante en la polinización de las plantas.



**Figura 7.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Tachinidae colectados en trampas en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA, en Managua entre los meses de Mayo a Diciembre del 2013.

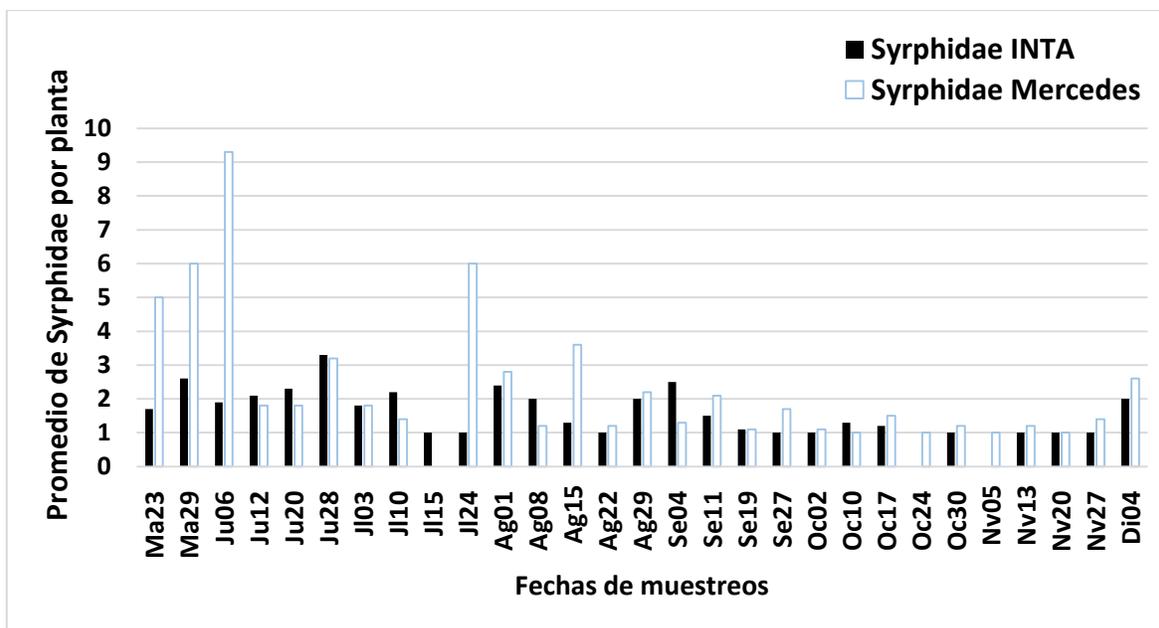
**Cuadro 7:** Análisis de *t* de student de la variación temporal de la familia Tachinidae encontrado en el cultivo del marango en muestreos en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA, en Managua de Mayo a Diciembre del 2013.

Familia Tachinidae	
Finca	Media ± ES
INTA	1.6621 ± 0.0732
Mercedes	1.7000 ± 0.0757
C.V	76.90749
<i>P</i>	0.8081 (NS)
df; n	273; 275

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

#### **4.9 Variación temporal del promedio de insectos de la familia Syrphidae colectados en trampas en el cultivo de marango en las finas Las Mercedes y CNIA INTA.**

Al realizar la comparación del promedio de insectos por planta encontrados de la familia Syrphidae en las dos fincas de estudio se encontró que la presencia de insectos de esta familia es mayor en la finca Las Mercedes en comparación a la finca CNIA INTA, siendo mayor la cantidad de insectos de la familia Syrphidae en 19 fechas de muestreo de 29 realizadas y solo siendo mayor la finca CNIA INTA, en 7 de las 29, encontrándose los mayores picos poblacionales en las fechas de muestreo del 6 de junio con 9.3 insectos promedio por trampa, el 29 de mayo con 6.0 insectos promedio por trampa y el 24 de julio con 6.0 insectos promedio por trampa en Finca las Mercedes, en la Finca CNIA INTA el 28 de junio con 3.3 insectos promedio por trampa, y el 29 de mayo con 2.6 insectos promedio por trampa, al realizar la prueba *t student* para comparar la fluctuación poblacional de la familia Syrphidae en ambas fincas, no se encontró diferencia significativas (**Cuadro 8**). Los insectos de esta familia son de tamaño pequeño a grande de 2-25mm, con forma, color y pubescencia variable, generalmente mimetizan abejas o avispas, poseen cabeza bastante grande (Sáenz y De la Llana, 1990). Las moscas al igual que otros insectos como los Vespidae juegan un papel importante en la polinización de las plantas, a este insecto lo encontramos tanto en hojas, tallos y flores, además de ser parasitoides.



**Figura 8.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Syrphidae colectados en trampas en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA, en Managua entre los meses de Mayo a Diciembre del 2013.

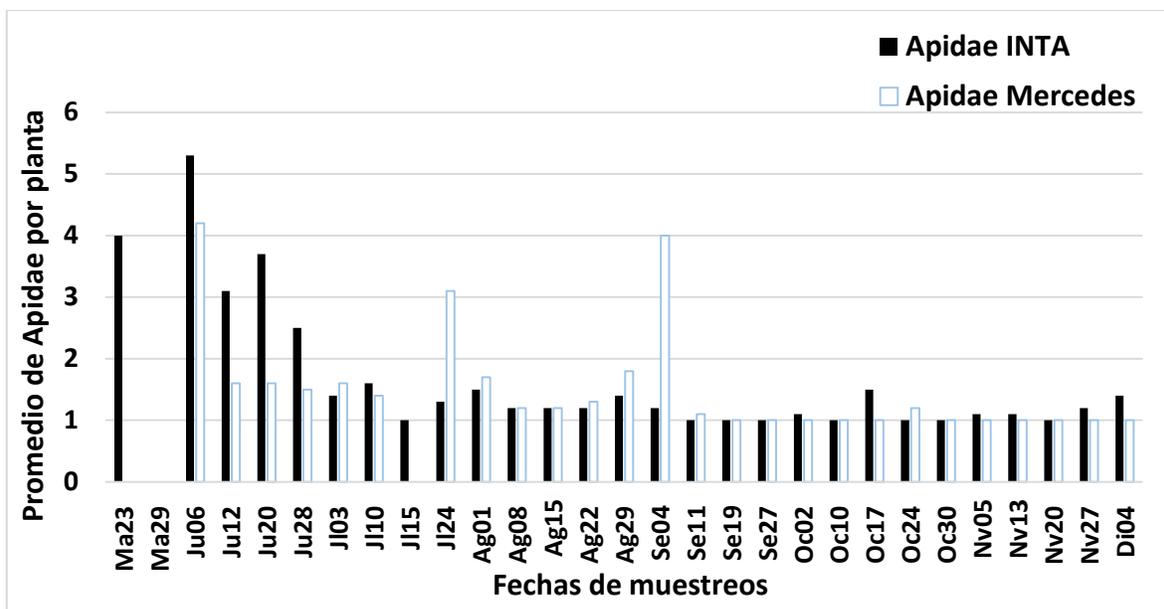
**Cuadro 8:** Análisis de *t* de student de la variación temporal de la familia Syphidae encontrado en el cultivo del marango en muestreos en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA, en Managua de Mayo a Diciembre del 2013.

	<b>Familia Syphidae</b>
<b>Finca</b>	<b>Media ± ES</b>
<b>INTA</b>	1.9306 ± 0.1067
<b>Mercedes</b>	2.9140 ± 0.2991
<b>C.V</b>	144.3106
<b>P</b>	0.0825 (NS)
<b>df; n</b>	163; 165

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

#### **4.10 Variación temporal del promedio de insectos de la familia Apidae colectados en trampas en el cultivo de marango en las finas Las Mercedes y CNIA INTA.**

Al realizar la comparación del promedio de insecto por planta por cada finca se encontró que fue mayor la cantidad de insectos de la familia Apidae en la finca CNIA INTA, ya en 13 de 29 fechas muestreadas fue mayor la cantidad de insectos de la familia Apidae en dicha finca en comparación a la finca Las Mercedes, porque solo en 10 de las 29 fechas muestreadas fue superior la finca Las Mercedes. Se encontraron los mayores picos poblacionales en la fechas de muestreo del 6 de junio con 4.2 insectos promedio por trampa y el 4 de septiembre con 4.0 insectos promedio por trampa en la finca Las Mercedes, en la finca CNIA INTA, el 6 de junio con 5.3 insectos promedio por trampa y el 23 de mayo con 4.0 insectos promedio por trampa, al realizar la prueba *t student* para comparar la fluctuación poblacional de la familia Apidae en ambas fincas, no se encontró diferencia significativa (**Cuadro 9**). Esta familia tiene un tamaño de mediano a grande (10-25mm); expansión alar 18-45mm, cuerpo robusto; color anaranjado, bronceado y negro o negro con blanco, amarillo, generalmente tres celdas submarginales, pueden tener dos, alas traseras con o sin lóbulo jugal pequeño, tibias traseras con o sin espinas apicales, corbícula en las patas traseras ( Sáenz y De la Llana, 1990). El rol que desempeña esta familia en el marango y en las otras plantas es en la polinización ya que son el principal medio para hacerlo, además de ser parasitoide de insectos plagas, en el marango se observó en las flores y ramas.



**Figura 9.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Apidae colectados en trampas en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA, en Managua entre los meses de Mayo a Diciembre del 2013.

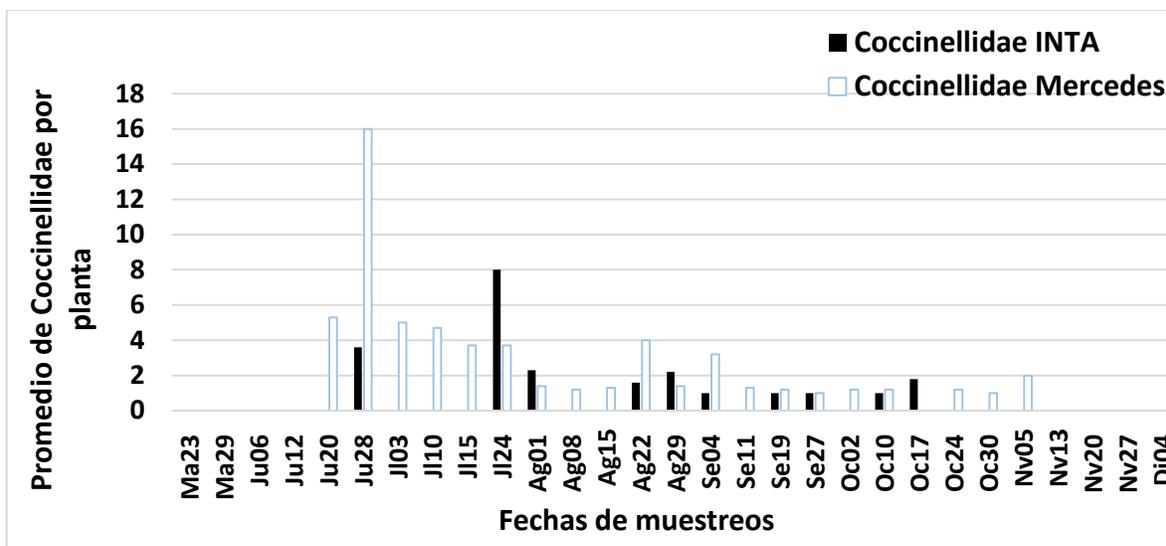
**Cuadro 9:** Análisis de *t* de student de la variación temporal de la familia Apidae encontrado en el cultivo del marango en muestreos en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA, en Managua de Mayo a Diciembre del 2013.

	<b>Familia Apidae</b>
<b>Finca</b>	<b>Media ± ES</b>
<b>INTA</b>	1.8020 ± 0.0914
<b>Mercedes</b>	1.6154 ± 0.0965
<b>C.V</b>	77.71473
<b>P</b>	0.3558 (NS)
<b>df; n</b>	177; 179

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

#### **4.11 Variación temporal del promedio de insectos de la familia Coccinellidae colectados en trampas en el cultivo de marango en las finas Las Mercedes y CNIA INTA.**

Al comparar el promedio de insectos por planta de la familia Coccinellidae en cada una de las fincas de estudio se encontró que la cantidad de insectos encontrados de dicha familia fue mayor en la finca de Las Mercedes siendo esta de 16 fechas mayor de las 29 realizadas, y solo siendo mayor la finca CNIA INTA, en 4 fechas muestreadas, hay que mencionar que en los meses de mayo y diciembre no se encontró insectos de esta familia en ninguna de las dos fincas. Se encontraron los mayores picos poblacionales en la fechas de muestreo del 28 de junio con 16.0 insectos promedio por trampa y el 20 de junio con 5.3 insectos promedio por trampa en la finca Las Mercedes, en la finca CNIA INTA, el 24 de julio con 8.0 insectos promedio por trampa y el 28 de junio con 3.6 insectos promedio por trampa, al realizar la prueba *t student* para comparar la fluctuación poblacional de la familia Coccinellidae en ambas fincas, no se encontró diferencia significativa (**Cuadro, 10**). Los Coccinellidae son insectos de tamaño pequeño a mediano (0.8-1.8mm) con cuerpo subcircular a ovalado, menos comúnmente alargado-ovalado; convexo dorsalmente y aplanado ventralmente, color frecuentemente rojo-anaranjado con manchas negras; pero es muy variable, cabeza frecuentemente cubierta con el pronoto, antenas cortas con 8-11 segmentos, mazo de 3-6 segmentos (Sáenz y De la Llana, 1990). Estos insectos son depredadores de plagas. Algunos insectos de esta familia es de hábito foliar (*Epilachna mexicana*), (Sáenz y De la Llana, 1990), es decir afectan las hojas de las plantas que en cantidades pequeñas no causan daño económico pero en cantidades mayores puede causar disminución en la producción.



**Figura 10.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Coccinellidae colectados en trampas en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA, en Managua entre los meses de Mayo a Diciembre del 2013.

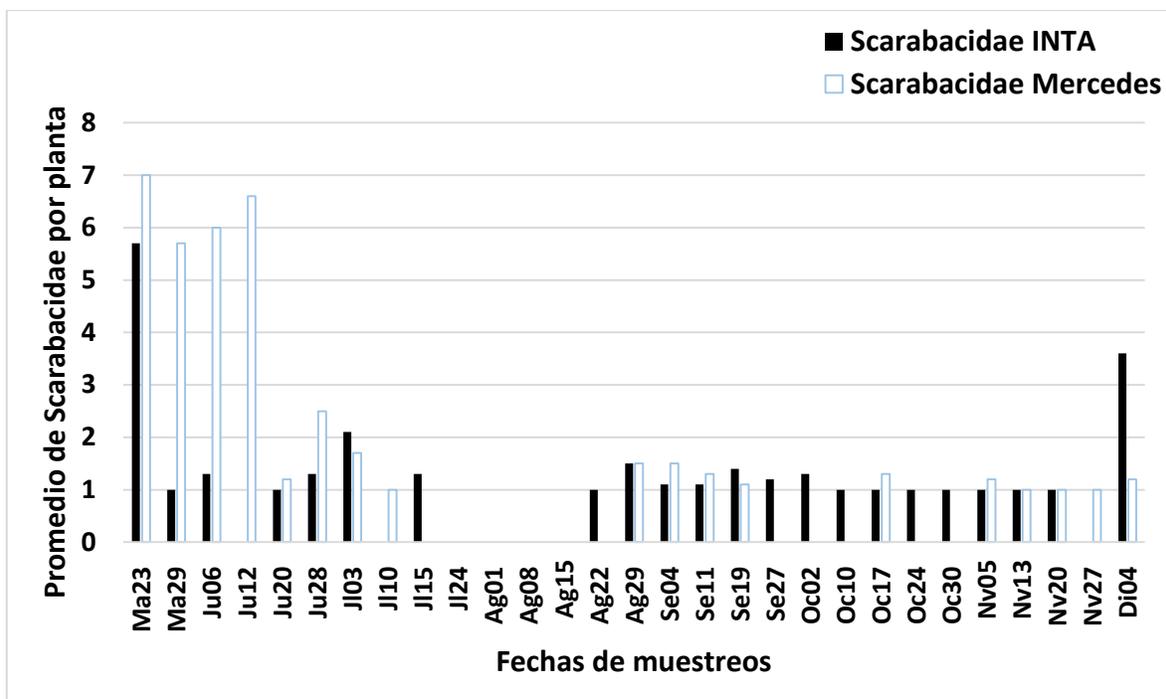
**Cuadro 10:** Análisis de *t* de student de la variación temporal de la familia Coccinellidae encontrado en el cultivo del marango en muestreos en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA, en Managua de Mayo a Diciembre del 2013.

	<b>Familia Coccinellidae</b>
<b>Finca</b>	<b>Media ± ES</b>
<b>INTA</b>	2.375 ± 0.2649
<b>Mercedes</b>	3.754 ± 0.4543
<b>C.V</b>	137.5857
<b>P</b>	0.3067 (NS)
<b>df; n</b>	75; 77

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

#### **4.12 Variación temporal del promedio de insectos de la familia Scarabacidae colectados en trampas en el cultivo de marango en las finas Las Mercedes y CNIA INTA.**

Al realizar la comparación del promedio de insectos por plantas encontrados en las fechas muestreadas de la familia Scarabaeidae en las dos fincas de estudio se logró determinar que en la finca las Mercedes hubieron fechas con mayores cantidades de insectos encontrados en comparación a la finca CNIA INTA, siendo esta diferencia de 11 fechas de 29, en cambio la finca CNIA INTA, tubo 10 fechas de mayores insectos encontrados de 29 y también se pudo notar que en 4 fechas no se encontró insectos de la familia Scarabacidae en ninguna de las dos fincas, encontrándose los mayores picos poblacionales en las fechas de muestreo del 23 de mayo con 7.0 insectos promedio por trampa y el 12 de junio con 6.6 insectos promedio por trampa en Finca las Mercedes, en la Finca CNIA INTA, el 23 de mayo con 5.7 insectos promedio por trampa, y el 4 de diciembre con 3.6 insectos promedio por trampa. Se encontró diferencia significativa con probabilidad de ( $P=0.0012$ ) y al realizar la prueba *t student* el menor número de estos insectos lo presento Finca CNIA INTA, con un promedio de 1.3 insectos promedio por trampa, comparado con la Finca las Mercedes que presento un promedio de 3.2 insectos por trampas. Esta familia presenta tamaño de pequeño a grande (3-130mm), cuerpo ovalado alargado, robusto; color variable. Antenas de 8-10 segmentos generalmente de 10; flabelada, con mazo de 3-7 segmentos, lamelas delgadas; pueden ser acodadas, las larvas viven en el suelo alimentándose de raíces de plantas; otros viven asociados con heces fecales. Estos insectos son plagas de cultivos, las larvas se alimentan de raíces y los adultos del follaje y flores de sus hospederos y algunos son importantes en la degradación de materia orgánica (Sáenz y De la Llana, 1990). En el cultivo del marango se observó ambos casos ya que se encontraron algunos defoliando las hojas y otros asociados a heces fecales.



**Figura 11.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Scarabacidae colectados en trampas en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA, en Managua entre los meses de Mayo a Diciembre del 2013.

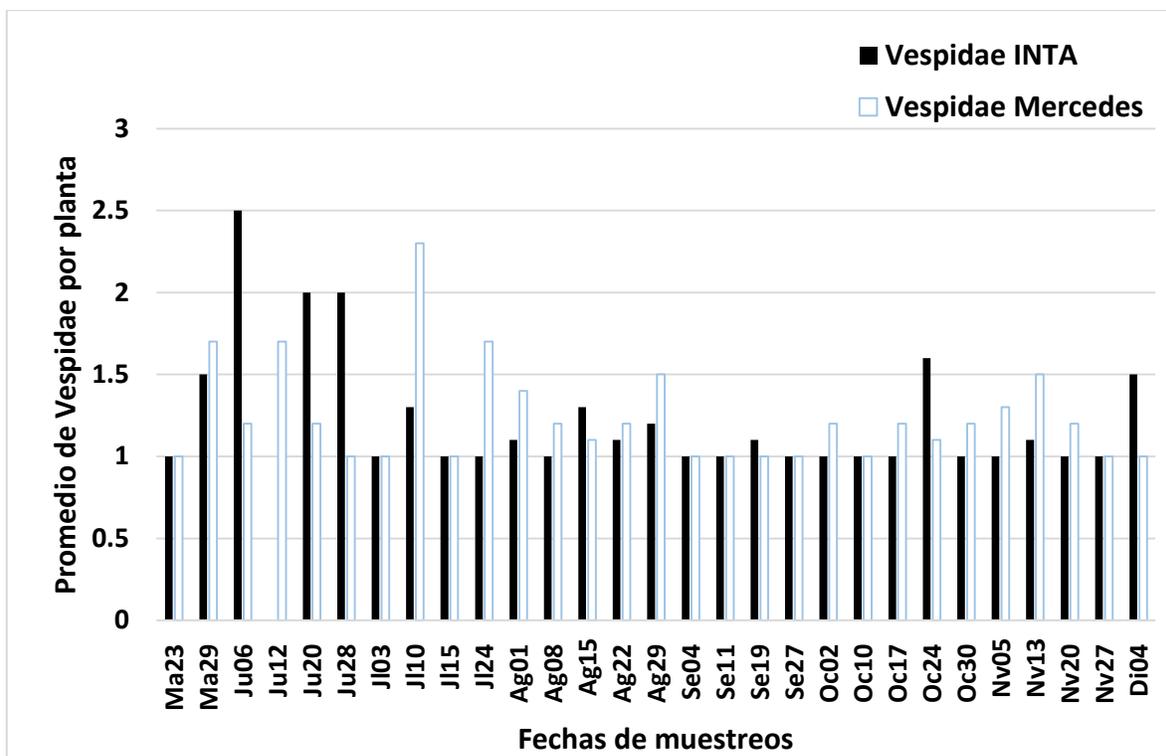
**Cuadro 11:** Análisis de *t* de student de la variación temporal de la familia Scarabaeidae encontrado en el cultivo del marango en muestreos en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA, en Managua de Mayo a Diciembre del 2013.

	<b>Familia Scarabaeidae</b>
<b>Finca</b>	<b>Media ± ES</b>
<b>INTA</b>	1.3947 ± 0.1457 a
<b>Mercedes</b>	3.2500 ± 0.3254 b
<b>C.V</b>	103.7820
<b>P</b>	0.0012
<b>df; n</b>	76; 78

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

#### **4.13 Variación temporal del promedio de insectos de la familia Vespidae colectados en trampas en el cultivo de marango en las finas Las Mercedes y CNIA INTA.**

Al realizar la comparación del promedio insectos por planta se encontró que en la finca las Mercedes hubo fechas con mayores cantidades de insectos encontrados en comparación a la finca CNIA INTA, siendo esta diferencia de 14 fechas de 29 muestreadas, y 7 fechas con mayores cantidades de insectos Vespidae en la finca CNIA INTA, Se encontraron los mayores picos poblacionales en la fechas de muestreo del 10 de julio con 2.3 insectos promedio por trampa y el 29 de mayo, 12 de junio y 24 de julio con 1.7 insectos promedio por trampa en la finca Las Mercedes, en la finca CNIA INTA, el 6 de junio con 2.5 insectos promedio por trampa, el 20 de junio y el 28 de junio con 2.0 insectos promedio por trampa, al realizar la prueba *t student* para comparar la fluctuación poblacional de la familia Vespidae en ambas fincas, no se encontró diferencia significativa (**Cuadro 12**). Esta familia presenta tamaño de mediano a grande (10-30mm); expansión alar 18-55mm, cuerpo moderadamente robusto color generalmente negro y amarillo, antenas no clavadas con alas delanteras con tres celdas su marginales; primera celda discoidal más larga que la su medial; alas dobladas en posición de descanso, meso tibias con dos espinas apicales. Estos insectos son depredadores de plagas de cultivos (Sáenz y De la Llana, 1990). Estas juegan un papel importante en la polinización de las plantas, son depredadores de plaga de cultivo (R. Davies 1991). No se considera plaga para el cultivo de marango. En el cultivo del marango se encontró en las ramas y flores del mismo polinizando las flores.



**Figura 12.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Vespidae colectados en trampas en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA, en Managua entre los meses de Mayo a Diciembre del 2013.

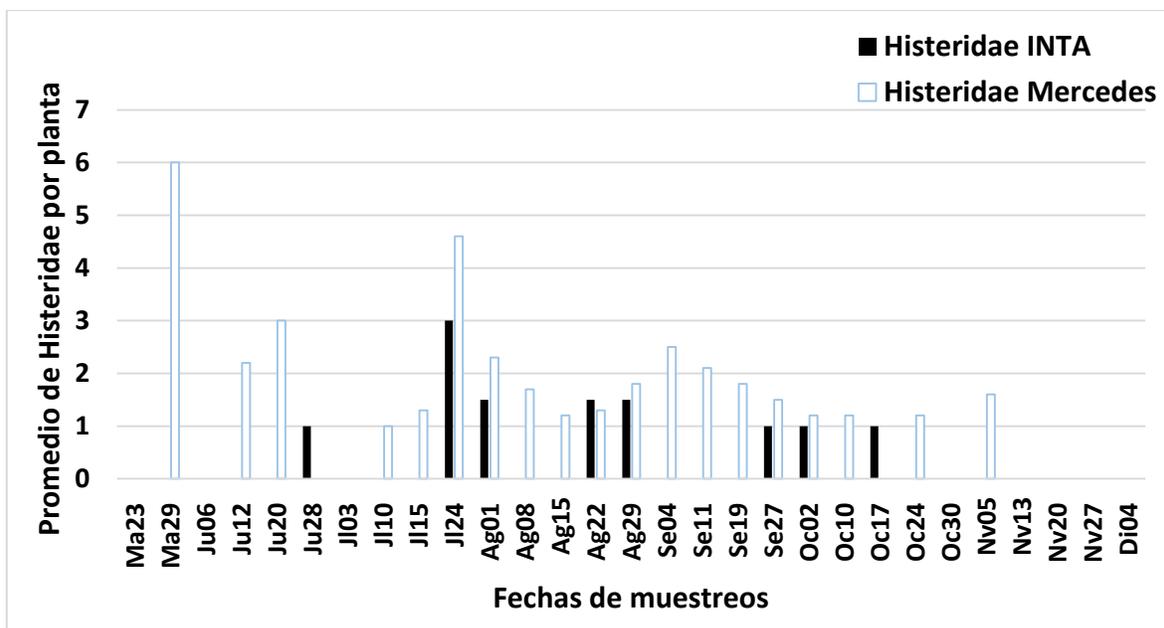
**Cuadro 12:** Análisis de *t* de student de la variación temporal de la familia Vespidae encontrado en el cultivo del marango en muestreos en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA, en Managua de Mayo a Diciembre del 2013.

	<b>Familia Vespidae</b>
<b>Finca</b>	<b>Media ± ES</b>
<b>INTA</b>	1.3800 ± 0.0536
<b>Mercedes</b>	1.3974 ± 0.0580
<b>C.V</b>	51.43374
<b>P</b>	0.8932 (NS)
<b>df; n</b>	126: 128

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

#### **4.14 Variación temporal del promedio de insectos de la familia Histeridae colectados en trampas en el cultivo de marango en las finas Las Mercedes y CNIA INTA.**

Al comparar cantidad promedio de insectos por planta en cada una de las fincas de estudio se determinó que la cantidad de insectos de la familia Histeridae es mayor en la finca las Mercedes siendo esta en 18 fechas muestreadas en las cuales la cantidad de insectos encontrados en esta finca son superiores a la de la finca CNIA INTA, la cual solo en 3 fechas fue superior la cantidad de insectos encontrados en comparación a la Mercedes, hay que hacer referencia que en el mes de mayo, noviembre y diciembre no hubo presencia de esta familia en el CNIA INTA, Se encontraron los mayores picos poblacionales en la fechas de muestreo del 29 de mayo con 6.0 insectos promedio por trampa y el 24 de julio con 4.6 insectos promedio por trampa en la finca Las Mercedes, en la finca CNIA INTA, el 24 de julio con 3.0 insectos por plantas, el 1, 22, 29 de agosto con 1.5 insectos promedio por trampa, al realizar la prueba *t student* para comparar la fluctuación poblacional de la familia Histeridae en ambas fincas, no se encontró diferencia significativa (**Cuadro 13**). Los Histeridae son escarabajos duros y brillantes con antenas acodadas y captadas, pequeños de 0.5-10 mm de longitud, sus élitros están truncados por detrás dejando al descubierto unos o dos segmentos abdominales, la mayoría son de color negro marrones, aunque en ocasiones los élitros presentan manchas rojas y unas pocas especies poseen brillo metálico, cuando se alarman simulan estar muertos. Algunos son depredadores, otros saprófagos, viven en la materia orgánica descompuesta (Nunes y Dávila, 2004). Esta familia se alimentan de restos vegetales de plantas e incluso de hongos en el marango no se encontró haciendo daño en plantas vivas.



**Figura 13.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Histeridae colectados en trampas en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA, en Managua entre los meses de Mayo a Diciembre del 2013.

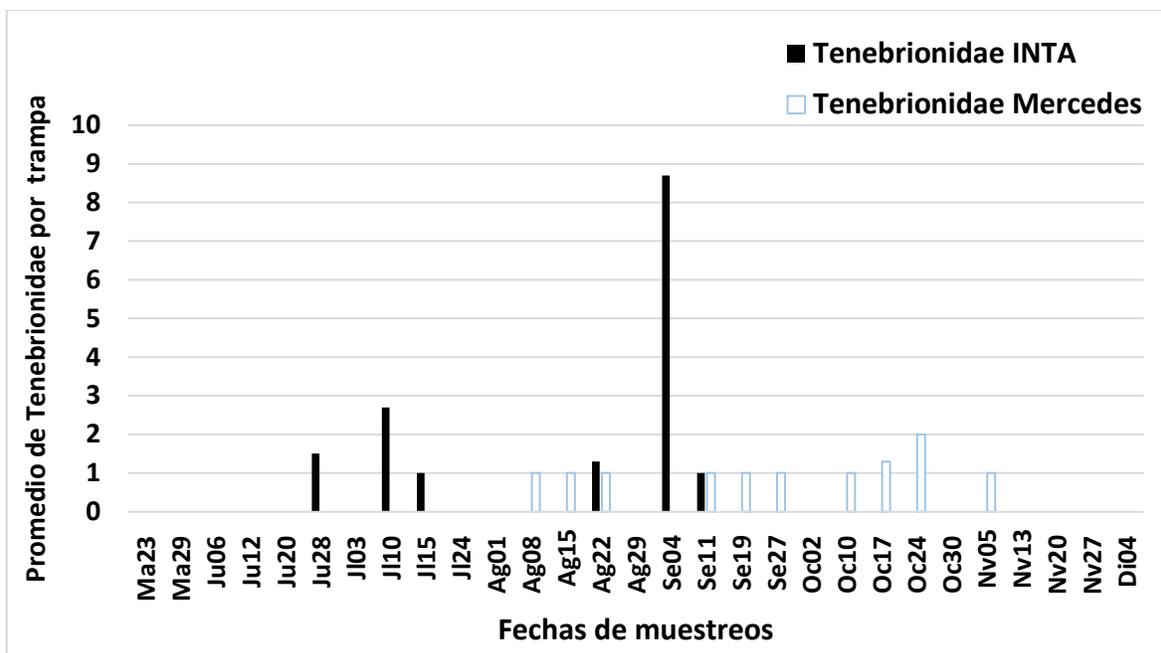
**Cuadro 13:** Análisis de *t* de student de la variación temporal de la familia Hyteridae encontrado en el cultivo del marango en muestreos en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA, en Managua de Mayo a Diciembre del 2013.

	<b>Familia Hyteridae</b>
<b>Finca</b>	<b>Media ± ES</b>
<b>INTA</b>	1.3125 ± 0.1347
<b>Mercedes</b>	1.9333 ± 0.1494
<b>C.V</b>	71.38253
<b>P</b>	0.0968 (NS)
<b>df; n</b>	59; 61

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

#### **4.15 Variación temporal del promedio de insectos de la familia Tenebrionidae colectados en trampas en el cultivo de marango en las finas Las Mercedes y CNIA INTA.**

Al comparar el promedio de insectos por planta de la familia Tenebrionidae encontrados en las dos fincas de estudio se encontró que la cantidad de insectos en cada una de las fechas muestreadas fue mayor en la finca las Mercedes ya que en dicha finca en 9 fechas de las 29 muestreadas se observó que había mayor presencia de insectos de esta familia, en cambio en la finca CNIA INTA, solo en 5 fechas fue superior a las Mercedes, hay que decir que en los meses de mayo y diciembre no se encontró insectos de esta familia en ninguna de las dos fincas, encontrándose los mayores picos poblacionales en las fechas de muestreo del 24 de octubre con 2.0 insectos promedio por trampa y el 17 de octubre con 1.3 insectos promedio por trampa en Finca las Mercedes, en la Finca CNIA INTA, el 4 de septiembre con 8.7 insectos promedio por trampa, y el 10 de julio con 2.3 insectos promedio por trampa. Se encontró diferencia significativa con probabilidad de ( $P=0.0256$ ) y al realizar la prueba *t student* el menor número de estos insectos lo presento Finca las Mercedes con un promedio de 1.0 insectos promedio por trampa, comparado con la Finca CNIA INTA, que presento un promedio de 4.6 insectos por trampas. La familia Tenebrionidae en estado larvario es una plaga de las raíces de las plantas en este caso también pudiesen ser del marango aunque no se le encontró haciendo daño en nuestros muestreos. Los Tenebrionidae poseen cuerpo de pequeño a grande (2-65mm), forma alargada a ovalada o sub circular, de algo aplanada a muy convexa, color generalmente negro o café. Antenas de 11 segmentos, rara vez de 10; filiformes, miniliformes, aserradas o ligeramente clavadas, antenas insertadas debajo de una ceja que se mete al ojo compuesto, ojos casi siempre emarginados formula torzal 5-5-4, cinco externitos abdominales visibles las larvas se alimentan de semillas y raíces de plantas otros viven en troncos podridos, algunos de estos son depredadores. Los adultos son fitófagos (Sáenz y De la Llana, 1990).



**Figura 14.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Tenebrionidae colectados en trampas en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA, en Managua entre los meses de Mayo a Diciembre del 2013.

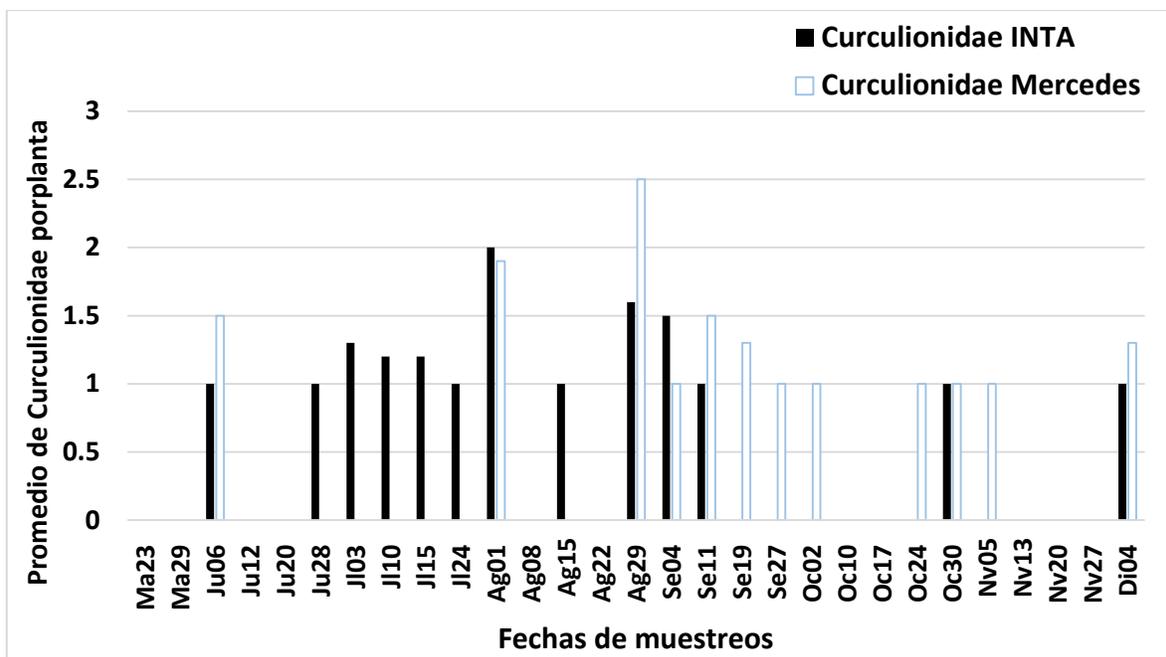
**Cuadro 14:** Análisis de *t* de student de la variación temporal de la familia Tenebrionidae encontrado en el cultivo del marango en muestreos en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA, en Managua de Mayo a Diciembre del 2013.

	<b>Familia Tenebrionidae</b>
<b>Finca</b>	<b>Media ± ES</b>
<b>INTA</b>	4.643 ± 0.9758 <b>a</b>
<b>Mercedes</b>	1.077 ± 0.0576 <b>b</b>
<b>C.V</b>	133.2714
<b>P</b>	0.0256
<b>df; n</b>	25; 27

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

#### **4.16. Variación temporal del promedio de insectos de la familia Curculionidae colectados en trampas en el cultivo de marango en las finas Las Mercedes y CNIA INTA.**

Al realizar la comparación del promedio de insectos por planta encontrados en las fincas de estudio que la presencia de esta familia Curculionidae en las dos fincas de estudio fue un poco más notoria en la finca de las Mercedes siendo la diferencia de fechas entre estas dos finca un a fecha, la finca las Mercedes con 9 fechas con más presencia de estos insectos comparados con 8 de la finca CNIA INTA, hay que decir que no hubo presencia de esta familias en partes de los meses de julio, octubre y noviembre en ambas fincas, encontrándose los mayores picos poblacionales en las fechas de muestreo del 29 de agosto con 2.5 insectos promedio por trampa y el 1 de agosto con 1.9 insectos promedio por trampa en Finca las Mercedes, en la Finca CNIA INTA, el 1 de agosto con 2.0 insectos promedio por trampa, y el 29 de agosto con 1.6 insectos promedio por trampa. Se encontró diferencia significativa con probabilidad de ( $P=0.0091$ ) y al realizar la prueba *t student* el menor número de estos insectos lo presento Finca CNIA INTA, con un promedio de 1.2 insectos promedio por trampa, comparado con la Finca las Mercedes que presento un promedio de 2.60 insectos promedio por trampa. Los insectos de esta familia la podemos considerar como unos de los insectos plagas en el Marango debido a que se encontraba en algunas vainas del Marango perforándolas causando daños directos e indirectos. Los Curculionidae, forman una gran familia de escarabajos de forma alargada y ovalada conocido como picudo o gorgojos. Los picudos se caracterizan principalmente por su cabeza más o menos esférica, prolongándose en un pico que lleva en el extremo el aparato bucal, las antenas son acodadas. Todos son fitófagos y algunos son plagas importantes de cultivos y granos almacenados. Las larvas, apodas, viven dentro de los tejidos de las plantas (Nunez y Davila, 2004).



**Figura 15.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Curculionidae colectados en trampas en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA, en Managua entre los meses de Mayo a Diciembre del 2013.

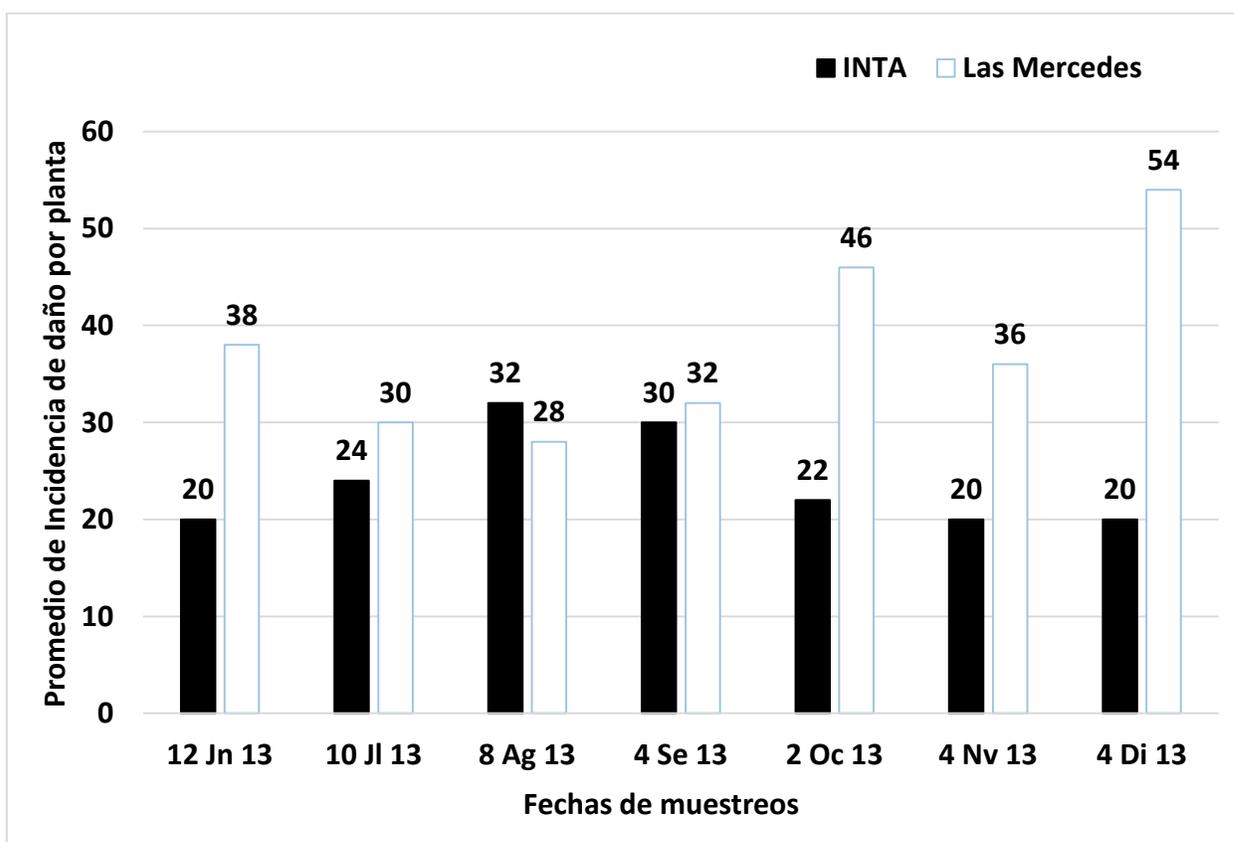
**Cuadro 15:** Análisis de *t* de student de la variación temporal de la familia Curculionidae encontrado en el cultivo del marango en muestreos en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA, en Managua de Mayo a Diciembre del 2013.

	<b>Familia Curculionidae</b>
<b>Finca</b>	<b>Media ± ES</b>
<b>INTA</b>	1.2963 ± 0.0708 <b>a</b>
<b>Mercedes</b>	2.0000 ± 0.1481 <b>b</b>
<b>C.V</b>	50.65700
<b>P</b>	0.0091
<b>df; n</b>	39; 41

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

#### 4.17 Variación temporal de incidencia de daño de termitas muestreadas en el cultivo de marango en las finas Las Mercedes y CNIA INTA.

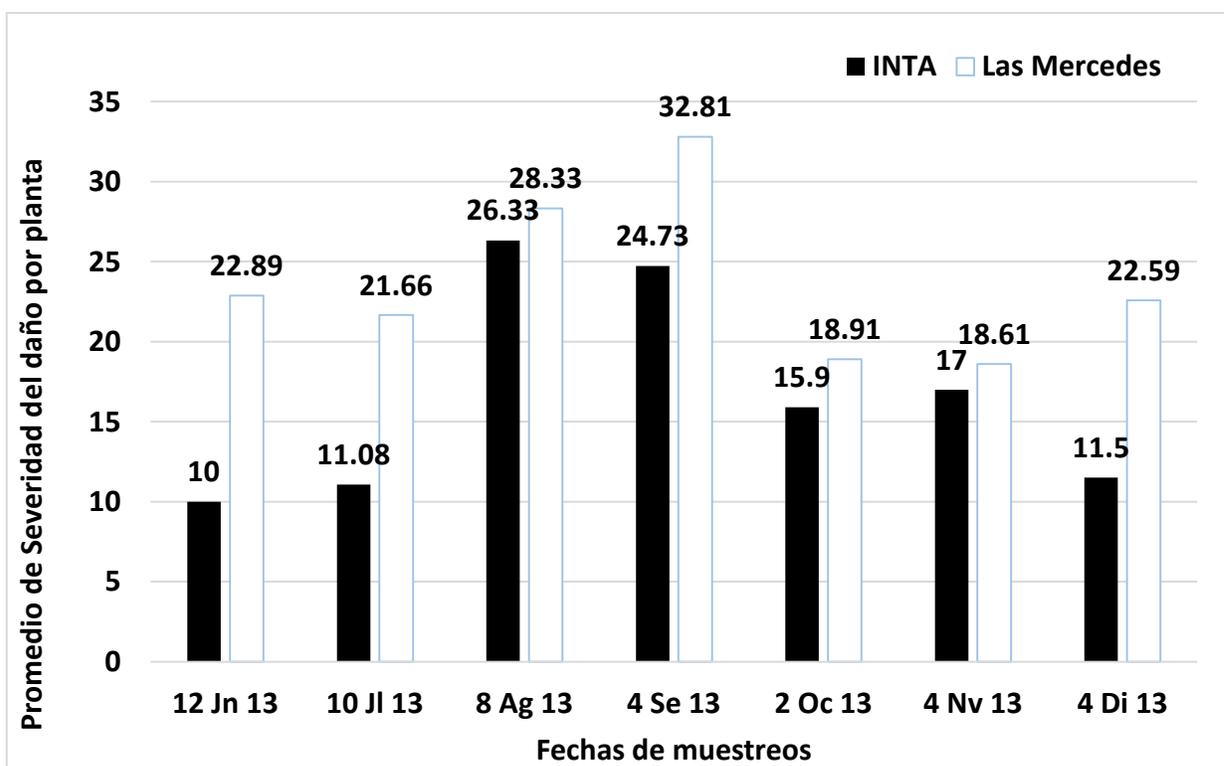
Esta evaluación se realizó mensual en ambas fincas, la actividad para realizar la muestra era visual y al azar, donde había severidad por ende existía incidencia, se muestreaban los arboles ubicados dentro del experimento, eran cincuenta datos los que se registraban. Porcentaje de daño en cuanto a la incidencia de termita en la finca Las Mercedes Diciembre con 54% de las plantas con daño el más alto, Octubre el daño medio con 46% y el más bajo fue el mes de Agosto con un 28% de daño por la incidencia de termita y en el CNIA INTA, el mes con más alto fue Agosto con un 32%, Julio el daño medio con un 24% y el más bajo fueron Junio, Noviembre y Diciembre con un 20% de incidencia.



**Figura 16.** Variación temporal de incidencia del daño de termitas en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA, en Managua entre los meses de Mayo a Diciembre del 2013.

#### 4.18 Variación temporal de severidad de termitas muestreadas en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA.

Esta evaluación se realizaba mensual en ambas fincas, la actividad para realizar la muestra era visual, en porcentaje y al azar, en todos los arboles ubicados dentro del experimento, eran cincuenta datos los que se registraban, los meses con más presencia de termitas en Severidad en la Finca Las Mercedes; fue Septiembre con el daño más alto con un 32.81% de daño por planta, Junio el daño medio con un 22.89% de daño por planta y el más bajo fue el mes de Noviembre con el 18.61% de daño por planta, en el CNIA INTA, el mes con más daño fue Agosto con un 26.33% de daño por planta , Noviembre el daño medio con el 17% de daño por planta y el más bajo fue Junio con un 10% de daño por planta. Por tal razón podemos decir que la finca con mayor daño es Las Mercedes.



**Figura 17.** Variación temporal de Severidad de termitas en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes y CNIA INTA, en Managua entre los meses de Mayo a Diciembre del 2013.

## **v. CONCLUSIONES**

1. Las principales familias de insectos encontrados asociados al cultivo del marango son la familia Formicidae, Lonchaeidae, Elateridae, Tachinidae, Syrphidae, Apidae, Coccinellidae, Scarabaeidae, Vespidae, Histeridae, Tenebrionidae y Curculionidae.
2. La mayor abundancia de insectos asociados al marango fue encontrada en la finca CNIA-INTA.
3. Las dos familias más abundantes en ambas parcelas estudiadas son Formicidae y Lonchaeidae.
4. La mayor riqueza de insectos asociados al marango fue encontrada en la finca del CNIA INTA, comparado con la finca Las Mercedes.
5. Se describió la fluctuación poblacional de las principales familias de insectos asociados al cultivo de moringa, encontrándose que los mayores picos poblacionales se encontraron cuando se da la floración y fructificación de la moringa.
6. La mayor incidencia y severidad del daño de termitas fue encontrado en la finca Las Mercedes, esto fue probablemente debido al tipo de manejo de la parcela.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Continuar realizando más estudios acerca del cultivo del marango para generar más información.
- Proponer la escritura de un manual de manejo integrado de plagas del cultivo de marango a partir de la información suministrada por este estudio tomando en cuenta los picos y bajos poblacionales de insectos plagas contribuyendo de esta manera a darle un mejor manejo por parte de los productores a este cultivo.
- Integrar a productores e instituciones en estudios similares que contribuyan al mejoramiento del manejo de este cultivo y a adquirir más conocimientos del mismo debido a que en Nicaragua se ha tomado mucho interés por este cultivo dado a su potencial nutritivo en la alimentación de ganado bovino, porcino y aves.

## VII. LITERATURA CITADA

- CASTELLON, C; GONZALEZ, CH. 1996.** Utilización del Marango (Moringa oleífera) en la alimentación de novillos en crecimiento bajo régimen de estabulación. Tesis. Universidad Centroamericana. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Nicaragua.
- Duke J. A. 1983.** Manual de cultivos energéticos (Moringa oleifera). Purdue University, Centro de Nuevos Cultivos y Plantas Productos.
- Davies, R.G. 1991.** Introducción a la entomología. Traducido por Manuel Arroyo y Elisa Viñuela. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. P.449.
- Índice de Shannon.2014.** (en línea). Consultado 1 de oct. 2014. Disponible en [http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dndice\\_de\\_Shannon](http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dndice_de_Shannon)
- 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.
- Makkar, H.P.S; Becker, K. 1996.** Valor nutricional y componentes anti nutricionales de extraída la licencia de moringa oleifera conjunto y etanol. Alimentación Animal Ciencia Technology. 63: 211-228.
- Martínez, L.; Reyes, S.; Nadir y Rocha, M.; Lester. 2011.** Plan Nacional de Fomento del cultivo y Utilización de Marango, (Moringa oleífera) en Nicaragua, Universidad Nacional Agraria, Julio 2011.
- 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.
- PROYECTO BIOMASA. 1995.** UNI. Arto. 21 marango (moringa oleífera L) Managua, Nicaragua.

**Sáenz, M.; De La Llana, A. 1990.** Entomología sistemática. UNA (Universidad Nacional Agraria). Managua, Nicaragua.

**Stephen A. Marshall. 2008.** 5000 INSECTS A VISUAL REFERENCE P.229.

**SAS Institute, 2003.** University of Nebraska. Cary, NC, USA.V.91.

**Tellez Manzanarez, M; Jirón Cortez, V. 2014.** Identificación y variación poblacional de insectos asociados al cultivo de marango (*Moringa oleifera* L.) en Managua, Nicaragua durante los meses de noviembre 2012 a abril 2013. Tesis Ing. Agro. Managua, NI, Universidad Nacional Agraria. / 90 p.

VIII.

# ANEXOS

## ANEXO 1:

Hoja de campo utilizada para muestreo de Las Mercedes

Trampa:

Lugar:

Fecha:

Levantado por:

Parcela	Trat.	hormigón	tronadores	avispa	abeja	Cabeza roja	araña	Araña verde	mosca	Mosca verde	Pelotas negras	picudo	conchitas	chocoron	cucaracha	grillo	Salta monte
P <sub>1</sub>	T <sub>1</sub>																
	T <sub>2</sub>																
	T <sub>3</sub>																
P <sub>2</sub>	T <sub>1</sub>																
	T <sub>2</sub>																
	T <sub>3</sub>																
P <sub>3</sub>	T <sub>1</sub>																
	T <sub>2</sub>																
	T <sub>3</sub>																
P <sub>4</sub>	T <sub>1</sub>																
	T <sub>2</sub>																
	T <sub>3</sub>																

## ANEXO 2:

Hoja de campo utilizada para muestreo de INTA

**Trampa:**

**Lugar:**

**Fecha:**

**Levantado por:**

Parcela	Surcos	Trat.	hormigon	abeja	avispa	araña	Araña verde	Cabeza roja	mosca	Mosca verde	tronadores	ciempies	papalote	grillo	chocorron	milpies	cucaracha	
P1	S <sub>1</sub>																	
	S <sub>2</sub>	T <sub>1</sub>																
		T <sub>2</sub>																
	S <sub>3</sub>																	
	S <sub>4</sub>	T <sub>3</sub>																
		T <sub>4</sub>																
P2	S <sub>5</sub>	T <sub>1</sub>																
		T <sub>2</sub>																
	S <sub>6</sub>	T <sub>3</sub>																
		T <sub>4</sub>																
	S <sub>7</sub>																	
P3	S <sub>8</sub>	T <sub>1</sub>																
		T <sub>2</sub>																
	S <sub>9</sub>	T <sub>3</sub>																
		T <sub>4</sub>																
	S <sub>10</sub>																	

### ANEXO 3:

Hoja de Campo de Muestreo Visual de 3 ramas por punto de muestreo.

Lugar:

Fecha:

Levantado por:

Parcela	Trat.	Rama 1	Rama 2	Rama 3
P <sub>1</sub>	T <sub>1</sub>			
	T <sub>2</sub>			
	T <sub>3</sub>			
P <sub>2</sub>	T <sub>1</sub>			
	T <sub>2</sub>			
	T <sub>3</sub>			
P <sub>3</sub>	T <sub>1</sub>			
	T <sub>2</sub>			
	T <sub>3</sub>			
P <sub>4</sub>	T <sub>1</sub>			
	T <sub>2</sub>			
	T <sub>3</sub>			

## ANEXO 4:

Hoja de campo de Severidad e Incidencia al azar mensualmente en Termitas en Las Mercedes e INTA.

Lugar:

Fecha:

Levantado por: Rober Lacayo y Ramón Mayorga.

# de Muestra	Severidad	Incidencia
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
.		
.		
.		
.		
.		
.		
.		
.		
.		
50		



**Foto: 1** Plantación de marango (*Moringa oleífera L*) en el INTA Y las Mercedes, Managua.



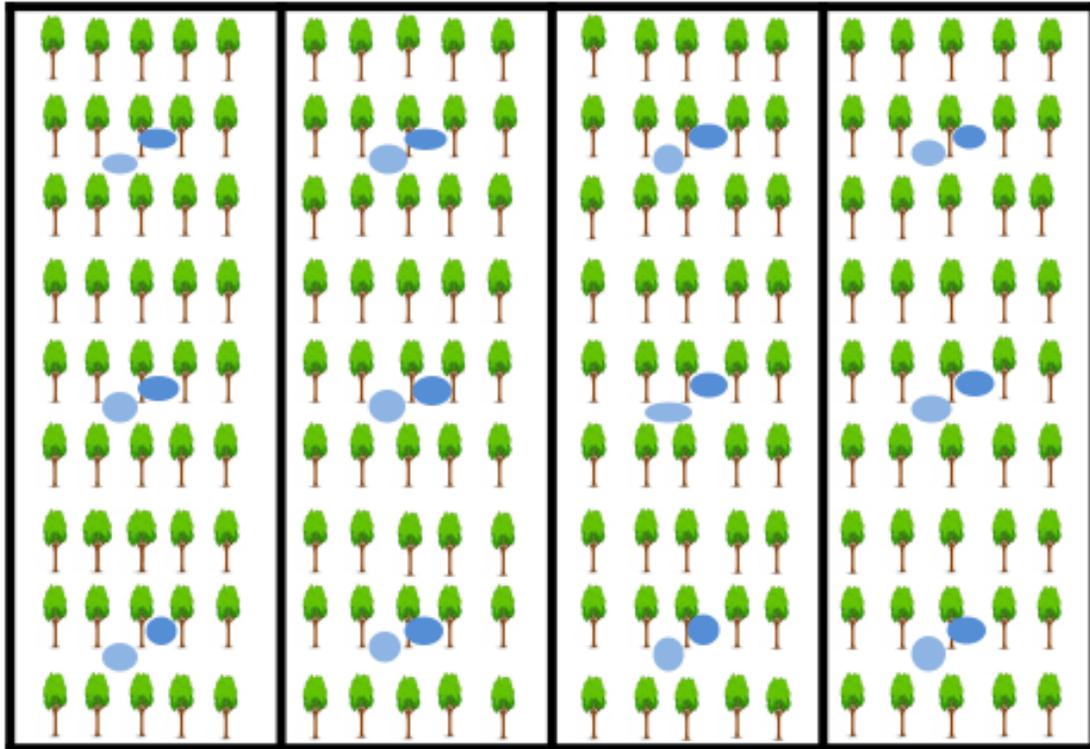
**Foto: 2** Rober Tito Lacayo Rodríguez y José Ramón Mayorga Mendoza muestreando insectos en marango (*Moringa oleifera* L).

## ANEXO: PLANO DE CAMPO

### LAS MERCEDES.

#### Ubicación de trampas:

-  Pit fall traps (de caída libre).
-  Galones com melaza.



## ANEXO: PLAN DE CAMPO

CNIA-INTA

Ubicación de trampas:

-  Pit fall traps (de caída libre).
-  Galones con melaza.

