



“Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible”

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

## **Trabajo de Graduación**

**Identificación y variación poblacional de insectos asociados al cultivo de marango (*Moringa oleífera* L.) en Managua, Nicaragua durante los meses de noviembre 2012 a abril 2013.**

**Autores:**

**Br. Maritza del Socorro Téllez Manzanarez**

**Br. Víctor Manuel Jirón Cortez**

**ASESOR**

**Dr. Edgardo Jiménez Martínez**

**Managua, Nicaragua**

**Octubre, 2014**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**SECRETARÍA 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**

Miembros del Tribunal Examinador

\_\_\_\_\_  
Presidente

\_\_\_\_\_  
Secretario

\_\_\_\_\_  
Vocal

Lugar y fecha (día/mes/año) \_\_\_\_\_

## **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. Teresa Manzanarez Alvarado y Sr. Gregorio Téllez, 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 mi esposo José Sequeira Solano por darme su incondicional amor, paciencia y Comprensión, por ser fuente de inspiración para el desarrollo y cumplimiento de mis sueños, persona a quien agradeceré toda mi vida, por su apoyo sublime tanto moral como económico.

A mis hermanas y hermanos que de una u otra manera contribuyeron con su aliento y entusiasmo en el transcurso de lograr mis sueños de mi formación como profesional, en especial a Gerald Jhoam Téllez que siempre ha estado conmigo en todos los momentos de mi vida.

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.

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.

**Maritza del Socorro Téllez Manzanarez.**

## DEDICATORIA

A Dios padre el creador y dador de todas las cosas por haberme dado lo mejor que tengo, **la vida**, por cuidarme, protegerme, guardarme y por darme la fortaleza y sabiduría para saber enfrentar cada adversidad durante todo este tiempo y ser vencedor por medio de Él.

A mi esposa *Juana del Carmen Chavarría Ramos* por apoyarme incondicionalmente durante este tiempo, por ser mi ayuda idónea y brindarme siempre la confianza, por creer en mí y animarme siempre a seguir adelante.

A mis dos hijos: Víctor Josué y Génesis Nahomi Jirón Chavarría por ser la inspiración para mi superación profesional y procurar ser para ellos un ejemplo en el desarrollo de sus conocimientos y crecimiento profesional.

A mis tías: Carmen, Gloria y Francisca Martínez por alentarme con sus palabras para seguir siempre adelante y por apoyarme en momentos difíciles de mi vida. Ellas también han sido instrumentos para lograr coronar esta etapa de profesionalización.

**Víctor Manuel Jirón Cortez**

## AGRADECIMIENTO

A Dios nuestro padre celestial, porque nos dio fortaleza para luchar y salir adelante cuando se nos presentaron situaciones adversas, por derramar sobre nuestras vidas las bendiciones necesarias, para salir victoriosos en los momentos difíciles y levantarnos con más fuerzas después de cada tropiezo, presentado durante el proceso de aprendizaje en la Universidad y en nuestra vida. Sin la dirección y la protección de Dios nada de esto hubiera llegado a ser realidad.

A nuestro asesor **Dr. *Edgardo Jiménez Martínez*** por confiar en nosotros al darnos la oportunidad de realizar este trabajo de investigación, por su esmero y positivismo en la conducción de esta tesis, por sus consejos, regaños y por sus valiosos conocimientos transmitidos durante todo el proceso de trabajo, por animarnos siempre a seguir adelante y dar siempre lo mejor de sí en cada trabajo que emprendamos en la vida.

Al **PROYECTO MARANGO** por financiar esta investigación y contribuir al proceso de formación profesional, dándonos así la oportunidad de cumplir con este requisito para obtener el título de profesionalización como **Ingeniero Agrónomo**.

A nuestros familiares y amigos (as) que de una u otra forma nos brindaron su apoyo y contribución en el proceso de nuestra formación profesional.

**Maritza del Socorro Téllez Manzanarez.**

**Víctor Manuel Jirón Cortez.**

## ÍNDICE GENERAL

SECCIÓN	ÍNDICE DE CONTENIDO	PÁGINA
	<b>DEDICATORIA DE MARITZA DEL SOCORRO TEÉLLEZ MANZANAREZ.....</b>	<b>ii</b>
	<b>DEDICATORIA DE VÍCTOR MANUEL JIROÓN CORTEZ.....</b>	<b>iii</b>
	<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>iv</b>
	<b>ÍNDICE GENERAL.....</b>	<b>v</b>
	<b>ÍNDICE DE CUADROS.....</b>	<b>ix</b>
	<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>xiii</b>
	<b>ÍNDICE DE FOTOS.....</b>	<b>xxi</b>
	<b>RESUMEN.....</b>	<b>xxvi</b>
	<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xxvii</b>
<b>I</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>3</b>
<b>III</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>4</b>
3.1	Ubicación de las parcelas experimentales.....	4
3.1.1	Diseño experimental del estudio.....	4
3.2	Descripción del estudio realizado.....	5
3.2.1	Muestreo, Colección, Identificación y descripción de los principales insectos asociados al cultivo de marango.....	5
3.2.3	Descripción del primer trapeo consistente en la colecta de insectos rastreros en el campo usando trampas de caída libre (Pitfall-Traps).....	5

3.2.4	Descripción del segundo trampeo consistente en la colecta de insectos voladores utilizando trampas de galón con agua y melaza colocadas en el fuste del árbol de marango.....	5
3.2.5	Descripción del comportamiento de los insectos.....	6
3.2.6	Montaje de insectos en el laboratorio.....	6
3.3	Variables evaluadas en el estudio.....	7
3.4	Análisis de datos.....	7
3.5	Materiales y equipos utilizados durante la colección de muestras en campo y laboratorio.....	7
3.5.1	En campo.....	7
3.5.2	En el laboratorio de entomología.....	7
3.6	Cálculo del índice de diversidad de Shannon Wiener.....	7
<b>IV</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>9</b>
4.1	Abundancia total de insectos encontrados en las fincas Las Mercedes e INTA en el cultivo de Marango en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	10
4.2	Comparación de la abundancia total de insectos por familia encontradas en el cultivo del marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	11
4.3	Riqueza de especies de insectos encontrados en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.....	13
4.4	Índice de diversidad Shannon-Wiever.....	14
4.5	Variación temporal de insectos de la familia Gryllotalpidae en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	16
4.6	Variación temporal de insectos de la familia Gryllidae en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	19

4.7	Variación temporal de insectos de la familia Acrididae en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	23
4.8	Variación temporal de insectos de la familia Tachinidae en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	82
4.9	Variación temporal de insectos de la familia Asilidae en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	85
4.10	Variación temporal de insectos de la familia Calliphoridae en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	91
4.11	Variación temporal de insectos de la familia Pyralidae en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	95
4.12	Variación temporal de insectos de la familia Pieridae en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	99
4.13	Variación temporal de insectos de la familia Vespidae en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	102
4.14	Variación temporal de insectos de la familia Apidae en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	106
<b>V</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	80
<b>VI</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	81
<b>VII</b>	<b>LITERATURA CITADA.....</b>	82
<b>VIII</b>	<b>ANEXOS.....</b>	85



## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO		PÁGINA
<b>1</b>	Principales órdenes, familias géneros y especies, nombre común y hábito alimenticio de insectos encontrados en el cultivo del marango en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	9
<b>2</b>	Índice de diversidad Shannon-Wiever de las principales familias de insectos asociados al cultivo del marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.....	15
<b>3</b>	Análisis de <i>t</i> de student de la variación temporal de la familia Gryllotalpidae encontrado en el cultivo del marango en trampas de caída libre y de galones con melaza en las fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.....	18
<b>4</b>	Análisis de <i>t</i> de student de la variación temporal de la familia Gryllidae encontrado en el cultivo del marango en trampas de caída libre y de galones con melaza en las fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.....	22
<b>5</b>	Análisis de <i>t</i> de student de la variación temporal de la familia Acrididae encontrado en el cultivo del marango en trampas de caída libre y de galones con melaza en las fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.....	26
<b>6</b>	Análisis de <i>t</i> de student de la variación temporal de la familia Cercopidae encontrados en el cultivo del marango en trampas de caída libre y de galones con melaza en las fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.....	31
<b>7</b>	Análisis de <i>t</i> de student de la variación temporal de la familia Coreidae encontrados en el cultivo del marango en trampas de caída libre y de galones con melaza en las fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.....	35
<b>8</b>	Análisis de <i>t</i> de student de la variación temporal de la familia Coccinellidae encontrado en el cultivo del marango en trampas de caída libre y de galones con melaza en las	

	fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.....	39
<b>9</b>	Análisis de <i>t</i> de student de la variación temporal de la familia Cerambycidae encontrado en el cultivo del marango en trampas de caída libre y de galones con melaza en las fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.....	43
<b>10</b>	Análisis de <i>t</i> de student de la variación temporal de la familia Meloidae encontrado en el cultivo del marango en trampas de caída libre y de galones con melaza en las fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.....	47
<b>11</b>	Análisis de <i>t</i> de student de la variación temporal de la familia Crysomelidae encontrado en el cultivo del marango en trampas de caída libre y de galones con melaza en las fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.....	52
<b>12</b>	Análisis de <i>t</i> de student de la variación temporal de la familia Carabidae encontrado en el cultivo del marango en trampas de caída libre (Panas) y de galones con melaza (Galones) en las fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.....	56
<b>13</b>	Análisis de <i>t</i> de student de la variación temporal de la familia Elateridae encontrado en el cultivo del marango en trampas de caída libre y de galones con melaza en las fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.....	61
<b>14</b>	Análisis de <i>t</i> de student de la variación temporal de la familia Tachinidae colectados en trampas “Pitfall Traps” (panas) y galones con melaza (galones) en el cultivo del marango en las fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.....	66
<b>15</b>	Análisis de <i>t</i> de student de la variación temporal de la familia Pieridae encontrado en el cultivo del marango en trampas de caída libre y de galones con melaza en las fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.....	70

<b>16</b>	Análisis de <i>t</i> de student de la variación temporal de la familia Vespidae encontrado en el cultivo del marango en trampas de caída libre y de galones con melaza en las fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.....	73
<b>17</b>	Análisis de <i>t</i> de student de la variación temporal de la familia Apidae encontrado en el cultivo del marango en trampas de caída libre y de galones con melaza en las fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.....	78

### ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA</b>		<b>PÁGINA</b>
<b>1</b>	Abundancia total de insectos encontrados en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	11
<b>2</b>	Total de insectos por familias encontrados en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	12
<b>3</b>	Riquezas de especies de insectos encontrados en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	14
<b>4</b>	Variación temporal del promedio de insectos de la familia Gryllotalpidae colectados en trampas de galones con melaza (galones) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	17
<b>5</b>	Variación temporal del promedio de insectos de la familia Gryllotalpidae colectados en trampas “Pitfall Traps” (panas) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días e INTA con manejo para propagación	

	vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	18
<b>6</b>	Variación temporal del promedio de insectos de la familia Gryllidae colectados en trampas de galones con melaza (galones) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	21
<b>7</b>	Variación temporal del promedio de insectos de la familia Gryllidae colectados en trampas “Pitfall Traps” (panas) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	22
<b>8</b>	Variación temporal del promedio de insectos de la familia Acrididae colectados en trampas de galones con melaza (galones) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	25
<b>9</b>	Variación temporal del promedio de insectos de la familia Acrididae colectados en trampas “Pitfall Traps” (panas) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	26
<b>10</b>	Variación temporal del promedio de insectos de la familia Cercopidae colectados en trampas de galones con melaza (galones) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	30
<b>11</b>	Variación temporal del promedio de insectos de la familia Cercopidae colectados en trampas “Pitfall Traps” (panas) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45	

	días e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	31
<b>12</b>	Variación temporal del promedio de insectos de la familia Coreidae colectados en trampas de galones con melaza (galones) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	34
<b>13</b>	Variación temporal del promedio de insectos de la familia Coreidae colectados en trampas “Pitfall Traps” (panas) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	35
<b>14</b>	Variación temporal del promedio de insectos de la familia Coccinellidae colectados en trampas de galones con melaza (galones) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	38
<b>15</b>	Variación temporal del promedio de insectos de la familia Coccinellidae colectados en trampas “Pitfall Traps” (panas) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	39
<b>16</b>	Variación temporal del promedio de insectos de la familia Cerambycidae colectados en trampas de galones con melaza (galones) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	42
<b>17</b>	Variación temporal del promedio de insectos de la familia Cerambycidae colectados en trampas “Pitfall Traps” (panas) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el	

	ganado cada 45 días e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	43
<b>18</b>	Variación temporal del promedio de insectos de la familia Meloidae colectados en trampas de galones con melaza (galones) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	46
<b>19</b>	Variación temporal del promedio de insectos de la familia Meloidae colectados en trampas “Pitfall Traps” (panas) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	47
<b>20</b>	Variación temporal del promedio de insectos de la familia Chrysomelidae colectados en trampas de galones con melaza (galones) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	51
<b>21</b>	Variación temporal del promedio de insectos de la familia Chrysomelidae colectados en trampas “Pitfall Traps” (panas) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	52
<b>22</b>	Variación temporal del promedio de insectos de la familia Carabidae colectados en trampas de galones con melaza (galones) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	55
<b>23</b>	Variación temporal del promedio de insectos de la familia Carabidae colectados en trampas “Pitfall Traps” (panas) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45	

	días e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	56
<b>24</b>	Variación temporal del promedio de insectos de la familia Elateridae colectados en trampas de galones con melaza (galones) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	60
<b>25</b>	Variación temporal del promedio de insectos de la familia Elateridae colectados en trampas “Pitfall Traps” (panas) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	61
<b>26</b>	Variación temporal del promedio de insectos de la familia Tachinidae colectados en trampas de galones con melaza (galones) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	65
<b>27</b>	Variación temporal del promedio de insectos de la familia Tachinidae colectados en trampas “Pitfall Traps” (panas) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	66
<b>28</b>	Variación temporal del promedio de insectos de la familia Pieridae colectados en trampas de galones con melaza (galones) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	69
<b>29</b>	Variación temporal del promedio de insectos de la familia Pieridae colectados en trampas “Pitfall traps” (panas) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días e	

	INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	70
<b>30</b>	Variación temporal del promedio de insectos de la familia Vespidae colectados en trampas de galones con melaza (galones) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	72
<b>31</b>	Variación temporal del promedio de insectos de la familia Vespidae colectados en trampas “Pitfall Traps” (panas) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	73
<b>32</b>	Variación temporal del promedio de la familia Apidae colectados en trampas de galones con melaza (galones) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	77
<b>33</b>	Variación temporal del promedio de insectos de la familia Apidae colectados en trampas “Pitfall traps” (panas) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.....	78



## ÍNDICE DE FOTOS

N°		PÁGINA
<b>1</b>	<i>Gryllus sp</i> (Gryllidae). Las Mercedes, Managua.15-II-2013, en Trampa de caída libre en <i>Moringa oleífera L</i> , colecta y foto tomada por. V. Jirón y Maritza Manzanares Identificación preliminar A. Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).....	23
<b>2</b>	(Acrididae). INTA, Managua.18-II-2013, en Trampa de caída libre en <i>Moringa oleífera L</i> , colecta y foto tomada por. V. Jirón y Maritza Manzanares Identificación preliminar A. Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).....	27
<b>3</b>	(Acrididae). INTA, Managua.12-IV-2013, en Trampa de caída libre en <i>Moringa oleífera L</i> , colecta y foto tomada por. V. Jirón y Maritza Manzanares Identificación preliminar A. Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).....	27
<b>4</b>	<i>Schistocerca nitens</i> (Acrididae). INTA, Managua.24-XI-2012, en Trampa de caída libre en <i>Moringa oleífera L</i> , colecta y foto tomada por. V. Jirón y Maritza Manzanares Identificación preliminar A. Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).....	28
<b>5</b>	<i>Tomaspis c.f inca</i> (Cercopidae). Las Mercedes, Managua.24-XI-2012, en Trampa de caída libre en <i>Moringa oleífera L</i> , colecta y foto tomada por. M. Manzanares y V. Jirón. Identificación preliminar A. Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).....	32
<b>6</b>	<i>Prosapia simulans</i> (Cercopidae): INTA, Managua 24-XI-2013, en Trampa de caída libre en <i>Moringa oleífera L</i> , colecta y foto. V. Jirón y M. Manzanares (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).....	32
<b>7</b>	(Coreidae). Managua, Managua.08-II-2013, en Trampa de caída libre en <i>Moringa oleífera L</i> , colecta y foto tomada por. V. Jirón y M. Manzanares. Identificación preliminar A. Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).....	36
<b>8</b>	<i>Leptoglossus chilensis</i> (Coreidae). INTA, Managua.12-IV-2012, en Trampa de caída libre en <i>Moringa oleífera L</i> , colecta y foto tomada por. M. Manzanares y V. Jirón. Identificación preliminar A. Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).....	36
<b>9</b>	(Coccinellidae). INTA, Managua. 22-XII-2012, en Trampas áreas (galones con melaza) en <i>Moringa oleífera L</i> , colecta y foto tomada por V. Jirón y M. Manzanares. Identificación preliminar A. Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).....	40

<b>10</b>	<i>Ylocorus cacti</i> .VD (Coccinellidae). INTA, Managua. 05-IV-2013, en Trampa aéreas (de galones con melaza) en <i>Moringa oleífera</i> L, colecta y foto tomada por V. Jirón y M. Manzanares. Identificación preliminar A. Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez)...	40
<b>11</b>	<i>Lagochierus obseletus</i> sp (Cerambycidae). Las Mercedes, Managua.17-XI-2012, en Trampa de caída libre en <i>Moringa oleífera</i> L, colecta y foto tomada por. V. Jirón y M. Manzanares. Identificación preliminar A. Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).....	44
<b>12</b>	(Meloidae). Las Mercedes, Managua.06-XII-2012, en Trampa de caída libre en <i>Moringa oleífera</i> L, colecta y foto tomada por. V. Jirón y M. Manzanares. Identificación preliminar A. Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).....	48
<b>13</b>	<i>Pyrota Decorata</i> (Meloidae). INTA, Managua.11-I-2013, en Trampa de caída libre en <i>Moringa oleífera</i> L, colecta y foto tomada por. M. Manzanares y V. Jirón. Identificación preliminar A. Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).....	49
<b>14</b>	<i>Hysonota alutacea</i> VD (Crysomelidae). INTA, Managua.15-II-2013, en Trampas aéreas (de galones con melaza) en <i>Moringa oleífera</i> L, colecta y foto tomada por. V. Jirón y Maritza Manzanares Identificación preliminar A. Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).....	53
<b>15</b>	<i>Galerita</i> sp (Carabidae). Las Mercedes, Managua.15-XII-2012, en Trampas aéreas (de galones con melaza) en <i>Moringa oleífera</i> L, colecta y foto tomada por. M. Manzanares y V. Jirón. Identificación preliminar A. Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez)	57
<b>16</b>	<i>Pasimachus c.f. cordicollis</i> , VD (Carabidae). INTA, Managua.08-II-2013, en Trampas aéreas (de galones con melaza) en <i>Moringa oleífera</i> L, colecta M. Manzanares. Foto tomada por. V. Jirón. Identificación preliminar A. Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).....	58
<b>17</b>	<i>Conoderus</i> sp (Carabidae). Las Mercedes, Managua.29-III-2013, en Trampa aérea (galones con melaza) en <i>Moringa oleífera</i> L. Colecta y foto V. Jirón y M. Manzanares. Identificación preliminar A. Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).....	58
<b>18</b>	<i>Chalcolepidius c f</i> (Elateridae). Las Mercedes, Managua.28-III-2013, en Trampa de caída libre en <i>Moringa oleífera</i> L. Colecta y foto V. Jirón y M. Manzanares. Identificación preliminar A. Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).....	62

<b>19</b>	(Elateridae). INTA, Managua.18-I-2013, en Trampa de caída libre en <i>Moringa oleífera</i> L. Colecta y foto M. Manzanares y V. Jirón. Identificación preliminar A. Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).....	63
<b>20</b>	<i>Conoderus c.f</i> (Elateridae). INTA, Managua.18-I-2013, en Trampa de caída libre en <i>Moringa oleífera</i> L. Colecta y foto V. Jirón y M. Manzanares. Identificación preliminar A. Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).....	63
<b>21</b>	(Tachinidae). Las Mercedes, Managua.15-II-2013, en Trampa aérea (galones con melaza) en <i>Moringa oleífera</i> L. Colecta y foto V. Jirón y M. Manzanares. Identificación preliminar A. Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).....	67
<b>22</b>	(Vespidae). Las Mercedes, Managua.17-XI-2012, en Trampa de caída libre en <i>Moringa oleífera</i> L. Colecta y foto M. Manzanares y V. Jirón. Identificación preliminar A. Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).....	74
<b>23</b>	(Vespidae). INTA, Managua.12-IV-2013, en Trampa aérea (galones con melaza) en <i>Moringa oleífera</i> L. Colecta y foto V. Jirón y M. Manzanares. Identificación preliminar A. Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).....	75
<b>24</b>	<i>Xilocopa c.f. frontalis.VD</i> (Apidae). Las Mercedes, Managua.08-III-2013, en Trampa de caída libre en <i>Moringa oleífera</i> L. Colecta y foto V. Jirón y M. Manzanares. Identificación preliminar A. Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).....	79
<b>25</b>	<i>Trigona silvestrianum VL</i> (Apidae). INTA, Managua.06-XII-2013, en Trampa aérea (galones con melaza) en <i>Moringa oleífera</i> L. Colecta y foto M. Manzanares y V. Jirón. Identificación preliminar A. Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).....	79
<b>26</b>	Plantación de marango ( <i>Moringa oleífera</i> L) en la Finca las Mercedes, Managua.....	89
<b>27</b>	Trampa de galón con agua y melaza y trampa de caída libre (Pitfall Traps) .....	90
<b>28</b>	Maritza Téllez Manzanarez muestreando insectos en marango ( <i>Moringa oleífera</i> L).....	90
<b>29</b>	Víctor Manuel Jirón Cortez en la revisión de trampas y colecta de insectos durante el muestreo.....	91

## RESUMEN

El marango (*Moringa oleifera* L.) es un árbol de la familia Moringácea que crece en el trópico, es un cultivo de gran importancia en América Latina. En Nicaragua durante los últimos años ha crecido el interés por este cultivo dado a su potencial nutritivo en la alimentación de ganado bovino, porcino y aves. Sin embargo el marango como cualquier otro cultivo se ha visto afectado por muchos problemas, entre ellos algunos de tipo fitosanitarios, causando éstos una drástica reducción en los rendimientos totales de este rubro. Con el objetivo de contribuir en el aporte de información para el manejo de estos insectos, se realizó este estudio para identificar los principales insectos asociados al cultivo de marango, conocer la variación temporal de la población de insectos, en un período comprendido de seis meses, conocer la abundancia, riqueza y su comportamiento. Este trabajo se realizó en el período comprendido de Noviembre 2012 a abril 2013 en Managua, en dos fincas, Las Mercedes e INTA. En ambas se colocaron trampas para la captura de insectos, estas fueron trampas de caída libre (Pitfall traps) y trampas de recipientes de plástico de un galón con agua y melaza. El total de trampas ubicadas por finca fue de 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 en el estudio, los principales ordenes de insectos encontrados asociados al cultivo del marango fueron Orthóptera, Mantodea, Hemíptera, Dermáptera, Homóptera, Thysanoptera, Coleóptera, Díptera, Lepidóptera, Hymenóptera, Blattodea, Isóptera y Megalóptera, se encontró que la mayor abundancia de insectos fue encontrada en la finca Las Mercedes y la mayor riqueza de insectos encontrados fue en la finca del INTA. Este es el primer estudio en Nicaragua donde se identifican y describen los principales insectos asociados al cultivo del marango.

## ABSTRACT

The marango (*Moringa olífera* L.) is a tree of the family Moringácea that grows in the tropics, it is a crop of great importance in both Latin América. In Nicaragua, during the past few years, has grown the interest in this crop majorly because of its nutritional potential in the supply of cattle, pigs and birds. However, the marango as any other crop is been affected by many problems, including some phytosanitary problems, causing these, a drastic reduction in the total returns of this crop. With the aim of contributing to the información for the management of insect pests in Marango, this study was conducted in order to identify the principal insects associated to marango, in additi3n, to know the populaci3n fluctuations of these insects in the different times of the year, to learn about the insect abundance, richness and their behavior. This work was carried out in the period from November 2012 to April 2013 in Managua, in two farms, Las Mercedes and INTA. In both farms, traps were placed for the capture of insects; these were Pit fall trap and traps of plastic gallon containers with water and molasses. The total number of traps placed per farm was 24. The sampling was done weekly and insects collected in the field were brought to the laboratory for identificaci3n. According to the results obtained in the study, the main orders of insects found associated to marango were Orth3ptera, Mantodea, Hem3ptera, Derm3ptera, Hom3ptera, Thysanoptera, Cole3ptera, D3ptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Blattodea, Is3ptera and Megaloptera. It was found that the greater insect abundance was found in the farm Las Mercedes, and the greater insect richness was found on the farm INTA. This is the first study in Nicaragua where it is identified and described the major insects associated to marango.

## I. INTRODUCCIÓN

El marango (*Moringa oleífera* L.), Es un árbol de la familia Moringácea que crece en el trópico y es una especie originaria del sur de Himalaya, noreste de la india, Bangladesh, Afganistán y Pakistán (Makkar y Becker, 1997). En América Latina el marango se introdujo y naturalizó en 1920 como un árbol ornamental y fue utilizado como cerca viva y cortinas rompe vientos (PROYECTO BIOMASA, 1995). El marango, crece en cualquier tipo de suelo, por lo que es recomendada su siembra para alimentación humana y animal, hoy en día organizaciones humanitarias del mundo recomiendan como alimento para combatir la hambruna (FAO, 2003). Según la FAO,2003, sus hojas 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 a lo 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.

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 y al utilizarse como forraje, 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 C; González, CH. 1996.). El marango es un árbol de crecimiento rápido, alcanza una altura de 7 a 12 metros hasta la corona, su tronco posee un diámetro de 20 a 30 cm, tiende a desarrollar raíces fuertes y profundas (F/FRED, 1992), y tiene una vida relativamente corta, alcanzando un promedio de 20 años. Posee hojas compuestas alternas imparipinnadas con una longitud total de 30 a 70cm. Las flores son blancas, cremosas, con estambres amarillos y nacen en racimos. El fruto es una cápsula colgante color castaño, triangular, con 30 cm de largo y 1.8cm de diámetro. Las semillas son de color castaño oscuro con tres alas blancas delgadas. La raíz es principalmente gruesa. El árbol florece y produce semillas durante todo el año (F/FRED, 1992).

Por ser una planta de origen tropical, se desarrolla en climas semi-áridos, semi-húmedos y húmedos. El marango crece bien en alturas que van desde el nivel del mar hasta los 1200 m de altitud y prospera en temperaturas altas, considerándose óptimas para un buen comportamiento las que están entre 24 y 32 °C (Duke, 2003). El agua afecta el crecimiento y desarrollo de las plantas ya que actúa como constituyente, solvente, responsable de la turgencia celular y reguladora de su temperatura, por lo que la cantidad, frecuencia e intensidad de las lluvias determinan en gran medida la adaptación de una especie forrajera particular a un ambiente determinado. 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, 2003).

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 escases 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, L., Reyes, S., Nadir y Rocha, M. Lester, 2011).

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General:**

Contribuir al conocimiento científico del cultivo del marango (*Moringa oleífera* L.), a través de un estudio entomológico para conocer los principales insectos asociados y la variación temporal.

### **2.2 Objetivos Específicos:**

1. Identificar los principales insectos asociados al cultivo de marango, por medio de un trampeo semanal en dos parcelas de este cultivo.
2. Comparar la abundancia y riqueza de insectos asociados al marango.
3. Conocer la variación temporal de insectos asociados al cultivo de marango, durante el período comprendido de estudio.



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

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

El estudio se llevó a cabo entre los meses de noviembre del 2012 a abril del 2013 en dos fincas experimentales, donde se encuentran establecidas parcelas con el cultivo de marango. La primera finca de estudio está ubicada en la hacienda “Las Mercedes” propiedad de la Universidad Nacional Agraria y ubicada en el departamento de Managua en el km 11 de la carretera norte, frente a las instalaciones del CARNIC, la segunda finca fue el CNIA-INTA, está ubicada en el km 14 de la carretera norte 2.5 km hacia el sur. La Finca las Mercedes tiene 4 parcelas de Marango con una área de  $\frac{1}{4}$  manzana y la edad del cultivo es de 7 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, existen cuatro parcelas de marango de 3 manzanas, con una edad del cultivo de 10 años y el manejo de la parcela consiste en extraer estacones o material vegetativo para propagación una vez al año.

##### **3.1.1. 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 cuatro 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 CNIA INTA 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.

### **3.2 Descripción del estudio realizado.**

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

El muestreo o colecta de los insectos se realizó semanalmente, utilizando dos tipos de trampas. El primer muestreo consistió, en la captura de insectos rastreros con trampas de caída libre (pitfall-traps), y el segundo muestreo consistió en la captura de insectos voladores y caminadores, utilizando trampas de galones plásticos con agua y melaza. Las muestras de los insectos fueron colectados en viales entomológicos, fueron rotulados 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.

#### **3.2.3 Descripción del primer trapeo 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, se utilizó trampas de caída libre (Pitfall Traps), que consistió en colocación de panas 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 le agregó un gramo de detergente del tipo Xedex®, la frecuencia de muestreo fue cada semana, a cada trampa se le cambio la solución del agua y el detergente.

#### **3.2.4 Descripción del segundo trapeo, consistente en la colecta de insectos voladores y caminadores, utilizando trampas de galón con agua y melaza colocadas en el fuste del árbol de marango**

Para la captura y colecta de insectos voladores y caminadores, se utilizó trampas de galones plásticos de color azul con capacidad de 4 litros de agua y se le agregaron 10 cc de melaza como un atrayente para los insectos voladores, los galones fueron cortados por uno de sus costados y sujetos con alambre al fuste de los árboles de marango y ubicados horizontalmente a una altura de 1.5 m. La frecuencia de muestreo fue semanalmente, en cada fecha de muestreo se cambió la solución del agua y melaza.

### **3.2.5 Descripción del comportamiento de los insectos.**

A cada insecto encontrado en el árbol, se le registró que función tiene este, describiendo su comportamiento como por ejemplo, que tipo de daño hace, de qué forma están incidiendo en el cultivo, de que se alimenta entre otros.

### **3.2.6 Montaje de insectos en el laboratorio**

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 con la utilización de gradillas entomológicas, pinzas, pinceles, alfileres entomológicos numero 4 marca MORPHO de 38 Y 45 mm de longitud, poroplas con una medición de 59 cm de ancho y de largo 121 cm y luego se ordenaron en las cajas entomológicas, cada insecto se rotuló con dos etiquetas, la primer etiqueta llevaba la siguiente información (fecha, finca, número de trampas, País, Departamento y colector.), La segunda etiqueta contenía el orden, familia, género y la especie a la que pertenece.

Los insectos fueron observados con el microscopio (color y forma) y se realizó una revisión bibliográfica, para lograr una identificación final de los insectos hasta el nivel de familias. Luego fueron trasladadas al museo entomológico de la UNA, donde se les tomó 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 ing. Oswaldo Rodríguez (responsable del museo de la UNA).

### **3.3 Variables evaluadas en el estudio**

Cabe destacar que todos los insectos rastreros y aéreos se colectaron a través de trampas de caída libre (pitfall traps) y trampas aéreas.

1. Números de insectos por trampas por finca.
2. Familias de insectos por trampas por finca.

### **3.4 Análisis de datos.**

Después de haber colectado los datos de insectos obtenidos en el campo, se procedió a ordenarlos por variables, para que luego cada variable medida fuera comparada entre sitios, por lo que se realizó un análisis de *t* de student, para ello se usó el Software SAS Institute V.

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

#### **3.5.1 En campo:**

Viales entomológicos, frascos pequeños para muestras, papel filtro, platos petri, alcohol al 75% tabla de campo, hojas de muestreo, tape, hielera, pana plástica de 5 libras, palin, machete, baldes de 10 litros de agua, detergente Xedex, cámara fotográfica.

#### **3.5.2 En el laboratorio de entomología:**

Alfileres entomológicos, pinzas, papel filtro, poro plast, cajas entomológicas, estereoscopios, tijeras, papel block, lápiz, marcadores y computadora.

### **3.6 Cálculo del índice de diversidad de Shannon Wiever**

El **índice de Shannon** o **índice de Shannon-Wiever**, 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 y 1. 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 mayor limitación de este índice es que no tiene en cuenta la distribución de las especies en el espacio y no discrimina por abundancia, por lo que está en desuso.

La fórmula del índice de Shannon es la siguiente:<sup>1</sup>

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

Dónde:

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

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (*riqueza de especies*), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (*abundancia*)

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

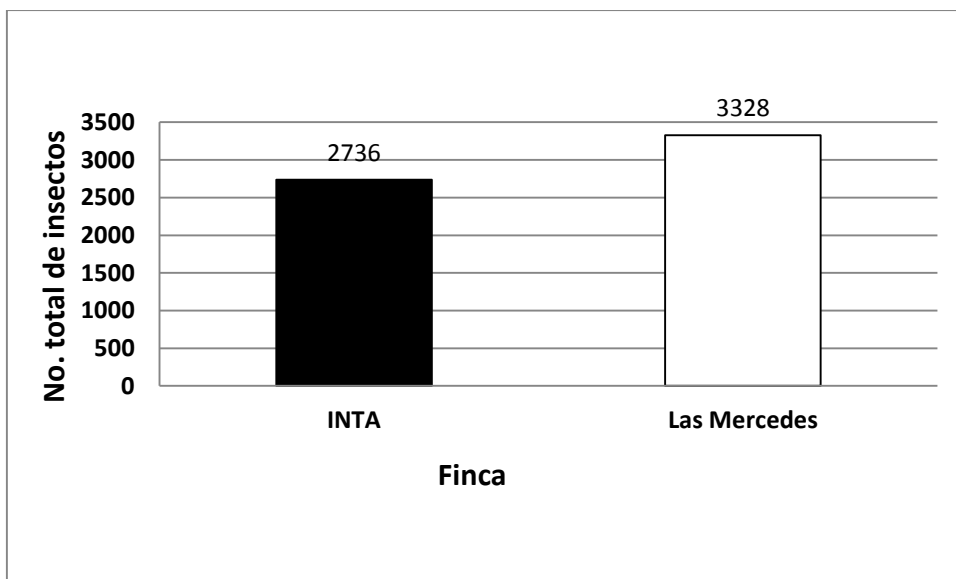
En el **Cuadro 1** se presentan los principales órdenes, familias, géneros y especies de los insectos encontrados, en las fincas evaluadas INTA y Las Mercedes, en el periodo comprendido entre noviembre 2012 a abril 2013. Siendo las que más se encontraron las correspondientes al orden Orthóptera, Mantodea, Hemíptera, Coleóptera, Díptera, e Hymenóptera.

**Cuadro 1.** Principales órdenes, familias, géneros, especies, nombre común y hábito alimenticio de insectos encontrados en el cultivo del marango en Managua, entre noviembre del 2012 a abril 2013.

Orden	Familia	Genero y Especie	Nombre común	Hábito alimenticio	N° foto
Orthóptera	Gryllidae	Gryllus Sp	Grillo	Masticador	1
	Acrididae	<i>Dephalella Sp</i>	Chapulín	Masticador	2
	Acrididae	Orphula Sp	Chapulín	Masticador	3
	Acrididae	Schistoserca nitens	Chapulín	Masticador	4
Hemíptera	Cercopidae	Tomaspis cf	Salivazo	Chupador	7
	Cercopidae	Prosapia simulans		Chupador	8
Hemíptera	Coreidae			Chupador	9
	Coreidae	Leptoglossus chilensis	Chinche	Chupador	10
Coleóptera	Coccinellidae		Mariquita	Masticador	11
	Coccinellidae	<i>Ylocorus cacti.</i>	Mariquita	Masticador	12
	Cerambycidae	<i>Lagochierus obseletus sp</i>		Masticador	14
	Meloidae		Pava	Masticador	15
	Meloidae	Pyrota Decorata		Masticador	16
	Crysolmelidae	Hysonota alutacea	Tortuguilla	Masticador	17
	Carabidae	<i>Galerita sp</i>	Escarabajo	Masticador	19
	Carabidae	<i>Conoderus sp</i>	Escarabajo	Masticador	20
	Carabidae	<i>Pasimachus c.f.</i>	Escarabajo	Masticador	21
	Elateridae			Masticador	22
	Elateridae	Conoderus Sp		Masticador	23
Díptera	Tachinidae		Mosca	Lamedor	24
Hymenóptera	Vespidae	Polistes Sp	Catala	Lamedor	31
	Vespidae		Catala	Lamedor	32
	Apidae	Xylocopa Sp	Abejorro	Lamedor	33
	Apidae	<i>Trigona silvestrianum VL</i>	Congo negro	Lamedor	34

#### **4.1 Abundancia total de insectos, encontrados en las fincas Las Mercedes e INTA, en el cultivo de Marango en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.**

La abundancia total de insectos encontrados durante el período de estudio en las dos parcelas de marango, fue de 6,064 insectos. Siendo la parcela de Las Mercedes la que presentó mayor número de insectos, durante el período de muestreo con 3,328 en total, mientras que en la parcela del INTA se encontraron 2,736 insectos en total, durante los seis meses de muestreo (**Figura, 1**). Podemos decir que el tipo de manejo que se da en ambas fincas ha influido en la población de insectos encontrados. 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 no se realiza ninguna aplicación para el control de plaga, únicamente se realiza deshierba cuando la maleza está muy desarrollada, y puede que por esta razón, haya mayor población de insectos, además hay un rebrote constante de hojas y brotes tiernos, lo que garantiza mejor calidad de alimentación a base de nitrógeno disponible para los insectos, mientras que en la parcela de marango del INTA, los árboles son de mayor edad y el tipo de manejo que se da a ésta parcela es de corte para estacaones para ser utilizados como material vegetativo de propagación, dos veces al año, en ésta parcela se hacían aplicaciones químicas para el control de insectos hasta antes de empezar el estudio, sobre todo para control de termitas y otros insectos con mayor presencia; así también por ser la parcela del INTA una estación experimental, existe alrededor de la parcela de marango otros cultivos experimentales en los cuales se realizan aplicaciones de productos químicos para el control de insectos plagas, por ende, de alguna manera, estas aplicaciones influyen negativamente en las poblaciones generales de insectos en el marango, por lo que esta podría ser una razón que justifica la menor presencia de insectos encontrados en la parcela del INTA comparado con la parcela de Las Mercedes.



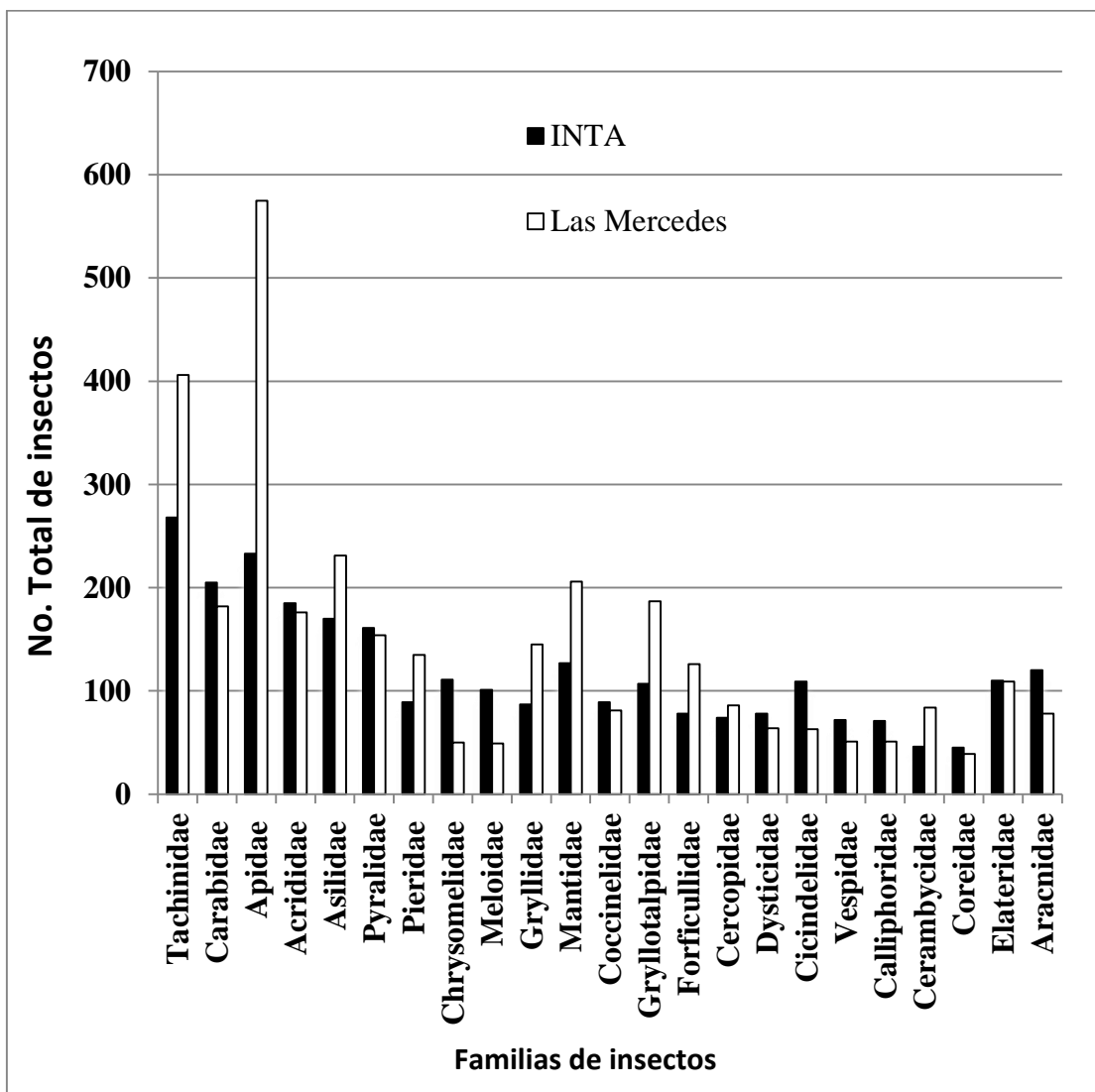
**Figura 1.** Abundancia total de insectos encontrados en las fincas INTA y Las Mercedes en el cultivo de marango en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.

#### **4.2 Comparación de la abundancia total, de insectos por familia encontradas en el cultivo del marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.**

Se comparó la abundancia total de insectos por familia, encontrados en marango entre la finca Las Mercedes e INTA, durante toda la etapa de muestreo (**Figura, 2**). De manera general, la mayor abundancia de las familias de insectos encontrados fue en la finca Las Mercedes comparado con la finca del INTA. La mayor abundancia de insectos encontrados en ambas parcelas de marango, fueron las familias Apidae y Tachinidae y la menor abundancia de insectos fueron los de las familias Coreidae, Cerambycidae y Vespidae. En el caso de los insectos de la familia Apidae, estos juegan un rol en el marango como polinizadores y productores de miel en época de floración, estos insectos se observaron en gran número. Los insectos de la familia Tachinidae se encontraban también en mayor número en época de floración y fructificación, ya que estos insectos como las abejas y avispas son por lo general polinizadoras de flores y parasitoides de larvas de Lepidópteras, también se alimentan de mielecilla que producen las flores, algunas de ellas son parásitos de plaga. En el caso de las familias de insectos que se encontraron en menor número, están los miembros de la familia Coreidae que son los chinches patas de hoja, cuya importancia económica es baja, en marango es casi nula. Los Coreidae se



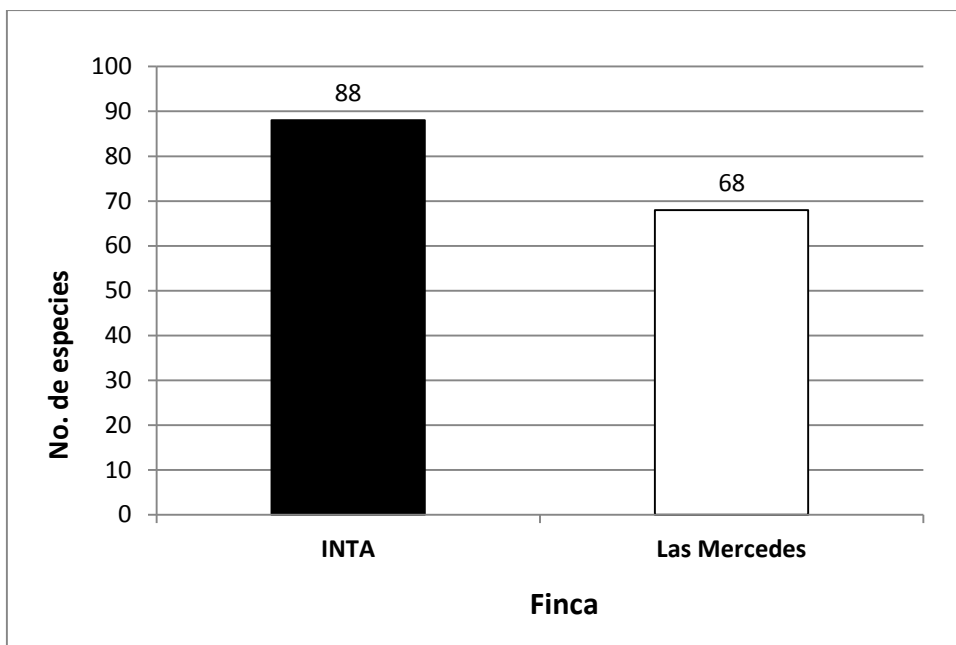
encontraron de manera esporádica en el marango alimentándose del follaje. Los insectos de las familias Cerambycidae y Vespidae se encontraron en menor número en las trampas, en el caso de los Cerambycidae, estos insectos tienen un rol de plagas barrenadoras de árboles, pero en el marango, no detectamos este hábito, aunque de manera general las larvas de Cerambycidae pueden provocar daños en árboles de sombra, frutales y troncos recién cortados. Los Vespidae, son las avispas, que al igual que las abejas se observaron polinizando flores, alimentándose de mielecilla y en ocasiones se observaron algunas avispas depredando pequeñas larvas de mariposas.



**Figura 2.** Total de insectos por familia encontrados en el cultivo del marango, en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.

### **4.3 Riqueza de especies de insectos encontrados en el cultivo de marango, en las fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.**

La riqueza total de especies encontrada en el cultivo del marango, en las fincas Las Mercedes e INTA se presenta en la **Figura, 3**. La riqueza total de especies de insectos encontrada fue de 156, siendo la parcela del INTA la que mayor riqueza de especies presentó con 88 especies en total encontradas, comparada con la parcela de marango de Las Mercedes con 68 especies encontradas durante las fechas muestreadas. Consideramos que una de las posibles razones por la que se encontró mayor riqueza de especie en la parcela de marango del INTA, es que ésta es una parcela donde el ciclo productivo del marango se da en su total, encontrándose hojas, flores, frutos y semillas. El manejo del marango en esta parcela, tiene como objetivo la producción de semilla asexual o material vegetativo como lo son los estacones, además, ésta parcela de acuerdo a su fenología está llena de flores y vainas, las que atraen una mayor riqueza de insectos con variedad de hábitos alimenticios. Las plantas de la parcela del INTA, son más desarrolladas que las de Las Mercedes, de mayor altura y más ramificadas, probablemente esto permita que haya mayor presencia de especies en estas plantas, agregado a que cercano a esta parcela también están establecidos y se produce una variedad de cultivos como sorgo, maíz, frijoles, hortalizas, frutales y vegetales, lo que no ocurre en la finca Las Mercedes. En la parcela del INTA de alguna manera estos cultivos alrededor atraen más insectos y cuando estos emigran de un cultivo a otro, tienen su paso por el cultivo del marango y son capturados en las trampas por caída natural o por la fuerza del viento en su momento.



**Figura 3.** Riqueza de especies de insectos, encontrados en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua, entre noviembre del 2012 a abril 2013.

#### **4.4 Índice de diversidad Shannon-Wiever de las principales familias de insectos asociados al cultivo del marango, en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.**

Se comparó el índice de diversidad Shannon-Wiever en las fincas INTA y Las Mercedes (**Cuadro, 2**). De acuerdo a los resultados que se describen en este cuadro, el promedio de índice de diversidad fue mayor en la finca del INTA que en Las Mercedes con índices de 1.14 y 1.13 respectivamente. En el caso de comparar la diversidad entre familias de insectos, para la finca del INTA, la diversidad encontrada fue entre **1.07 y 1.26**, siendo el 1.07 para la familia Cerambycidae y Calliphoridae y el 1.26 para la familia Tachinidae, mientras que en la parcela de Las Mercedes, el índice de diversidad de las familias anduvo entre **1.05 y 1.35**, correspondiendo el 1.05 a la familia Cerambycidae y 1.35 a la familia Apidae.

**Cuadro 2.** Índice de diversidad Shannon-Wiever de las principales familias de insectos asociados al cultivo del marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.

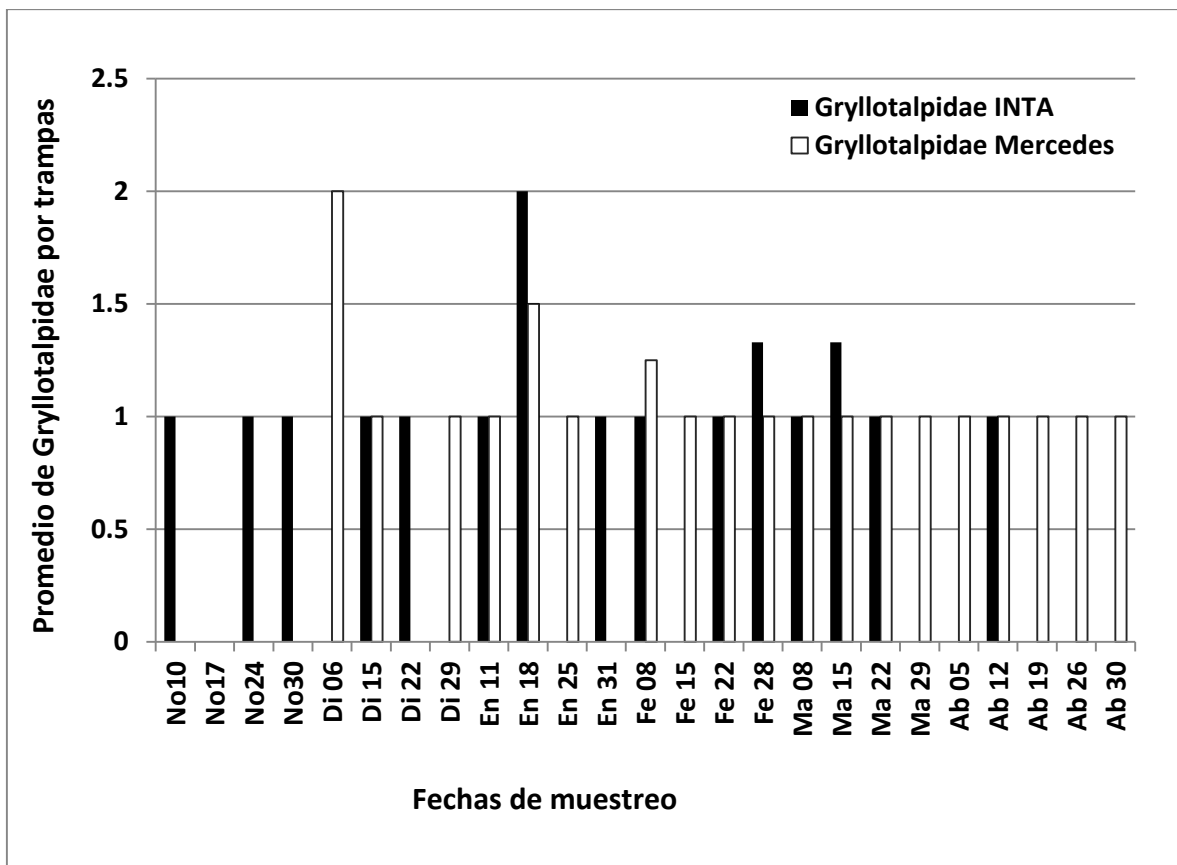
Familia de Insecto	Índice de diversidad de Shannon-Weaver	
	INTA	Las Mercedes
<b>Tachinidae</b>	1.26	1.29
<b>Carabidae</b>	1.21	1.17
<b>Apidae</b>	1.23	1.35
<b>Acrididae</b>	1.19	1.20
<b>Asilidae</b>	1.18	1.15
<b>Pyralidae</b>	1.12	1.14
<b>Pieridae</b>	1.14	1.07
<b>Chrysomelidae</b>	1.13	1.06
<b>Meloidae</b>	1.12	1.15
<b>Gryllidae</b>	1.15	1.19
<b>Mantidae</b>	1.12	1.09
<b>Coccinellidae</b>	1.14	1.18
<b>Gryllotalpidae</b>	1.14	1.13
<b>Forficullidae</b>	1.10	1.10
<b>Cercopidae</b>	1.11	1.08
<b>Dysticidae</b>	1.14	1.08
<b>Cicindellidae</b>	1.10	1.07
<b>Vespidae</b>	1.10	1.07
<b>Calliphoridae</b>	1.07	1.10
<b>Cerambycidae</b>	1.07	1.05
<b>Coreidae</b>	1.14	1.12
<b>Elateridae</b>	1.15	1.09
<b>Promedio</b>	<b>1.14</b>	<b>1.13</b>

#### **4.5 Variación temporal de insectos de la familia Gryllotalpidae, en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.**

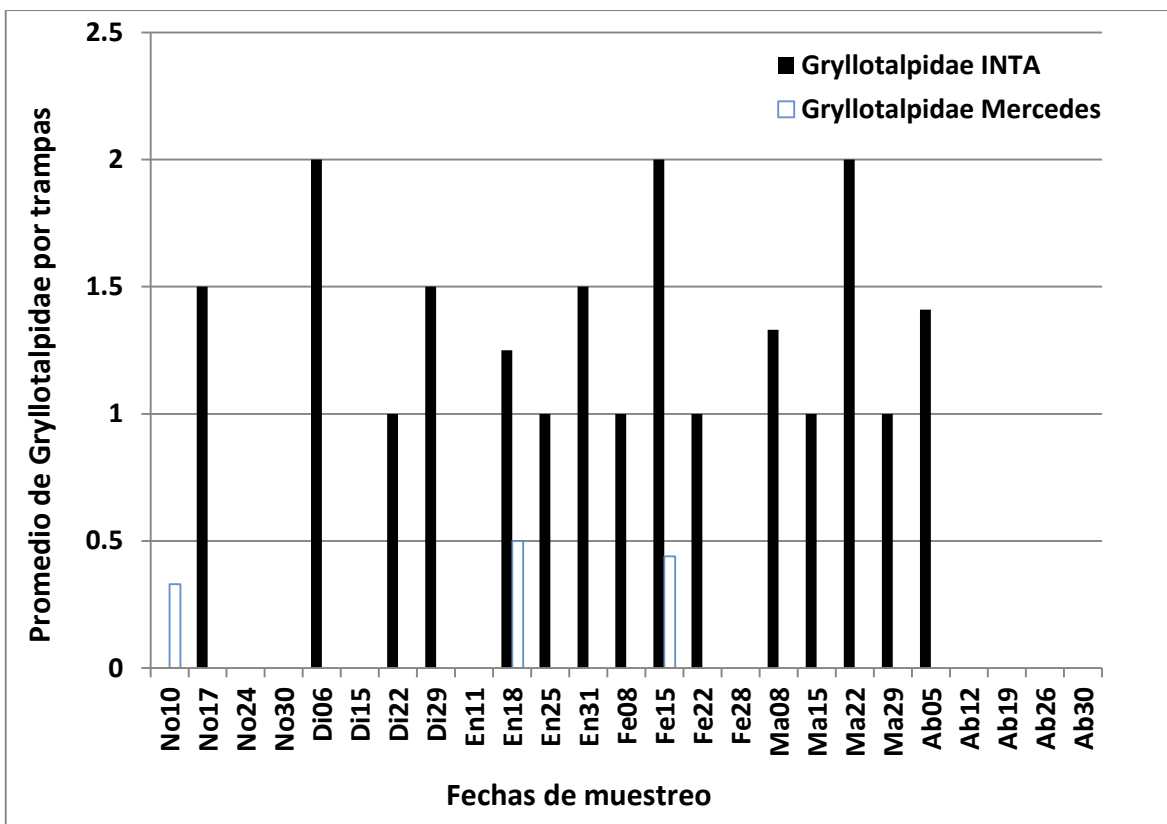
Se comparó la variación temporal de insectos de la familia Gryllotalpidae, en el cultivo del marango en las fincas Las Mercedes e INTA colectados en trampas de galones con melaza (**Figura, 4**). En la parcela de marango del INTA las poblaciones de estos insectos se presentaron a partir de la primera fecha de muestreo el 10 de noviembre del 2012, mientras que en la finca Las Mercedes, empezaron a encontrarse a partir de la fecha 6 de diciembre del 2012. Insectos de la familia Gryllotalpidae fueron encontrados en todas las fechas de muestreo. Los mayores picos poblacionales de estos insectos, fueron encontrados para la finca Las Mercedes, en la fecha del 6 de diciembre con 2 insectos promedio por trampa, mientras que en la finca del INTA, el mayor pico poblacional se encontró en la fecha del 18 de enero del 2013 con 2 insectos promedio por trampa. Al realizar el análisis de *t* de student para comparar la variación temporal de la familia Gryllotalpidae en ambas fincas, no se encontró diferencia significativa. También, Se comparó la variación temporal de insectos Gryllotalpidae en ambas fincas colectados a través del tipo de trampa “Pitfall traps” (**Figura, 5**).

En la parcela del INTA se encontraron estos insectos a partir de la fecha 17 de noviembre del 2012, mientras que en la parcela de Las Mercedes, se encontraron a partir de la fecha del 10 de noviembre. En la parcela del INTA se encontraron estos insectos en la mayoría de las fechas, en 15 de 25 fechas de muestreo, mientras que en Las Mercedes, solamente se encontraron en 3 fechas de las 26 muestreadas. En la finca del INTA se encontraron tres picos poblacionales, estos fueron en la fechas 6 de diciembre del 2012, 15 de febrero y 22 de marzo del 2013, con un promedio de 2 insectos por trampa en cada fecha. En la finca Las Mercedes, en la fecha de enero 18 se encontró el mayor pico poblacional con un promedio de 0.5 insectos por trampa. Al realizar la prueba estadística de *t* de student, se encontró diferencia significativa con probabilidad de ( $P = 0.0363$ ), con un promedio de 1.3846 insectos por trampa en la finca del INTA, comparada con la finca Las Mercedes con un promedio de 1.1404 insectos por trampa. Los insectos de la familia Gryllotalpidae, son insectos de tamaño mediano a grande (20-35mm de longitud) son llamados por la población “grillo-topo” por su adaptación a la vida subterránea. (Nunes y Dávila, 2004). Estos insectos se encuentran de manera esporádica en las plantaciones de marango, su comportamiento se atribuye a que son insectos que se alimenta de raíces del

cultivo o malezas dentro del cultivo, escavan hoyos con sus patas delanteras, los productores de marango, no lo consideran una plaga si no un insecto inocuo.



**Figura 4.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Gryllotalpidae, colectados en trampas de galones con melaza (galones) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.



**Figura 5.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Gryllotalpidae, colectados en trampas “Pitfall Traps” (panas) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.

**Cuadro 3.** Análisis de *t* de student de la variación temporal de la familia Gryllotalpidae, encontrado en el cultivo del marango en trampas de caída libre y de galones con melaza en las fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.

Variables	Galones	Panas
<b>Tratamiento</b>	Media ± ES	Media ± ES
<b>INTA</b>	1.09677 ± 0.0539	*1.3846 ± 0.1120a
<b>Mercedes</b>	1.07692 ± 0.0373	*1.1404 ± 0.0583b
<b>C.V</b>	25.92689	39.83322
<b>P</b>	0.7565(NS)	0.0363(DS)
<b>df; n</b>	81;83	81; 83

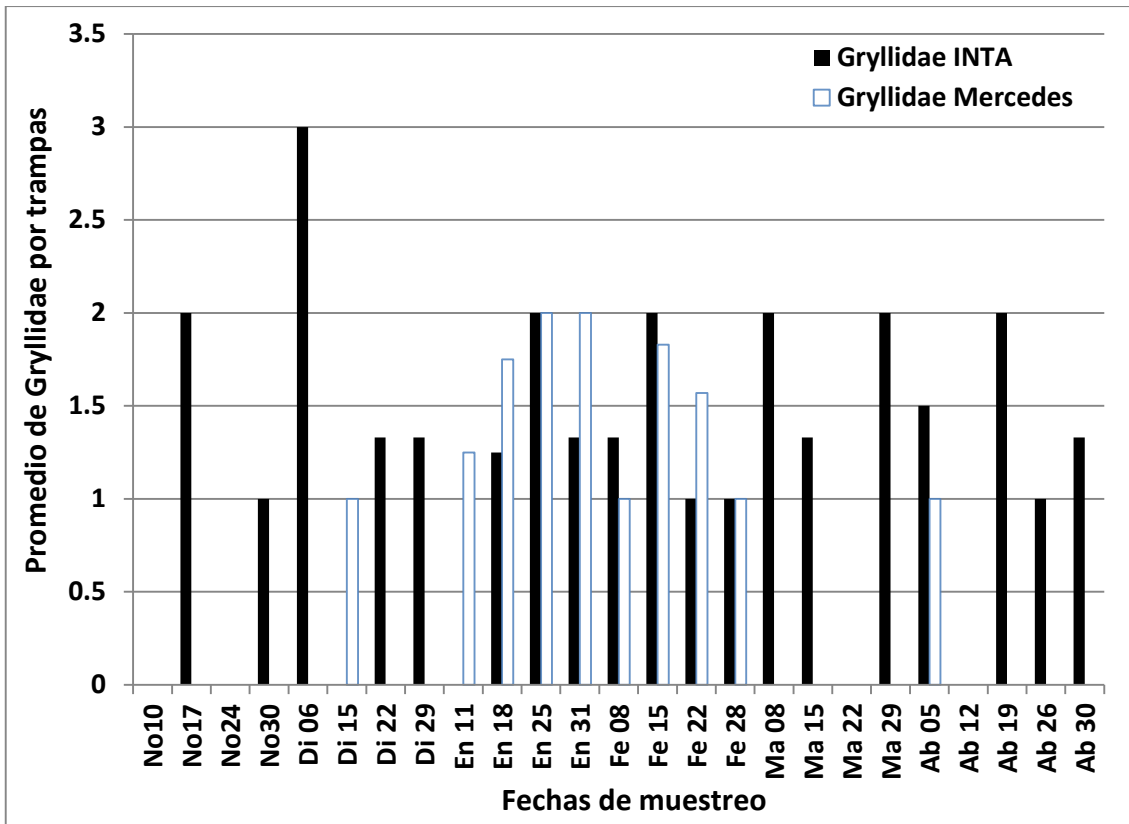
- |                                                                    |                                    |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1. ES = Error estándar.                                            | 5. Df = grado 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 de insectos de la familia Gryllidae, en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.**

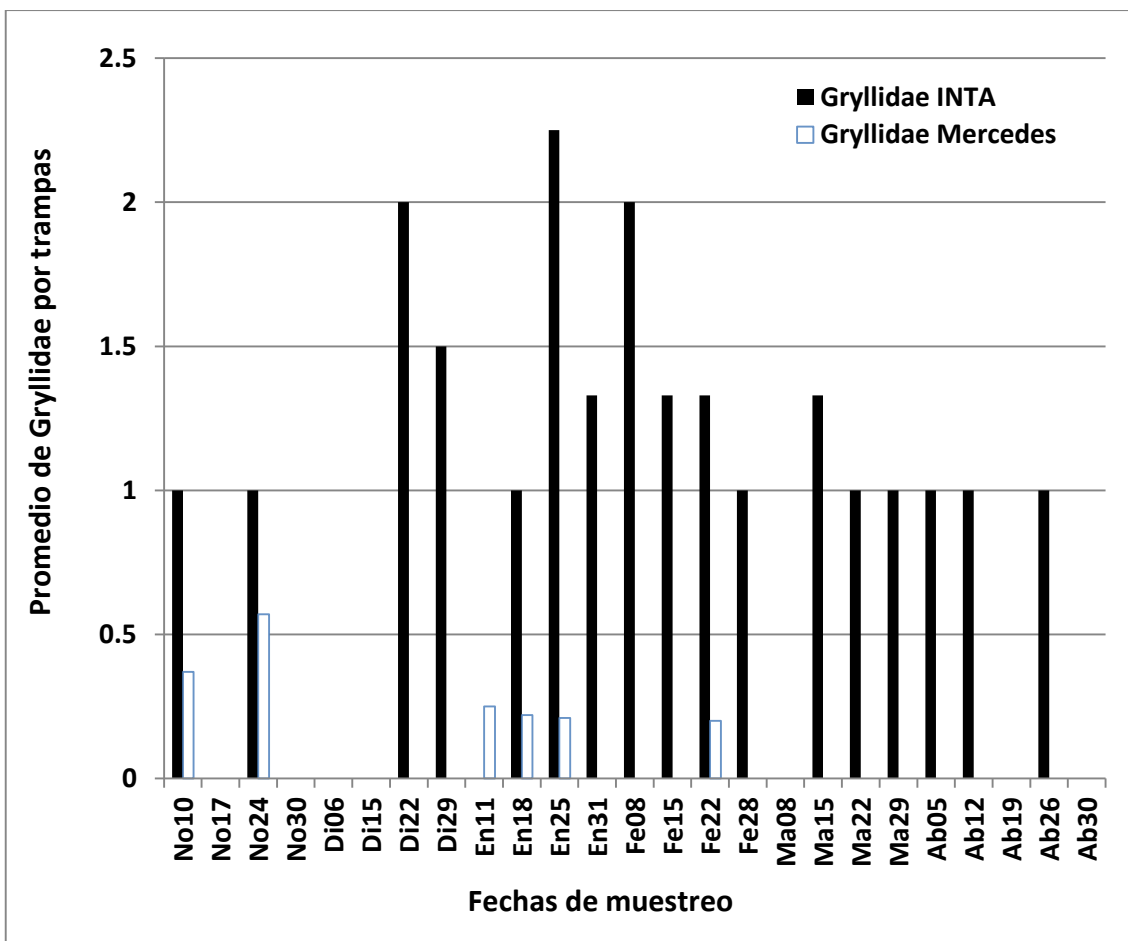
Se comparó la variación temporal de insectos de la familia Gryllidae, en el cultivo del marango en las fincas Las Mercedes e INTA colectados en trampas de galones con melaza (**Figura, 6**). En la parcela de marango del INTA, las poblaciones de estos insectos se presentaron a partir de la segunda fecha de muestreo el 17 de noviembre del 2012, mientras que en la finca Las Mercedes, empezaron a aparecer a partir de la sexta fecha de muestreo 15 de diciembre del 2012. Insectos de la familia Gryllidae fueron encontrados en la parcela del INTA, en 19 de 25 fechas de muestreo, mientras que en la parcela de Las Mercedes estos se encontraron en 10 de 25 fechas de muestreo. En la parcela del INTA fueron encontrados siete picos poblacionales de estos insectos, siendo el mayor encontrado en la fecha del 6 de diciembre con 3 insectos promedio por trampa, luego seis picos más en las fechas de, 17 noviembre 2012, 25 de enero, 15 de febrero, 8 de marzo, 29 de marzo y 19 de abril del 2013, con dos insectos promedio por trampas, mientras que en la finca Las Mercedes, el mayor pico poblacional se encontró en la fecha del 25 y 31 de enero del 2013 con 2 insectos promedio por trampa. Al realizar el análisis de *t* de student para comparar la variación temporal de la familia Gryllidae en ambas fincas, no se encontró diferencia significativa. También, Se comparó la variación temporal de insectos Gryllidae en ambas fincas colectados a través del tipo de trampa “Pitfalltraps” (**Figura, 7**). En la parcela del INTA al igual que en la parcela de Las Mercedes se encontraron estos insectos a partir de la primera fecha de muestreo 10 de noviembre del 2012, en la parcela del INTA se encontraron estos insectos en 15 de 26 fechas de muestreo, mientras que en Las Mercedes, solamente se encontraron estos insectos en 6 fechas de las 25 muestreadas. En la finca de marango del INTA se encontraron tres picos poblacionales, estos fueron en la fechas 22 de diciembre del 2012 con dos insectos promedio por trampas, 25 de enero con 2.3 insectos



promedio por trampas y 8 de febrero del 2013 con 2 insectos promedio por trampas, en la parcela de marango de Las Mercedes, se encontraron dos picos poblacionales de insectos, en la fecha de enero 10 noviembre del 2012 con 0.4 insectos promedio por trampas y 24 de noviembre de 2012 con 0.6 insectos promedio por trampas. Al realizar la prueba estadística de  $t$  de student, se encontró diferencia significativa con probabilidad de ( $P = 0.0262$ ), con un promedio de 1.4000 insectos por trampa en la finca del INTA, comparada con la finca Las Mercedes con un promedio de 1.8438 insectos por trampa. Los insectos de la familia Gryllidae, son insectos de cuerpos cilíndricos aplanado por el dorso, tienen antenas largas y filiformes; las alas anteriores del macho están provistas de órganos estridulatrios; los órganos auditivos se localizan en la tibia delantera y las patas tienen tarsos de tres segmentos. El ovopositor es cilíndrico y en forma de aguja, y el cerco de un solo segmento. Es una plaga secundaria y esporádica de maíz, frijol, melón, sandía, y muchas otras plantas de tallos suaves (Sáenz y De la Llana, 1990). En el cultivo del marango, este insecto no es considerado una plaga, sino más bien un insecto inocuo.



**Figura 6.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Gryllidae, colectados en trampas de galones con melaza (galones) en el cultivo de marango, en las fincas, Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días, e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.

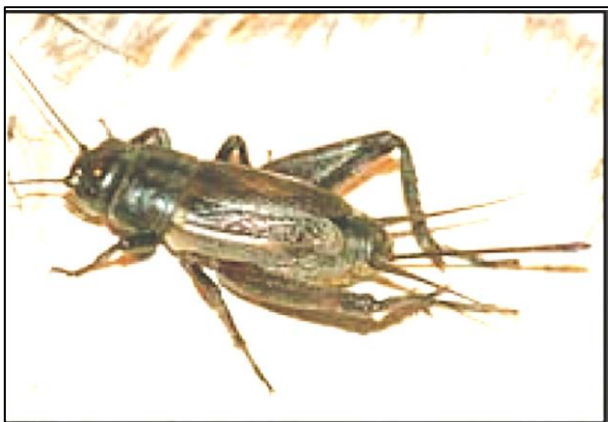


**Figura 7.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Gryllidae, colectados en trampas “Pitfall Traps” (panas) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días, e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.

**Cuadro 4.** Análisis de *t* de student de la variación temporal de la familia Gryllidae, encontrado en el cultivo del marango en trampas de caída libre y de galones con melaza en las fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.

<b>Variables</b>	<b>Galones</b>	<b>Panas</b>
<b>Tratamiento</b>	<b>Media ± ES</b>	<b>Media ± ES</b>
<b>INTA</b>	1.4889 ± 0.1129	*1.4000 ± 0.1100a
<b>Mercedes</b>	1.6136 ± 0.0987	*1.8438 ± 0.1321b
<b>C.V</b>	45.69556	55.44046
<b>P</b>	0.4086(NS)	0.0262(DS)
<b>df; n</b>	87 ;89	97; 99

- |                                                                    |                                    |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 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           |



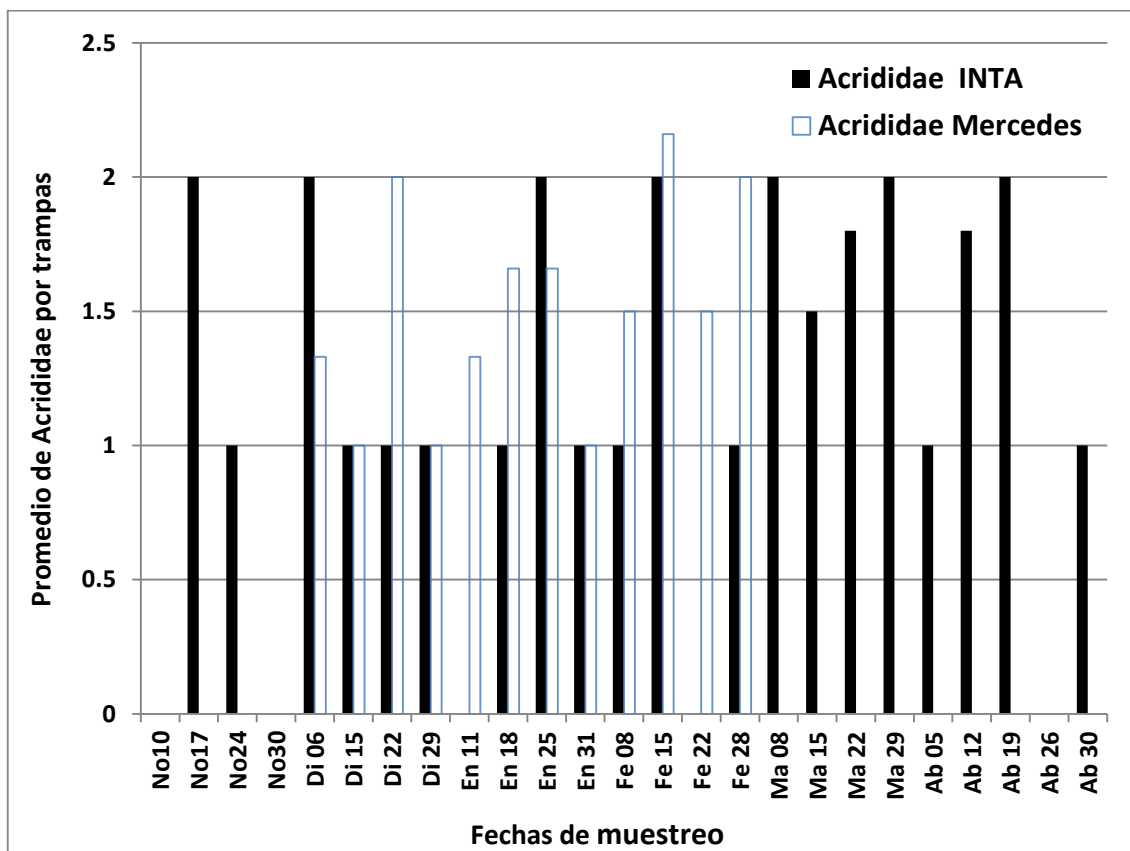
**Foto: 1** *Gryllus sp* (Gryllidae). Las Mercedes, Managua.15-II-2013, en Trampa de caída libre en *Moringa oleifera L*, colecta y foto tomada por. Víctor Jirón y Maritza Téllez Identificación preliminar Alex. Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).

#### **4.7 Variación temporal de insectos de la familia Acrididae, en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.**

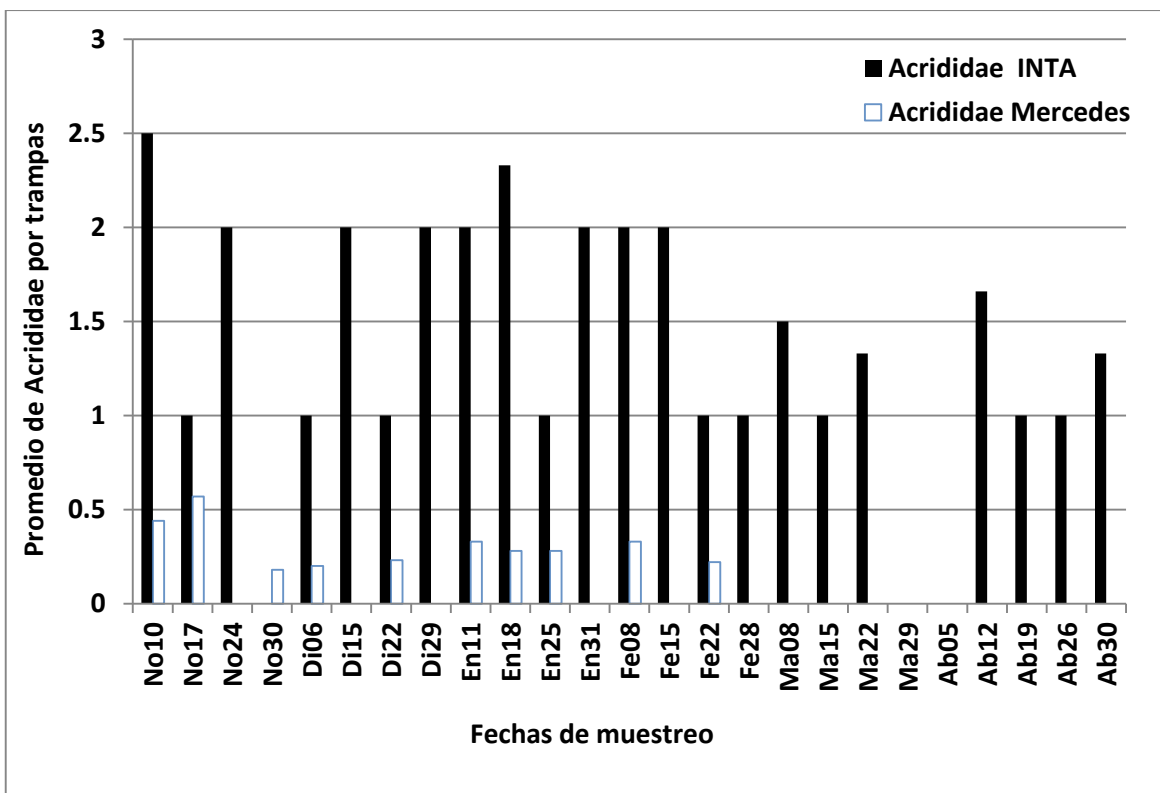
Se comparó la variación temporal de insectos de la familia Acrididae, en el cultivo del marango en las fincas Las Mercedes e INTA, colectados en trampas de galones con melaza (**Figura, 8**). En la parcela de marango del INTA las poblaciones de estos insectos se presentaron a partir de la segunda fecha de muestreo el 17 de noviembre del 2012, mientras que en la finca Las Mercedes, se encontraron a partir de la quinta fecha de muestreo 6 de diciembre del 2012. Insectos de la familia Acrididae fueron encontrados en la parcela del INTA, en 20 de 25 fechas de muestreo, mientras que en la parcela de Las Mercedes estos insectos se encontraron en 12 de las 25 fechas muestreadas. En la parcela del INTA fueron encontrados nueve picos poblacionales de estos insectos, en la fecha del 17 de noviembre 2012, 6 de diciembre, 25 de enero 2013 , 15 de febrero, 8 de marzo 2013 en todas estas fechas con un promedio de 2 insectos por trampas, y 15 de marzo 2013 con 1,5 insecto por trampa, 22 de marzo con 1.8 insectos

promedio por trampa, 29 de marzo con 2 insectos promedio por trampa, 12 de abril con 1.8 insecto promedio por trampa y 19 de abril con 2 insectos promedio por trampa, mientras que en la finca Las Mercedes, se presentaron 5 picos poblacionales en las fechas de 22 de diciembre 2012 con 2 insectos promedio por trampa, 18 de enero 2013 con 1.6 insectos promedio por trampa, 25 de enero con 1.6 insecto promedio por trampa, 15 de febrero con 2,2 insectos promedio por trampa y 28 de febrero 2013 con 2 insectos promedio por trampa. Al realizar el análisis de *t* de student para comparar la variación temporal de la familia Acrididae en ambas fincas, se encontró diferencia significativa con probabilidad de ( $P = 0.5090$ ). También, se comparó la variación temporal de insectos Acrididae en ambas fincas colectados a través del tipo de trampa “Pitfall Traps” (**Figura, 9**). En la parcela del INTA al igual que en la parcela de Las Mercedes se encontraron éstos insectos a partir de la primera fecha de muestreo 10 de noviembre del 2012, en la parcela del INTA se encontraron en 22 de 25 fechas de muestreo, mientras que en Las Mercedes, estos insectos se encontraron en 10 de las 25 fechas muestreadas. En la finca de marango del INTA se encontraron 9 picos poblacionales, estos fueron en la fechas 10 de noviembre 2012 con 2,5 insectos por trampa, 24 de noviembre con 2 insectos promedio por trampa, 15 y 29 de diciembre con dos insectos promedio por trampa, 11 de enero 2013 con 2 insectos promedio por trampa, 18 de enero con 2.3 insectos por trampa, 31 de enero 2013, 8 de febrero y 15 de febrero con 2 insectos promedio por trampa. En la finca Las Mercedes, se encontraron dos picos poblacionales de insectos, en la fecha 10 noviembre del 2012 con 0.4 insectos promedio por trampas y 27 de noviembre de 2012 con 0.6 insectos promedio por trampa. Al realizar la prueba estadística de *t* de student, se encontró diferencia significativa con probabilidad de ( $P = 0.0668$ ). Los insectos de la familia Acrididae pertenece al orden Orthóptera, poseen hábito alimenticio masticador del follaje, puede llegar a medir de 18 a 20 cm, son diurnos y puede atacar en grupos de cientos de millones de estos insectos, estos se devoran la vegetación que se encuentra a su paso en el transcurso del vuelo, provocando pérdidas económicas en los cultivos (Castner - James 2006.). Esta familia se caracteriza porque sus antenas son más cortas que el cuerpo, tarsos de tres segmentos, órganos auditivos situados a los lados del primer segmento abdominal, posee un ovopositor corto. Es una familia importante porque a ella pertenecen la langosta y diversas especies de chapulines que son plagas perjudiciales para la agricultura (Jiménez- Martínez, 2009). De acuerdo a nuestras observaciones, estos acrídidos atacan al follaje y vaina del marango durante la época de

crecimiento vegetativo. En poblaciones mayores estos son considerados plagas en el marango y causan daños significativos si no son manejados a tiempo. Estos cayeron en las trampas debido al viento o por caídas naturales del insecto en el suelo.



**Figura 8.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Acrididae, colectados en trampas de galones con melaza (galones) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días, e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.



**Figura 9.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Acrididae, colectados en trampas “Pitfall Traps” (panas) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días, e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.

**Cuadro 5.** Análisis de *t* de student de la variación temporal de la familia Acrididae, encontrado en el cultivo del marango en trampas de caída libre y de galones con melaza en las fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.

<b>Variables</b>	<b>Galones</b>	<b>Panas</b>
<b>Tratamiento</b>	<b>Media ± ES</b>	<b>Media ± ES</b>
<b>INTA</b>	1.5660 ± 0.1060	1.6304 ± 0.1092
<b>Mercedes</b>	1.6600 ± 0.0930	1.5714 ± 0.0852
<b>C.V</b>	44.62367	45.43631
<b>P</b>	0.5090(DS)	0.0668(DS)
<b>df; n</b>	101; 103	114; 116

- |                                                                    |                                    |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 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           |



**Foto: 2.** (Acrididae). INTA, Managua.18-II-2013, en Trampa de caída libre en *Moringa oleífera L*, colecta y foto tomada por. Víctor Jirón y Maritza Téllez Identificación preliminar Alex Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).



**Foto: 3.** (Acrididae). INTA, Managua.12-IV-2013, en Trampa de caída libre en *Moringa oleífera L*, colecta y foto tomada por. Víctor Jirón y Maritza Téllez Identificación preliminar Alex Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).



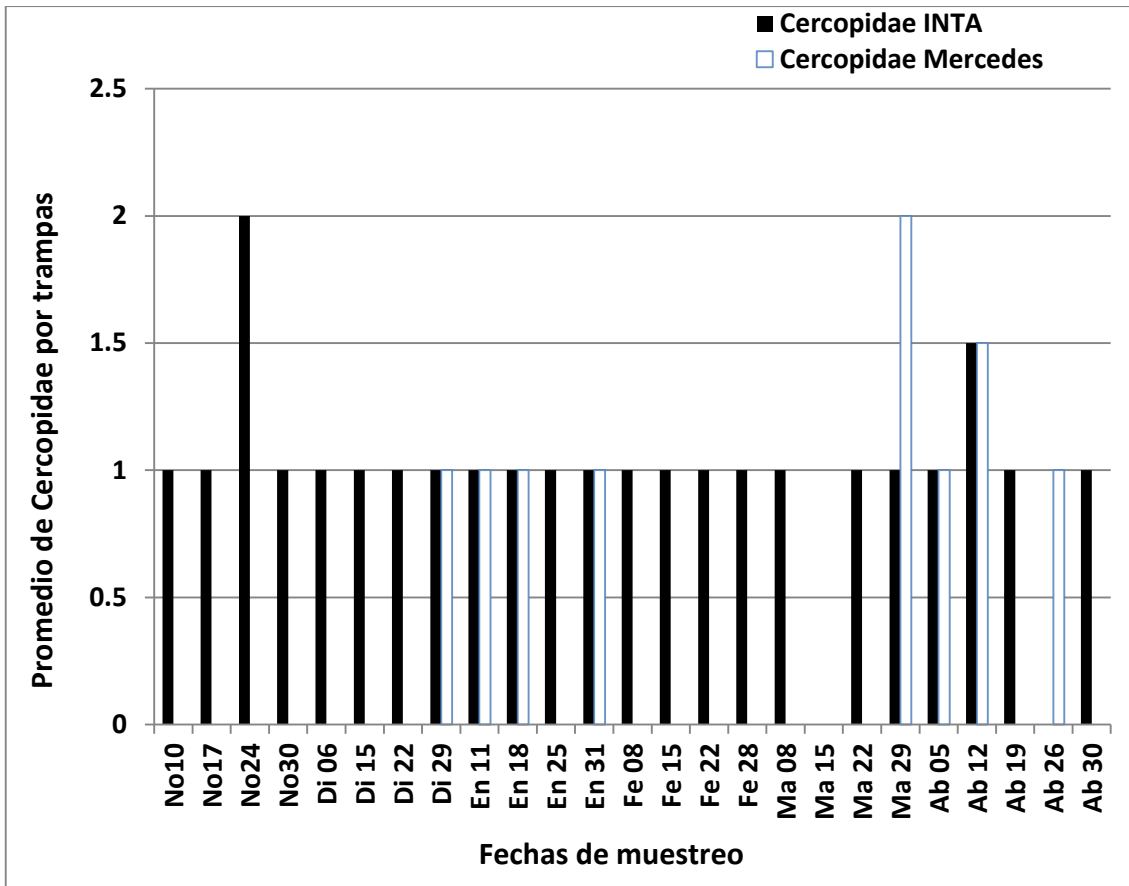


**Foto: 4** *Schistocerca nitens* (Acrididae). INTA, Managua.24-XI-2012, en Trampa de caída libre en *Moringa oleifera* L, colecta y foto tomada por Víctor Jirón y Maritza Téllez Identificación preliminar Alex Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).

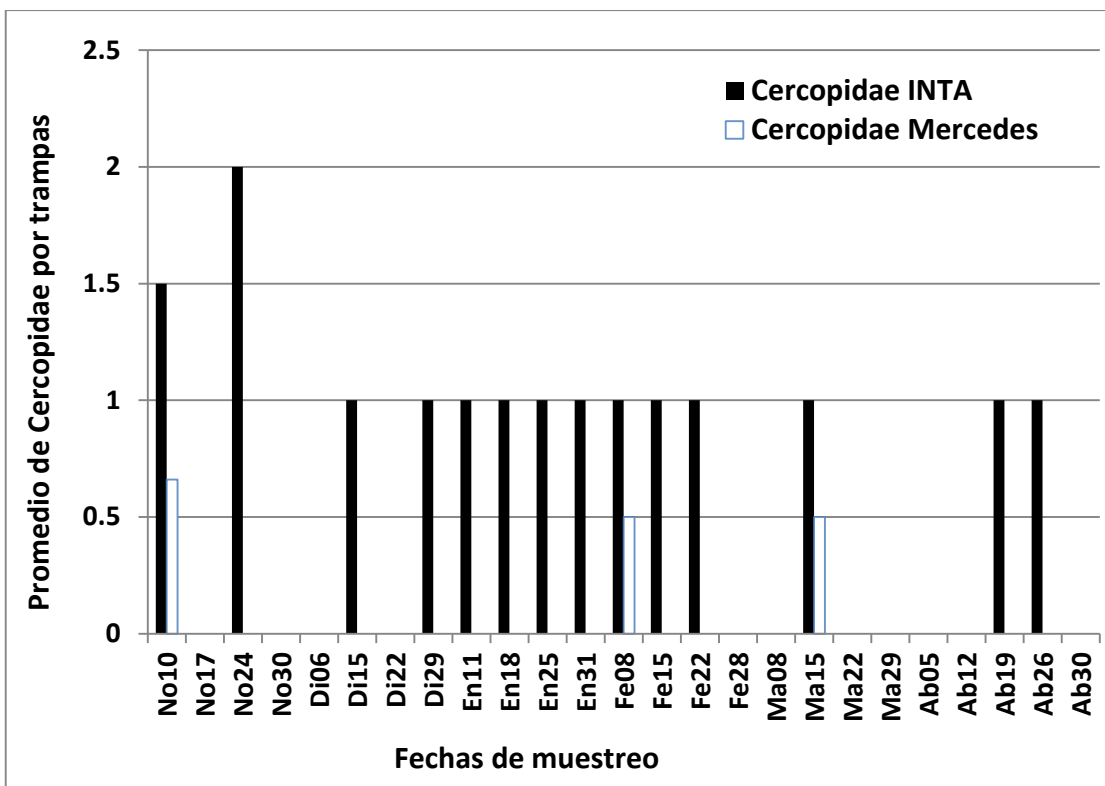
#### **4.8 Variación temporal de insectos de la familia Cercopidae, en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.**

Se comparó la variación temporal de insectos de la familia Cercopidae, en el cultivo del marango en las fincas Las Mercedes e INTA colectados en trampas de galones con melaza (**Figura, 10**). En la parcela de marango del INTA las poblaciones de estos insectos se presentaron a partir de la primera fecha de muestreo 10 de noviembre 2012, mientras que en la finca Las Mercedes, se encontraron a partir de la octava fecha de muestreo 29 de diciembre del 2012. Insectos de la familia Cercopidae fueron encontrados en la parcela del INTA, en 23 de 25 fechas de muestreo, mientras que en la parcela de Las Mercedes estos insectos se encontraron en 8 de las 25 fechas muestreadas. En la parcela marango del INTA fueron encontrados dos picos poblacionales, en la fecha del 24 de noviembre 2012, con 2 insectos promedio por trampa y 12 de abril de 2012, con 1.5 insectos promedio por trampa, mientras que en la finca de marango de Las Mercedes, se presentaron 2 picos poblacionales en las fechas de 29 de marzo 2012, con 2 insectos promedio por trampa y 12 de abril con 1.5 insecto promedio por trampa. Al realizar la prueba estadística de *t* de student, se encontró diferencia significativa, con probabilidad de ( $p= 0.0563$ ), con promedio de 1,04348 insectos comparada con la finca de Las Mercedes con 1.2000 insectos promedio por trampa. También, se comparó la variación temporal de insectos Cercopidae en ambas fincas colectados a través del tipo de trampa “Pitfall Traps” (**Figura, 11**). En la parcela

de marango del INTA, estos insectos fueron encontrados a partir de la primera fecha de muestreo 10 de noviembre de 2012, así mismo en la parcela de marango de Las Mercedes estos insectos fueron encontrados a partir de la primera fecha de muestreo 10 de noviembre del 2012. En la parcela del INTA se encontraron en 14 de 25 fechas de muestreo, mientras que en Las Mercedes, estos insectos se encontraron en 3 de las 25 fechas muestreadas. En la finca de marango del INTA se encontraron 2 picos poblacionales de insectos, estos fueron en la fechas 10 de noviembre de 2012 con 1.5 insectos promedio por trampa, y 24 de noviembre de 2012, con 2 insectos promedio por trampa. En la finca Las Mercedes, se encontraron estos insectos en 3 de las 25 fechas muestreadas, siendo estas 10 de noviembre 2012 con un promedio de 0.7 insectos por trampa, 8 de febrero 2013 con un promedio de 0.5 insectos promedio por trampa, y 15 de marzo 2012, con 0.5 insectos promedio por trampa. Al realizar la prueba estadística de  $t$  de student, se encontró diferencia significativa, con probabilidad de ( $p = 0.0156$ ) con un promedio de 1,0345 insectos por trampa comparada con la finca Las Mercedes con un promedio de 1.6250 insectos por trampa. Los insectos de la familia Cercopidae son de tamaño pequeño a mediano (3–13 mm), poseen cuerpo más o menos alargado; color generalmente gris o café, metatibias con 1–2 espinas grandes, y generalmente con un círculo apical de espinas. Esta familia tienen poca importancia económica, pero algunas especies son plagas de cultivos: *Aenolamia postica* (Walker) ataca la caña de azúcar (Sáenz y De La Llana, 1990). Hasta el momento este insecto no es considerado plaga por los productores de marango, aunque pueden ser plagas de pastos y plantas herbáceas, ya que las ninfas chupan la sabia de las raíces y los adultos las hojas debilitando el crecimiento de las plantas (Nunes, Dávila, 2004).



**Figura 10.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Cercopidae, colectados en trampas de galones con melaza (galones) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días, e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.



**Figura 11.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Cercopidae, colectados en trampas “Pitfall Traps” (panas) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días, e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.

**Cuadro 6.** Análisis de *t* de student de la variación temporal de la familia Cercopidae, encontrados en el cultivo del marango en trampas de caída libre y de galones con melaza en las fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.

<b>Variables</b>	<b>Galones</b>	<b>Panas</b>
<b>Tratamiento</b>	<b>Media ± ES</b>	<b>Media ± ES</b>
<b>INTA</b>	*1.04348 ± 0.0304 <b>a</b>	*1.0345 ± 0.0344 <b>a</b>
<b>Mercedes</b>	*1.20000 ± 0.1069 <b>b</b>	*1.6250 ± 0.2233 <b>b</b>
<b>C.V</b>	24.98917	68.79983
<b>P</b>	0.0563( <b>DS</b> )	0.0156( <b>DS</b> )
<b>df; n</b>	59; 61	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           |



**Foto: 5** *Tomaspis c.f inca* (Cercopidae). Las Mercedes, Managua.24-XI-2012, en Trampa de caída libre en *Moringa oleífera L*, colecta y foto tomada por Maritza Téllez y Víctor Jirón. Identificación preliminar Alex Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).

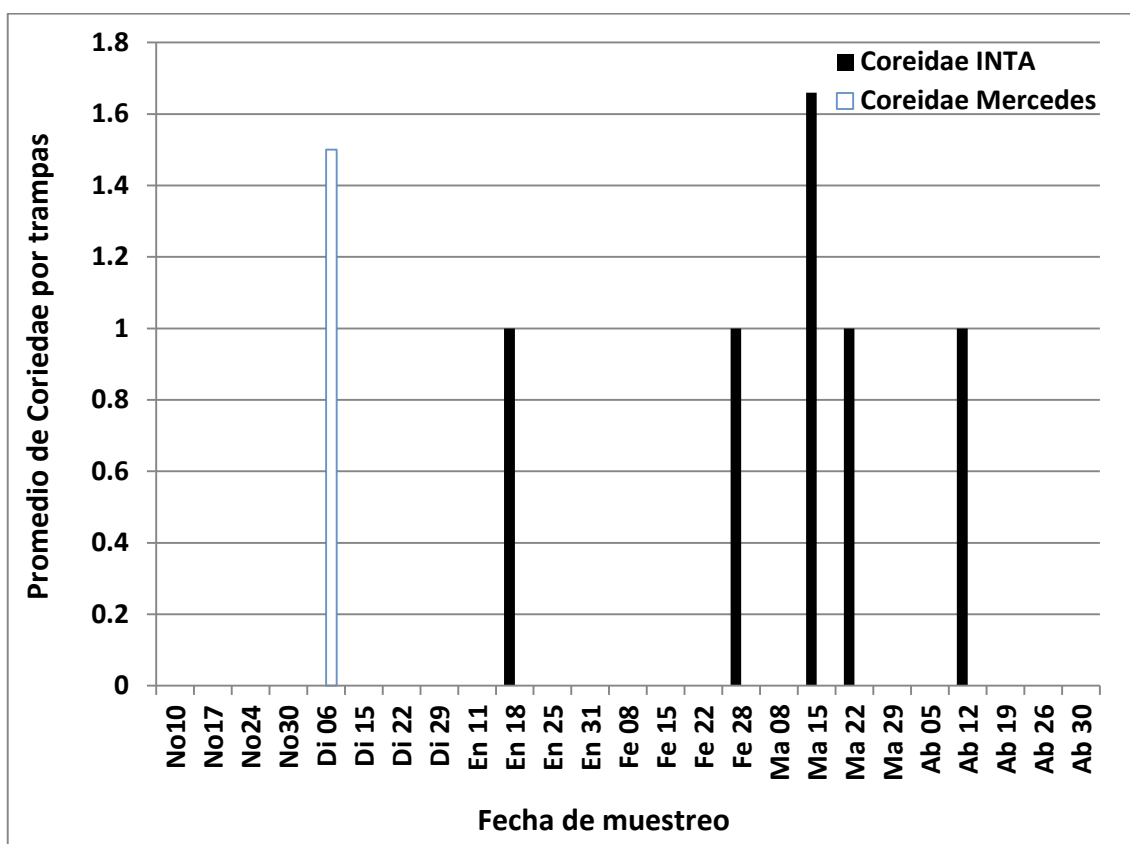


**Foto: 6** *Prosapia simulans* (Cercopidae): INTA, Managua 24-XI-2013, en Trampa de caída libre en *Moringa oleífera L*, colecta y foto. Víctor Jirón y Maritza Téllez (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).

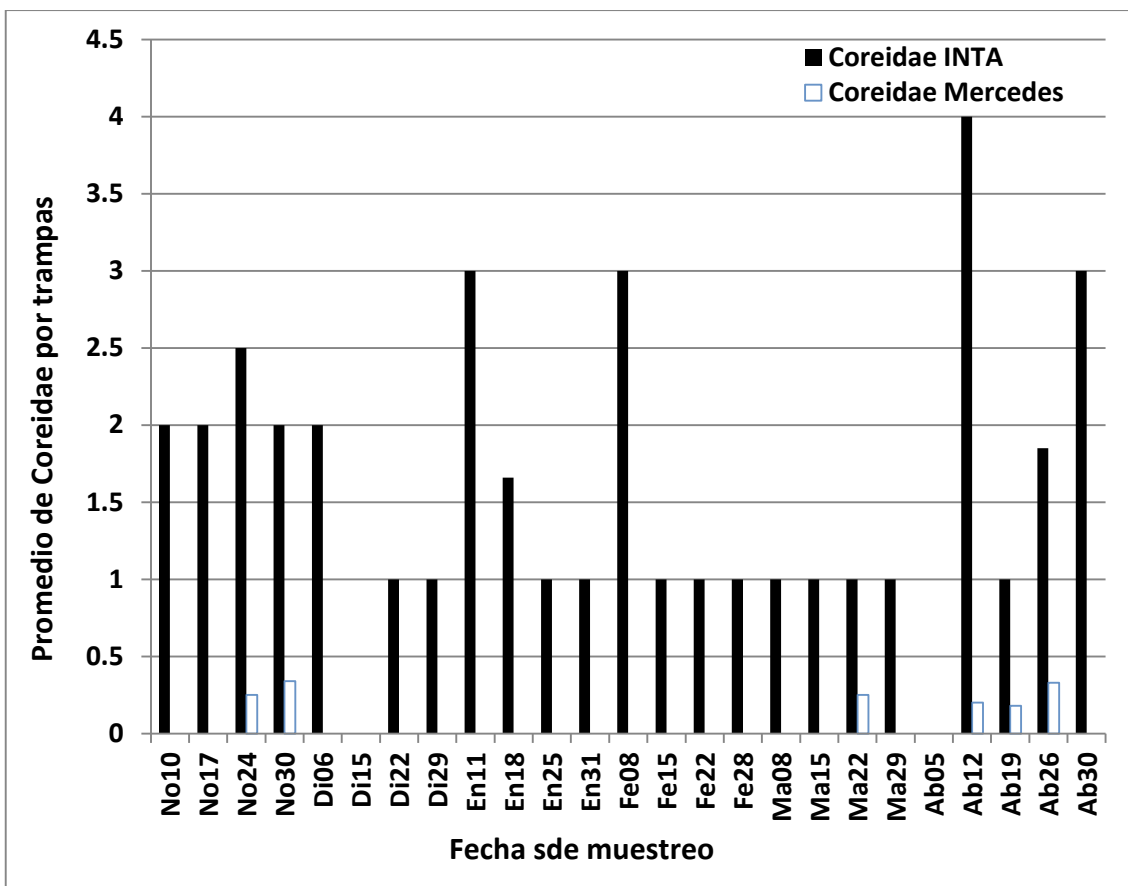
#### **4.9 Variación temporal de insectos de la familia Coreidae, en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.**

Se comparó la variación temporal de insectos de la familia Coreidae, en el cultivo del marango en las fincas Las Mercedes e INTA colectados en trampas de galones con melaza (**Figura, 12**). En la parcela de marango del INTA las poblaciones de estos insectos, se presentaron a partir de la décima fecha de muestreo 18 de enero de 2013, mientras que en la finca Las Mercedes, estos se encontraron a partir de la quinta fecha de muestreo 6 de diciembre 2012. Insectos de la familia Coreidae fueron encontrados para la finca del INTA, en 5 de las 25 fechas muestreada. Siendo el mayor pico poblacional en la fecha del 15 de marzo 2013 con 1.7 insectos promedio por trampas. Para la finca de Las Mercedes estos insectos se encontraron una sola vez 6 de diciembre 2012 de las 25 fechas muestreadas, con un promedio de 1.5 insectos por trampa. Al realizar el análisis de *t* de student para comparar la variación temporal de la familia Coreidae en ambas fincas, se encontró diferencia significativa con probabilidad de ( $P = 0.0241$ ). También, Se comparó la variación temporal de insectos Coreidae en ambas fincas colectadas a través del tipo de trampa “Pitfall Traps” (**Figura, 13**). En la parcela del INTA se encontraron estos insectos a partir de la fecha 10 de noviembre del 2012, mientras que en la parcela de Las Mercedes, se encontraron a partir de la fecha del 24 de noviembre. En la parcela del INTA se encontraron estos insectos en la mayoría de las fechas de muestreo, en 23 de 25 fechas de muestreo, mientras que en Las Mercedes, solamente se encontraron estos insectos en 6 fechas de las 26 muestreadas. En la finca del INTA se encontraron cuatro picos poblacionales, estos fueron en la fechas 11 de enero del 2013, 4 de febrero, con un promedio de 3 insectos por trampa en cada fecha, y 12 de abril del 2013, con un promedio de 4 insectos por trampa, en la finca Las Mercedes, en las seis fechas se encontraron un promedio de 0.4 insectos por trampa en cada fecha. Al realizar la prueba estadística de *t* de student, se encontró diferencia significativa con probabilidad de ( $P = 0.0001$ )), con un promedio de 1,6491 insectos por trampa en la finca del INTA, comparada con la finca Las Mercedes con un promedio de 1.1579 insectos por trampa. La familia Coreidae pertenece al orden Hemíptera, son de tamaño mediano a grande miden entre 7 y 40 mm de longitud, la coloración que presentan es oscuro y algunos presentan coloración atractiva, su aparato bucal es chupador ya que se alimentan de la sabia de las plantas y algunos de ellos son depredadores de otros insectos, además emiten olores desagradables para protegerse de sus enemigos. Esta familia es de poca importancia económica en los cultivos agrícolas ya que es

una plaga secundaria (Marshall, Stephen 2008). Pero en el caso del cultivo del marango, se observó que estos insectos hacen daños al fruto del marango, debido a que con su aparato bucal chupador, succionan la sabia del fruto. Aunque el daño observado por estos insectos en el cultivo del marango es bajo, es considerado como una plaga secundaria en este cultivo.



**Figura 12.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Coreidae, colectados en trampas de galones con melaza (galones) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días, e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.



**Figura 13.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Coreidae, colectados en trampas “Pitfall Traps” (panas) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días, e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.

**Cuadro 7.** Análisis de *t* de student de la variación temporal de la familia Coreidae, encontrados en el cultivo del marango en trampas de caída libre y de galones con melaza en las fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.

<b>Variables</b>	<b>Galones</b>	<b>Panas</b>
<b>Tratamiento</b>	<b>Media ± ES</b>	<b>Media ± ES</b>
<b>INTA</b>	1.2500 ± 0.1636	*1.6491 ± 0.1238a
<b>Mercedes</b>	1.6667 ± 0.3333	*1.1579 ± 0.0460b
<b>C.V</b>	35.98125	49.90241
<b>P</b>	0.0241(DS)	0.0001(DS)
<b>df; n</b>	9; 11	131 ;133



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.



**Foto: 7** (Coreidae). Managua, Managua.08-II-2013, en Trampa de caída libre en *Moringa oleífera* L, colecta y foto tomada por. Víctor Jirón y Maritza Téllez. Identificación preliminar Alex Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).



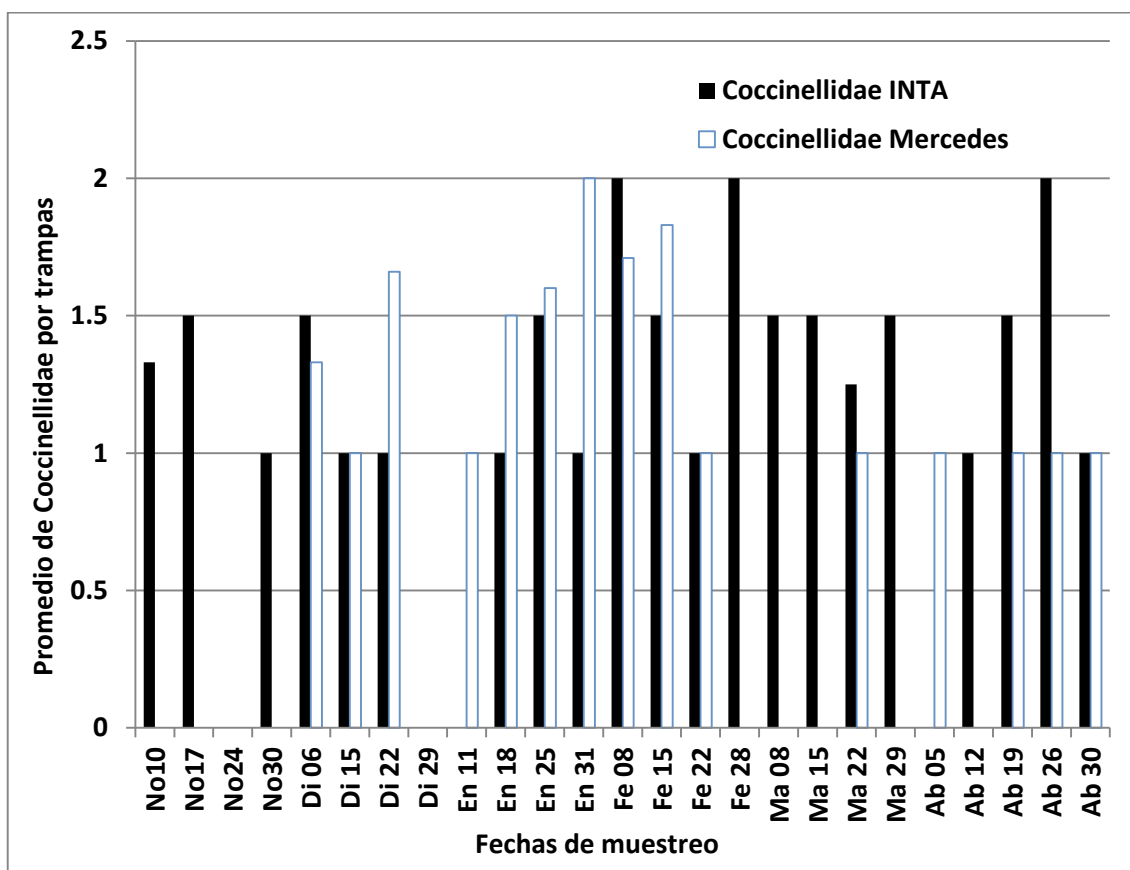
**Foto: 8** *Leptoglossus chilensis* (Coreidae). INTA, Managua.12-IV-2012, en Trampa de caída libre en *Moringa oleífera* L, colecta y foto tomada por. Maritza Téllez y Víctor Jirón. Identificación preliminar Alex Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).

#### **4.10 Variación temporal de insectos de la familia Coccinellidae, en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.**

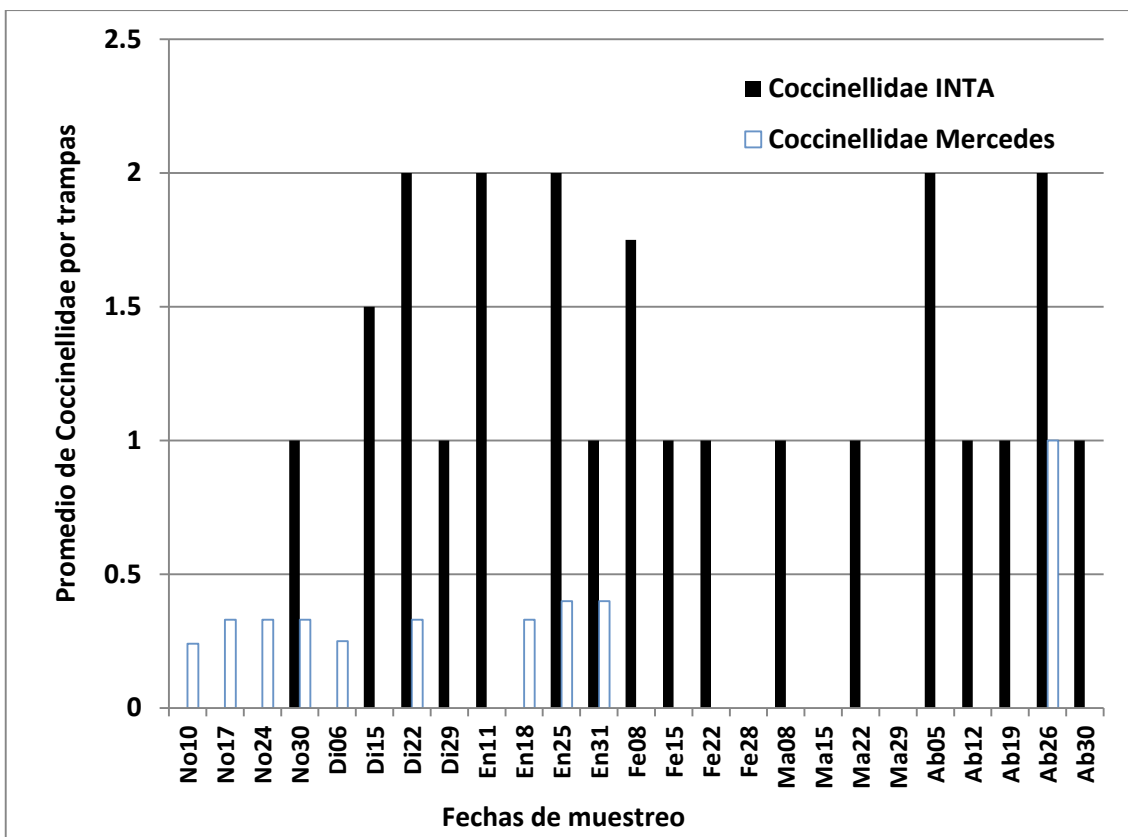
Se comparó la variación temporal de insectos de la familia Coccinellidae, en el cultivo del marango en las fincas Las Mercedes e INTA colectados en trampas de galones con melaza (**Figura, 14**). En la parcela de marango del INTA las poblaciones de estos insectos se presentaron a partir de la primera fecha de muestreo el 10 de noviembre del 2012, mientras que en la finca Las Mercedes, a partir de la fecha 6 de diciembre del 2012. Insectos de la familia Coccinellidae fueron encontrados en todas las fechas de muestreo. Los mayores picos poblacionales de estos insectos, fueron encontrados para la finca del INTA, en la fecha del 8 de febrero del 2013, 28 de febrero y 26 de abril 2013, con 2 insectos promedio por trampa, mientras que en la finca Las Mercedes, el mayor pico poblacional se encontró en la fecha del 31 de enero del 2013 con 2 insectos promedio por trampa. Al realizar el análisis de  $t$  de student para comparar la variación temporal de la familia Coccinellidae en ambas fincas, no se encontró diferencia significativa. También, se comparó la variación temporal de insectos de la familia Coccinellidae en ambas fincas colectados a través del tipo de trampa “Pitfall Traps” (**Figura, 15**). En la parcela del INTA se encontraron estos insectos a partir de la fecha 30 de noviembre del 2012, mientras que en la parcela de Las Mercedes, estos insectos se encontraron a partir de la fecha del 10 de noviembre, en la parcela del INTA se encontraron estos insectos en la mayoría de las fechas de muestreo, en 17 de 25 fechas de muestreo, mientras que en Las Mercedes, solamente se encontraron en 10 fechas de las 25 muestreadas. En la finca del INTA se encontraron cinco picos poblacionales, estos fueron en la fechas 15 de diciembre del 2012, 11 de enero, y 25 de enero, 5 de abril y 26 de abril del 2013, con un promedio de 2 insectos por trampa en cada fecha, en la finca Las Mercedes, en la fecha de 26 de abril del 2013, se encontró el mayor pico poblacional con un promedio de 1 insecto por trampa. Al realizar la prueba estadística de  $t$  de student, se encontró diferencia significativa de (0.0476). Los Coccinellidae, conocidos también como mariquitas, son insectos de tamaño pequeño a mediano (0.8 – 1.8 mm de longitud) cuerpo subcircular a ovalado, menos comúnmente alargado-ovalado; convexo dorsalmente y aplanado verticalmente, color frecuentemente rojo-anaranjado con manchas negras, pero es muy

variable, cabeza frecuentemente cubierta con el pronoto. Comúnmente depredadores de plagas, usadas como control biológico (Núñez y Dávila 2004).

Estos insectos se encuentran de manera esporádica en las plantaciones de marango y no han afectado directamente el cultivo por lo que hasta ahora no se consideran como insectos plagas del marango.



**Figura 14.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Coccinellidae, colectados en trampas de galones con melaza (galones), en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días, e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.

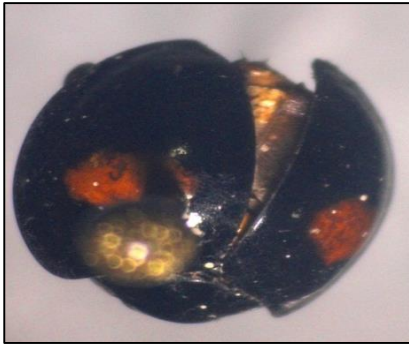


**Figura 15.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Coccinellidae, colectados en trampas “Pitfall Traps” (panas), en el cultivo de marango, en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días, e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.

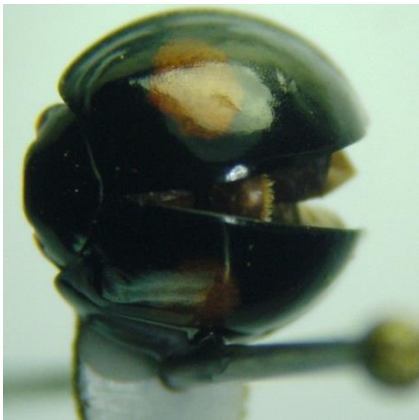
**Cuadro 8.** Análisis de *t* de student de la variación temporal de la familia Coccinellidae, encontrado en el cultivo del marango, en trampas de caída libre y de galones con melaza, en las fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.

<b>Variables</b>	<b>Galones</b>	<b>Panas</b>
<b>Tratamiento</b>	<b>Media ± ES</b>	<b>Media ± ES</b>
<b>INTA</b>	1.2889 ± 0.0683	1.3871 ± 0.1104
<b>Mercedes</b>	1.5102 ± 0.1133	1.5000 ± 0.0991
<b>C.V</b>	46.65519	48.60666
<b>P</b>	0.1052(NS)	0.0476(DS)
<b>F; df; n</b>	92 ; 94	87; 89

- |                                                                    |                                    |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 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           |



**Foto: 9** (*Coccinellidae*). INTA, Managua. 22-XII-2012, en Trampas áreas (galones con melaza) en *Moringa oleífera* L, colecta y foto tomada por Víctor Jirón y Maritza Téllez. Identificación preliminar Alex Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).

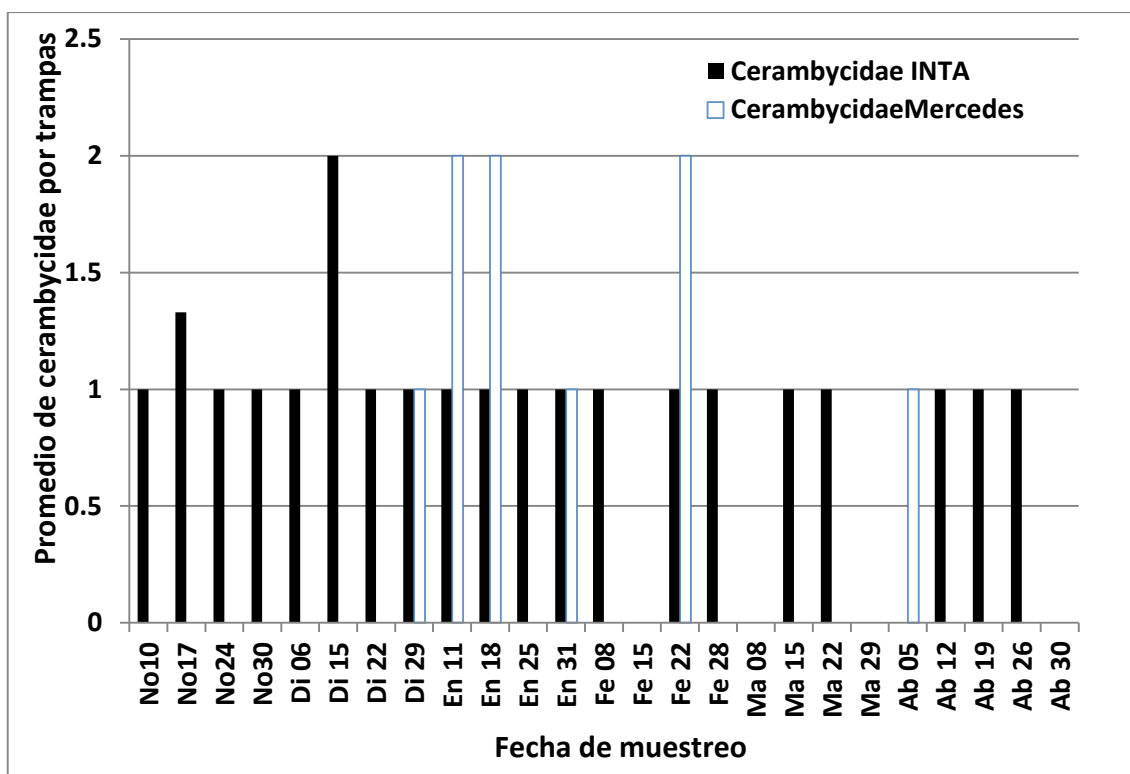


**Foto: 10** *Ylocorus cacti.VD* (*Coccinellidae*). INTA, Managua. 05-IV-2013, en Trampa aéreas (de galones con melaza) en *Moringa oleífera* L, colecta y foto tomada por Víctor Jirón y Maritza Téllez. Identificación preliminar Alex Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).

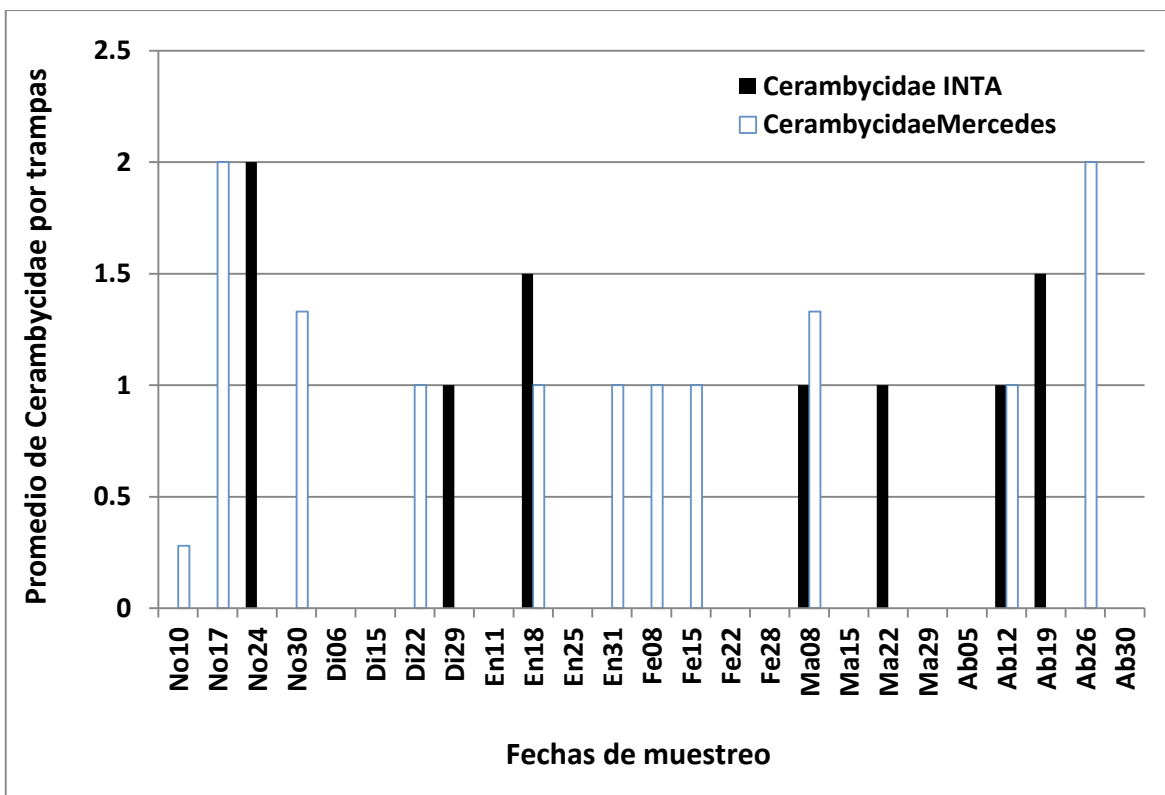
#### **4.11 Variación temporal de insectos de la familia Cerambycidae, en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.**

Se comparó la variación temporal de insectos de la familia Cerambycidae, en el cultivo del marango en las fincas Las Mercedes e INTA colectados en trampas de galones con melaza (**Figura, 16**). En la parcela de marango del INTA las poblaciones de estos insectos se presentaron a partir de la primera fecha de muestreo el 10 de noviembre del 2012, mientras que en la finca Las Mercedes, se encontraron a partir de la fecha 29 de diciembre del 2012. Insectos de la familia Cerambycidae fueron encontrados en todas las fechas de muestreo. Los mayores picos poblacionales fueron encontrados para la finca del INTA, en la fecha del 15 de diciembre con 2 insectos promedio por trampa, mientras que en la finca Las Mercedes, se presentaron 3 picos poblacionales en las fechas del 11 de enero del 2013, 18 de enero y 22 de febrero del 2013, con 2 insectos promedio por trampa en cada fecha. Al realizar el análisis de *t* de student para comparar la variación temporal de la familia Cerambycidae en ambas fincas, se encontró diferencia significativa con probabilidad de ( $P = 0.0204$ ). También, Se comparó la variación temporal de insectos Cerambycidae en ambas fincas colectados a través del tipo de trampa “Pitfall traps” (**Figura, 17**). En la parcela del INTA se encontraron estos insectos a partir de la fecha 24 de noviembre del 2012, mientras que en la parcela de Las Mercedes, se encontraron a partir de la fecha del 10 de noviembre. En la parcela del INTA se encontraron estos insectos en 7 de las 25 fechas de muestreo, mientras que en Las Mercedes, se encontraron en 11 de las de las 25 fechas muestreadas. En la finca del INTA se encontraron tres picos poblacionales, estos fueron en la fechas 24 de noviembre del 2012, con dos insectos promedio por trampa, 18 de enero y 19 de abril del 2013, con 1.5 insectos promedio por trampa en cada fecha. En la finca Las Mercedes, en la fecha de 17 de noviembre del 2012 y 26 de abril del 2013, se encontró el mayor pico poblacional con un promedio de 2 insectos promedio por trampa en cada fecha. Al realizar la prueba estadística de *t* de student, no se encontró diferencia significativa. Los insectos de la familia Cerambycidae, es un grupo grande y diverso, tamaño de pequeño a grande (3–130 mm de longitud) cuerpo más o menos alargado y aplanado a subcilíndrico; color variable, antenas generalmente largas, ojos generalmente emarginados. Todos son fitófagos, la mayoría de las larvas son taladradoras de madera. Los túneles que hacen tienen forma circular en sección transversal,

unas pocas especies atacan a árboles sanos, la mayoría prefieren atacar árboles débiles o moribundos y troncos recién cortados, algunos son taladradores de plantas herbáceas, los adultos se alimentan de flores, madera, corteza de árboles, polen hojas y rara vez de otros insectos. Aunque se describen como plagas de poca importancia económica, algunas larvas pueden provocar mucho daño en árboles de sombra, frutales, bosques y troncos recién cortados (R, Davies 1991) los productores de marango, consideran a este insecto como una plaga potencial del cultivo del marango, aunque de momento puede ser un insecto inocuo.



**Figura 16.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Cerambycidae, colectados en trampas de galones con melaza (galones), en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días, e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.



**Figura 17.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Cerambycidae, colectados en trampas “Pitfall Traps” (panas), en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días, e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.

**Cuadro 9.** Análisis de *t* de student de la variación temporal de la familia Cerambycidae, encontrado en el cultivo del marango en trampas de caída libre y de galones con melaza en las fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.

<b>Variables</b>	<b>Galones</b>	<b>Panas</b>
<b>Tratamiento</b>	<b>Media ± ES</b>	<b>Media ± ES</b>
<b>INTA</b>	1.1250 ± 0.0593	1.1429 ± 0.0970
<b>Mercedes</b>	1.3000 ± 0.1527	1.3200 ± 0.0952
<b>C.V</b>	32.07135	34.99861
<b>P</b>	0.0204(DS)	0.2352(NS)
<b>df; n</b>	40;42	37 ; 39



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.**

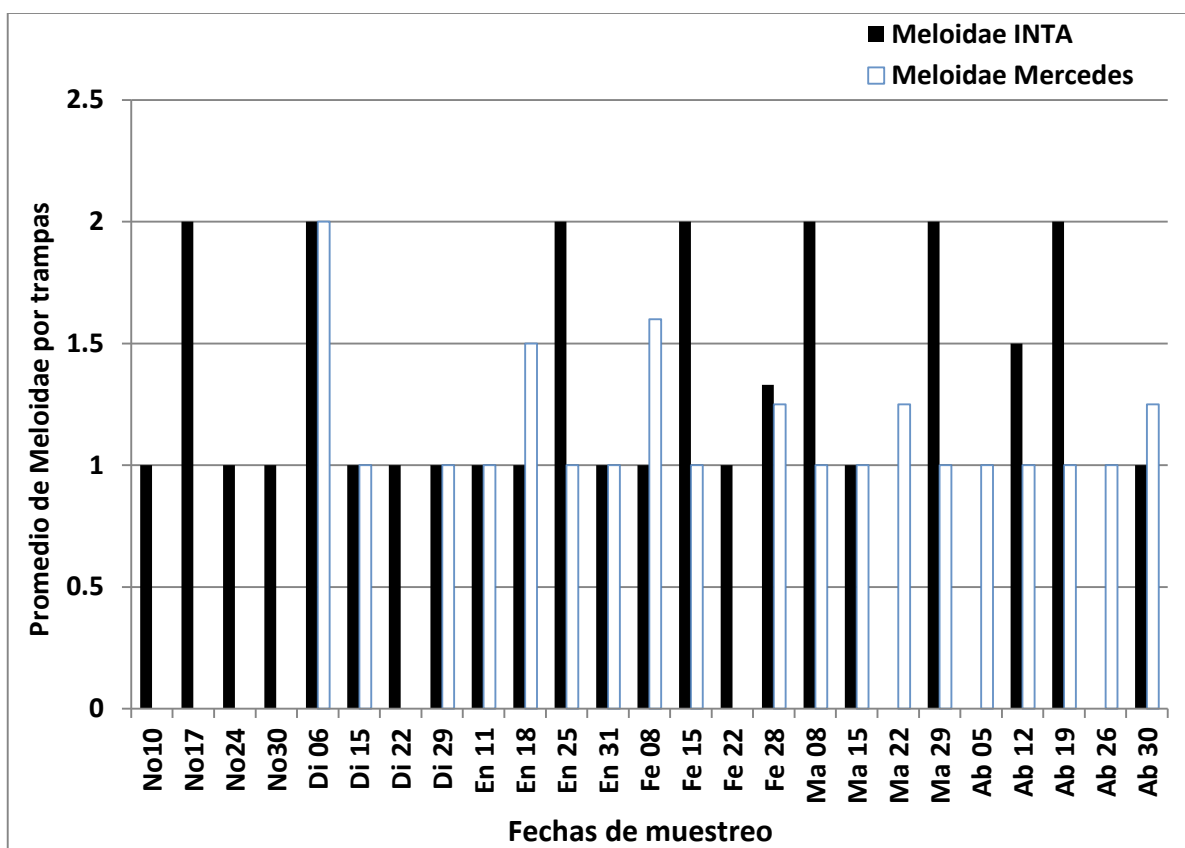


**Foto: 11** *Lagochierus obseletus sp* (Cerambycidae). Las Mercedes, Managua.17-XI-2012, en Trampa de caída libre en *Moringa oleifera L*, colecta y foto tomada por. Víctor Jirón y Maritza Téllez. Identificación preliminar Alex Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).

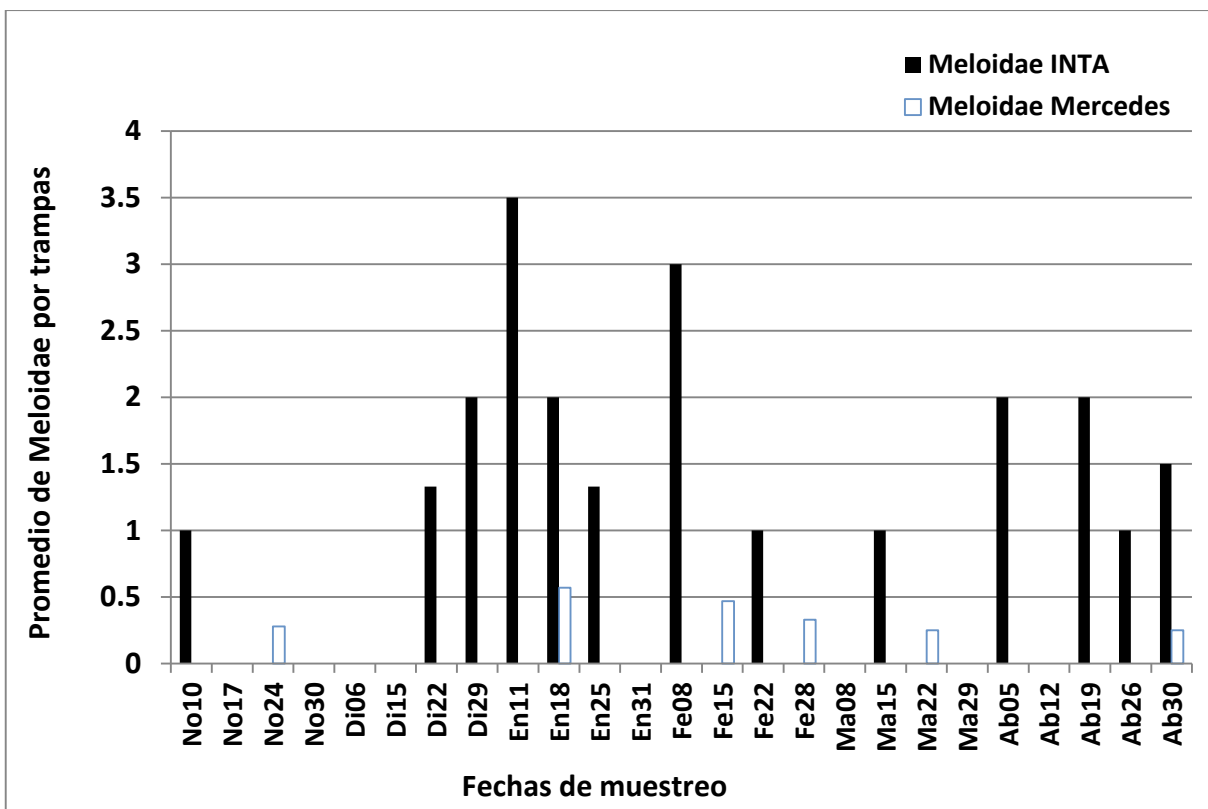
#### **4.12 Variación temporal de insectos de la familia Meloidae, en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.**

Se comparó la variación temporal de insectos de la familia Meloidae, en el cultivo del marango en las fincas las Mercedes e INTA colectados en trampas de galones con melaza (**Figura, 18**). En la parcela de marango del INTA las poblaciones de estos insectos se presentaron a partir de la primera fecha de muestreo el 10 de noviembre del 2012, mientras que en la finca Las Mercedes, empezaron a encontrarse a partir de la fecha 6 de diciembre del 2012. Insectos de la familia Meloidae fueron encontrados en todas las fechas de muestreo. Los mayores picos poblacionales de estos insectos, fueron encontrados para la finca del INTA, en la fecha del 17 de noviembre, 6 de diciembre del 2012, 25 enero, 15 de febrero, 8 de marzo, 29 de marzo y 19 de abril del 2013 con 2 insectos promedio por trampa en cada fecha, mientras que en la finca de Las Mercedes, los mayores picos poblacionales se encontraron en las fechas del 6 de diciembre del 2012, con 2 insectos promedio por trampa, 18 de enero del 2013 con 1.5 insectos promedio por trampa y 8 de febrero del 2013, con 1.6 insectos promedio por trampa. Al realizar el análisis de *t* de student para comparar la variación temporal de la familia Meloidae en ambas fincas, no se encontró diferencia significativa. También, Se comparó la variación temporal de insectos Meloidae en ambas fincas colectados a través del tipo de trampa “Pitfall Traps” (**Figura, 19**). En la parcela del INTA se encontraron estos insectos a partir de la fecha 10 de noviembre del 2012, mientras que en la parcela de Las Mercedes, estos insectos se encontraron a partir de la fecha del 24 de noviembre, en la parcela del INTA se encontraron estos insectos en la mayoría de las fechas de muestreo, en 13 de 25 fechas de muestreo, mientras que en Las Mercedes, solamente se encontraron en 6 fechas de las 26 muestreadas. En la finca del INTA se encontraron dos picos poblacionales, estos fueron en la fechas 11 de enero del 2013, con 3.5 insectos promedio por trampa y 8 de febrero del 2013, con 3 insectos promedio por trampa. En la finca Las Mercedes, en las seis fechas encontradas el promedio anduvo por debajo del 0.5 insectos por trampa. Al realizar la prueba estadística de *t* de student, se encontró diferencia significativa con probabilidad de ( $P = 0.0005$ ), con un promedio de 1.8333 insectos por trampa en la finca del INTA, comparada con la finca Las Mercedes con un promedio de 1.2537 insectos por trampa. Los insectos de la familia Meloidae, son de tamaño pequeño a grande (3–30 mm de longitud) de forma generalmente alargada, puede ser ovalada,

delgada o robusta, antenas generalmente con 11 segmentos, las larvas son hipermetamórficas, parasíticas o depredadoras. Los adultos son fitófagos, producen cantaridina (veneno), los adultos se alimentan del follaje, flores y frutos, además son depredadores de huevos de Acrididae (Andrews y Caballero 1989). En el cultivo del marango se observó este insecto defoliando el follaje tierno de la planta, por lo que en plantas tiernas y en poblaciones mayores pueden convertirse en plagas importantes en el marango.



**Figura 18.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Meloidae, colectados en trampas de galones con melaza (galones), en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días, e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.



**Figura 19.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Meloidae, colectados en trampas “Pitfall Traps” (panas), en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días, e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.

**Cuadro 10.** Análisis de *t* de student de la variación temporal de la familia Meloidae, encontrado en el cultivo del marango en trampas de caída libre y de galones con melaza en las fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.

<b>Variabes</b>	<b>Galones</b>	<b>Panas</b>
<b>Tratamiento</b>	<b>Media ± ES</b>	<b>Media ± ES</b>
<b>INTA</b>	1.27778 ± 0.0757	*1.8333 ± 0.1965a
<b>Mercedes</b>	1.17021 ± 0.0632	*1.2537 ± 0.0650b
<b>C.V</b>	36.36411	47.67321
<b>P</b>	0.2757(NS)	0.0005(DS)
<b>df; n</b>	81; 83	89; 91

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



**Foto: 12** (Meloidae). Las Mercedes, Managua.06-XII-2012, en Trampa de caída libre en *Moringa oleífera* L, colecta y foto tomada por. Víctor Jirón y Maritza Téllez. Identificación preliminar Alex Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).

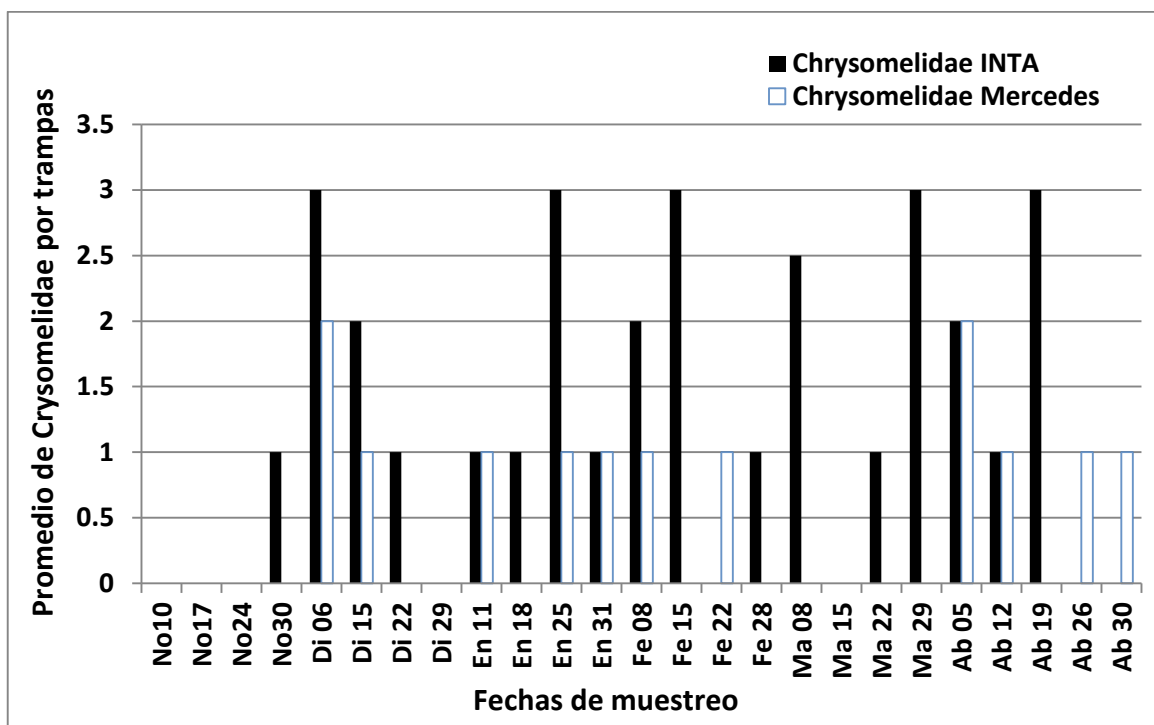


**Foto: 13** *Pyrota Decorata* (Meloidae). INTA, Managua.11-I-2013, en Trampa de caída libre en *Moringa oleífera* L, colecta y foto tomada por. Maritza Téllez y Víctor Jirón. Identificación preliminar Alex Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).

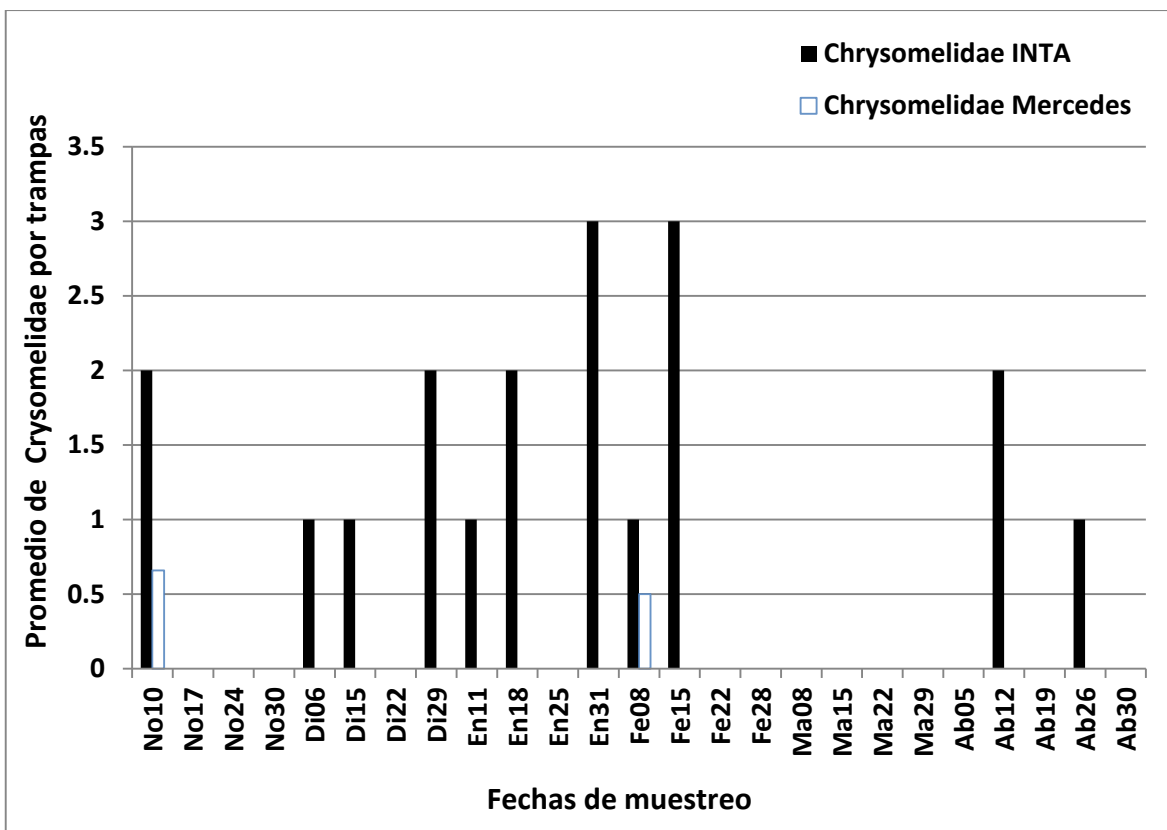
#### **4.13 Variación temporal de insectos de la familia Chrysomelidae, en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.**

Se comparó la variación temporal de insectos de la familia Chrysomelidae, en el cultivo del marango en las fincas Las Mercedes e INTA colectados en trampas de galones con melaza (**Figura, 20**). En la parcela de marango del INTA las poblaciones de estos insectos se presentaron a partir de la fecha 30 de noviembre del 2012, mientras que en la finca Las Mercedes, se encontraron a partir de la fecha 6 de diciembre del 2012. Insectos de la familia Chrysomelidae fueron encontrados en todas las fechas de muestreo. Los mayores picos poblacionales de estos insectos, fueron encontrados para la finca del INTA, en la fecha del 6 de diciembre del 2012, 25 de enero, 15 de febrero, 29 de marzo y 19 de abril del 2013, con un promedio de 2 insecto por trampa en cada fecha, mientras que en la finca Las Mercedes, el mayor pico poblacional se encontró en la fecha del 6 de diciembre del 2012 y 5 de abril del 2013 con 2 insectos promedio por trampa en cada fecha. Al realizar el análisis de *t* de student para comparar la variación temporal de la familia Chrysomelidae en ambas fincas, se encontró diferencia significativa, con probabilidad de ( $P = 0,0414$ ) con un promedio de 1.7000 insectos por trampa en la finca del INTA, comparada con la finca Las Mercedes con un promedio de 1.1667 insectos por trampa. También, se comparó la variación temporal de insectos Chrysomelidae en ambas fincas colectados a través del tipo de trampa “Pitfall Traps” (**Figura, 21**). En la parcela del INTA se encontraron estos insectos a partir de la fecha 10 de noviembre del 2012, mientras que en la parcela de Las Mercedes, se encontraron a partir de la fecha 10 de noviembre. En la parcela del INTA se encontraron estos insectos en 11 de 25 fechas de muestreo, mientras que en Las Mercedes, solamente se encontraron en 2 de las 25 fechas muestreadas. En la finca del INTA se encontraron dos picos poblacionales, estos fueron en la fechas 31 de enero y 15 de febrero del 2013, con un promedio de 3 insectos promedio por trampa en cada fecha, en la finca Las Mercedes, las dos fechas en que se encontraron estos insectos es de 0.5 insectos promedio por trampa. Al realizar la prueba estadística de *t* de student, se encontró diferencia significativa con probabilidad de ( $P = 0.0482$ ). Los insectos de la familia Chrysomelidae, conocidos también como tortuguillas son un grupo grande y diverso, tamaño pequeño a mediano (1–25 mm) de formas muy variables:

alargada o subcircular; aplanada a robusta; generalmente ovalada y robusta; color variable, antenas cortas o moderadamente largas ojos generalmente enteros. Las larvas y adultos son fitófagos, la mayoría se alimenta externamente, generalmente de hojas, los Hispinae son minadores de hojas, unos pocos son taladradores de tallos y raíces. Son plagas de algunos cultivos ya que pueden transmitir enfermedades. Los adultos generalmente se alimentan del follaje de sus hospederos, su ataque tiene muy poca importancia pero localmente pueden ser de importancia, especialmente cuando se alimentan de plántulas o plantas jóvenes. Algunas especies de estas han sido utilizadas para control biológico de malezas (Castner James 2006). No es considerado plaga en el cultivo del marango, sin embargo se observó alimentándose de los brotes tiernos del marango.



**Figura 20.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Chrysomelidae, colectados en trampas de galones con melaza (galones), en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días, e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.



**Figura 21.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Chrysomelidae, colectados en trampas “Pitfall Traps” (panas), en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días, e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.

**Cuadro11.** Análisis de *t* de student de la variación temporal de la familia Chrysomelidae, encontrado en el cultivo del marango en trampas de caída libre y de galones con melaza en las fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.

<b>Variables</b>	<b>Galones</b>	<b>Panas</b>
<b>Tratamiento</b>	<b>Media ± ES</b>	<b>Media ± ES</b>
<b>INTA</b>	*1.7000 ± 0.1527 <b>a</b>	1.8571 ± 0.2213
<b>Mercedes</b>	*1.1667 ± 0.1123 <b>b</b>	1.8333 ± 0.2801
<b>C.V</b>	47.88373	66.09473
<b>P</b>	0.0414( <b>DS</b> )	0.0482( <b>DS</b> )
<b>df; n</b>	40; 42	43; 45



- |                                                                    |                                    |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 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           |



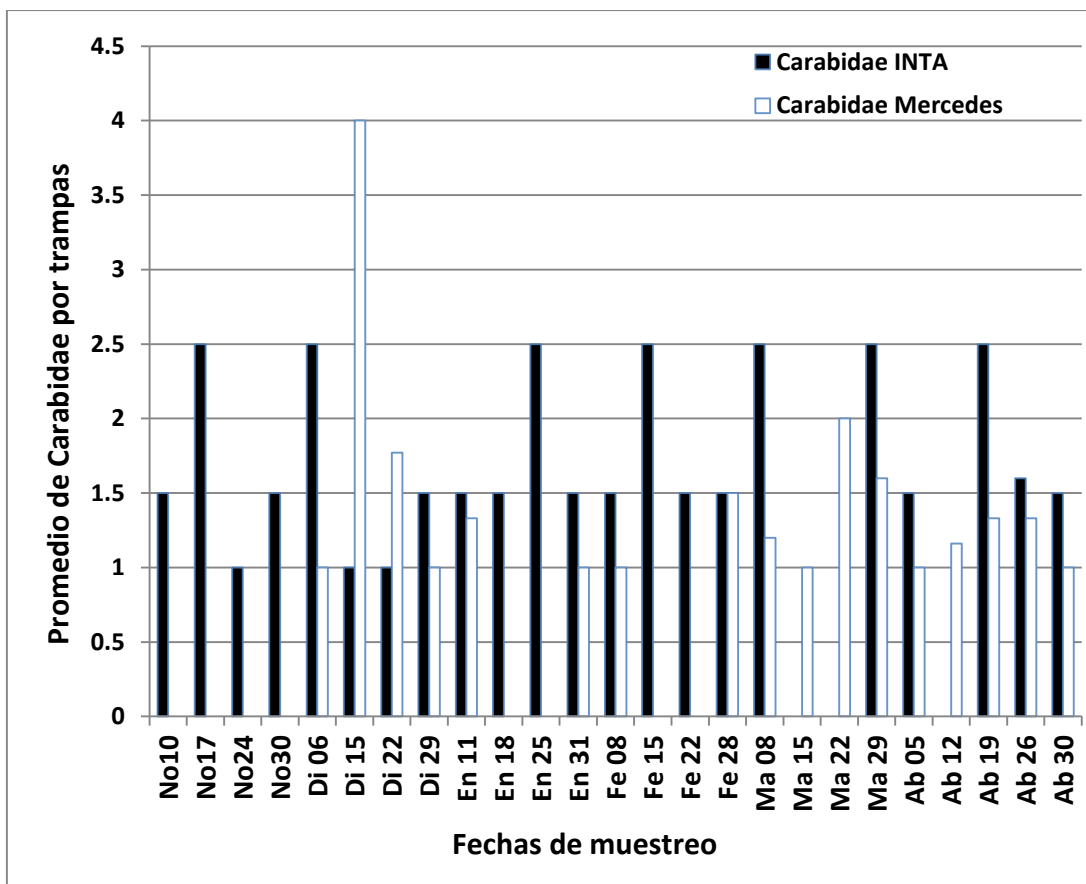
**Foto: 14** *Hysonota alutacea* VD (Crysomelidae). INTA, Managua.15-II-2013, en Trampas aéreas (de galones con melaza) en *Moringa oleífera* L, colecta y foto tomada por. Víctor Jirón y Maritza Téllez Identificación preliminar Alex Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).

#### **4.14 Variación temporal de insectos de la familia Carabidae, en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.**

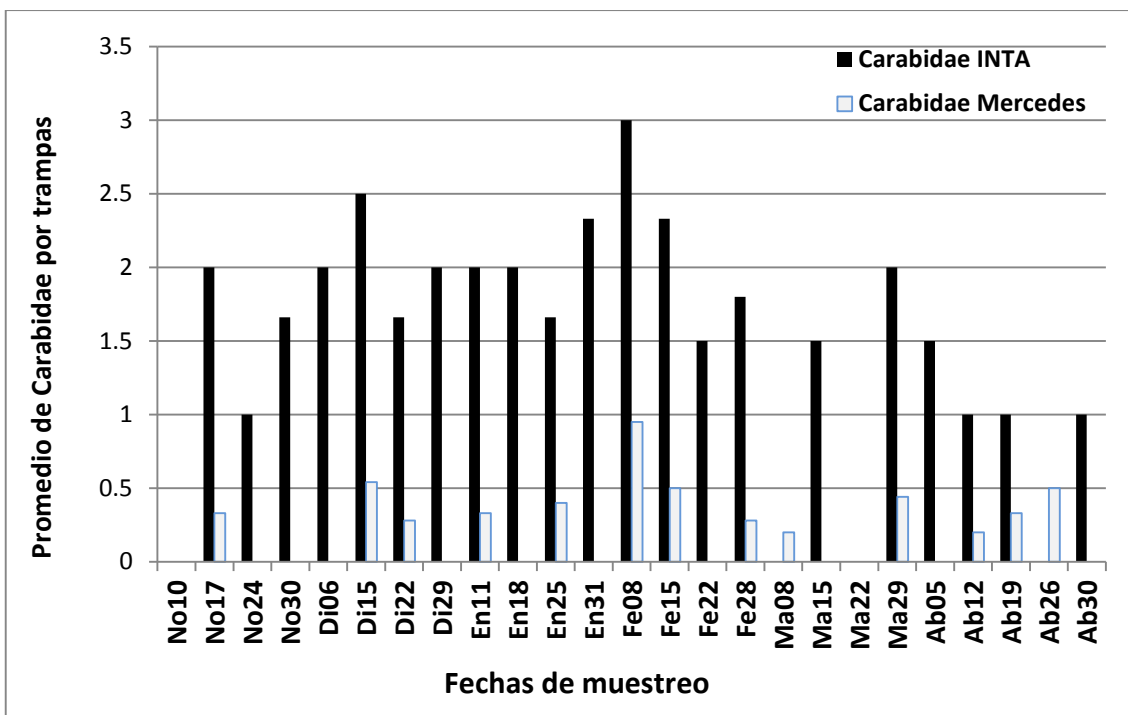
Se comparó la variación temporal de insectos de la familia Carabidae, en el cultivo del marango en las fincas Las Mercedes e INTA colectados en trampas de galones con melaza (**Figura, 22**). En la parcela de marango del INTA las poblaciones de estos insectos se presentaron a partir de la fecha 17 de noviembre del 2012, mientras que en la finca Las Mercedes, se encontraron a partir de la fecha 15 de diciembre del 2012. Insectos de la familia Carabidae, fueron encontrados en todas las fechas de muestreo. Los mayores picos poblacionales de estos insectos, fueron encontrados para la finca del INTA, en la fecha del 17 de noviembre, 6 de diciembre del 2012, 25 de enero, 15 de febrero, 8 de marzo y 19 de

abril del 2013, con un promedio de 2.5 insecto por trampa en cada fecha, mientras que en la finca Las Mercedes, el mayor pico poblacional se encontró en la fecha del 15 de diciembre del 2012, con 4 insectos promedio por trampa. Al realizar el análisis de  $t$  de student para comparar la variación temporal de la familia Carabidae en ambas fincas, se encontró diferencia significativa, con probabilidad de  $(P = 0,0113)$  con un promedio de 1.6842 insectos por trampa en la finca del INTA, comparada con la finca Las Mercedes con un promedio de 1.3438 insectos por trampa. También, Se comparó la variación temporal de insectos Carabidae en ambas fincas colectados a través del tipo de trampa “Pitfall Traps” **(Figura, 23)**. En la parcela del INTA se encontraron estos insectos a partir de la fecha 17 de noviembre del 2012, mientras que en la parcela de Las Mercedes, se encontraron a partir de la fecha del 17 de noviembre. En la parcela del INTA se encontraron estos insectos en 21 de 25 fechas de muestreo, mientras que en Las Mercedes, se encontraron en 13 de las 25 fechas muestreadas. En la finca del INTA se encontraron dos picos poblacionales, estos fueron en la fechas 15 de diciembre del 2012 con 2.5 insectos promedio por trampa y 8 de febrero del 2013, con un promedio de 3 insectos promedio por trampa, en la finca Las Mercedes, se encontró un pico poblacional de estos insectos en la fecha de 8 de febrero del 2013, con un promedio de 1 insectos por trampa. Al realizar la prueba estadística de  $t$  de student, no se encontró diferencia significativa con probabilidad de  $(P = 0.0457=$ . Los insectos de la familia Carabidae, es una familia grande y diversa, su tamaño pequeño a grande (2–100 mm de longitud) cuerpo con forma variable; color generalmente café oscuro o negro, a veces con colores llamativos, antenas salen de entre los ojos y la bases mandibulares, patas cursoriales, las larvas generalmente campodeiformes. La mayoría son depredadores de otros insectos o plagas de cultivos (Marshall Stephen 20008). La literatura menciona que estos insectos por lo general son depredadores. En estas parcelas de marango se observaron alimentándose de insectos pequeños, lo que confirma que tienen un rol como controladores biológicos en este cultivo.

---



**Figura 22.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Carabidae, colectados en trampas de galones con melaza (galones) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días, e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.



**Figura 23.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Carabidae, colectados en trampas “Pitfall Traps” (panas) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días, e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.

**Cuadro 12.** Análisis de *t* de student de la variación temporal de la familia Carabidae, encontrado en el cultivo del marango en trampas de caída libre (Panas) y de galones con melaza (Galones) en las fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.

Variables	Galones	Panas
<b>Tratamiento</b>	<b>Media ± ES</b>	<b>Media ± ES</b>
<b>INTA</b>	*1.6842 ± 0.1066 <b>a</b>	1.7895 ± 0.0927
<b>Mercedes</b>	*1.3438 ± 0.0809 <b>b</b>	1.6667 ± 0.1201
<b>C.V</b>	48.27905	55.94217
<b>P</b>	0.0113(DS)	0.0457(DS)
<b>df; n</b>	119 ; 121	139; 141

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



**Foto: 15** *Galerita sp* (Carabidae). Las Mercedes, Managua.15-XII-2012, en Trampas aéreas (de galones con melaza) en *Moringa oleífera L*, colecta y foto tomada por. Maritza Téllez y Víctor Jirón. Identificación preliminar Alex Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).



**Foto: 16** *Pasimachus c.f. cordicollis, VD* (Carabidae). INTA, Managua.08-II-2013, en Trampas aéreas (de galones con melaza) en *Moringa oleífera L*, colecta Maritza Téllez Foto tomada por. Víctor Jirón. Identificación preliminar Alex Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).



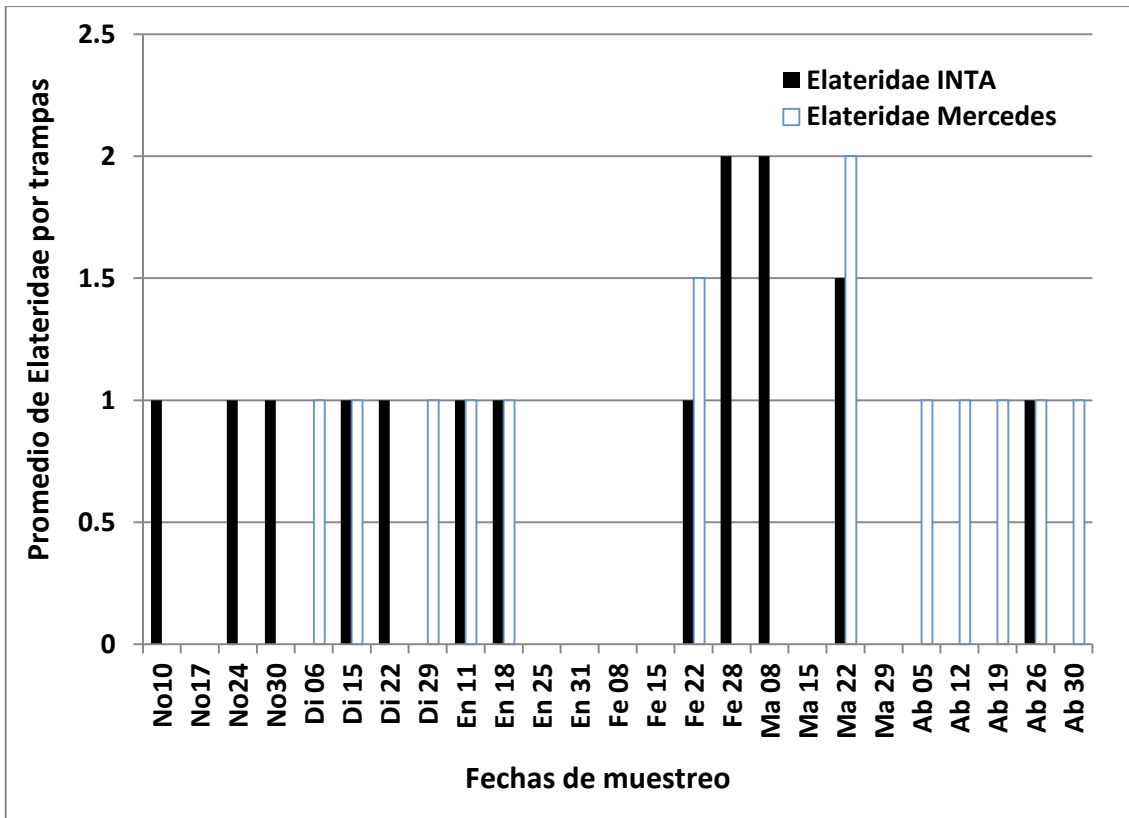
**Foto: 17** *Conoderus sp* (Carabidae). Las Mercedes, Managua.29-III-2013, en Trampa aérea (galones con melaza) en *Moringa oleífera L.* Colecta y foto Víctor Jirón y Maritza Téllez Manzanares. Identificación preliminar Alex Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).

#### **4.15 Variación temporal de insectos de la familia Elateridae, en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.**

Se comparó la variación temporal de insectos de la familia Elateridae, en el cultivo del marango en las fincas Las Mercedes e INTA colectados en trampas de galones con melaza (**Figura, 24**). En la parcela de marango del INTA, las poblaciones de estos insectos se presentaron a partir de la primera fecha de muestreo el 10 de noviembre del 2012, mientras que en la finca Las Mercedes, empezaron a encontrarse a partir de la fecha 6 de diciembre del 2012. Insectos de la familia Elateridae se encontraron en la mayoría de las fechas de muestreo. Los mayores picos poblacionales de estos insectos, fueron encontrados para la finca del INTA, en las fechas del 28 de febrero y el 08 de marzo del 2013, con 2 insectos promedio por trampa, mientras que en la finca Las Mercedes, el mayor pico poblacional se encontró en la fecha del 22 de febrero del 2013, con 1.5 insectos promedio por trampa y 22 de Marzo del 2013, con 2 insectos promedio por trampa. También, se comparó la variación temporal de insectos Elateridae en ambas fincas colectados a través del tipo de trampa “Pitfall Traps” (**Figura, 25**). En la parcela del INTA se encontraron estos insectos a partir de la fecha 10

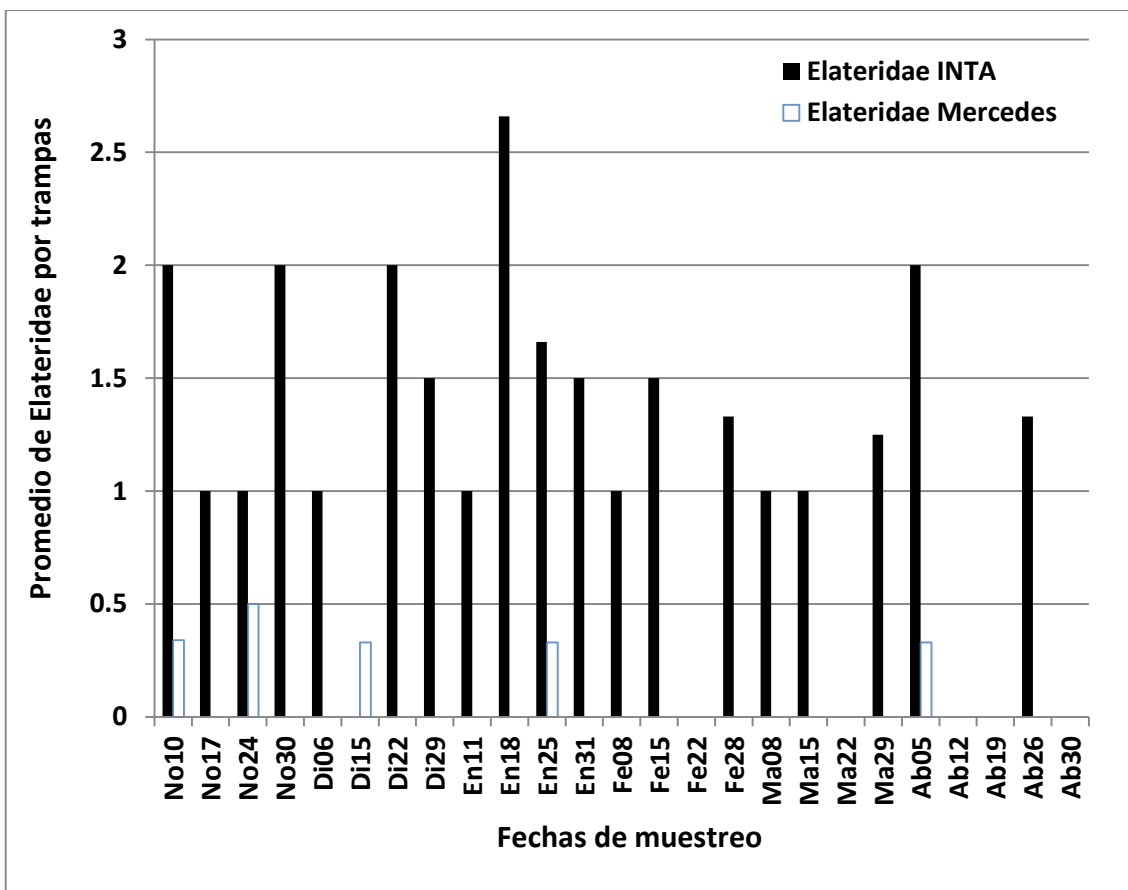
de noviembre del 2012, mientras que en la parcela de Las Mercedes, se encontraron a partir de la fecha del 10 Noviembre. En la parcela de marango del INTA, estos insectos se presentaron en 19 de las 25 fechas muestreadas y en las finca Las Mercedes se encontraron en 5 de las 25 fechas muestreadas. En la finca del INTA se encontró un pico poblacional,

este fue en la fecha 18 de Enero del 2013, con un promedio de 2.7 insectos por trampa. En la finca Las Mercedes, en la fecha de noviembre 24 del 2012, se encontró el mayor pico poblacional con un promedio de 0.5 insectos por trampa. Al realizar la prueba estadística de *t* de student, se encontró diferencia significativa con probabilidad de ( $P= 0.0255$ ). Los insectos de la familia Elateridae son de tamaño pequeño a grande (2–100 mm de longitud), cuerpo alargado, más o menos aplanado, abdomen puntiagudo posteriormente. Antenas con 11 segmentos, filiformes acerradas o pectinadas. Fórmula torzal 5-5-5, coxas delanteras globosas, sin esternitos abdominales funcionados. Las larvas viven en madera, algunos son predadores, otros son xilófagos (se alimentan de madera), las larvas de estos insectos son plagas de las raíces de muchos cultivos (Marshall Stephen 20008), para el cultivo del marango no se le ha considerado plaga pero puede ser un insecto que en grandes cantidades ataque este cultivo.



**Figura 24.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Elateridae, colectados en trampas de galones con melaza (galones), en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días, e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.





**Figura 25.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Elateridae, colectados en trampas “Pitfall Traps” (panas), en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días, e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.

**Cuadro 13.** Análisis de *t* de student de la variación temporal de la familia Elateridae, encontrado en el cultivo del marango en trampas de caída libre y de galones con melaza en las fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.

<b>Variables</b>	<b>Galones</b>	<b>Panas</b>
<b>Tratamiento</b>	<b>Media ± ES</b>	<b>Media ± ES</b>
<b>INTA</b>	1.2000 ± 0.0917	1.4727 ± 0.0965
<b>Mercedes</b>	1.1111 ± 0.0762	1.3182 ± 0.0906
<b>C.V</b>	32.11422	47.56094
<b>P</b>	0.4666(NS)	0.0255 (DS)
<b>df; n</b>	36; 38	97; 99

- |                                                                          |                                    |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 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<br>existe diferencias<br>significativas. | 8. NS = No significativa.          |



**Foto: 18** *Chalcolepidius cf* (Elateridae). Las Mercedes, Managua.28-III-2013, en Trampa de caída libre en *Moringa oleífera* L. Colecta y foto Víctor Jirón y Maritza Téllez. Identificación preliminar Alex Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).



**Foto: 19** (Elateridae). INTA, Managua.18-I-2013, en Trampa de caída libre en *Moringa oleífera* L. Colecta y foto Maritza Téllez y Víctor Jirón. Identificación preliminar Alex Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).



**Foto: 20** *Conoderus c.f.* (Elateridae). INTA, Managua.18-I-2013, en Trampa de caída libre en *Moringa oleífera* L. Colecta y foto Víctor Jirón y Maritza Téllez. Identificación preliminar Alex Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).

#### **4.16 Variación temporal de insectos de la familia Tachinidae, en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.**

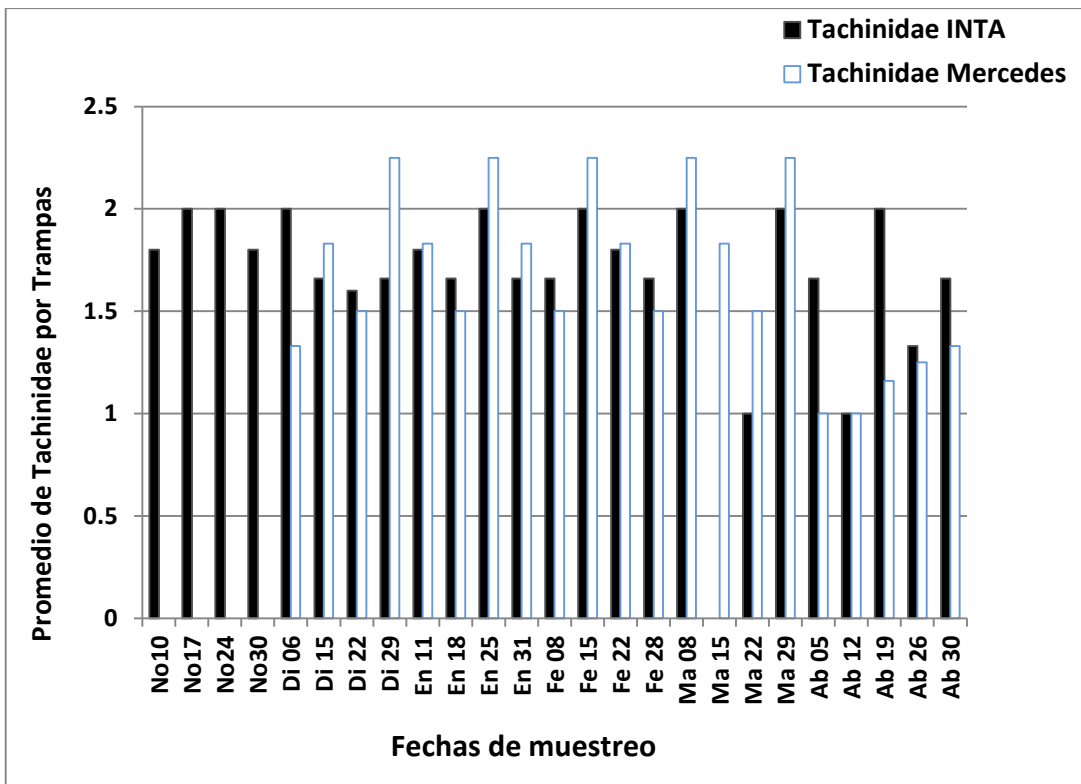
Se comparó la variación temporal de insectos de la familia Tachinidae, en el cultivo del marango en las fincas Las Mercedes e INTA colectados en trampas de galones con melaza (**Figura, 26**).

En la parcela de marango del INTA las poblaciones de estos insectos se presentaron a partir de la primera fecha de muestreo el 10 de noviembre del 2012, mientras que en la finca Las Mercedes, estos insectos empezaron a encontrarse a partir de la fecha 6 de diciembre del 2012.

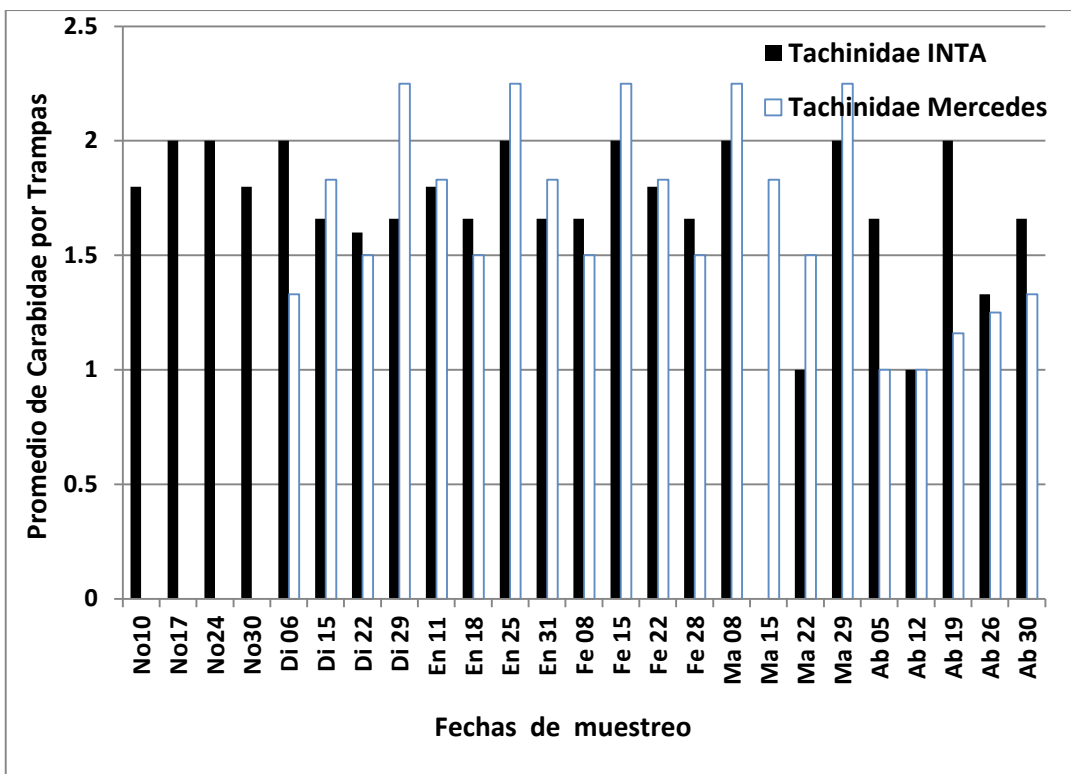
Insectos de la familia Tachinidae fueron encontrados en todas las fechas de muestreo. Los mayores picos poblacionales fueron encontrados para la finca Las Mercedes, en las fechas del 29 de diciembre del 2012, 25 de Enero, 15 de febrero, 08 de marzo, 29 de marzo con 2.4 insectos promedio por trampa, mientras que en la finca del INTA, el mayor pico poblacional se encontró en la fecha del 17 de noviembre, 24 de noviembre, 06 de diciembre del 2012, 25 de enero, 15 de febrero, 08 de marzo, 29 de marzo, 19 de abril, del 2013 con 2 insectos promedio por trampa.

Al realizar la prueba estadística de *t* de student, se encontró diferencia significativa con probabilidad de ( $P = 0.0340$ ), con un promedio de 1.73585 insectos por trampa en la finca del INTA, comparada con la finca Las Mercedes con un promedio de 1.52381 insectos por trampa.

También, se comparó la variación temporal de insectos Tachinidae en ambas fincas colectados a través del tipo de trampa “Pitfall Traps” (**Figura, 27**). En la parcela del INTA se encontraron estos insectos a partir de la fecha 10 de noviembre del 2012, mientras que en la parcela de Las Mercedes, se encontraron a partir de la fecha del 06 de Diciembre. En la parcela del INTA se encontraron en la mayoría las fechas de muestreo, en 24 de 25 fechas de muestreo, de igual manera en Las Mercedes, estos insectos se encontraron en 21 fechas de las 25 muestreadas. En la finca del INTA se encontraron ocho picos poblacionales, estos fueron en la fechas 17 de noviembre, 24 de noviembre, 6 de diciembre, del 2012, 25 de enero, 15 de febrero, 08 de marzo, 29 de marzo, 19 de abril del 2013, con un promedio de 2 insectos por trampa en cada fecha. En la finca Las Mercedes, en la fecha de 29 de diciembre del 2012, 25 de enero, 15 de febrero, 08 de marzo y 29 de marzo del 2013, se encontró el mayor pico poblacional con un promedio de 2.3 insectos por trampa. Al realizar el análisis de *t* de student para comparar la variación temporal de la familia Tachinidae en ambas fincas, no se encontró diferencia significativa. Los insectos de la familia Tachinidae, es una de las más grande de las familias de insectos, con tamaño de pequeño a grande (1–16 mm de longitud), expansión alar 2–30 mm, cuerpo delgado a robusto, generalmente bastante robusto; con muy pocas a muchas cerdas; color muy variable, antenas con las aristas generalmente sin pelos, puede ser bipectinada, partes bucales lamadora, labeladas. Post- escutelo desarrollado. Las larvas son endoparásitos de otros insectos (especialmente Lepidóptera y Coleóptera) y rara vez de otros artrópodos, los adultos se encuentran en todos lados frecuentemente visitan flores, son parásitos de plagas (Sáenz y De La Llana, 1990). Los productores de marango no lo consideran una plaga en el cultivo, su presencia en el muestreo se debió a los periodos de floración del cultivo y de otros cultivos aledaños al marango.



**Figura 26.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Tachinidae, colectados en trampas de galones con melaza (galones) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días, e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.



**Figura 27.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Tachinidae, colectados en trampas “Pitfall Traps” (panas), en el cultivo de marango, en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días, e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.

**Cuadro 14.** Análisis de *t* de student de la variación temporal de la familia Tachinidae, colectados en trampas “Pitfall Traps” (panas) y galones con melaza (galones), en el cultivo del marango en las fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.

<b>Variables</b>	<b>Galones</b>	<b>Panas</b>
<b>Tratamiento</b>	<b>Media ± ES</b>	<b>Media ± ES</b>
<b>INTA</b>	*1.73585 ± 0.0700a	1.7826 ± 0.1159
<b>Mercedes</b>	*1.52381 ± 0.0704b	1.5786 ± 0.0649
<b>C.V</b>	44.25413	47.45504
<b>P</b>	0.0340(DS)	0.1221(NS)
<b>df; n</b>	209 ; 211	184; 186;

- |                                                                          |                                    |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 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<br>existe diferencias<br>significativas. | 8. NS = No significativa           |



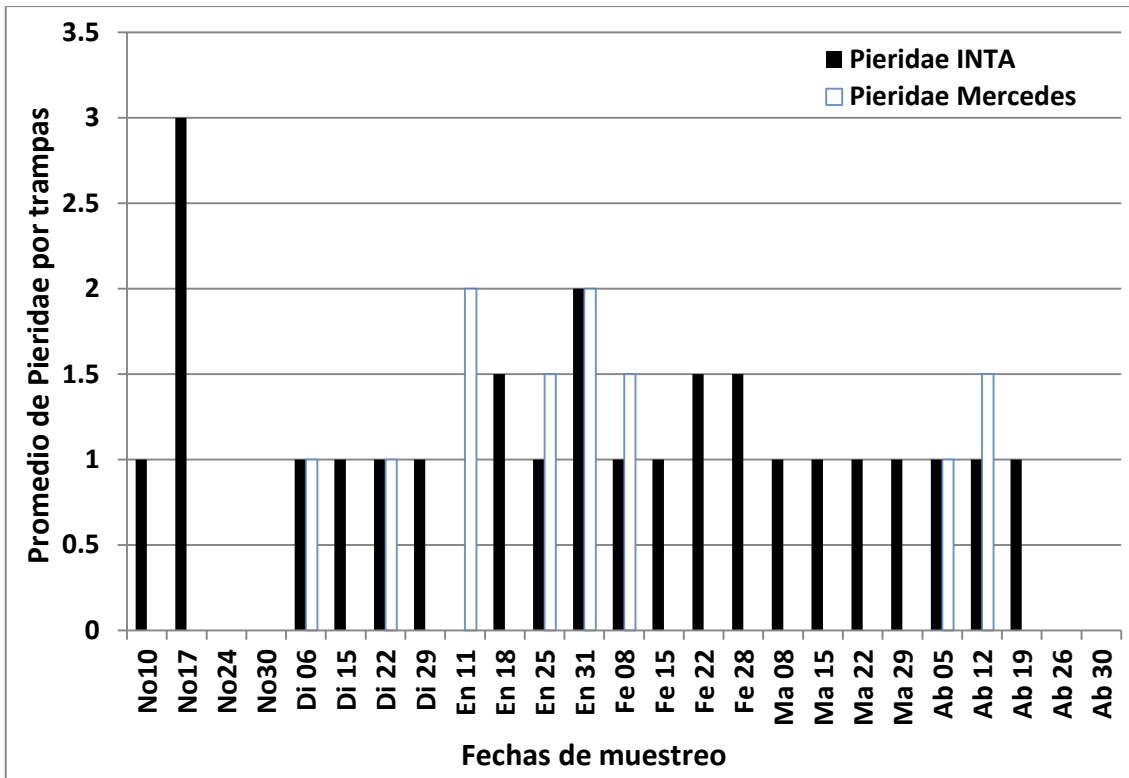
**Foto: 21** (Tachinidae). Las Mercedes, Managua.15-II-2013, en Trampa aérea (galones con melaza) en *Moringa oleifera* L. Colecta y foto Víctor Jirón y Maritza Téllez. Identificación preliminar A. Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).

#### **4.17 Variación temporal de insectos de la familia Pieridae, en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.**

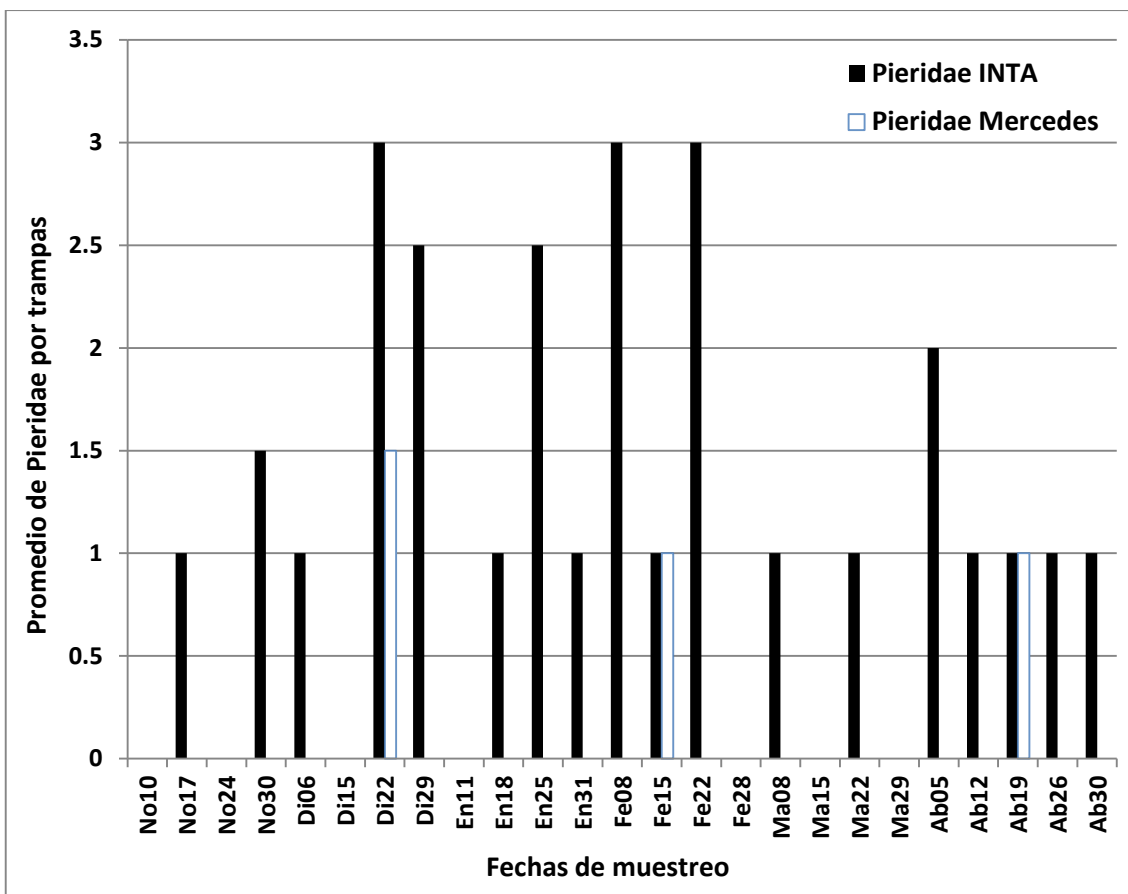
Se comparó la variación temporal de insectos de la familia Pieridae, en el cultivo del marango en las fincas las Mercedes e INTA colectados en trampas de galones con melaza (**Figura, 28**). En la parcela de marango del INTA las poblaciones de estos insectos se presentaron a partir de la primera fecha de muestreo el 10 de noviembre del 2012, mientras que en la finca Las Mercedes, empezaron a encontrarse a partir de la fecha 6 de diciembre del 2012. Insectos de la familia Pieridae fueron encontrados en todas las fechas de muestreo. Los mayores picos poblacionales de estos insectos, fueron encontrados para la finca Las Mercedes, en la fecha del 11 de enero, 31 de enero del 2013, con 2 insectos promedio por trampa, mientras que en la finca del INTA, el mayor pico poblacional se encontró en la fecha del 17 de noviembre del 2012, con

3 insectos promedio por trampa. Al realizar el análisis de *t* de student para comparar la variación temporal de la familia Pieridae en ambas fincas, se encontró diferencia significativa, con probabilidad de ( $p$  0.0002), con un promedio de 1.0909 insectos por trampas para la finca del INTA, comparada con la finca Las Mercedes con un promedio de 1.625 insectos promedio por trampa. También, se comparó la variación temporal de insectos Pieridae en ambas fincas colectados a través del tipo de trampa “Pitfall traps” (**Figura, 29**). En la parcela del INTA se encontraron estos insectos a partir de la fecha 17 de noviembre del 2012, mientras que en la parcela de Las Mercedes, estos insectos se encontraron a partir de la fecha del 22 de diciembre 2013, en la parcela del INTA se encontraron estos insectos en la mayoría de las fechas de muestreo, en 18 de 25 fechas de muestreadas, mientras que en Las Mercedes, solamente se encontraron estos insectos en 3 fechas de las 25 muestreadas. En la finca del INTA se encontraron cinco picos poblacionales, estos fueron en la fechas 22 de diciembre del 2012, con un promedio de 3 insectos por trampa, 29 de diciembre del 2012, 25 de enero del 2013, con un promedio de 2.5 insectos por trampa, 08 de febrero y 22 de febrero del 2013, con un promedio de 3 insectos por trampa en cada fecha. En la finca Las Mercedes, en la fecha de diciembre 22 se encontró el mayor pico poblacional con un promedio de 1.5 insectos por trampa. Al realizar la prueba estadística de *t* de student, se encontró diferencia significativa con probabilidad de ( $P$  0.0112), con un promedio de 1,5676 insectos por trampa en la finca del INTA, comparada con la finca Las Mercedes con un promedio de 1.0000 insectos por trampa. Los insectos de la familia Pieridae, son de tamaño pequeño a mediano; intención alar 30–90 mm, color generalmente blanco o amarillo; frecuentemente con rojo o negro. Patas delanteras normales o generalmente reducidas, uñas traseras partidas. Las larvas son de cuerpo cilíndrico, sin espinas (pueden poseer pelos alargados) todos los adultos se alimentan de néctar de flores (Núñez y Dávila, 2004) en el cultivo del marango no es considerado plaga, ya que no causa daños a las plantaciones del marango.





**Figura 28.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Pieridae, colectados en trampas de galones con melaza (galones), en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días, e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.



**Figura 29.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Pieridae, colectados en trampas “Pitfall traps” (panas), en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días, e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.

**Cuadro 15.** Análisis de *t* de student de la variación temporal de la familia Pieridae, encontrado en el cultivo del marango en trampas de caída libre y de galones con melaza en las fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.

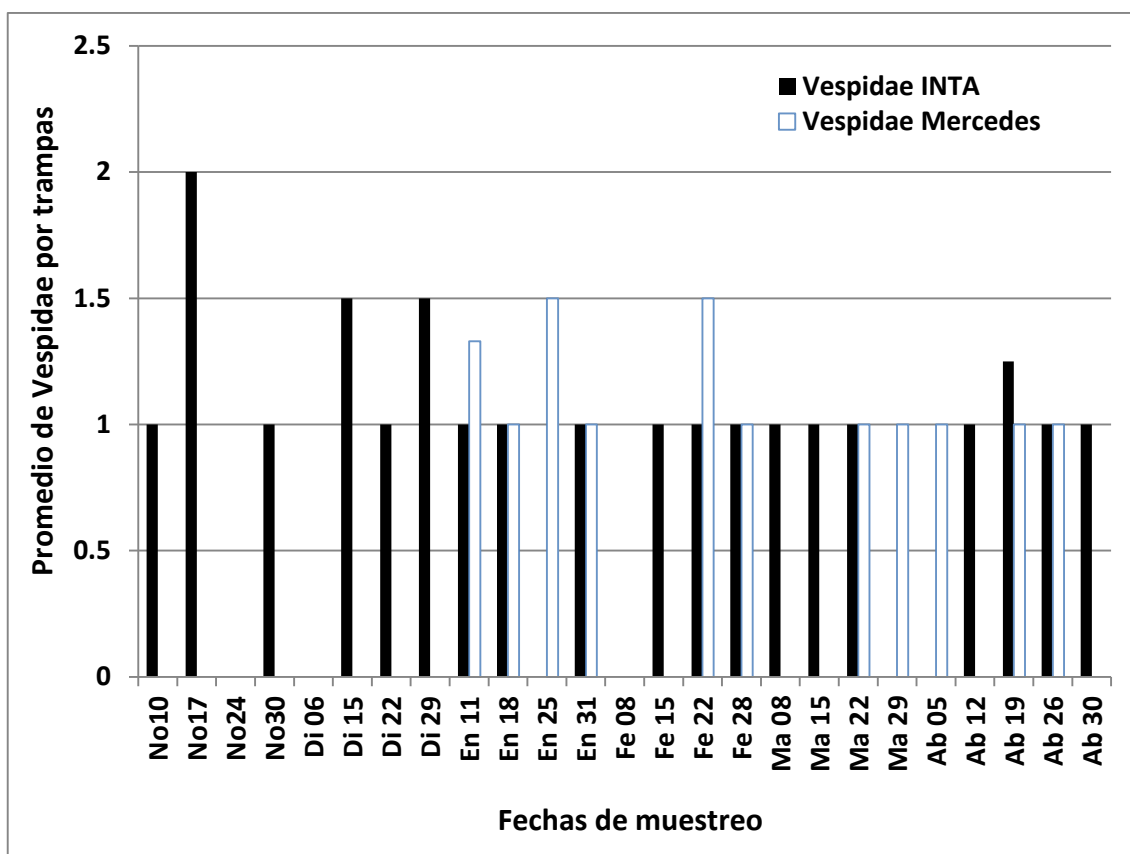
Variables	Galones	Panas
<b>Tratamiento</b>	<b>Media ± ES</b>	<b>Media ± ES</b>
<b>INTA</b>	*1.0909 ± 0.0438a	*1.5676 ± 0.1622a
<b>Mercedes</b>	*1.5625 ± 0.1572b	*1.0000 ± 0,000 b
<b>C.V</b>	33.39320	58.10900
<b>P</b>	0.0002(DS)	0.0112(DS)
<b>df; n</b>	58 ;60	56; 58

- |                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ES = Error estándar.</li> <li>2. n = número de datos usados.</li> <li>3. DS = Diferencia significativa.</li> <li>4. *Medias con letras distintas existe diferencias significativas.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Df = grado de libertad.</li> <li>6. C.V = Coeficiente de variación.</li> <li>7. P = Probabilidad.</li> <li>8. NS = No significativa</li> </ol> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

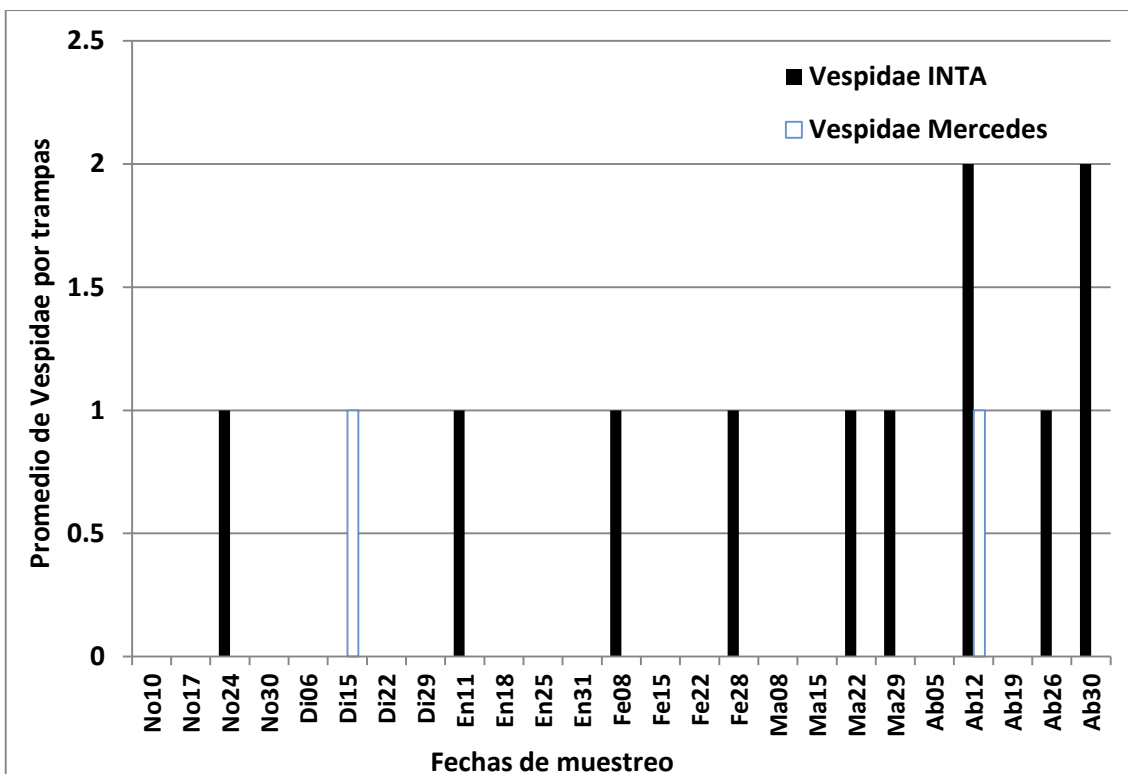
#### **4.18 Variación temporal de insectos de la familia Vespidae, en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.**

Se comparó la variación temporal de insectos de la familia Vespidae, en el cultivo del marango en las fincas Las Mercedes e INTA colectados en trampas de galones con melaza (**Figura, 30**). En la parcela de marango del INTA las poblaciones de estos insectos se presentaron a partir de la primera fecha de muestreo el 10 de noviembre del 2012, mientras que en la finca Las Mercedes, se encontraron a partir de la fecha 11 de enero del 2013. Insectos de la familia Vespidae fueron encontrados en todas las fechas de muestreo. Los mayores picos poblacionales fueron encontrados para la finca Las Mercedes, en la fecha del 25 de enero y 22 de febrero del 2013, con 1.5 insectos promedio por trampa, mientras que en la finca del INTA, el mayor pico poblacional se encontró en la fecha del 17 de noviembre del 2012 con 2 insectos promedio por trampa, 15 y 29 de diciembre del 2012, con un promedio de 1,5 insectos por trampa. Al realizar el análisis de *t* de student para comparar la variación temporal de la familia Vespidae en ambas fincas, se encontró diferencia significativa con probabilidad de ( $p= 0.0434$ ). También, Se comparó la variación temporal de insectos Vespidae en ambas fincas colectados a través del tipo de trampa “Pitfall traps” (**Figura, 31**). En la parcela del INTA se encontraron estos insectos a partir de la fecha 24 de noviembre del 2012, mientras que en la parcela de Las Mercedes, se encontraron partir de la fecha del 15 de diciembre del 2012, en la parcela del INTA se encontraron estos insectos en la mayoría de las fechas de muestreo, en 09 de 25 fechas de muestre o, mientras que en Las Mercedes, solamente se encontraron en 2 fechas de las 25 muestreadas. En la finca del INTA se encontraron dos picos poblacionales, estos fueron en la fechas 12 de abril, y 30 de abril del 2013, con un promedio de 2 insectos por trampa en cada fecha. En la finca Las Mercedes, en la fecha de diciembre 15 del 2012 y 12 de abril del 2013, se encontró el mayor pico poblacional con un promedio de 1 insecto por trampa. Al realizar la

prueba estadística de *t* de student, se encontró diferencia significativa con probabilidad de ( $p=0.0478$ ). Los insectos de la familia Vespidae, son de tamaño mediano a grande (10–30 mm de longitud), expansión alar de 18–55 mm. Cuerpo moderadamente robusto a robusto; color generalmente negro y amarillo. Antenas no clavadas. Alas delanteras con 3 celdas sub marginales; mesotibia con 2 espinas apicales. Uñas tarsales simples. Son depredadores de plagas de cultivos. (R, Davies 1991) No se considera plaga para el cultivo del marango.



**Figura 30.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Vespidae, colectados en trampas de galones con melaza (galones), en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días, e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.



**Figura 31.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Vespidae, colectados en trampas “Pitfall Traps” (panas) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días, e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.

**Cuadro 16.** Análisis de *t* de student de la variación temporal de la familia Vespidae, encontrado en el cultivo del marango en trampas de caída libre y de galones con melaza en las fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.

<b>Variables</b>	<b>Galones</b>	<b>Panas</b>
<b>Tratamiento</b>	<b>Media ± ES</b>	<b>Media ± ES</b>
<b>INTA</b>	1.08511 ± 0.0411	1.2308 ± 0.1216
<b>Mercedes</b>	1.15000 ± 0.0819	1.3810 ± 0.1459
<b>C.V</b>	27.98449	44.81899
<b>P</b>	0.0434(DS)	0.0478(DS)
<b>df; n</b>	65; 67	32 ; 34

- |                                                                          |                                    |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 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<br>existe diferencias<br>significativas. | 8. NS = No significativa           |



**Foto: 22** (Vespidae). Las Mercedes, Managua.17-XI-2012, en Trampa de caída libre en *Moringa oleífera* L. Colecta y foto Maritza Téllez y Víctor Jirón. Identificación preliminar Alex Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).

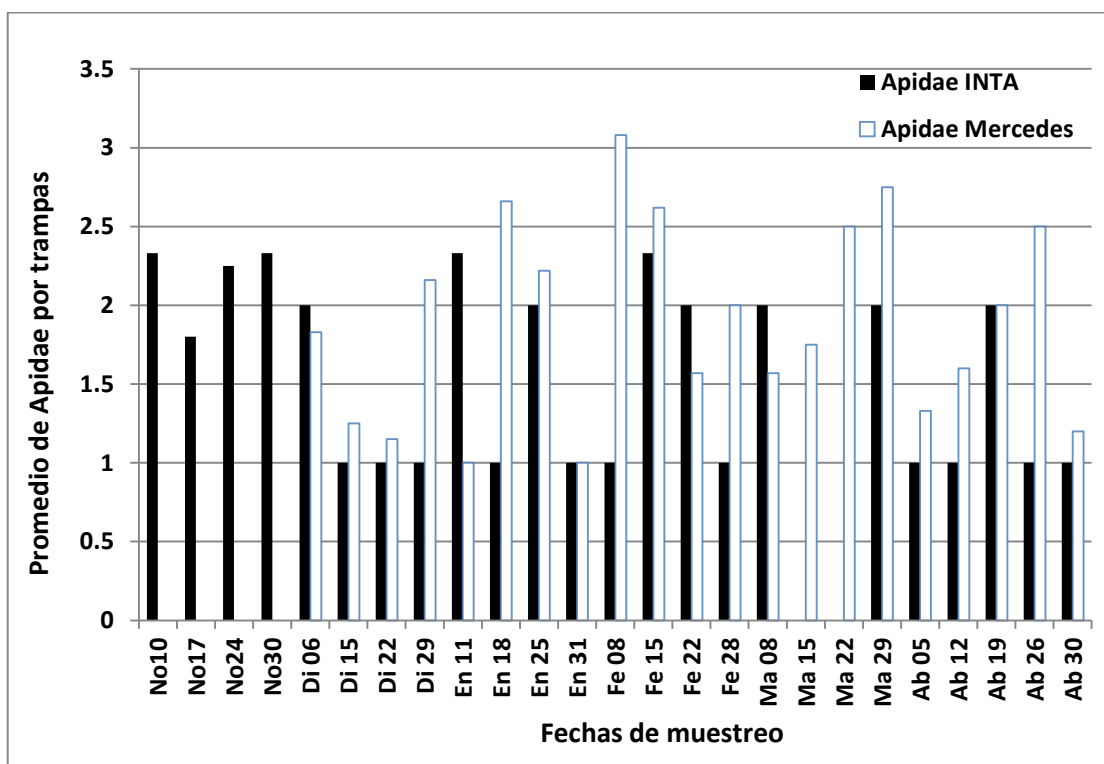


**Foto: 23** (Vespidae). INTA, Managua.12-IV-2013, en Trampa aérea (galones con melaza) en *Moringa oleífera* L. Colecta y foto Víctor Jirón y Maritza Téllez. Identificación preliminar Alex Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).

#### **4.19 Variación temporal de insectos de la familia Apidae, en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes e INTA en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.**

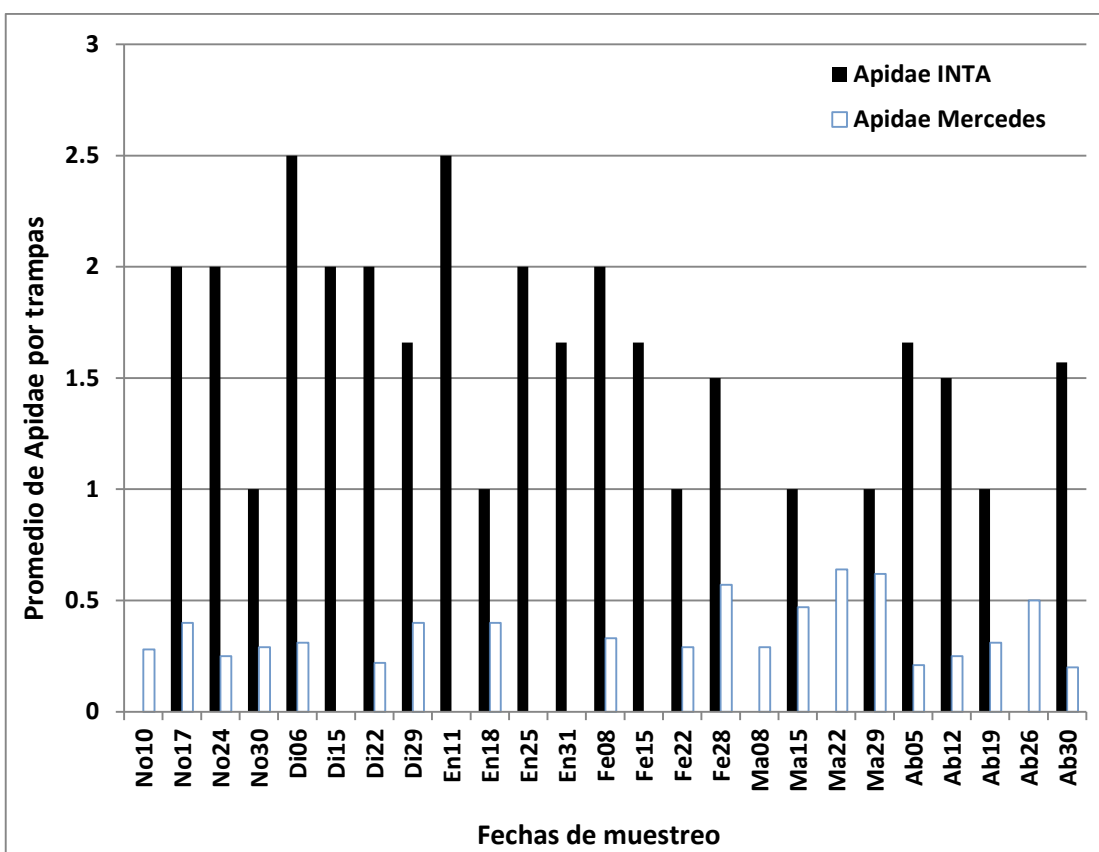
Se comparó la variación temporal de insectos de la familia Apidae, en el cultivo del marango en las fincas Las Mercedes e INTA colectados en trampas de galones con melaza (**Figura, 32**). En la parcela de marango del INTA las poblaciones de estos insectos se presentaron a partir de la primera fecha de muestreo el 10 de noviembre del 2012, mientras que en la finca Las Mercedes, empezaron a encontrarse a partir de la fecha 6 de diciembre del 2012. Insectos de la familia Apidae, fueron encontrados en la mayoría de las fechas de muestreo. Los mayores picos poblacionales de estos insectos, fueron encontrados para la finca Las Mercedes, en la fecha del 18 de enero del 2013, con promedio de 2.6 insectos por trampa, 08 de febrero, con 3 insectos promedio por trampa y 29 de marzo del 2013, con un promedio de 2.7 insectos por trampa, mientras que en la finca del INTA, el mayor pico poblacional se encontró en la fecha del 10 de noviembre, 24 noviembre del 2012, 11 de enero y 15 de febrero del 2013, con un promedio de 2.4 insecto por trampa. Al realizar el análisis de *t* de student para comparar la variación temporal de la familia Apidae en ambas fincas, se encontró diferencia significativa, con probabilidad de ( $p = 0.0177$ ) y con un promedio 1.6622 insectos promedio por trampa para la finca del INTA, comparado con la finca de Las Mercedes con 2.0339 insectos promedio por trampa. También, se comparó la variación temporal de insectos Apidae en ambas fincas colectados a través del tipo de trampa “Pitfall traps” (**Figura, 33**). En la parcela del INTA se encontraron estos insectos a partir de la fecha 17 de noviembre del 2012, mientras que en la parcela de Las Mercedes, estos insectos se encontraron a partir de la fecha del 10 de noviembre del 2012, en la parcela del INTA se encontraron en la mayoría de las fechas, en 20 de 25 fechas de muestreo, mientras que en Las Mercedes, se encontraron estos insectos en 21 fechas de las 25 muestreadas. En la finca del INTA se encontraron dos picos poblacionales, estos fueron en la fechas 6 de diciembre del 2012, 11 de enero del 2013, con un promedio de 2.5 insectos por trampa en cada fecha. En la finca Las Mercedes, en la fecha de 22 de marzo y 29 de marzo del 2013, se encontró el mayor pico poblacional con un promedio de 0.7 insectos por trampa. Al realizar el análisis de *t* de student para comparar la variación temporal de la familia Apidae en ambas fincas, se encontró diferencia significativa con probabilidad de ( $p = 0.0306$ ) La familia de insectos Apidae, son de tamaño mediano a grande (10–25 mm), con expansión alar de 18–45 mm, cuerpo robusto, color anaranjado, bronceado y negro (Apinae) o, negro con blanco, amarillo o anaranjado (bombinae).

Alas traseras con (Apinae) o sin (Bombinae), lóbulo jugal pequeño. Corbículas en las patas traseras. Todas las especies son eusociales o cleptoparasíticas. Son polinizadores y productoras de miel, usadas para la polinización de muchos cultivos (Jiménez – Martínez 2009). No se considera plaga en el cultivo del marango por su rol de polinizadora. Su presencia en el marango se le atribuye al período de floración del cultivo en las cuales llegan en busca del néctar de las flores.



**Figura 32.** Variación temporal del promedio de la familia Apidae, colectados en trampas de galones con melaza (galones), en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días, e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.





**Figura 33.** Variación temporal del promedio de insectos de la familia Apidae, colectados en trampas “Pitfall traps” (panas) en el cultivo de marango en las fincas Las Mercedes con manejo de corte y aprovechamiento para el ganado cada 45 días, e INTA con manejo para propagación vegetativa cada 6 meses, en Managua entre noviembre del 2012 a abril 2013.

**Cuadro 17.** Análisis de *t* de student de la variación temporal de la familia Apidae, encontrado en el cultivo del marango en trampas de caída libre y de galones con melaza en las fincas Las Mercedes e INTA, en Managua entre noviembre del 2012 a abril del 2013.

Variables	Galones	Panas
<b>Tratamiento</b>	<b>Media ± ES</b>	<b>Media ± ES</b>
<b>INTA</b>	*1.6622 ± 0.0967a	1.6607 ± 0.0855
<b>Mercedes</b>	*2.0339 ± 0.1069b	1.7970 ± 0.0782
<b>C.V</b>	55.39696	47.47833
<b>P</b>	0.0177 (DS)	0.0306(DS)
<b>df; n</b>	190 ; 192	187; 189

- |                                                                          |                                    |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 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<br>existe diferencias<br>significativas. | 8. NS = No significativa.          |



**Foto: 24** *Xilocopa c.f. frontalis*,. VD (Apidae). Las Mercedes, Managua.08-III-2013, en Trampa de caída libre en *Moringa oleífera* L. Colecta y foto Víctor Jirón y Maritza Téllez. Identificación preliminar Alex Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).



**Foto: 25** *Trigona silvestrianum* VL (Apidae). INTA, Managua.06-XII-2013, en Trampa aérea (galones con melaza) en *Moringa oleífera* L. Colecta y foto Maritza Téllez y Víctor Jirón. Identificación preliminar Alex Serrato (Identificación final Ing. Oswaldo Rodríguez).

## V. CONCLUSIONES

- Los principales ordenes de insectos encontrados asociados al cultivo del marango, fueron Orthóptera, Mantodea, Hemíptera, Coleóptera, Lepidóptera, Hymenóptera.
- La mayor abundancia de insectos asociados al marango, fue encontrada en la finca Las Mercedes.
- Las familias Apidae y Tachinidae, fueron las más abundantes en ambas parcelas, encontradas en mayor número en época de floración y fructificación del cultivo, estos insectos son por lo general polinizadoras de flores y también se alimentan de mielecilla que producen las flores.
- La menor abundancia de insectos fueron los de las familias Coreidae, Cerambycidae y Vespidae. Estos fueron encontrados de manera esporádica en el marango alimentándose del follaje.
- La mayor riqueza de insectos asociados al marango fue encontrada en la finca del INTA, comparado con la finca Las Mercedes, esto se asocia al tipo de manejo que se da a esta parcela, donde el ciclo productivo del marango se da completo, encontrándose durante el ciclo hojas, flores, frutos y semillas, las que atraen una mayor riqueza de insectos con variedad de hábitos alimenticios.
- La mayor diversidad de insectos fue encontrada en la finca del CENIA-INTA.
- Se conoció la variación poblacional de familias de insectos de los órdenes, Orthóptera, Mantodea, Hemíptera, Coleóptera, Lepidóptera, Hymenóptera, estos mantuvieron su presencia durante todo el período de muestreo en el marango, tanto en la época de crecimiento vegetativo como en la época de floración y fructificación.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Dar continuidad a este estudio entomológico de insectos asociados al cultivo del marango, para generar mayor información, sobre las principales órdenes y familias de insectos y su influencia en el cultivo del marango.
- Dado que el marango es un cultivo alternativo y de gran potencial, integrar a productores e instituciones involucradas en el desarrollo de este cultivo, para seguir trabajando en estudios similares, que contribuyan al conocimiento científico del marango y sus insectos asociados.

## VII. LITERATURA CITADA

- Agrodesierto, 1999.** Programas agroforestales (Moringa oleífera), dirección electrónica (en línea) [www.agrodesierto.com](http://www.agrodesierto.com)
- Andrews, K. L. y Caballero, R. 1989.** Guía para el estudio de órdenes y familias de insectos de Centroamérica. 4 ed. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras, Centro América. P.179.
- Maker-Becker (1999),** Studies on protein and fiberdegradabilities and ant nutritional factors in Maringa oleifera leaves, Institute for Animal Production in the tropics and Subtropics, University of Hohehheim. Germany.
- Castellón, C; Gonzales, 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.
- Castner – James, 2006.** Photographic Atlas of Entomology and Guide To Insect Identification. P. 83.
- Davies, R.G. 1991.** Introducción a la entomología. Traducido por Manuel Arroyo y Elisa Viñuela. Ediciones Mundi- Prensa. Madrid, España. P.449.
- Duke, 2003.** La biología de termitas subterráneas del este de los Estados Unidos. Universidad de Georgia, EU. p 9.
- Foild, Siles. 1995.** MARANGO, MORINGA OLEIFERA LAM. MORINGACEAE. Especies para reforestación en Nicaragua, Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales, Servicio Forestal Nacional.
- FAO, 2003** (Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación IT) estrategia regional para sanidad y manejo forestal en américa central, San José Costa Rica.

**Jiménez – Martínez, 2008.** Texto básico: Manejo Integrado de Plagas. Universidad Nacional Agraria UNA-Managua, Nicaragua. 108p.

**Joseph, L.; Saunders, H.; Daniel, T.; Andrew, B.; King, S. 1998.** Plagas Invertebradas de cultivos anuales alimenticios. CATIE.

**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.

**Martínez, C. 2005.** Fauna de chinches harinosas (Hemíptera: Coccoidea) Asociada a plantas de interés: plantas arbóreas. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria, la Habana, Cuba. (En línea). Consultado 19 enero. 2013. disponible en <http://web.ebscohost.com/ehost/pdf?vid=4&hid=107&sid=8a957020-1656-47b0-aaea-1b52bae8ba49%40sessionmgr110>.

**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. P.164.

**Nurys, V.; Benedicto, M.; Sandra, L.; Carlos, E.; Ciro, A. 2012,** del Instituto de Ciencia Animal (ICA) y Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA).

**Nikolaus, F.; Mayorga, L.; Vásquez, W. 1998.** Proyecto Biomasa. Managua Nicaragua. Dirección electrónica: [biomasa@ibw.com.ni](mailto:biomasa@ibw.com.ni)

**PROYECTO BIOMASA. 1995.** UNI. Arto. 21 marango (*moringa oleífera L*) Managua, Nicaragua.

<http://moringamama.wordpress.com/2010/03/06moringa-study-in-nicaragua/http://www.moringaleafpowder.co.za/analysis.html>

**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.

**Universidad Nacional Agraria.** “Marango: Cultivo y utilización en la alimentación animal”.  
Guía Técnica No.5. 2004.

**Walker, 1999.** Les haies vives defensives en zones seches et. Sub humidesd, Afrique de l'ouest.

# ANEXOS



**ANEXO 1:**  
**HOJA DE MUESTREO**

NOMBRE DE LA FINCA \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_ HORA \_\_\_\_\_

<b>SURCOS</b>	<b>Trampa</b>	<b>Zomposos</b>	<b>Avispa</b>	<b>Picudo</b>	<b>Chocorrón</b>	<b>Mosca</b>	<b>Saltamontes</b>
<b>I</b>							
<b>II</b>	1						
	2						
<b>III</b>							
<b>IV</b>	1						
	2						
<b>V</b>	1						
	2						
<b>VI</b>	1						
	2						
<b>VII</b>							
<b>VII</b>	1						
	2						
<b>IX</b>	1						
	2						
<b>X</b>							

LEVANTADA POR: \_\_\_\_\_

**ANEXO 2:**  
**HOJA DE MUESTREO- TRAMPAS AEREAS- INTA**

FECHA \_\_\_\_\_ NOMBRE DE LA FINCA \_\_\_\_\_ HORA \_\_\_\_\_

SURCO	TRP galones	Hormigones	zompo	mariquitas	avispas	Chocorrón	mosca	araña	Salta monte	cucaracha	larvas	alacrán	Trips voladores	
II	T1													
	T2													
IV	T1													
	T2													
V	T1													
	T2													
VI	T1													
	T2													
VII I	T1													
	T2													
IX	T1													
	T2													

LEVANTADO POR \_\_\_\_\_



**Foto: 26** Plantación de marango (*Moringa oleífera L*) en la Finca las Mercedes, Managua.



(a)

(b)

**Foto: 27** foto (a) trampa de galón con agua y melaza, foto (b) trampa de caída libre (Pitfall Traps)



**Foto: 28** Maritza Téllez Manzanarez muestreando insectos en marango (*Moringa oleífera L*)



**Foto: 29** Víctor Manuel Jirón Cortez en la revisión de trampas y colecta de insectos durante el muestreo.

**ANEXO: PLANO DE CAMPO**

**HACIENDA LAS MERCEDES y CNIA-INTA**  
**Ubicación de trampas Pitfall traps (de caída libre)**

<b>Las Mercedes</b>		<b>CNIA-INTA</b>	
<b>T1</b>	<b>T1</b>	<b>t1</b>	<b>t1</b>
<b>T2</b>	<b>T2</b>	<b>t2</b>	<b>t2</b>
<b>T3</b>	<b>T3</b>	<b>t3</b>	<b>t3</b>
<b>T4</b>	<b>T4</b>	<b>t4</b>	<b>t4</b>
<b>T5</b>	<b>T5</b>	<b>t5</b>	<b>t5</b>
<b>T6</b>	<b>T6</b>	<b>t6</b>	<b>t6</b>