



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
DEPARTAMENTO DE PRODUCCION VEGETAL**

**MAESTRIA EN INNOVACIÓN AGROPECUARIA**

## **Trabajo de Graduación**

**Evaluación de plaguicidas en el manejo del ácaro blanco,  
(*Poliphagotarsonemus latus*, Bank.) (Acarina: Tarsonemidae)  
en chiltoma tres cantos (*Capsicum annum*, L.) en San Isidro,  
Matagalpa**

**Autor**

**Darwin Raudez Centeno**

**Asesor**

**Dr. Edgardo Salvador Jiménez Martínez**

**Managua-Nicaragua 2016**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
FACULTAD DE AGRONOMIA  
DEPARTAMENTO DE PRODUCCION VEGETAL**

**MAESTRÍA EN INNOVACIÓN AGROPECUARIA**

## **Trabajo de Graduación**

**Evaluación de plaguicidas en el manejo del ácaro blanco,  
(*Poliphagotarsonemus latus*, Bank.) (Acarina: Tarsonemidae)  
en chiltoma tres cantos (*Capsicum annum*, L.) en San Isidro,  
Matagalpa**

**Autor**

**Darwin Raudez Centeno**

**Asesor**

**Dr. Edgardo Salvador Jiménez Martínez**

**Managua-Nicaragua 2016**

Se somete este trabajo de graduación a evaluación y aprobación por el honorable tribunal examinador designado por la Decanatura de la Facultad de AGRONOMIA (FAGRO-UNA) como requisito parcial para optar al título profesional de: MAESTRO EN CIENCIAS EN INNOVACIÓN AGROPECUARIA.

Miembros del tribunal examinador

---

**Dr. Freddy Miranda**  
Presidente

---

**Ing.MSc Ivania Zeledón**  
Secretario

---

**Ing. MSc Victor Sandino**  
Vocal

Lugar y Fecha: sala de reuniones de ISPF-FAGRO, Jueves 01/12/2016 (10:00 am)

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE DE CUADROS	iii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	iv
ÍNDICE DE ANEXOS	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
<b>I INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>II OBJETIVOS</b>	5
<b>III MATERIALES Y MÉTODOS</b>	6
<b>3.1. Ubicación del área de estudio</b>	6
<b>3.2. Diseño metodológico</b>	6
<b>3.3 Descripción del Estudio</b>	6
<b>3.3.1 Preparación del semillero y manejo</b>	6
<b>3.3.2 Trasplante</b>	7
<b>3.3.3 Fertilización</b>	7
<b>3.3.4 Control de malezas</b>	8
<b>3.3.5 Manejo de enfermedades</b>	8
<b>3.3.6 Cosecha</b>	8
<b>3.4 Muestreos</b>	8
<b>3.5 Aplicaciones de tratamientos</b>	8
<b>3.6 Descripción de los tratamientos evaluados</b>	9
<b>3.6.1 Tratamiento 1 Ajo+chile+jabón</b>	9
<b>3.6.2 Tratamiento 2 Caldo sulfocálcico</b>	9
<b>3.6.3 Tratamiento 3 Oberón®</b>	9
<b>3.6.4 Tratamiento 4 Abamectina®</b>	9
<b>3.6.5 Tratamiento 5 Testigo</b>	10
<b>3.7 Variables evaluadas</b>	10
Fluctuación poblacional del ácaro blanco ( <i>Poliphagotarsonemus</i>	
<b>3.7.1 latus, Banks) por planta.</b>	10
<b>3.7.2 Incidencia y severidad del daño ocasionado por ácaro blanco</b>	10
<b>3.7.3 Altura de plantas</b>	11
<b>3.7.4 Rendimiento de la chiltoma en tratamientos evaluados</b>	11
<b>3.7.5 Análisis económicos de los rendimientos</b>	12
<b>3.7.6 Análisis de dominancia</b>	13
<b>3.7.7 Tasa de retorno marginal</b>	13
<b>3.7.8 Análisis estadístico de las variables</b>	13
<b>3.8 Caracterización del manejo del ácaro blanco en chiltoma con</b>	
<b>pequeños productores de los municipios de Sébaco, Darío y Terrabona</b>	14

3.8.1	Plagas que más pérdida causa en el cultivo de chiltoma	15
3.8.2	Alternativas utilizadas en el manejo de plagas en chiltoma	15
3.8.3	Época de siembra de la chiltoma	15
3.8.4	Variedad de chiltoma utilizada.	15
3.8.5	Capacitaciones recibidas en el manejo de plagas de hortalizas	15
<b>IV</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>16</b>
4.1	Fluctuación poblacional de <i>P.latus</i> , en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016 en San Isidro, Matagalpa.	16
4.2	Porcentaje de incidencia de <i>P.latus</i> en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.	19
4.3	Severidad del daño ocasionado por <i>P.latus</i> en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.	22
4.4	Altura de plantas en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.	25
4.5	Rendimiento total obtenido en (kg/ha-1) en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.	28
4.6	Análisis de comparación económica en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.	31
4.6.1	Presupuesto parcial entre tratamientos evaluados en el cultivo de chiltoma	31
4.6.2	Análisis de dominancia en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.	33
4.6.3	Análisis de la tasa de retorno marginal el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.	34
4.7	Caracterización de pequeños productores de chiltoma de los municipios de Sébaco, Darío y Terrabona en el año 2016.	35
4.7.1	Plagas que más pérdida causa en el cultivo de la chiltoma	35
4.7.2	Insecticidas más utilizados en el manejo de plagas en la chiltoma	36
4.7.3	Época en que los productores realizan la siembra de chiltoma	37
4.7.4	Variedad de semilla utilizada en la siembra de la chiltoma	38
4.7.5	Capacitaciones recibidas en manejo de plagas de hortalizas	39
<b>V</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>40</b>
<b>VI</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>41</b>
<b>VIII</b>	<b>LITERATURA CITADA</b>	<b>42</b>
<b>VIII</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>49</b>

## DEDICATORIA

A Dios todo poderoso por darme las fuerzas, salud y sabiduría para sacar a delante mis estudios y lograr culminar con éxito este camino en mi formación profesional

A mi madre **Maxima Centeno Blandino** por su apoyo incondicional gracias por compartir momentos buenos y momentos amenos en este paso por la vida cotidiana a quien le debo lo que soy y de quien conservo un singular aprecio y cariño.

A mi fuente de inspiración de esta loable tarea y muy especial mi novia **Dina Miranda Martínez** por ser el motor de mi inspiración, por soportarme y ofrecerme su apoyo incondicional en todo este tiempo.

A mis sobrinos, hermanos y quienes son y serán pilar fundamental les dedico este esfuerzo.

**DARWIN RÁUDEZ CENTENO**

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a **Dios** por darme la vida y la oportunidad de seguir adelante en mi formación profesional y como persona.

A mi asesor **Edgardo Salvador Jiménez Martínez** por sus consejos, observaciones y paciencia que han sido claves para lograr con buen término esta sustancial contribución al manejo de plagas en el cultivo de chiltoma.

A quienes me apoyaron en la fase de campo y levantamiento de información estudiantes de la Universidad del Norte de Nicaragua (UNN) trabajadores, que contribuyeron con este esfuerzo de trabajo de tesis: **Rosa Machado, Luis Carcache, Juan Guido, Robinson Morales y Kevin Morales.**

Al Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (**INTA**) quien me dio la oportunidad de progresar intelectualmente para beneficio y servicio de Nicaragua.

A los profesores de la Universidad Nacional Agraria (**UNA**), por la calidad de su enseñanza, prestigio y prepararnos con visión de futuro.

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO		PÁGINA
1	Escala de severidad del daño de ácaro blanco utilizada por (Jiménez-Martínez <i>et al.</i> , 2013).	11
2	Análisis de varianza de la fluctuación poblacional de <i>P.latus</i> en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016 en San Isidro, Matagalpa.	18
3	Análisis de varianza del porcentaje de incidencia de <i>P.latus</i> en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.	21
4	Análisis de varianza de severidad <i>P.latus</i> en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.	24
5	Análisis de varianza en la altura de plantas en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa	27
6	Análisis de varianza en comparación de los rendimientos en (Kg/ha <sup>-1</sup> ) en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.	30
7	Presupuesto parcial en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.	32
8	Análisis de dominancia en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.	33
9	Análisis de tasa de retorno marginal en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.	34

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

FIGURA		PÁGINA
1	Fluctuación poblacional de <i>P.latus</i> en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016 en San Isidro, Matagalpa.	18
2	Porcentaje de incidencia de <i>P.latus</i> en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.	21
3	Severidad de <i>P.latus</i> en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.	24
4	Altura de plantas en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa	27
5	Comparación de los rendimientos en kg/ha <sup>-1</sup> obtenidos en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.	30
6	Plagas que más afecta el cultivo de chiltoma en la zona de Sébaco, Darío y Terrabona.	36
7	Insecticidas más utilizados por agricultores en la zona de Sébaco, Darío y Terrabona sobre el manejo de ácaro blanco en chiltoma.	37
8	Época en que los productores realizan la siembra de chiltoma en la zona de Sébaco, Darío y Terrabona-	37
9	Variedad de semilla utilizada en la siembra de chiltoma por productores de Sébaco, Darío y Terrabona	38
10	Capacitaciones recibidas por agricultores en las zona de Sébaco, Darío y Terrabona sobre el manejo de plagas en hortalizas	39

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO</b>		<b>PÁGINA</b>
1	Encuesta de investigación	49
2	Plano de campo	50
3	Hoja de muestreo ensayo ácaro blanco en chiltoma, en San Isidro, Matagalpa.	52
4	Producción de plántulas de chiltoma en microtúnel	53
5	Semillero en desarrollo del ensayo de ácaro blanco en chiltoma	53
6	Trasplante del cultivo de chiltoma	53
7	Seguimiento a ensayo establecido en casa malla	54
8	Repeticiones del ensayo en casa mallas	54
9	Muestreos y seguimiento del ensayo	54
10	Preparación de Caldo sulfocálcico	55
11	Preparación de Ajo+chile+jabón	55
12	Daño causado por ácaro blanco en ensayo de chiltoma	55
13	Levantamiento de encuestas en el municipio de Terrabona	56
14	Levantamiento de encuestas en el municipio de Darío	56
15	Levantamiento de encuestas en el municipio de Sébaco	56

## **Evaluación de plaguicidas en el manejo del ácaro blanco, (*Poliphagotarsonemus latus*, Bank.) (Acarina: Tarsonemidae) en chiltoma tres cantos (*Capsicum annum*, L.) en San Isidro, Matagalpa**

El ácaro blanco *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) es la principal plaga causante de pérdidas económicas en la chiltoma en San Isidro, Matagalpa. En base a esta problemática se realizó un estudio, con el objetivo de evaluar pesticidas e identificar el tratamiento más efectivo en el manejo de ácaro blanco en chiltoma variedad tres cantos bajo condiciones protegidas, de igual forma conocer la percepción de los productores de chiltoma con respecto al manejo del ácaro blanco. El ensayo se realizó en el período de Mayo a Julio del 2016. Los tratamientos evaluados fueron Ajo+chile+jabón, Caldo sulfocálcico, Oberón® y Abamectina® comparándolo con el testigo que fue solamente agua, las variables evaluadas fueron número de ácaro blanco por planta, incidencia, severidad, altura y rendimiento en ( $\text{kg/ha}^{-1}$ ) y algunas variables económicas como análisis del presupuesto parcial, análisis de dominancia y análisis de la tasa de retorno marginal el diseño experimental fue de bloque completo al azar (BCA) con tres repeticiones. Los resultados demuestran que el tratamiento Oberón® y Ajo+chile+jabón presentan el mejor efecto sobre el control de ácaro blanco al obtener menores individuos por planta y la menor incidencia, al igual el tratamiento Ajo+chile+jabón y el tratamiento Oberón® presentaron los menores porcentajes de severidad, no se presentó diferencia entre las alturas de los tratamientos evaluados, los mejores rendimientos comerciales los obtuvieron los tratamientos Oberón® y el tratamiento Ajo+chile+jabón, la mejor tasa de retorno marginal fue lograda por el tratamiento Ajo+chile+jabón, seguido del tratamiento Oberón®. Los productores de chiltoma en la zona de Sébaco, Darío y Terrabona, consideran que el ácaro blanco es la plaga más destructiva en el cultivo de chiltoma, utilizando el Oberón® para su control, la mayor siembra la realizan en época de primera, en su mayoría siembran la chiltoma criolla tres cantos y carecen de capacitaciones en manejo de plagas en hortalizas.

**Palabras clave:** Incidencia, Nicaragua, Rendimiento, Severidad

**Evaluation of pesticides for the management of the Broad mite, (*Polyphagotarsonemus latus*, Bank.) (Acarina: Tarsonemidae) in green pepper (*Capsicum annum*, L.) in San Isidro, Matagalpa.**

**ABSTRACT**

The broad mite *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) is the main pest causing economic losses in green pepper in San Isidro, Matagalpa. Based upon this problem, a study was carried out with the objective of evaluating pesticides and identifying the most effective treatment for the management of the broad mite in the green pepper variety “Tres cantos” under protected conditions, as well as to know the perception of the green pepper producers with respect to the management of the broad mite. The trial was carried out from May to July 2016. Evaluated treatments were, garlic+chili+soap, Sulfo-calcium broth, Oberon® and Abamectina®, compared to the control treatment that was only water use, the evaluated variables were, broad mite number per (Kg / ha-1) and some economic variables such as partial budget analysis, dominance analysis and marginal rate of return analysis, the experimental design was a randomized complete block (BCA) with three replicates. Results show that the Oberón® and garlic+chili+ soap treatment, presented the best effect on the management of the broad mite, obtaining smaller number of individuals per plant, and the lower incidence, as well these two treatment presented, the highest commercial yields, the best marginal rate of return was achieved by the treatment garlic+Chili+soap, followed by Oberón®. The producers of green pepper in the area of Sébaco, Darío and Terrabona, consider, that the broad mite is the most destructive pest in green pepper, using mainly the Oberón® for its control, the best time for producing green pepper is in the growing season of “Primera”, the preferred planting green pepper variety is the native “tres cantos” and producers lack training on pest management in vegetables.

**Keywords:** Incidence, pest management, mite, Nicaragua.

## INTRODUCCIÓN

La chiltoma (*Capsicum annum*, L.), es una planta que pertenece a la familia de las solanáceas y es originario de regiones tropicales específicamente de Bolivia y Perú (INTA, 2004). De estos países se difundió por la mayor parte del continente americano, adaptándose a las diferentes regiones como el sur de Brasil, México y luego el resto del mundo (CATIE, 1993).

El fruto de esta hortaliza es muy importante para el consumo humano por sus cualidades nutritivas, con alto contenido de carotenos, vitaminas A y C además de minerales. Su sabor agradable y estimulante hacen que esta hortaliza sea valiosa y esencial en la dieta alimenticia de los seres humanos (Bolaños, 1998).

En la actualidad, la chiltoma se cultiva en la mayoría de los países tropicales y subtropicales del mundo siendo China, México, Turquía, Estados Unidos y España los principales países que producen este rubro (FAO, 2004).

El uso incorrecto de los productos químicos sintéticos ha generado desequilibrio en el agroecosistema, provocando que organismos que antes se consideraban como plagas secundarias se conviertan en plagas primarias (González y Obregón, 2007).

Los insecticidas botánicos son preparados naturales a partir de extractos vegetales, el resultado obtenido al aplicarlos son muerte de insectos por envenenamiento (Chile, Nim), inhiben la alimentación (alcaloides del tabaco), muerte por inanición, antagonismo de hormonas de insectos (Nim); (Jiménez-Martínez y Varela, 2012)

El chile contiene una sustancia de pungencia elevada llamada capsaicina que al ser aplicada sobre los insectos plaga genera una sensación de ardor en todo su cuerpo, por lo cual los insectos dejan de alimentarse, huyen del lugar y mueren (Jiménez-Martínez y Varela, 2012). El ajo (*Allium sativum*, L.) contiene compuestos de azufre (tiosulfatos) los cuales sobre excitan el sistema nervioso de los insectos y ácaros produciendo irritación, desorientación y repelencia (Jiménez-Martínez y Varela, 2012).

Según King y Saunders, (1984) La chiltoma es afectada por un sin número de plagas de artrópodos como insectos y ácaros así como enfermedades de tipo infeccioso, entre las plagas más comunes se encuentran los minadores de la hoja (*Lyriomiza trifolli*, Burgués) picudo del fruto (*Anthonomus eugenni*, Cano) y algunas especies de ácaros en especial (*P.latus*) y (*Tetranychus urticae*, Koch).

Según el CENAGRO, (2011) en Nicaragua el cultivo de la chiltoma se siembra en los 17 departamentos con un área total de 2,218 mz, la cual en Matagalpa se siembra un 18% con un total de 402.98 mz, seguido de Managua que siembra 14% con un total de 315.8 mz de igual forma Jinotega siembra un total de 302.17 mz con un 13.6% de la producción total. Así como en otras regiones donde se cultivan a menor escala como Ocotal, Somoto, Estelí, Jinotega, Boaco, Granada, Juigalpa y Masaya (INTA, 2004).

El ácaro blanco es una plaga que se ha convertido en un severo problema fitosanitario y socioeconómico para los productores de chiltoma debido a su difícil control y resistencia a plaguicidas químicos, llegando a producir grandes pérdidas debido a que los ácaros se agrupan en colonias en el envés de la hojas y prefieren los terminales para su desarrollo y alimentación (Sevilla y Rodríguez, 2009).

En los últimos cuatro años en la zona de San Isidro el cultivo de chiltoma es muy afectada por el ácaro blanco ocasionando pérdidas de hasta el cien por ciento de la producción, ante esta situación pretendemos con esta investigación conocer si algunos plaguicidas son eficaces para el manejo de esta plaga bajo condiciones protegidas y con estos resultados poder brindar información sobre la efectividad de los plaguicidas evaluados que sean económicamente rentables pero además que sean amigables con el medio ambiente así mismo pretendemos caracterizar el manejo de esta plaga con pequeños productores de chiltoma en las zonas de Sébaco, Darío y Terrabona.

## **Ácaro de la chiltoma (*Polyphagotarsonemus latus* Banks)**

Se le conoce también como el ácaro tropical y ácaro del te. Su distribución es casi cosmopolita y entre sus principales hospederos se encuentran especies como: Chile, frijol, tomate, papa, algodón, te, café y cítricos entre otros (King y Saunders, 1984).

### **Taxonomía**

De acuerdo con Doreste, (1988) esta especie presenta la siguiente estructura taxonómica

Reino: Animal

Phylum: Artrópodo

Sub-Phylum: Chelicerata

Clase: Arácnida

Sub-clase: Achari

Orden: Achariforme

Familia: Tarsonemidae

Género: *Polyphagotarsonemus*

Especie: *latus* (Banks)

### **Morfología y Biología**

La designación de la especie (*Polyphagotarsonemus latus*, Banks.) esta dada por las siguientes palabras:

Poly (muchos)

Phago (alimentos)

Tarsonemus (fisura en el cuarto par de patas)

Latus (la designación del color)

*Polyphagotarsonemus latus*, es un pequeño ácaro con una longitud media de 0.2-0.3 mm siendo la hembra mayor que el macho diferenciándose fundamentalmente en el cuarto par de patas, que en las hembras esta mas desarrollado que lo normal y ligeramente atrofiado y en los

machos transformados en pinzas que le sirve para sujetar ala hembra en la copula, y el color en ambos es blanquecina, en este tipo de ácaros se puede diferenciar cuatro estadios en el ciclo de vida: Huevo, larva, pupa y adulto (Marrón De Jones 1983).

Los estados inmaduros son blancos, en forma de pera, el adulto es amarillo como de 1.5 mm de longitud. Las pupas hembras generalmente son transportadas por los machos adultos hacia las hojas que recién se han abierto (King y Saunders, 1984).

La hembra pone los huevos en huecos inapreciables en la superficie de las hojas o del fruto la araña prefiere para su desarrollo tejidos tiernos situándose en el envés de las hojas donde encuentra condiciones climáticas optimas como la temperatura, humedad y un ambiente sombreado en el cual se multiplican con gran rapidez.

La longevidad de la hembra es de unos 10 dias en condiciones normales y tiene capacidad de poner unos 50 huevos, las hembras no fecundadas producen solamente descendencia masculina mientras que las hembras se producen a partir de huevos fecundados.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1 General**

Contribuir al conocimiento científico a través de un estudio de evaluación de plaguicidas para el manejo del ácaro blanco en la chillona.

### **2.2 Específicos**

1. Comparar el efecto de plaguicidas sobre las poblaciones del ácaro blanco en el cultivo de chiltoma bajo condiciones de casa malla
2. Calcular el porcentaje de incidencia y severidad del daño del ácaro blanco en la chiltoma en los tratamientos evaluados
3. Comparar el rendimiento total obtenido en los tratamientos evaluados
4. Realizar un análisis de la relación beneficio costo entre los tratamientos evaluados a través de un análisis económico de presupuesto parcial, tasa de retorno marginal y análisis de dominancia
5. Caracterizar el manejo del ácaro blanco de la chiltoma con pequeños productores de los municipios de Sébaco, Darío y Terrabona

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Ubicación del área de estudio**

Esta investigación se realizó de Mayo a Julio del 2016, en el Tecnológico Nacional IPADEN ubicado en el municipio de San Isidro a 39 km de la cabecera departamental Matagalpa y 144 km de la capital Managua posee una altura de 477.93 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.) y una posición geográfica de latitud 12°55' y longitud 86°11'; la precipitación anual fluctúa entre los 800-1200 mm, las temperatura promedios oscilan entre los 24 y los 28 °C con una canícula severa (CENAGRO, 2011).

#### **3.2 Diseño metodológico**

El ensayo se estableció como un experimento en diseño de bloques completo al azar (BCA) con tres repeticiones y cinco tratamientos, el tamaño de la parcela correspondió a 4 m de largo por 2,4 m de ancho para un área de 9,6 m<sup>2</sup> por cada tratamiento formando un área de 48 m<sup>2</sup> por cada repetición, siendo un área total del ensayo de 144 m<sup>2</sup> (Ver anexo 2, plano de campo).

#### **3.3 Descripción del estudio**

##### **3.3.1 preparación de semillero y manejo**

El estudio consistió en el establecimiento de un semillero bajo condiciones de micro invernadero, se utilizó la variedad de chiltoma tres cantos, la cuál se caracteriza por tener forma de tres cantos con un color de fruto verde en estado pinto y rojo en estado maduro un largo de fruto de 10 a 12 cm con una adaptabilidad ambiental hasta los 1,300 msnm recomendada para todos los municipios que producen hortalizas en el país (INTA, 2005), se utilizaron 12 bandejas de polietileno de 108 celdas pasadas por agua caliente para su desinfección, el sustrato utilizado fue a base de cascarilla de arroz carbonizado + lombrihumus en proporción 1: 1.

La chiltoma se trasplantó en microtunel elaborados a base de tubos de 1 pulgada galvanizados y soldados con varillas de soldar 360, cubiertos con malla agribon de 50 mesh o sea 50 agujeros de (0.3 x 0.4 cm), por pulgada<sup>2</sup> (Ver anexo 7).

La preparación de suelo se realizó de forma mecanizada utilizando un pase de romeplow, dos pases de grada y un pase de niveladora se realizó desinfección con cal a razón de 4,500 kg ha<sup>-1</sup>, la distancia entre cada surco utilizada fue de 0.8 m x 0.35 m entre planta, en total se prepararon 9 surcos, 57 plantas por cada surco, 171 plantas por repetición y 27 plantas por tratamiento.

Se tendieron cintas de riego por goteo en cada uno de los camellones para suministrar agua a las plántulas durante el ensayo.

### **3.3.2 Trasplante:**

El trasplante se realizó de manera manual estableciendo una plántula por cada orificio hecho en el camellón al momento se aplicó Fertilizante completo (18-46-0)<sup>®</sup> diluido al drench a razón de 32 kg/ha<sup>-1</sup> seguido de previcur<sup>®</sup> 0.49 l/ha<sup>-1</sup> y carbendazim<sup>®</sup> 0.7 l/ha<sup>-1</sup> ambos aplicados en bomba de mochila de 20 litros para evitar daños por (*Fusarium oxisporium*, Franz.) y (*Phytium aphanidermatum*, Edson.).

### **3.3.3 Fertilización**

Las fertilizaciones realizadas se hicieron de manera basal diluidas desde un día antes a razón de 332 kg/ha<sup>-1</sup> de Fertilizante completo (0-0-60)<sup>®</sup>, 434 kg/ha<sup>-1</sup> de fertilizante completo (18-46-0)<sup>®</sup>, 177 kg/ha<sup>-1</sup> de urea 46% (46-0-0)<sup>®</sup>, aplicado semanalmente de igual forma se aplicaron fertilizantes foliares como biofertilizantes enriquecidos con micro elementos (B-Ca-Mg-Zn-P) a razón de 4.2 l/ha<sup>-1</sup> rotándolos con Byfolan Forte<sup>®</sup> en dosis de 1.4 l/ha<sup>-1</sup> y Oligomix + Ca<sup>®</sup> a razón de 0.56 l/ha<sup>-1</sup> de igual manera aplicados semanalmente.

### **3.3.4 Control de malezas**

Para el manejo de malezas se realizaron aplicaciones de Basta® (Glifusonato de Amonio) a razón de 2.1 l/ha<sup>-1</sup> en el caso de Coyolillo (*Cyperus rotundus*, L.) se manejó de manera manual.

### **3.3.5 Manejo de enfermedades**

En el caso de las enfermedades como (*Alternaria solanii*, Cooke), (*Phytophthora infestan*, Mont) y (*Cercospora capsici*, Heald & F.A. Wolf). Se aplicaron fungicidas como Amistar® a razón de 0.16 kg/ha<sup>-1</sup> y Mancozeb® a razón de 1.4 kg/ha<sup>-1</sup> de igual forma se utilizaron productos como Clorotalonil® a 0.84 l/ha<sup>-1</sup> y Carbendazim® 0.7 l/ha<sup>-1</sup>.

### **3.3.6 Cosecha**

La cosecha se realizó de manera manual pesando el número de frutos obtenidos por cada tratamiento con pesa de reloj de 20 libras.

## **3.4 Muestreos del ácaro blanco**

Los muestreos se realizaron dos veces por semana desde los 10 ddt hasta los 51 ddt por la mañana utilizando lupa 30x FH77 marca Pointer® se muestrearon 10 plantas por cada tratamiento, para un total de 50 plantas por repetición y 150 plantas en todo el experimento muestreando solo los brotes tiernos. (Jimenez-Martínez, *et al*, 2013)

## **3.5 Aplicaciones de tratamientos**

Las aplicaciones de los tratamientos se realizaron cuando se encontró un nivel poblacional promedio de 1 ácaro blanco por planta (Jimenez-Martínez, *et al*, 2013) se utilizó bomba de mochila Matabi® con capacidad para 20 litros de agua.

### 3.6 Descripción de los tratamientos evaluados

**3.6.1 Tratamiento 1: chile** (*Capsicum annum*, L.) Fam. Solanáceas + **Ajo** (*Allium sativum* L.) Amaryllidaceae + **Jabón** (detergente xedex). El chile contiene una sustancia de pungencia elevada llamada capsicina que al ser aplicada sobre los insectos plaga genera una sensación de ardor en todo su cuerpo, por lo cual los insectos dejan de alimentarse, huyen del lugar y mueren (Jiménez-Martínez y Barberena, 2013). El ajo contiene compuestos de azufre (tiosulfatos) los cuales sobre excitan el sistema nervioso de los insectos y ácaros produciendo irritación, desorientación y repelencia (Jiménez-Martínez y Jirón, 2013). El detergente actúa como adherente al follaje, cuando entra en contacto con los tejidos grasos del ácaro lo mata por deshidratación (Rayo y Mena, 2015). La dosis utilizada fue de 100 gramos de chile, 28 gramos de detergente y una cabeza de ajo, molido y disuelto en un litro de agua, con 24 horas de reposo, por bomba de 20 litros (Jiménez-Martínez e Izaguirre 2013).

**3.6.2 Tratamiento 2:** Caldo Sulfofáltico. Es un producto químico que se obtiene de la mezcla de azufre, cal y agua, su modo de penetración es por contacto. El tratamiento se aplicó por aspersión al follaje unas vez que se encontró un promedio de 1 ácaro por hoja, con dosis de 500cc por 18 lts de agua (Sevilla y Rodríguez, 2009).

#### 3.6.3 Tratamiento 3: Oberón®.

Insecticida, acaricida, el ingrediente activo es el spiromesifén, penetra por contacto, su modo de acción la realiza al inhibir la síntesis de lípidos, causando intoxicación al ácaro (Jiménez-Martínez *et al.*, 2013)

#### 3.6.4 Tratamiento 4: Abamectina® (1.8 EC+ Imidacloprit + Fipronil).

Es un insecticida de origen natural (aislados de productos de la fermentación del microorganismo del suelo (*Streptomyces avermitilis*, Kim y Goodfellow), perteneciente al grupo químico de las lactonas macrocíclicas. Se caracteriza por ser de amplio espectro, largo efecto residual y actuar por contacto, ingestión y de forma translimitar este insecticida actúa

sobre los activadores de los canales de cloro, como el canal de glutamato de cloro (GluCl<sub>s</sub>) y el ácido gamma-amino-butírico que son neurotransmisores inhibitorios importantes en el sistema nervioso de los insectos, el insecto se paraliza y la actividad visible de éste como alimentarse y oviponer se detiene y dentro de poco tiempo muere (Santolaria, 2013).

**3.6.5 Tratamiento 6: Testigo.** En este tratamiento se aplicó agua solamente.

### 3.7 Variables evaluadas

#### 3.7.1 Fluctuación poblacional del ácaro blanco por planta (*Poliphagotarsonemus latus*, Banks) por planta.

Esta variable se comenzó a tomar desde los 15 días después del trasplante realizando observaciones dos veces por semana, por la mañana hasta los 51 días después del trasplante, donde se muestrearon todos los brotes nuevos de las plantas específicamente el envés de las hojas, lugar donde se encuentran más frecuente el ácaro (Ochoa *et al.*, 1991).

#### 3.7.2 Porcentaje de incidencia y severidad del daño de ácaro blanco por planta.

La incidencia es la relación de las plantas que presentan síntomas de daño del ácaro blanco con relación al número total de las plantas muestreadas multiplicadas por cien, la severidad es el porcentaje de tejido visible dañado o afectado de una planta con relación al total evaluado. Para diferenciar una planta sana de una enferma esta se realiza a través de la observación del síntoma característico que presentan las hojas de las plantas afectadas por el ácaro, como es la clorosis y deformación de las hojas y ramas (Rayo y Mena, 2015).

Para determinar el porcentaje de incidencia y severidad del daño del ácaro se realizó toma de datos desde los 15 días hasta los 51 días después del trasplante utilizando la siguiente fórmula para la incidencia.

$$\text{Incidencia (\%)} = \frac{\text{Total de plantas con ácaro blanco}}{\text{Número de plantas muestreadas}} \times 100$$

Para determinar el grado de severidad ocasionado por el ácaro blanco se usó la escala de severidad utilizada en estudios anteriores por (Jiménez-Martínez, 2013).

**Cuadro 1:** Escala de severidad del daño de ácaro blanco utilizada por (Jimenez-Martinez *et al.*, 2013)

Grados	Escala de Severidad ( Grados de daño)
0	No hay síntomas.
1	Débil encrespado hacia arriba en la lámina foliar de hojas nuevas y brotes nuevos.
2	Ondulación en hojas nuevas y viejas.
3	Encrespado hacia arriba y deformación en la nervadura central en forma de zigzag.
4	Hojas severamente dañadas, caída de las mismas y aborto de frutos, enanismo en las plantas.

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

$$Severidad (\%) = \frac{\sum i}{N (Vmax)} \times 100$$

**Dónde:**

**S:** Porcentaje de severidad.

$\sum i$ : Sumatoria de severidad en plantas muestreadas.

**N:** Número de plantas muestreadas.

**Vmax:** Valor máximo de la escala.

### 3.7.3 Altura de plantas

Esta variable se comenzó a tomar desde los 15 ddt hasta los 51 ddt realizando mediciones desde la base del tallo hasta el ápice de la última hoja por cada planta seleccionada la medición se realizó con cinta métrica profesional de 5 metros marca Brufer®.

### 3.7.4 Rendimiento de la chiltoma en cada parcela de los tratamientos evaluados

Para obtener los datos de rendimiento por hectárea se efectuaron seis cortes cada 15 días se cosecharon frutos verdes y maduros, se pesó el total de frutos cosechados por cada parcela de los tratamientos evaluados.

### 3.7.5 Análisis económico de los rendimientos

Los resultados agronómicos que se obtuvieron del experimento de campo fueron sometidos a análisis económicos, con el propósito de determinar la rentabilidad de los tratamientos.

Se tomaron los datos de rendimientos promedio ( $R\chi$ ) por tratamiento y se obtuvo el rendimiento ajustado (**Rajust** =10% de  $R\chi$ ), luego se calculó el beneficio bruto multiplicando el **Rajust** por el precio de venta de campo 0.45 US\$/kg. Para la sumatoria de los costos totales que varían, se estimó los costos de los insecticidas evaluados más el costo de aplicación de insecticidas. Para obtener los costos fijos se incluye la depreciación de equipos usados, costos de insumos usados, mano de obra, control de plagas y enfermedades etc. Al obtener el beneficio neto, se restó los costos variables menos los costos fijos de cada tratamiento respectivamente (CIMMYT, 1988).

**Costos variables por parcela:** Son todos aquellos costos por unidad de área relacionados con los insumos comprados, labores mecánicas, maquinaria, etc., que varían de un tratamiento a otro.

**Costos totales por parcela:** Es la suma de los costos fijos y los costos variables.

**Rendimiento bruto:** La producción de cada uno de los tratamientos por unidad área.

**Rendimiento ajustado:** Es el rendimiento bruto reducido en un determinado porcentaje con el propósito de reflejar la diferencia entre el rendimiento experimental y el que podría ser obtenido por el productor con ese mismo tratamiento para este ensayo será un (10%)

**Precio del producto:** es la relación de cambio por dinero, es el número de unidades monetarias que se necesitan para obtener una unidad de producto.

**Beneficio bruto:** El rendimiento ajustado de cada uno de los tratamientos, por el precio unitario del producto del mercado.

**Beneficio neto:** Es la diferencia entre el ingreso bruto total y los costos totales de producción.

### **3.7.6 Análisis de dominancia:**

Este análisis se efectuó ordenando los costos variables de cada tratamiento de menores a mayores, se dice que un tratamiento es dominado cuando sus beneficios netos son menores o iguales a los de un tratamiento que tiene costos que varían más bajos (CIMMYT, 1988).

### **3.7.7 Tasa de retorno marginal (TRM).**

Según CIMMYT (1988), es un procedimiento que se utiliza para calcular las tasas de retorno marginal entre los tratamientos no dominados comenzando con el tratamiento de menor costo y procediendo paso a paso a los que les siguen en escala ascendente. Se calculó mediante la fórmula:

$$\text{TRM} = \text{Beneficio marginal} \div \text{Costo marginal} \times 100$$

### **3.7.8 Análisis estadísticos de las variables**

Se construyó una base de datos en Microsoft Excel través del cuál se analizaron las variables en estudio, se realizó el análisis de varianza para probar la hipótesis de igualdad entre medias de tratamientos se utilizó la prueba de separación de medias de rangos múltiples de Tukey al 5% de significancia ( $P \leq 0.05$ ). También se realizaron análisis de conglomerados y correlación, los programas utilizados fueron INFOSTAT (Di Rienzo *et al.*, 2013) e INFOGEN (Balzarini *et al.*, 2012). También se determinó la rentabilidad de los tratamientos sometiendo los datos a un análisis económico de las variables agronómicas mediante un análisis de presupuesto parcial a través de la metodología del (CIMMYT, 1988).

### 3.8 Caracterización del manejo del ácaro blanco en chiltoma con pequeños productores de los municipios de Sébaco, Darío y Terrabona.

Se utilizó un estudio descriptivo para conocer la percepción de los agricultores e identificar las prácticas más comunes utilizadas, en el manejo de ácaro blanco en chiltoma se realizó la técnica de encuesta la cual se acompañó de un pequeño cuestionario que fue aplicado a productores de la zona de Sébaco, Darío y Terrabona.

Para definir el tamaño de la muestra el insumo es la base de datos obtenidos por el radio de acción del INTA Matagalpa en zonas secas donde se siembra hortalizas se realizó muestreo probabilístico, partiendo de un universo estimado de aproximadamente 32 productores/as, para lo cual se procede a calcular el tamaño de muestra correspondiente

La definición de la muestra se calculó según Munch Galindo 1996, usando la fórmula de poblaciones finitas y muestreo completamente aleatorio:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{N * e^2 + Z^2 * p * q}$$

Dónde:

Z = Es el valor tabular, según el nivel de confianza que se utilice. Para nuestro estudio el nivel de confianza es igual a 95%, N = 32 es el universo; p y q = probabilidades complementarias e igual a 0.5; e = error de estimación aceptable para encuestas, el valor de "e" utilizado es del 5% y finalmente n = tamaño de la muestra resultante.

El tamaño de muestra calculado para el levantamiento de: es de 30 encuestas son distribuidas en tres municipios Sébaco, Darío y Terrabona.

## **Variables evaluadas en la encuesta**

**3.8.1 Plagas que más pérdida causa en el cultivo de chiltoma.** Valorar la percepción de los productores de chiltoma en base a la plaga que mas perdida les causa en el cultivo de chiltoma.

**3.8.2 Alternativas utilizadas en el manejo de plagas en el cultivo de chiltoma.** Prácticas o combinación de prácticas más comunes específicas utilizados por el agricultor orientado a reducir el ataque de plagas en chiltoma.

**3.8.3 Época de siembra de chiltoma:** Fechas o momentos en el que los agricultores siembran chiltoma.

**3.8.4 Variedad de chiltoma utilizada:** Conocer la variedad de chiltoma que los agricultores de hortalizas utilizan en el momento de la siembra.

**3.8.5 Capacitaciones recibidas en manejo de plagas de hortalizas.** Conocimiento acerca del manejo de ácaro blanco en el cultivo de Chiltoma.

Se realizo análisis de frecuencia Para las variables obtenidas mediante la encuesta los datos se procesaron con el programa estadístico SPSS (IBM Corp, 2010).

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Fluctuación poblacional de *P. latus*, en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016 en San Isidro, Matagalpa

Las fluctuaciones mas altas de ácaro blanco se presentaron a los 17 y 31 ddt (26 de Mayo, y 9 de Junio), a los 17 ddt (26 de mayo) los tratamientos Oberón®, Abamectina® presentaron las poblaciones mas bajas con 2.6 y 4.9 ácaros por planta a los 24 ddt (02 de junio) los tratamientos Oberón®, Ajo+chile+jabón y Abamectina® presentaron las poblaciones mas bajas con 2.3, 5.7 y 6.3 ácaros por planta, a los 31 ddt (09 de junio) los tratamientos Oberón®, Ajo+chile+jabón fueron los que presentaron las poblaciones mas bajas con 1 y 4 ácaros por planta.(Gráfico, 1).

En el análisis de diferencia de medias según Tukey demuestra que existe diferencia significativa (  $P \leq 0.001$ ) entre los tratamientos evaluados obteniendo que el menor número de ácaros lo presentó el tratamiento químico Oberón®, con 1.23 ácaros por planta, seguido del tratamiento Abamectina®, con 5.63 ácaros por planta y el tratamiento Ajo+chile+jabón con 5.71 ácaros no encontrándose diferencia significativa entre ambos, la mayor presencia de ácaro por planta se refleja en el testigo (Agua) con 9,46 ácaros por planta(Cuadro, 2).

Durante el período de crecimiento del cultivo de la chiltoma, en el ensayo se presentó el ataque del ácaro blanco esto indica que las plantas estuvieron sometidas bajo presión, por la agresividad con la cual se alimentan estas plagas, y al igual la velocidad con que se reproducen, lo cual nos permite definir que la aplicación de los tratamientos evaluados maneja poblaciones bajas de ácaro blanco bajo condiciones protegidas.

Según Ochoa y Aguilar (1991) el ácaro blanco de la chiltoma se encuentra comúnmente en el envés de las hojas jóvenes donde provoca el mayor daño y logra establecer grandes poblaciones.

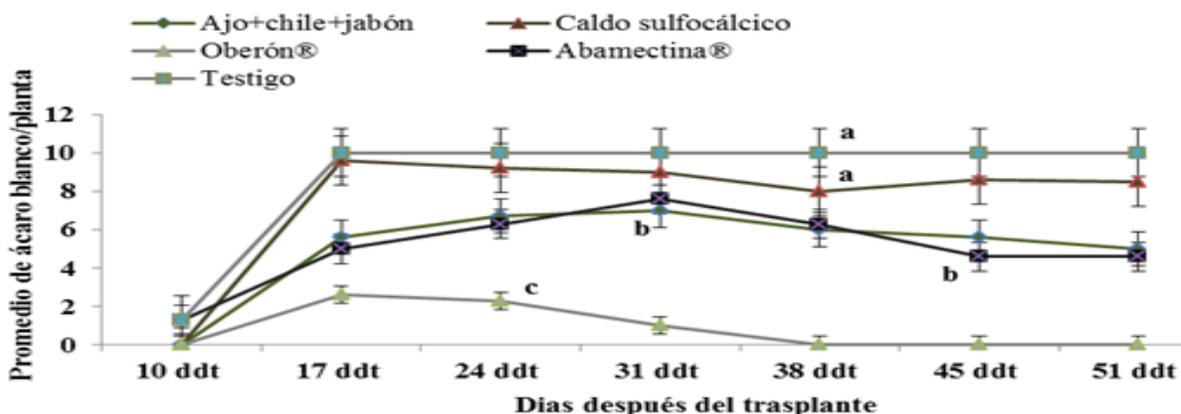
Según Rodríguez *et al.*, (2012) las aspersiones con Dicofol® 18.5 C.E, y Abamectina® 1.8 E.C, disminuyen las poblaciones del ácaro blanco en chiltoma, pero tiende a incrementar al final del ciclo del cultivo.

Con el tratamiento Oberón®, se presentaron las poblaciones de ácaro blanco mas bajas desde las primeras fechas de recuento debido a que es un insecticida de contacto y al momento de tocar la plaga le produce intoxicación y muerte inmediata, destruyendo huevos, ninfas y adultos, en cambio el tratamiento Ajo+chile+jabón presentó las segunda poblaciones más bajas ya a que la combinación de estos insecticidas produce intoxicación y asfixia en el adulto del ácaro blanco esto implica que para tener una afectación directa del ácaro la planta requiere mas tiempo por lo que su efecto se ve reducido ala resistencia que tiene el *P. latus* a los insecticidas, sin embargo podemos destacar que el tratamiento Ajo+chile+jabón se comportó de igual forma que el tratamiento abamectina que es un acaricida sintético, debido a que la combinación del Ajo+chile+jabón le causa muerte lenta al ácaro blanco esto nos permitirá su manejo y por ende una menor pérdida económica.

En estudio realizado por Rodríguez-Osejo, (2004), en el municipio de San Isidro-Matagalpa, Sevilla-Rodríguez, (2009) y Barberena-Lacayo (2011) en el municipio de Tisma-Masaya demuestran que los insecticidas químicos presentaron las menores poblaciones de ácaro blanco por planta, teniendo mucha similitud a nuestro estudio donde el tratamiento oberón® presentó las menores poblaciones en la fluctuación de *P.latus*, en el cultivo de chiltoma.

Los cultivos protegidos se comportan como islas ecológicas por lo que protegen a las plantas contra muchas plagas potenciales, las especies fitófagas al vencer sus barreras físicas encuentran condiciones de temperatura y alimentación idónea para que su reproducción sea prácticamente, igual a su incremento potencial (Rodríguez *et al.*, 2012).

Según Miranda *et al.*, (2009) indica que la capacidad máxima de incremento de (*P.latus*), es de hasta 227.8 individuos por cada 100 hojas de muestreo, mostrando así que en ausencia de un control efectivo, las poblaciones de (*P.latus*) pueden elevarse considerablemente.



**Gráfico 1.** Fluctuación poblacional de *P. latus* en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016 en San Isidro, Matagalpa.

**Cuadro 2.** Análisis de varianza de la fluctuación poblacional de *P.latus* en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016 en San Isidro, Matagalpa.

Tratamiento	Media ± ES
Caldo sulfocálcico	9.10 ± 0.45 a
Testigo	9.46 ± 0.28 a
Ajo+chile+jabón	5.76 ± 1.85 b
Abamectina®,	5.63 ± 0.30 b
Oberón®,	1.23 ± 0.45 c
N	93
SD; CV	3.17 ; 13.01
(F;df;P)	10.05 ; 8 ; 0.001

Medias con distintas letras son estadísticamente diferentes según Tukey  $\infty$  0.05

E.S = Error estándar

C.V = Coeficiente de variación

S.D = Desviación estándar

N = Número de datos utilizados en el análisis

F = Fischer calculado

df = Grados de libertad del error

P = Probabilidad según Tukey

#### **4.2 Porcentaje de incidencia de *P.latus* en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.**

En el gráfico 2, se refleja que desde los 10 días después del trasplante (19 de Mayo) se presentaron porcentajes de incidencia en plantas en los tratamientos evaluados a los 45 ddt (23 de junio) los tratamientos Oberón®, Abamectina®, y Ajo+chile+jabón presentaron los porcentajes de incidencia mas bajos con 0, 46.7 y 56.6 % respectivamente.

Los tratamientos caldo sulfocálcico y el testigo a los 17 días después del trasplante (26 de Mayo) presentan los porcentajes de incidencia mas altos con 98 y 96.7 % respectivamente, en este mismo período el tratamiento Oberón®, Abamectina®, y Ajo+chile+jabón presentaron los porcentajes de incidencia mas bajos con 26.6, 50 y 56.6%.respectivamente (Gráfico, 2).

En el análisis de diferencia de medias realizado a la variable incidencia según Tukey al 5 % demuestra que existe diferencia significativa ( $P \leq 0.001$ ) entre los tratamientos evaluados, obteniendo que el tratamiento Oberón® fue el que presentó la menor media del porcentaje de incidencia con 11.06 % de afectación, seguido del tratamiento Abamectina® y Ajo+chile+jabón, los cuales se comportaron de manera similar con 53.6 y 54.7 % de incidencia causada por ácaro blanco respectivamente (Cuadro, 3).

En base a los resultados obtenidos podemos mencionar que las aplicaciones de insecticidas químicos como el Oberón® mantienen poblaciones bajas de acaro blanco lo que directamente se ve relacionado con la incidencia debido a que tienen un mejor manejo del ácaro blanco por planta, esto indica que al tener menor población de ácaros en la planta habrá un menor porcentaje de incidencia, el ácaro a través de sus quelíceros succiona la savia de la planta lo que provoca que pierda turgencia y la hoja se encoja evitando que la planta realice una mejor fotosíntesis por lo tanto la producción se vera afectada.

El tratamiento Ajo+chile+jabón se comportó de manera similar con el tratamiento Abamectina® lo que quiere decir que es efectivo en el manejo de poblaciones altas de ácaro blanco lo que de igual forma tendrá resultados en la incidencia en la chiltoma

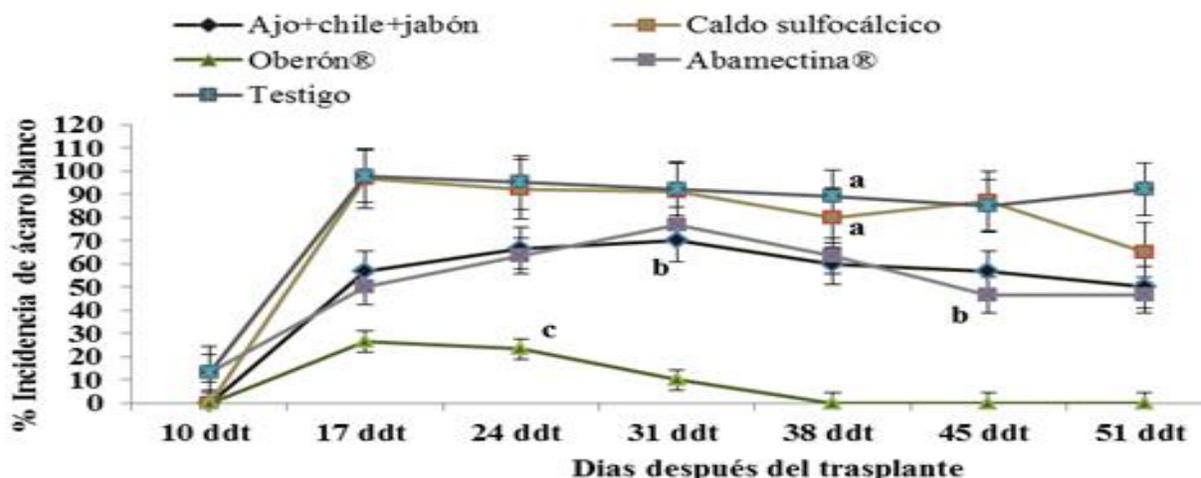
Esto indica, que utilizando las alternativa botánica Ajo+chile+jabón podemos mantener niveles bajo de incidencia en plantas de chiltoma por un mejor control de ácaro blanco como opción de fácil acceso y manejo en el cultivo.

Uno de los principales problemas fitosanitarios que se presentan en la producción protegida de pimiento (*Capsicum annuum*, L.) es la incidencia de *Polyphagotarsonemus latus* (Banks), el cual provoca la disminución del tiempo útil de la plantación y los rendimientos (Montoya *et al.*, 2013b), está considerado una importante plaga del pimiento en las regiones tropicales, subtropicales y en invernaderos de todo el mundo (Weintraub, *et al.*, 2007).

En estudio realizado en el municipio de Tisma- Masaya reflejan que los tratamientos químicos obtienen los menores porcentajes de incidencia de daño causado por ácaro blanco seguido de las alternativas botánicas. (Sevilla-Rodríguez, 2009) y (Barberena-Lacayo, 2011), lo cual se demuestra con nuestro estudio donde el oberón® y el tratamiento Ajo+chile+jabón presentaron las menores porcentajes de incidencia.

En los tratamientos evaluados para el manejo de *P.latus* la incidencia refleja el comportamiento del ácaro blanco en su hábitat natural y bajo las condiciones de aplicaciones de los plaguicidas evaluados, nos demuestra que realizando aplicaciones de tratamientos no químicos también podemos disminuir el porcentaje de incidencia bajo condiciones controladas, debido a que bajo este sistema las aplicaciones dirigidas al manejo de ácaro blanco logran una reducción en la incidencia por presentar menores poblaciones, el control de *P. latus* a nivel mundial se realiza, casi exclusivamente, a través del uso de acaricidas (Montoya *et al.*, 2011).

Debido a sus características etológicas, biológicas y ecológicas, *P.latus*, es una plaga de difícil control a través de los métodos y medios más utilizados en la protección de los cultivos (Rodríguez *et al.*, 2013; Rodríguez *et al.*, 2015).



**Gráfico, 2.** Porcentaje de incidencia de *P.latus* en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.

**Cuadro 3.** Análisis de varianza del porcentaje de incidencia de *P.latus* en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.

Tratamiento	Media ± ES
Caldo sulfocálcico	88.06 ± 3.17 a
Testigo	91.66 ± 2.17 a
Ajo+chile+jabón	54.73 ± 15.66 b
Abamectina®	53.63 ± 5.09 b
Oberón®	11.66 ± 4.44 c
N	899
SD; CV	30.70 ; 51.20
(F;df;P)	942 ; 8 ; 0.001

Medias con distintas letras son estadísticamente diferentes según Tukey  $\infty$  0.05

E.S = Error estándar

C.V = Coeficiente de variación

S.D = Desviación estándar

N = Numero de datos utilizados en el análisis

F = Fischer calculado

df = Grados de libertad del error.

P = Probabilidades según Tukey

### **4.3 Severidad del daño ocasionado por *P.latus* en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.**

Los tratamientos Oberón®, Ajo+chile+jabón y Abamectina® presentaron los porcentajes de severidad mas bajos con 0, 12.5 y 17.5% de afectación a los 53 ddt, en esta mismo periodo los tratamientos caldo sulfocálcico y el testigo presentaron los porcentajes de severidad mas altos con 42 y 87.5 % respectivamente (Gráfico, 3).

El análisis de diferencia de medias según Tukey al 5% demuestra que existe diferencia significativa ( $P \leq 0.001$ ) entre los tratamientos evaluados obteniendo que el tratamiento Oberón®, Ajo+chile+jabón y Abamectina® presentan los porcentajes de severidad mas bajos con medias de 2.66, 15.63 y 19.03% respectivamente, los tratamientos que presentaron los porcentajes de severidad mas altos fueron el testigo y el caldo sulfocálcico con 58.03 y 31.93 % respectivamente (Cuadro, 4).

Sevilla y Rodríguez (2009) en su estudio indican que los tratamientos Vertimec® y Oberón® presentaron los menores porcentajes de severidad del daño de ácaro blanco en todo el ciclo del cultivo, esto coincide con los resultados de este estudio donde el Oberón®, Abamectina® y Ajo+chile+jabón son los que muestran los menores porcentajes de severidad del daño causado por ácaro blanco.

FHIA, (2000) El daño por ácaros depende directamente de la influencia de los tratamientos y dependiendo del control que estos tengan en el manejo de las poblaciones así mismo disminuirán los índices de daños en los cultivos agrícolas.

La agresividad con que el *P.latus* succiona la savia elaborada de la planta de chiltoma no permite el desarrollo adecuado de sus brotes por lo que el crecimiento y desarrollo se ve afectado hasta el punto de no obtener ningún rendimiento. Si no se realiza un control efectivo y con tiempo el daño ocasionado por el ácaro blanco es irreversible, debido a la susceptibilidad de la planta y ala baja resistencia de la variedad.

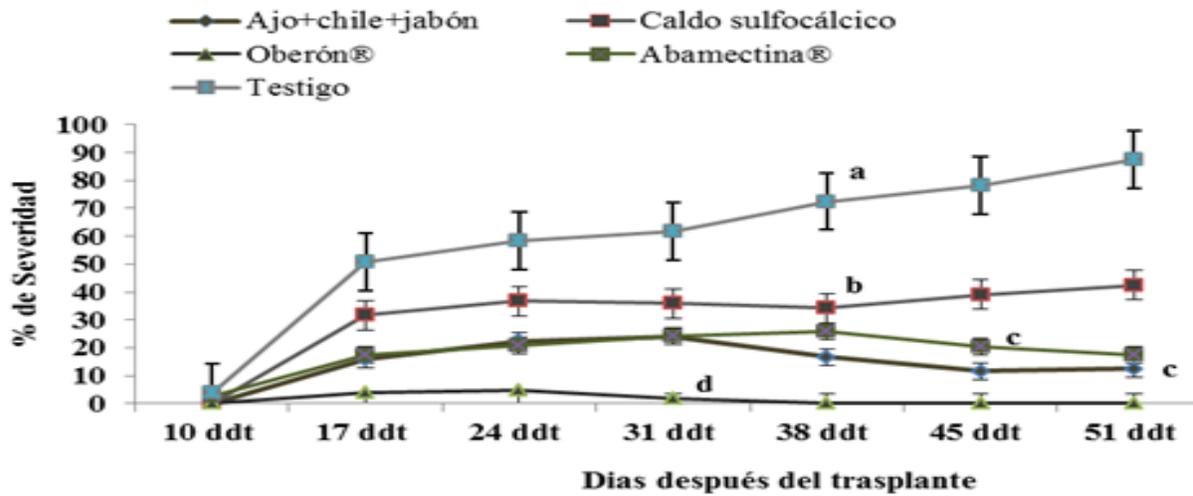
La severidad de los daños que produce *Polyphagotarsonemus latus* (Bank) en la producción protegida de pimiento ha sido relacionada con la fase fenológica del cultivo (Rodríguez *et al.*, 2012).

De acuerdo con Rodríguez *et al.*, (2012) los ácaros se encuentran en la parte inferior de la hoja, pero cuando los niveles de población aumentan también se pueden encontrar en el haz de la hoja, sobre todo las hembras, esto es lo habitual en el comportamiento de este fitófago, que la mayoría prefiere lugares protegidos de la parte inferior de la hoja joven, por su desarrollo

En base a la severidad encontrada en los tratamientos podemos definir que la alta susceptibilidad de la planta de chiltoma tres cantos es un factor determinante dado que al no poseer ningún tipo de resistencia genética contra el ácaro blanco la afectación es mayor y esto se vera reflejado en el rendimiento.

De Coss-Romero y Pena, (1998) señalan que los ácaros fitofagos como el ácaro blanco, por las características de su parte orales, son menos capaces de penetrar en los tejidos lignificados lo que es probable que exista la mayor severidad en los rebrotes tiernos.

Echer *et al.*, (2002) menciona que la fase de crecimiento vegetativo y la fase de floración son las fases más afectadas por *P.latus*, debido a que en estas etapas existen diferencias bioquímicas en las plantas de chiltoma ya que las plantas dejan de suministrar sabia elaborada para el desarrollo vegetativo y las concentrara en el desarrollo reproductivo esta reducción es causada por la alimentación sistemática en los tejidos jóvenes de la hoja, que son más susceptibles que las plantas con un mayor número de hojas maduras.



**Gráfico, 3** Severidad de *P.latus* en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.

**Cuadro 4.** Análisis de varianza de severidad *P.latus* en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.

Tratamiento	Severidad $\pm$ ES
Testigo	58.03 $\pm$ 0.50 a
Caldo sulfocálcico	31.93 $\pm$ 2.31 b
Ajo+chile+jabón	15.63 $\pm$ 4.48 c
Abamectina®	19.03 $\pm$ 2.40 c
Oberón®	2.66 $\pm$ 1.15 d
N	381
SD; CV	19.54 ; 10.85
(F;df;P)	381.9; 8; 0.001

Medias con distintas letras son estadísticamente diferentes según Tukey  $\infty$  0.05

E.S = Error estándar

C.V = Coeficiente de variación

S.D = Desviación estándar

N = Numero de datos utilizados en el análisis

F = Fischer calculado

df = Grados de libertad del error.

P = Probabilidades según Tukey

#### **4.4 Altura de plantas en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.**

Los resultados nos reflejan que la altura de las plantas de chiltoma a partir de los 15 días después del trasplante (24 de mayo) se comporto de igual forma para todos los tratamientos evaluados presentando la mejor altura el tratamiento Oberón® con 16.2 cm a los 22 ddt. 45cm a los 38 ddt y 75 cm a los 51 ddt. (Gráfico, 4).

El análisis de diferencia de medias según Tukey al 5% demuestra que a los 51 días después del trasplante, no existe diferencia significativa entre los tratamientos evaluados obteniendo que la mayor altura refleja un promedio de 39.43 cm para el Caldo Sulfocálcico, seguido del tratamiento Abamectina® con 39.26 cm respectivamente (Cuadro, 5).

Según Pérez (1998), el género *Capsicum* presenta una altura de 0.30 a 1.5 m dependiendo de la característica de la variedad y las condiciones en que esta se siembre.

Morales (1987) plantea que la altura de la chiltoma es igual que todos los cultivos dependen en su mayoría de todos los procesos que tienen lugar en la planta como fotosíntesis, respiración, absorción de agua, sustancia nutritivas y minerales esta variable está fuertemente influenciada por condiciones de clima y suelo y características genéticas de la variedad.

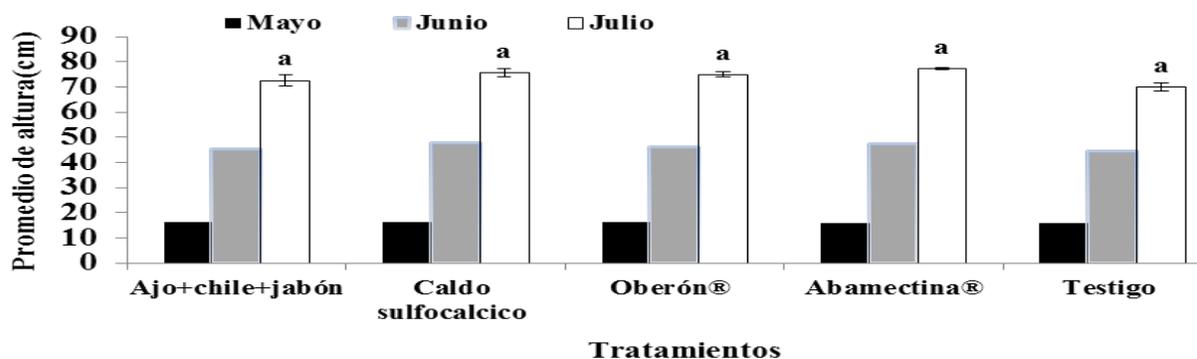
La altura de las plantas de chiltoma en el ensayo no demostró diferencia debido a que este proceso de crecimiento no solo depende del efecto de los tratamientos sobre el comportamiento del ácaro blanco, si no también de todos aquellos factores bióticos y abióticos que se presentan en el entorno.

El crecimiento depende de la relación armónica que exista entre la relación suelo planta, luminosidad planta, y el conocimiento sobre el manejo de adecuado de la fertilización y el control de enfermedades durante el desarrollo del cultivo.

Kuant y obregón, (2007) mencionan que el *P.latus* está presente durante todo el período de crecimiento del cultivo de chiltoma causando síntomas de daños como rizado o distorsión de las hojas nuevas, poco desarrollo de brotes tiernos y caída de hojas y frutos, presentando los primeros síntomas de este daño en las primeras etapas de desarrollo de la planta y extendiéndose durante toda la fase de campo.

De acuerdo con Rodríguez y Osejo. (2004), a los 45 y 65 días después del trasplante el cultivo de chiltoma no presenta diferencia con respecto a la altura, esto se refleja en el (grafico 5) donde se demuestra que en este periodo no se presentan diferencias entre la altura de un tratamiento y otro.

*Capsicum anum* es una especie anual que crece a una altura de 0.5-1.5 m en dependencia de la variedad y de las condiciones existentes son plantas erectas y no requieren de tutores la longitud del tallo se incrementa regularmente en todo el período de crecimiento (Cruz, 1998).



**Gráfico 4.** Altura de plantas en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa

**Cuadro 5.** Análisis de varianza en la altura de plantas en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa

Tratamiento	Altura $\pm$ ES
Caldo sulfocálcico	39.43 $\pm$ 1.76
Testigo	36.90 $\pm$ 1.65
Ajo+chile+jabón	37.86 $\pm$ 2.02
Abamectina®	39.26 $\pm$ 0.23
Oberón®	38.40 $\pm$ 1.05
N	577
SD; CV	1.58 ; 3.62
(F;df;P)	N.S

Medias con distintas letras son estadísticamente diferentes según Tukey  $\alpha$  0.05

E.S = Error estándar

C.V =Coeficiente de variación

S.D = Desviación estándar.

N = Numero de datos utilizados en el análisis

F = Fischer calculado

df = Grados de libertad del error.

P = Probabilidades según Tukey

NS= No significativo

#### **4.5 Rendimiento total obtenido en (kg/ha<sup>-1</sup>) en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.**

La comparación de los rendimientos obtenidos entre los tratamientos demuestra que el tratamiento con mayor rendimiento fue el Oberón® con 33,545 kg/ha<sup>-1</sup> seguido de el tratamiento Ajo+chile+jabón que logro un rendimiento de 31,594 kg/ha<sup>-1</sup> en cambio los demás tratamiento Caldo sulfocálcico, Abamectina® y el testigo obtuvieron los rendimientos mas bajos con 26,575 kg, 21,750 y 19,043 kg/ha<sup>-1</sup> respectivamente. (Gráfico, 5).

El análisis de diferencia de medias según Tukey al 5% demuestra que existe diferencia significativa ( $P \leq 0.001$ ) entre los tratamientos evaluados y los rendimientos obtenidos lo que nos indica que los tratamientos Oberón® y Ajo+chile+jabón lograron los mejores rendimientos sin embargo, el tratamiento Abamectina® comparado con el testigo no existió una diferencia entre ellos ya que ambos presentaron los rendimientos mas bajos (Cuadro, 6).

El rendimiento obtenido en el ensayo nos demuestra diferencia en kg/ha<sup>-1</sup>, por cada uno de los tratamientos evaluados, debido a que donde el *P. Latus* se comportó con mayor agresividad se presentaron menores rendimientos, esto fue precisamente debido a que el ácaro blanco impide que se realice una óptima función biológica del cultivo dado que encoge los brotes más tiernos, y esto impide que la planta realice bien sus funciones fotosintéticas y por tanto la conversión de nutrientes a través de la luz solar no es la adecuada, y por consiguiente una vez que los botones florales se caen se disminuirá la formación de frutos.

El rendimiento es el resultado del efecto combinado de muchos factores tanto genéticos como ecológicos así como la interacción del genotipo con el medio ambiente incluyendo dentro de este último la influencia de la actividad humana mediante el manejo que se le da a la plantación (González & Berbís, 1983).

La planta de chiltoma se cultiva principalmente para comercializarla en estado fresco como condimento y para ensalada el rendimiento de este cultivo es de 350 sacos de 70 libras cada

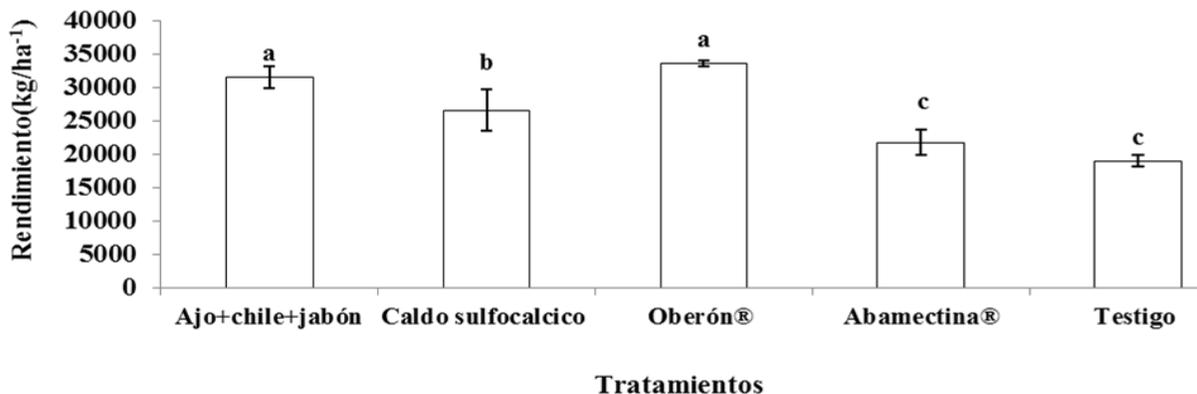
uno equivalente a 245 qq por manzana lo que representa el 50% de su potencial de rendimiento (Rodríguez y Osejo, 2004).

En estudio realizado por Kuant y Obregón, (2007) donde se compararon diferentes protecciones físicas y químicas en semilleros de chiltoma, el tratamiento microtúnel presentó el mejor rendimiento, comparando los resultados podemos decir que todos los tratamientos evaluados en este ensayo presentaron rendimientos favorables con respecto al comportamiento de la fluctuación del ácaro blanco por planta esto quiere decir que bajo condiciones protegidas de otras plagas como mosca blanca y un buen manejo del *P. latus* bajo estas condiciones se logra producir la media descrita por el INTA (2004) que es de 15 tn por hectárea para la variedad tres cantos.

El rendimiento es el resultado del buen manejo del cultivo del chiltoma en todas sus fases fenológica, desde el semillero hasta la etapa de la floración, en los estudios realizados por Sevilla-Rodríguez, (2009) y Barberena-Lacayo (2011) reportan que el tratamientos químicos Oberón® y Abamectina®, presenta los mejores rendimientos lo cual concuerda con este estudio donde el tratamiento Oberón® presentó los mejores rendimientos seguido del tratamiento Ajo+chile+jabón.

Según Flores *et al.*,(2005) en estudio realizado sobre la productos biológicos, botánicos y sintéticos, para el manejo de mosca blanca en chiltoma, se determina que los tratamientos químicos obtienen los mayores rendimientos comparado con los tratamientos botánicos y biológicos, realizando comparación con el presente estudio coincide a los resultados obtenidos por el tratamiento Oberón® que al presentar un menor porcentaje de ácaro blanco por planta, dio como resultado un menor porcentaje de incidencia y severidad lo cual facilito para que las plantas se desarrollaran sin ningún problema y pudieran demostrar el mejor rendimiento.

De acuerdo con Gerson y Weintraub, (2007) el incremento en las restricciones legales sobre los plaguicidas, obliga a la industria de la producción protegida de hortalizas a aplicar las soluciones no químicas posibles



**Gráfico 5** Comparación de los rendimientos en  $\text{kg/ha}^{-1}$  obtenidos en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.

**Cuadro 6.** Análisis de varianza en comparación de los rendimientos en ( $\text{Kg/ha}^{-1}$ ) en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.

Tratamiento	Rendimientos $\pm$ ES ( $\text{kg/ha}^{-1}$ )
Oberón®	33,545 $\pm$ 417 a
Ajo+chile+jabón	31,594 $\pm$ 1641 a
Caldo Sulfocálcico	26,575 $\pm$ 3107 b
Abamectina®	21,750 $\pm$ 1899 c
Agua	19,043 $\pm$ 871 c
N	388520
SD; CV	5277 ; 5,01
(F;df;P)	27,850; 8 ; 0.001

Medias con distintas letras son estadísticamente diferentes según Tukey  $\infty$  0.05

E.S = Error estándar

C.V = Coeficiente de variación

S.D = Desviación estándar.

N = Numero de datos utilizados en el análisis

F = Fischer calculado

df = Grados de libertad del error.

P = Probabilidades según Tukey.

## **4.6 Análisis de comparación económica en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.**

### **4.6.1 Presupuesto parcial entre tratamientos evaluados en el cultivo de chiltoma,**

Según el CYMMYT (1998) el paso inicial para efectuar un análisis económico de los ensayos es calcular los costos que varían en cada tratamiento. Para determinar los costos y beneficios de los tratamientos evaluados, estos se analizaron con el método del presupuesto parcial.

El análisis del presupuesto parcial es una forma de calcular todos los costos que varían, según el (Cuadro, 7) nos muestra que los mayores costos variables se presentan en los tratamientos Oberón® y Abamectina® con 322.64 y 262.24 US\$/ha<sup>-1</sup> y los que presentaron los menores costos variables fueron Caldo Sulfocálcico y Ajo+chile+jabón con 106.9 y 97.09 US\$/ha<sup>-1</sup> seguido de el testigo con 38.94 US\$/ha<sup>-1</sup> respectivamente.

El mejor beneficio neto se obtiene con el tratamiento Oberón® con 11,844.62 US\$/ha<sup>-1</sup> por efecto de un mayor rendimiento por hectárea seguido del tratamiento Ajo+chile+jabón con 11,279.56 US\$/ha<sup>-1</sup> el tratamiento que presentó los menores beneficio fue el testigo con 6,254.56 US\$/ha<sup>-1</sup>. (Cuadro, 7).

**Cuadro 7** Presupuesto parcial en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>Ajo+chile+ jabón</b>	<b>Caldo Sulfocálcico</b>	<b>Oberón®</b>	<b>Abamectina®</b>	<b>Testigo</b>
<b>Rendimiento (kg/ha<sup>-1</sup>)</b>	31,594	26,575	33,545	21,750	19,043
<b>Rendimiento ajustado (10%)</b>	28,434	23,917	30,191	19,575	17,138
<b>Precio de campo (US\$)</b>	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
<b>Ingreso bruto (US\$)</b>	<b>12,796</b>	<b>10,763</b>	<b>13,586</b>	<b>8,809</b>	<b>7,712</b>
<b>Costos que varían (CV)</b>					
<b>Costos de los insecticidas (US\$)</b>	58.15	67.96	283.7	223.3	0
<b>Costo de aplicación (US\$/d/h/ha<sup>-1</sup>)</b>	38.94	38.94	38.94	38.94	38.94
<b>Costo total de la aplicación</b>	<b>97.09</b>	<b>106.90</b>	<b>322.64</b>	<b>262.24</b>	<b>38.94</b>
<b>Costos fijos (CF)</b>					
<b>Depreciación de invernadero(ciclo)</b>	7.09	7.09	7.09	7.09	7.09
<b>Depreciación de bomba de Mochila(Ciclo)</b>	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15
<b>Depreciación de bandejas(ciclo)</b>	27.50	27.50	27.50	27.50	27.50
<b>Depreciación de molino de mano</b>	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
<b>Depreciación de azadón(ciclo)</b>	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64
<b>Costo de semilla(US\$/ha<sup>-1</sup>)</b>	29.07	29.07	29.07	29.07	29.07
<b>Costos de fertilizantes</b>	776.21	776.21	776.21	776.21	776.21
<b>Costo total mano de obra/ha<sup>-1</sup></b>	573.66	573.66	573.66	573.66	573.66
<b>Total costos fijos(US\$/ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>1,418.92</b>	<b>1,418.92</b>	<b>1,418.92</b>	<b>1,418.92</b>	<b>1,418.92</b>
<b>Total costos variables(US\$/ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>97.09</b>	<b>106.90</b>	<b>322.64</b>	<b>262.24</b>	<b>38.94</b>
<b>Total costos de producción(US\$/ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>1,516.01</b>	<b>1,525.82</b>	<b>1,741.56</b>	<b>1,681.16</b>	<b>1,457.86</b>
<b>Beneficio neto (US\$/ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>11,279.56</b>	<b>9,237.06</b>	<b>11,844.62</b>	<b>7,127.59</b>	<b>6,254.56</b>

#### 4.6.2 Análisis de dominancia en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.

El análisis de dominancia define el dominio de aquellos tratamientos en cuanto a beneficio netos y costos variables se refiere (CIMMYT 1988).

De acuerdo al cuadro 8, el análisis de dominancia nos demuestra que existen dos tratamientos que se comportan como dominados, estos son, el Caldo sulfocálcico y el tratamiento Abamectina® esto es debido a que presentan altos costos variables y bajos beneficios netos, los tratamientos testigo, Ajo+chile+jabón y Oberón® resultaron ser no dominado, por lo tanto, serán los únicos a tomar en cuenta para realizar el análisis de la tasa de retorno marginal.

**Cuadro 8.** Análisis de dominancia en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.

<b>Tratamiento</b>	<b>Costo variable US\$/ha<sup>-1</sup></b>	<b>Beneficio neto US\$/ha<sup>-1</sup></b>	<b>Dominancia</b>
<b>Testigo</b>	<b>38.94</b>	<b>6,254.56</b>	<b>ND</b>
<b>Ajo+chile+jabón</b>	<b>97.09</b>	<b>11,279.56</b>	<b>ND</b>
<b>Caldo Sulfocálcico</b>	<b>106.90</b>	<b>9,237.06</b>	<b>D</b>
<b>Abamectina®</b>	<b>262.24</b>	<b>7,127.59</b>	<b>D</b>
<b>Oberón®</b>	<b>322.64</b>	<b>11,844.62</b>	<b>ND</b>

ND: No Dominado D: Dominado

#### 4.6.3 Análisis de la tasa de retorno marginal el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.

El análisis de la tasa de retorno marginal es la decisión de ganancia al momento de probar una tecnología comparada con otra que presente mayor rentabilidad que la usada anteriormente, Según el CIMMYT (1988), la tasa de retorno marginal mínima aceptable por el agricultor es de 50 y 100% lo que indica que su inversión disminuya cuando decide cambiarse de una tecnología a otra en ese rango.

**Cuadro 9.** Análisis de tasa de retorno marginal en el cultivo de chiltoma con los tratamientos evaluados en el período de Mayo a Julio del 2016, en San Isidro, Matagalpa.

<b>Tratamiento</b>	<b>Costo variable</b>	<b>Costo marginal</b>	<b>Beneficio neto</b>	<b>Beneficio marginal</b>	<b>Tasa de retorno marginal (%)</b>
Testigo	38.94		6,254.56		
Ajo+chile+jabón	97.09	58.15	11,279.56	5025	8,641
Oberón®	322.64	225.55	11,844.62	565	251

De acuerdo al cuadro 9, el análisis de tasa de retorno marginal refleja que para el manejo del ácaro blanco el mejor tratamiento es el Ajo+chile+jabón ya que por cada dólar invertido el productor obtiene una tasa de retorno marginal de 8,641% es decir que por cada dólar invertido obtiene 86.41 dólares adicionales, sin embargo si utiliza el Oberón®, para el control de ácaro blanco por cada dólar invertido obtendrá una tasa de retorno marginal de 251% lo que indica un 2.51 dólares recuperados por cada dólar de inversión(Cuadro, 9).

El tratamiento Ajo+chile+jabón presenta la mayor tasa de retorno por tener menores costos variables así mismo maneja el ácaro blanco en niveles bajos lo que nos lleva a obtener los segundos mejores rendimientos en el cultivo de chiltoma.

#### **4.10 Caracterización de pequeños productores de chiltoma de los municipios de Sébaco, Darío y Terrabona en el año 2016.**

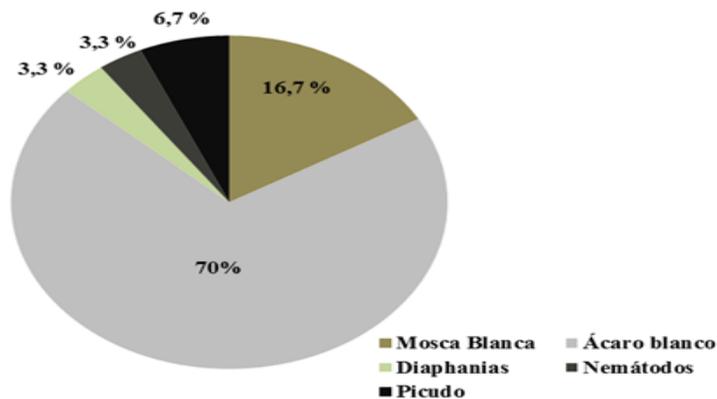
##### **4.7.1 Plagas que más pérdida causa en el cultivo de chiltoma**

Al preguntarles a los agricultores acerca de cual de las plagas es mas dañina en el cultivo de chiltoma en las áreas donde siembran, el 70% reconoce que el ácaro blanco es la plaga que afecta mas la chiltoma pues no presenta síntomas iniciales para controlarla si no hasta que la planta ya no se puede recuperar, el 16.6% cree que es la mosca blanca la mas dañina y el 6.7% afirma que es a causa del picudo que se pierde la producción (Gráfico 6).

Según Bielinski (2010). Para el desarrollo de una agricultura moderna y competitiva, la protección de los cultivos se ha convertido en una verdadera necesidad. Los consumidores demandan productos de excelente calidad, en todo tiempo, sin daños por agentes climáticos, plagas ni enfermedades. A su vez los agricultores requieren de una alta productividad (cultivos protegidos o semiprotegidos) para mantener las exigencias de los mercados, lo que implica el uso de una serie de tecnologías que se enmarcan dentro del concepto de agricultura protegida

De acuerdo con Nunes (2005) en estudio sobre el conocimiento y manejo de *Bemisia tabaci* por los productores del norte de Nicaragua, indica que de 278 productores encuestados El 98% afirmó conocer el adulto de *B. tabaci*, mientras que los síntomas de virosis, tales como el, achaparramiento, encrespamiento y enrollamiento del tomate y chile dulce no fueron relacionados claramente con el vector.

En estudio realizado por Gómez, (2009) realizado a 14 unidades de producción de protegida de hortalizas todos los encuestados afirmaron también que en el caso del cultivo del pimiento, el ácaro blanco *Polyphagotarsonemus latus* (Banks), constituye su principal problema, seguido de insectos y *Meloydogine spp.*



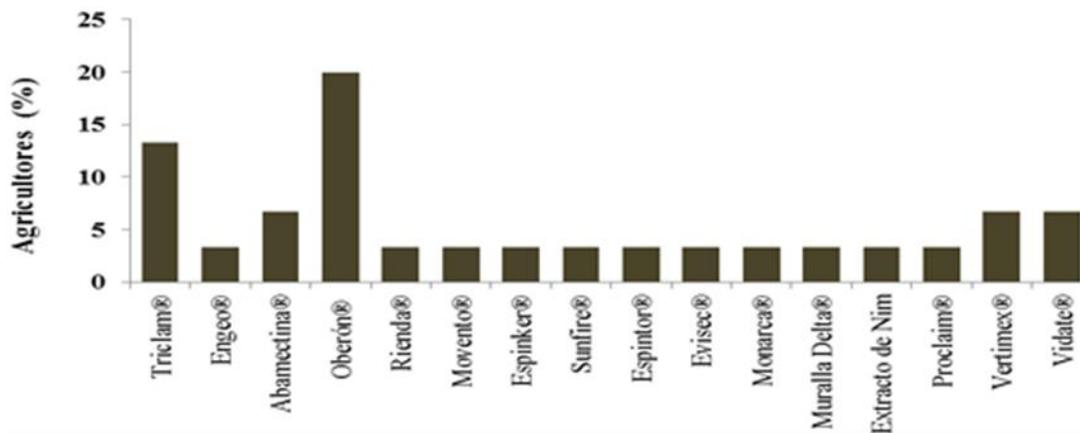
**Gráfico 6.** Plagas que más afecta el cultivo de chiltoma en la zona de Sébaco, Darío y Terrabona

#### 4.7.2 Insecticidas más utilizados en el manejo de plagas en chiltoma.

De acuerdo con los productores encuestados los productos que mas utilizan para el manejo del ácaro blanco están el Oberón® (20%), Triclam® (13.3 %), Abamectina® (6.7%) entre otros. De los productos menos utilizados por los productores encuestados están Engeo®, Rienda®, Monarca® y Muralla Delta® los cuales pertenecen al grupo químico de los piretroides. (Gráfico 7)

En encuesta realiza a 278 productores de tomate en la zona norte de Nicaragua el 87% de los productores indicó utilizar el control químico para manejar el complejo *B. tabaci*-geminivirus, mientras que el 7% afirmó utilizar insecticidas naturales, tales como nim (*Azadirachta indica* Adr. Juss.) y mezclas caseras, el 3% dijo realizar rotación de cultivos y eliminación de plantas enfermas (control con prácticas agrícolas) y el 1% manifestó controlar biológicamente *B. tabaci* con *Bacillus thuringiensis*, nueve de cada diez agricultores utilizan insecticidas Sintéticos, (Nunes, 2005).

Los insecticidas organofosforados y piretroides sintéticos no matan a *B. tabaci*. La habilidad de *B.tabaci* para desarrollar resistencia a los insecticidas ya ha sido ampliamente demostrada (Prabhaker et ál.1985, Dittrich y Ernst 1990, Horowitz e Ishaaya 1996).

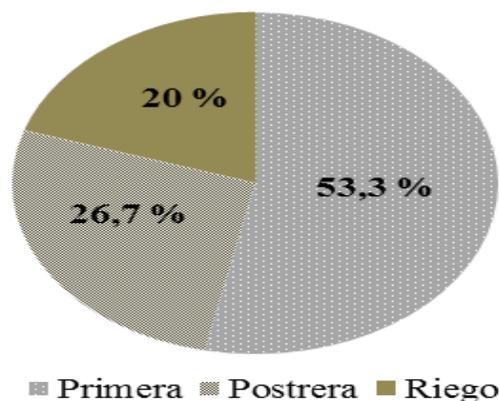


**Gráfico 7.** Insecticidas más utilizados por agricultores en la zona de Sébaco, Darío y Terrabona para el manejo de ácaro blanco en chiltoma.

#### 4.7.3 Época en que los productores realizan la siembra de chiltoma.

De todos los encuestados el 53.3 % siembra el cultivo de chiltoma en época de primera el 26.7 % lo realiza en época de postrera y el 20% lo hace en época de riego, en efecto la siembra de primera es la mas alta, debido a que los pequeños productores no poseen sistemas de riego así como también buscan la venta en el mes de septiembre.(Gráfico 8).

De acuerdo con el IICA, (2007) Las fechas recomendadas para la siembra de chiltoma en Nicaragua se realiza en las épocas: la primera siembra se puede hacer entre mayo y junio, la segunda en postrera en agosto o septiembre, y si cuenta con riego puede aprovechar también los meses de verano



**Gráfico 8.** Época en que los productores realizan la siembra de chiltoma en los municipios de Sébaco, Darío y Terrabona

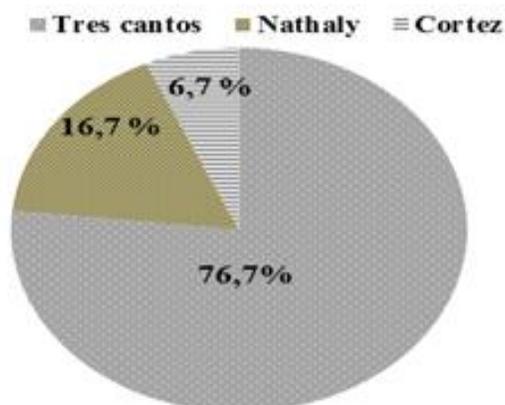
#### 4.7.4 Variedad de semilla utilizada en la siembra de chiltoma.

De acuerdo al gráfico 9, Los resultados nos indican que el 76% de los productores encuestados utilizan la semilla criolla tres cantos, seguido de un 16.7% que utiliza el híbrido Nathaly y un 6.7% utiliza el híbrido Cortez, un híbrido que esta en manos de pocos productores.

La encuesta establece que la variedad criolla tres cantos es la variedad de chiltoma que los agricultores tienen mayor accesibilidad y de bajo costo, mientras que las semillas híbridas son más caras y es difícil poder obtenerla.

La chiltoma tres cantos es muy susceptible a virosis transmitida por mosca blanca y el daño ocasionado por el ácaro blanco ha causado pérdidas hasta en un 100% de la producción en campo abierto.

Las variedades de chiltoma recomendadas para las diferentes siembras en Nicaragua son Criolla de tres cantos, Criolla de cocina, Yolo wonder, California wonder, Ruby King, Keystone resistant giant (IICA, 2007)

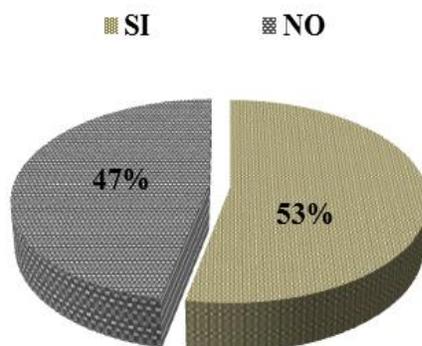


**Gráfico 9.** Variedad de semilla utilizada en la siembra de chiltoma por productores de Sébaco, Darío y Terrabona.

#### 4.7.4 Capacitaciones recibidas en manejo de plagas en hortalizas.

El gráfico 10 nos indica que de todos los encuestados, el 53% ha recibido capacitación en el manejo de plagas en el cultivo de chiltoma, el conocimiento a través de la transferencia de tecnología es muy importante para compartir experiencias y ampliar las nuevas tecnologías que estén en manos de los productores.

Según Rugama (2003) en estudio realizado sobre participación de las familias rurales en proceso de capacitación relacionadas con plaguicidas en seis comunidades en el Norte de Nicaragua, menciona que, las mujeres no participan en las capacitaciones, mientras que la mayoría de los hombres sí lo hace. Factores como “falta de invitación” y “falta de tiempo” se mencionaron frecuentemente para explicar la falta de participación, los hombres suelen tener más conocimientos sobre plagas y plaguicidas que las mujeres. Sin embargo, cuando las mujeres participaban de las capacitaciones, sus niveles de conocimiento se emparejaban. Mediante la capacitación, los productores amplían sus conocimientos acerca de plagas y plaguicidas, en función de sus papeles e intereses productivos y los procesos de toma de decisión.



**Gráfico 10.** Capacitaciones recibidas por agricultores en la zona de Sébaco, Darío y Terrabona sobre el manejo de plagas en hortalizas

## V. CONCLUSIONES

El tratamiento que presentó mejor efectividad sobre las poblaciones del ácaro blanco fue el Oberón®, seguido del Ajo+chile+jabón.

La menor incidencia de daño de *P.latus* lo presentó el tratamiento Oberón®, seguido de Abamectina® y la menor severidad fue presentada por los tratamientos Oberón® y Ajo+chile+jabón.

Los mayores rendimientos comerciales y los mejores beneficios netos los presentaron el tratamiento Oberón® con 11,844.62 US\$/ha<sup>-1</sup> seguido de Ajo+chile+jabón con 11,279.56 US\$/ha<sup>-1</sup>

La mayor tasa de retorno marginal la presentó el tratamiento Ajo+chile+jabón con 8,641 % seguido del tratamiento Oberón. Con 251 % respectivamente.

Los productores encuestados reconocen que el ácaro blanco es la plaga más dañina en el cultivo de chiltoma, el insecticida que mas utilizan para su manejo es el Oberón®, la mayor siembra la realizan en época de primera, carecen de capacitaciones en manejo de plagas en hortalizas y la variedad mas utilizada en chiltoma es la criolla tres cantos

## **V. RECOMENDACIONES**

Compartir los resultados encontrados en esta investigación con los productores de chiltoma que siembran bajo condiciones protegidas.

## VII. LITERATURA CITADA

- Bolaños, A. 1998. Introducción a la olericultura, editorial Universitaria Estatal a distancia. San José, Costa Rica. P. 380.
- Belinski S. Obregón. & Salamé, T. (2010). Producción de Hortalizas en Ambientes Protegidos: Estructuras para la Agricultura Protegida. Tecolostote-nicaragua: departamento de horticultural sciences, UF/IFAS Extensión. Obtenido de <http://agronomicatecnoparque.blogspot.com/2010/04/tomate-sembrar-cielo-abierto-o-en.html>.
- Balzarini M.G, Di Rienzo, J. InfoGen versión 2012. FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.info-gen.com.ar>.
- CATIE, (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza).1993.Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo del chile dulce. Programa de mejoramiento del cultivo. MIP. Turrialba, Costa Rica. P. 168
- CENAGRO, 2011. Uso de la tierra y distribución del uso de la tierra del sector agropecuario (En línea) Citado el 23-09-2015. [www.inide.gob.ni/Cenagro/INFIVCENAGRO/IVCENAGROINFORME/](http://www.inide.gob.ni/Cenagro/INFIVCENAGRO/IVCENAGROINFORME/).
- CYMMYT (Centro Internacional para el Mejoramiento de el Maíz y el trigo).1988.La Formulación de recomendaciones a partir de datos económicos. Un manual metodológico de evolución económica.ME.DF.CIMMYT.P.79.
- Cruz, R. J. 1998. Evaluación agronómica de cinco cultivares de Pimiento dulce (*Capsicum annum*, L.) sembrados en la estación experimental, Raúl Gonzales Sébaco-Matagalpa (Tesis Ing.) UNA-Managua P.41 (Consultado el 16 de septiembre del 2016) (<http://repositorio.una.edu.ni/1690/>).

- De Coss-Romero M, Pena JE. 1998; Relationship of broad mite (Acari: Tarsonemidae) to host phenology and injury levels in (*Capsicum annuum*, L). Fla Entomologist. 81(4):515-526
- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., González L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión 2013. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- Dittrich, V; Ernst, SGH. 1990. Chemical control and insecticide resistance of whiteflies. In Gerling, D. ed. Whiteflies: Their Bionomics, Pest Status and Management. Andover, UK, Intercept Ltd. pp. 263-285
- Doreste, E. 1988. Acarologia. IICA (Instituto interamericano para la agricultura). San José, Costa Rica. P. 410.
- Estación Meteorológica San Isidro, 2016. Datos meteorológicos del mes de Mayo, Junio y Julio (Comunicación Personal), Matagalpa NI, INETER (Instituto Nicaragüense de estudios territoriales.)
- Echer, M. M., Fernández, M. C., Ribeiro, R. L., & Peracchi, A. L (2002). Avaliação de genótipos de *Capsicum* para resistência ao ácaro branco. Hort bras. 2002; 20(2):217-221.
- Sevilla, E. y Rodríguez. E. 2009. Evaluación de alternativas químicas y botánicas para el manejo del ácaro blanco (*Polyphogotarsonemus latus*, Bank.), en chiltoma (*Capsicum annuum*, L.), (Tesis Ing.) Tisma-Masaya. UNA-Managua.
- FAO, (Organización de las naciones para la agricultura y la alimentación). 2004. Base estadística de la FAO (En línea). Managua, Nicaragua Consultado el 06 de octubre del 2015) disponible en <http://www.fao.org./index-es htm>.

- FHIA, (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola).2007. Evaluación de productos químicos en el control de ácaro blanco (*Poliphagotarsonemus latus*, Bank.) en el cultivo de berenjena china; resultados de investigación. Comayagua, Honduras. P4.
- Flores Matamoros, L. A., Méndez Gutiérrez, L. A., & Rugama Castro, Á. A 2005. Evaluación de productos biológicos, botánicos y sintéticos para el manejo de mosca blanca en el cultivo de chiltoma (*Capsicum annum*, L.) en el Valle de Sébaco, Matagalpa (Tesis Ing) UNAN-León. p.33 (En línea) (Consultado el 14 de octubre del 2016)
- Gerson, U.Weintraub, G. 2007. «Mites for the Control of Pests in Protected Cultivation», Pest Manag. Inglaterra, Sci 63(7): P 658-676,
- González, M. y Berbís, L. 1983. Efecto de diferentes niveles y forma de aplicación de nitrógeno en el crecimiento y desarrollo y rendimiento del maíz (*Zea mays*, L.) en labranza cero y en condiciones de riego (Tesis) Ing. agrónomo.UNA-Managua.Nic.P 30
- González, J; Obregón, H. 2007.Evaluacion de alternativas de protección físicas y químicas de semilleros de chiltoma (*Capsicum annum*, L.). Contra el ataque del complejo mosca blanca (*Bemisia tabaci*, Gennadius.) – geminivirus. Tesis Ing. Sistemas de protección agrícola y forestal. UNA, Managua, NI.69 p.
- Gómez, L., Rodríguez, M. G., Enrique, R., Miranda, I., & González, E. (2009). Factores limitantes de los rendimientos y calidad de las cosechas en la producción protegida de hortalizas en Cuba. Revista de Protección Vegetal, 24(2), 117-122.
- Horowitz, AR; Ishaaya, I. 1996. Chemical control of BemisiaManagement and applications. In Gerling, D; Mayer, RT. eds. Bemisia 1995: Taxonomy, biology, damage, control and management. Reino Unido, Intercept. p. 537-556.
- IBM Corp. 2010. Lanzamiento de IBM SPSS Statistics para Windows, versión 19.0. Armonk, Nueva York: IBM Corp.

INTA, (Instituto Nicaragüense de tecnología agropecuaria).2005. Descriptor de la tecnología N° CD-046. Variedad de chiltoma criolla de tres cantos (En línea) consultado el 19 de septiembre 2016 ([www.funica.org.ni/docs/cult\\_div\\_46.pdf](http://www.funica.org.ni/docs/cult_div_46.pdf)).

INTA (Instituto Nicaragüense de tecnología agropecuaria).Manejo integrado de plagas. Cultivo de la chiltoma.2004. Managua, NI. 1ra Edición. 32p.

IICA (Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura), 2007, Guia Practica para la exportación a EE.UU. Chiltoma NIC 1ra Edición P. 3,4

Jiménez -Martínez, Barberena J, lacayo Y. 2013. Uso de plaguicidas químicos y botánicos para el manejo de las principales plagas de la chiltoma (*Capsicum annum*, L.), en Tisma-Masaya, Revista la Calera Vol. 13 N° 20, 2 P.

Jiménez-Martínez, Martínez, R; Jirón, M. (2013). Plaguicidas botánicos y químicos para el control del ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*, Bank.) (Acarina: Tarsonimidae) en chiltoma (*Capsicum annum*, L.), Tisma, Masaya. Revista científica La Calera Vol. 13. N° 20, p. 9-15

Jiménez-Martínez; Varela G. 2013. Módulo práctico: Manejo integrado de plagas. Managua, NI, Universidad Nacional Agraria. 61p.

Jiménez-Martínez, Izaguirre, M., & Cantillo, J. 2013. Plaguicidas botánicos y químicos para el control del ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*, Bank.)(Acarina: Tarsonemidae) en chiltoma (*Capsicum annum*, L.), TISMA, MASAYA. La Calera, 12(20).

King, A y Saunders 1998. Las plagas invertebradas de cultivos anules Alimenticios en América Central. CATIE. Turrialba, Costa Rica. P. 241.

- Kuant, J. Obregón, H. 2007. Evaluación de alternativas de protección física y química de semilleros de chiltoma (*Capsicum annum*, L.), contra el ataque del complejo Mosca blanca (*Bemisia tabaci*, Gennadius)- Geminivirus, UNA, Managua- Nic p.44.
- Miranda, I., Montoya, A., Rodríguez, Y., Depestre, T., Ramos, M., & Rodríguez, H.2009, Densidad límite para el control de *Polyphagotarsonemus latus* (Bank) (Acarina: Tarsonemidae) sobre pimiento (*Capsicum annum*, L.), en cultivo protegido Revista científica, protección vegetal Vol. 24. N° 3, pp. 146-15. la Habana Cuba.
- Marrón De Jones, R. D. 1983. Respuesta reproductiva del amplio ácaro (*Polyphagotarsonemus latus*, Banks.), a los régimen constantes de temperatura y humedad, P.446-469.
- Morales, R.C. 1987, Manual de fisiología vegetal. Editorial Nueva Nicaragua, Managua. P. 161-164.
- Montoya, R. A. (2011).Control de *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) con el ácaro depredador *Amblyseius largoensis* (Muma) en la producción protegida de pimiento (*Capsicum annum* L.). Revista Protección Vegetal. La Habana, 26(2): 136–136.
- Montoya, A., Rodríguez, H., Miranda, I., & Rodríguez, Y. (2013). Percepción de los fitosanitarios sobre el control de *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) en la producción protegida de pimiento. Revista, Protección Vegetal, La Habana, 28(1): 60–64.
- Galindo, Munch., & Lourdes Angeles, E. (1996). Métodos y técnicas de investigación para administración e ingeniería (No. 001.42 M 963m). México, MX: Trillas.
- Nunes, C, Lucas, E, & Coderre, D. 2005. Diagnóstico sobre el conocimiento y manejo de *Bemisia tabaci* por los productores del norte nicaragüense. Manejo Integrado de plagas y Agroecología, Volumen 76, p 75-79.

- Ochoa, R., H. Aguilar y Vargas C. 1991. Ácaros fitófagos de América Central: guía ilustrada. Serie técnica, manual técnico No. 6. Turrialba, C.R. CATIE. Isbn: 9977-57-115-5. Pag 37 A 42. 251p.
- Pérez, G.M.1998. Mejoramiento genético de hortalizas.2 ed. México, DF. Mundi Prensa.P.380
- Prabhaker, N; Coudriet, DL; Meyerdirk, DE. 1985. Insecticide resistance in the sweet potato whitefly, *Bemisia tabaci* Genn. (Homóptera: Aleyrodidae). Ann. Appl. Biol. 3:664-671.
- Rayo I y Mena, A. 2015.Evaluacion de cinco productos botánicos para el manejo del ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus*, Bank.) en chiltoma (*Capsicum anum*, L.) en Tisma-Masaya (Tesis ing) UNA-Managua NI. Pag.7.
- Rodríguez Morell, H., Miranda Cabrera, I., Montoya, A., Rodríguez, Y., & Ramos Lima, M. 2012. Comportamiento Poblacional de *Polyphagotarsonemus latus* (Bank) en pimiento (*Capsicum annum*, L.), en cultivo protegido Revista científica Fitosanidad Vol. 12. N° 4, pp. 215-220, la Habana Cuba.
- Rodríguez, H., Montoya, A., Pérez-Madruga, Y., & Ramos, M (2013). Reproducción masiva de ácaros depredadores *Phytoseiidae*: retos y perspectivas para Cuba. Revista Protección Vegetal. La Habana, 28(1): 12–22
- Rodríguez, H., Montoya, A., Miranda, I., Rodríguez, Y., Depestre, T. L., Ramos, M., & Zabeih V, M. H. B. (2015). Biological control of *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) by the predatory mite *Amblyseius largoensis* (Muma) on sheltered pepper production in Cuba. Revista Protección Vegetal. La Habana, 30(1): 70–76.
- Rodríguez, G y Osejo, W. 2004. Evaluación de cinco tratamientos para el manejo del ácaro (*Polyphogotarsonemus latus*, Bank.).En el cultivo de chiltoma (*Capsicum annum* L.), (tesis ing) UNA-Managua.NI. Pag 4 (En línea) Consultado el 19 de septiembre del 2016 (<http://repositorio.una.edu.ni/1886/1/tnh10r696t.pdf>)

- Rugama, F., & Guharay, F. 2003. Participación de las familias rurales en procesos de capacitación relacionados con plaguicidas. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica). (Set 2003). (69), 77-83.
- Santolaria, V. 2013 Actividad enzimática y susceptibilidad a cartap y abamectina en poblaciones de campo de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidóptera: Gelechiidae) (Tesis Ing.) valdivia-Chile, Pag.8-9(En línea) Consultado el 13 de septiembre 2016([cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2013/far564a/doc/far564a.pdf](http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2013/far564a/doc/far564a.pdf))
- Vanderplank, J.E.1963. Plant, diseases; epidemiology and Control .New York, academy pres. 69 P.
- Weintraub, P. G. 2007. Integrated control of pests in tropical and subtropical sweet pepper production. Review Pest Management Science. 63(8):753–760.

## VIII. ANEXOS

### Anexo 1: Encuesta de Investigación

#### ENCUESTA DE CARACTERIZACION DE PROBLEMÁTICA ACTUAL EN EL MANEJO DEL ACARO BLANCO EN CHILTOMA.

No de boleta: \_\_\_\_\_

#### Objetivo General

Conocer la percepción de los Productores de Hortaliza en el Manejo de acaro blanco en el Cultivo de Chiltoma.

#### I Datos Generales

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del productor \_\_\_\_\_

Zona \_\_\_\_\_

Nombre del encuestador: \_\_\_\_\_

Comunidad/Comarca: \_\_\_\_\_

Municipio: \_\_\_\_\_

#### II Asistencia Técnica y Capacitaciones

Ha recibido asistencia técnica: 1. SI ( ) 2. NO. ( )

Ha recibido capacitaciones 1. SI ( ) 2. NO. ( )

Si ha recibido mencione de quien: \_\_\_\_\_

Mencione tres principales temáticas de las capacitaciones recibidas:

---

---

---

#### 3.1 Enque época siembra chiltoma

Primera ( ) Postrera ( ) Apante ( ) Riego ( )

3.2 Que Variedad de semilla de chiltoma utiliza para su siembra: \_\_\_\_\_

3.4. Para el control de insectos plagas que productos utiliza: \_\_\_\_\_

3.5 El control de maleza lo realiza con \_\_\_\_\_

3.6 Realiza algún tipo de monitoreo de plagas del follaje: 1.SI ( ) 2. NO. ( )

Que plagas conoce usted que ataca más la chiltoma:

\_\_\_\_\_

Realiza prácticas preventivas para el control de estas plagas SI ( ) NO. ( )

Si la respuesta es positiva Mencione:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Como se enteró de esas nuevas prácticas:

\_\_\_\_\_

Conoce el acaro blanco

1.SI ( ) 2. NO. ( )

Cuáles son las alternativas que más realiza para el controlar el acaro blanco en la chiltoma:

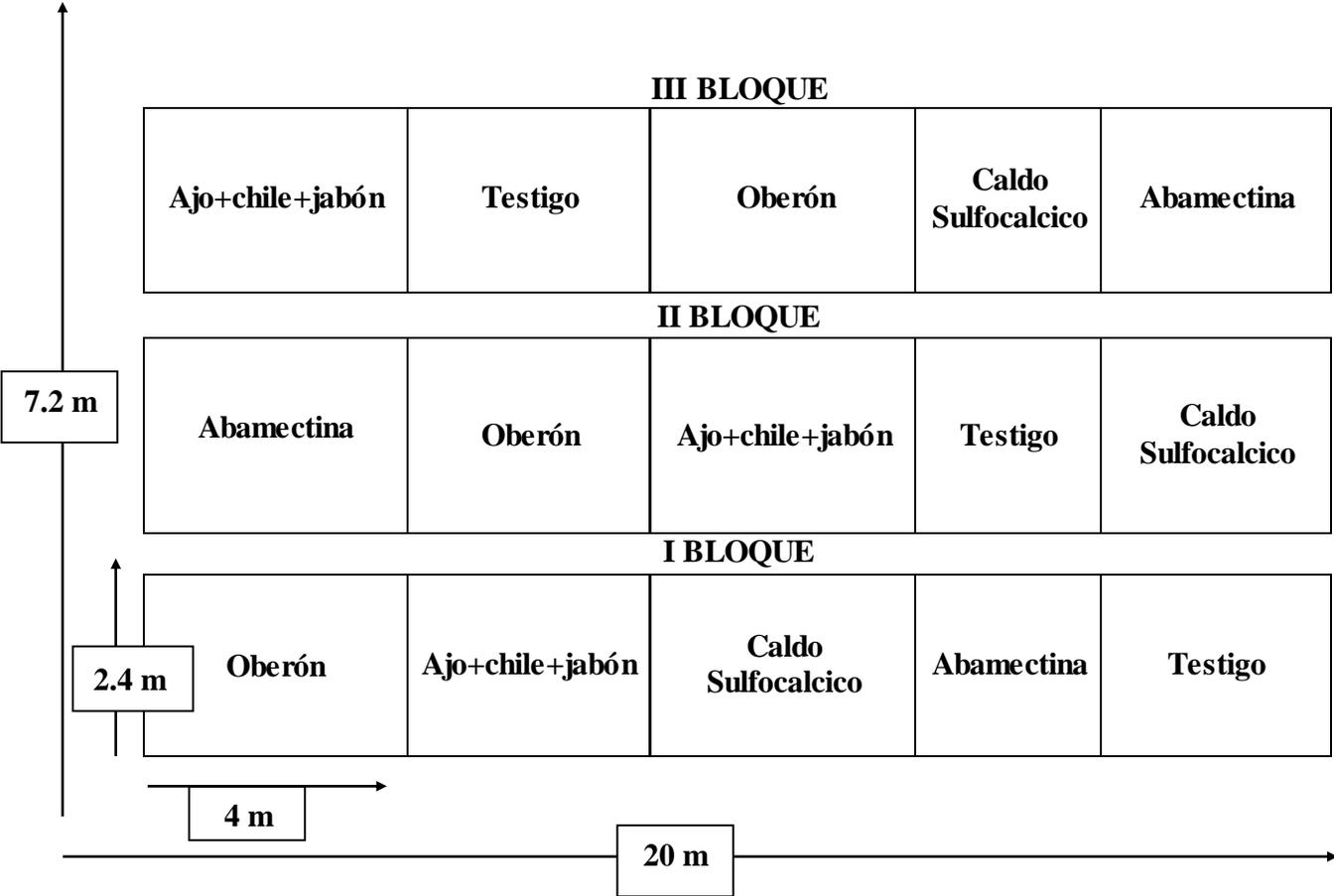
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Otras observaciones

\_\_\_\_\_

Anexo 2 Plano de campo



**Anexo 3. Hoja de muestreo ensayo ácaro blanco en chiltoma-San Isidro-Matagalpa**

Nombre del muestreador: \_\_\_\_\_

Fecha de muestreo: \_\_\_\_\_

TRATAMIENTOS	PLANTA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Ajo+chile+jabón</b>	ALT										
	N.R										
	R.A										
	N.A.E										
	SEV										
<b>Caldo Sulfocálcico</b>	ALT										
	N.R										
	R.A										
	N.A.E										
	SEV										
<b>oberón</b>	ALT										
	N.R										
	R.A										
	N.A.E										
	SEV										
<b>Abamectina</b>	ALT										
	N.R										
	R.A										
	N.A.E										
	SEV										
<b>Testigo</b>	ALT										
	N.R										
	R.A										
	N.A.E										
	SEV										

**ALT:** altura de planta (cm) **NR** (Numero de rebrotes) **R.A** (Rebrotes afectados) **N.A.E** (Numero de ácaros encontrados) **SEV** (Severidad Escala 0-4)



**Anexo 4.** Producción de plántulas de chiltoma en microtúnel



**Anexo 5.** Semillero en desarrollo del ensayo en bandejas de 105 alveolos



**Anexo 6.** Trasplante del cultivo de chiltoma



**Anexo 7.** Seguimiento a ensayo establecido en casa malla



**Anexo 8.** Repeticiones del ensayo en casa mallas



**Anexo 9.** Muestreos y seguimiento del ensayo



**Anexo 10.** Preparación de caldo sulfocálcico



**Anexo 11.** Preparación de Ajo+chile+jabón



**Anexo 12.** Daño causado por ácaro blanco en ensayo de chiltoma



**Anexo 13.** Levantamiento de encuestas en el municipio de Terrabona



**Anexo 14.** Levantamiento de encuestas en el municipio de Darío



**Anexo 15.** Levantamiento de encuestas en el municipio de Sébaco