

**Universidad Católica del Trópico Seco**  
**Pbro. Francisco Luis Espinoza Pineda**



**Informe final de investigación para optar Al título profesional  
de Ingeniero Agropecuario**

**Evaluación de tres productos botánicos (kabonenn, Savon, Quamar) para  
el manejo de los principales insectos plagas en (*Solanum lycopersicum* L)  
en la finca Villa Vieja- Estelí 2016**

**Autores**

Bayron José Ríos Quijano

Basilio Bodens Moncada

**Tutor**

Harlin Demetrio García Cruz

**Asesor**

Ing. Albert William Hernández

Estelí, marzo 2018

<b>ÍNDICE</b>	<b>pág.</b>
DEDICATORIA.....	vii
AGRADECIMIENTO .....	viii
RESUMEN.....	ix
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. OBJETIVOS.....	3
Objetivo General.....	3
Objetivos Específicos: .....	3
III. MARCO TEORICO .....	4
3.1 Generalidades del tomate.....	4
3.1.1 Botánica del cultivo.....	4
3.1.2 Uso de nuevas Tecnologías .....	4
3.2 Condiciones Agroecológicas .....	4
3.2.1 Exigencias de clima y suelo .....	4
3.2.2 Luminosidad o Radiación .....	4
3.2.3 Temperatura .....	5
3.2.4 Humedad .....	5
3.2.5 Altitud.....	5
3.2.6 Suelo.....	5
3.2.7 Época de siembra .....	5
3.2.8 Labores en el semillero. ....	5
3.2.9 Preparación del terreno.....	6
3.3 Manejo del cultivo en etapa de campo.....	7
3.3.1 Manejo de malezas. ....	7
3.3.2 Aporque.....	7
3.3.3 Riego. ....	7
3.3.4 En tutorado y Amarre.....	7
3.3.5 Fertilización.....	8
3.3.6 Manejo Fitosanitario (plagas y enfermedades). ....	8
3.3.7 Cosecha .....	8
3.4 Insectos plagas en el estudio.....	8
3.4.1 Mosca blanca (Bemisia tabací, Gannadius) .....	8
3.4.2 Minador de la hoja (Liriomyza sativae, Blanchard).....	8
3.4.3 Áfidos (Aphis gossipii, Glover) .....	9
3.5 Material genético .....	9

3.6	Generalidades de alternativas Botánicas.....	9
3.6.1	Kabonenn .....	10
3.6.2	Savon.....	12
3.6.3	Quamar/Bioquamar .....	13
3.6.4	Testigo. Evisect .....	14
IV.	HIPÓTESIS .....	16
V.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	17
5.1	Ubicación del ensayo .....	17
5.2	Universo o población .....	17
5.3	Muestra .....	17
5.4	Variables de estudios .....	18
5.4.1	Operacionalización de las variables de estudios. ....	18
5.5	Diseño experimental .....	20
5.6	Análisis de datos .....	20
5.7	Material genético a utilizar .....	20
5.8	Descripción de los tratamientos.....	21
5.9	Materiales a utilizar.....	21
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
6.1	Altura de la planta.....	22
6.2	Diámetro del tallo .....	23
6.3	Numero de mosca blanca por tratamiento. ....	24
6.4	Numero de afidos por tratamiento .....	25
6.5	Numero de Haltidus por tratamiento.....	26
6.6	Numero de Trips por tratamiento.....	27
6.7	Numero de hormigas por tratamiento .....	28
6.8	Numero de arañas por tratamientos .....	29
6.10	Numero de León de Afidos por tratamiento .....	30
6.10	Numero de marquitas por tratamientos.....	31
6.11	Porcentaje de incidencia de virosis transmitida por (Bemisia tabaci) .....	32
6.12	Porcentaje de severidad de virosis transmitida por (Bemisia tabaci).....	33
6.13	Rendimiento de tomate en kg por hectárea de los tratamientos evaluados.....	34

6.14 Análisis económico.....	35
VII. CONCLUSIONES.....	37
VIII. RECOMENDACIONES .....	38
IX. BIBLIOGRAFÍAS.....	39
X. ANEXOS.....	44

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Altura de la planta en los diferentes tratamientos evaluados en parcelas de tomate durante el periodo de octubre y diciembre del 2016 en la comarca Villa Vieja en el municipio de Estelí...	22
<b>Figura 2.</b> Diámetro del tallo de la planta en los diferentes tratamientos evaluados en parcelas de tomate durante el periodo de octubre y diciembre del 2016 en la comarca Villa Vieja en el municipio de Estelí.....	23
<b>Figura 3.</b> Poblaciones de mosca blanca en los diferentes tratamientos evaluados en parcelas de tomate durante el periodo de octubre y diciembre del 2016 en la comarca Villa Vieja en el municipio de Estelí.....	24
<b>Figura 4.</b> Poblaciones de afidos en los diferentes tratamientos evaluados en parcelas de tomate durante el periodo de octubre y diciembre del 2016 en la comarca Villa Vieja en el municipio de Estelí.....	25
<b>Figura 5.</b> Población de halticus en los diferentes tratamientos evaluados en parcelas de tomate durante el periodo de octubre a diciembre del 2016 en la comarca Villa Vieja Esteli en el municipio de Esteli.....	26
<b>Figura 6.</b> Población de Trips en los diferentes tratamientos evaluados en parcela de tomates dante el periodo de octubre a diciembre del 216 en la comarca Villa Vieja en el municipio de Esteli	27
<b>Figura 7.</b> Población de hormigas en los tratamientos evaluados en parcela de tomates durante el periodo de octubre a diciembre del 2016 en la comarca Villa Vieja en el municipio de Estelí	28
<b>Figura 8.</b> Población de arañas en los diferentes tratamientos evaluados en parcela de tomates durante el periodo de octubre a diciembre del 2016 en la comarca Villa Vieja en el municipio de Estelí	29
<b>Figura 9.</b> Población de León de Afidos en los tratamientos evaluados en parcela de tomates durante el periodo de octubre a diciembre del 2016 en la comarca Villa Vieja en el municipio de Estelí	30
<b>Figura 10.</b> Población de mariquitas en los tratamientos evaluados en parcela de tomates durante el periodo de octubre a diciembre del 2016 en la comarca Villa Vieja en el municipio de Estelí	31
<b>Figura 11.</b> Porcentaje de incidencia de virosis transmitida por bemisia tabaci en los tratamientos evaluados en parcela de tomates durante el periodo de octubre a diciembre del 2016 en la comarca Villa Vieja en el municipio de Estelí.....	32
<b>Figura 12.</b> Porcentaje de severidad de virosis transmitida por bemisia tabaci en los tratamientos evaluados en parcela de tomates durante el periodo de octubre a diciembre del 2016 en la comarca Villa Vieja en el municipio de Estelí.....	33

<b>Figura 13.</b> Comparación de los rendimientos (Kg/ha) obtenidos en cada uno de los tratamientos evaluados en todo el ciclo del cultivo de tomate, en el transcurso de octubre del 2016 y enero del 2107, en la comarca Villa Vieja Estelí .....	34
<b>Figura 14.</b> Comparación de los Beneficios netos (U\$/ha) obtenidos en cada uno de los tratamientos evaluados en parcelas de tomate, en el periodo entre octubre del año 2016 a enero del 2017 en la comarca Villa Vieja, Estelí.....	35

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo. 1.</b> Plano de Campo.....	44
<b>Anexo. 2. Hoja de Muestreo</b> .....	44
<b>Anexo. 3.</b> Instalación de riego por goteo y siembra después de la germinación.....	46
<b>Anexo. 4.</b> Colocación y división de los bloques por números y tratamientos.....	47
<b>Anexo. 5.</b> Toma de muestreo, conteo de insectos plagas y benéficos por tratamientos.....	48
<b>Anexo. 6.</b> El cultivo de tomate 10 y 40 días después de transplante.....	49
<b>Anexo. 7.</b> Cosecha de la fruto del tomate 3 meses después de la siembra.....	50
<b>Anexo. 8.</b> Insecticidas botánicas para el control de insectos plagas en el tomate.....	51
<b>Anexo. 9.</b> Análisis de varianza.....	52
<b>Anexo. 10.</b> Mapa de la finca villa Vieja Estelí, para el establecimiento del experimento .....	61

## **DEDICATORIA**

Dedicamos este trabajo primeramente a Dios nuestro señor todo poderoso por habernos dado la salud y la sabiduría y el entendimiento para concluir esta investigación.

También dedicamos este trabajo de manera muy especial a nuestros padres y familiares ya que con sus apoyos incondicional, tanto emocional y económico fueron las pautas e instrumento necesario llevar acabo y triunfar nuestro estudio.

A la señora **Reyna Azucena Rodríguez** que de una u otra forma nos motivaron en nuestra formación profesional dándonos su apoyo incondicional para lograr alcanzar nuestra meta.

A nuestros amigos que siempre nos han acompañado en todo momento compartiendo triunfos, alegría y tristezas, pero sobre todo por brindarnos su amistad.

A todas aquellas personas que en todo el transcurso de nuestra carrera han contribuido en nuestra formación profesional.



## **AGRADECIMIENTO**

A Dios todo poderoso por habernos dado la vida, la sabiduría, el entendimiento, la armonía necesaria de conocimiento para desempeñar durante el transcurso de nuestro trabajo investigativo.

A nuestros padres y familiares por habernos dado su apoyo incondicional que nos sirvió de motivación para poder culminar con éxito esta investigación.

Agradecemos especialmente la colaboración en la tutoría de nuestro trabajo a Ing. Harlin Demetrio García Cruz y al asesor Ing. Alber William Hernández Hernández

Al Instituto ITADE por su apoyo incondicional de prestarnos servicio de terreno y a cada uno de los docentes que han contribuido con nuestra formación profesional.

Al Ing. Trinidad por habernos brindado su apoyo en su valioso tiempo en nuestro trabajo investigativo y formación profesional.

A todas las personas que de una u otra forma colaboraron con nosotros para la realización de nuestro trabajo, en especial al Ing. Harlin Demetrio García Cruz por apoyarnos durante toda la fase de campo del experimento

## RESUMEN

El estudio se realizó en la comarca Villa Vieja – Estelí, carretera a La Concordia contiguo al centro turístico Este limar. Con el objetivo de Evaluar tres productos botánicos (*kabonenn*, *savon*, *quamar*) para el manejo de los principales insectos plagas en (*Solanum lycopersicum* L.) en la finca Villa Vieja-Estelí en el periodo comprendido entre octubre y diciembre de 2016. El diseño experimental se estableció en un área de 687m<sup>2</sup>. El estudio se estableció bajo un diseño de BCA (bloque completamente al azar), con cuatro repeticiones por tratamiento, donde se evaluaron tres productos botánicos, más un testigo absoluto (Evisect), para el manejo de insectos plagas en tomate. El experimento estaba conformado por un total de 768 plantas, con 48 plantas por repetición y un total de 16 parcelas, con un espacio de 1.50mt entre bloques y una distancia de siembra de 0.40m entre plantas y 1.10 entre surco. Las variables evaluadas fueron: altura de la planta, diámetro del tallo, número de mosca blanca por plantas, número de insectos benéficos por planta, análisis económico. Para el análisis de datos se usó el sistema estadístico Infostat los datos obtenidos se les realizó análisis de varianza y separación de medias por Tukey de acuerdo a estos análisis realizados el tratamiento que presento menor población de mosca blanca fue el savon seguido de Quamar. Con respecto a la incidencia y severidad de la virosis transmitida por mosca blanca, el tratamiento que presento el porcentaje más bajo fue el (*kabonenn*), la fase de campo finalizo con la recolección de datos para luego realizar una estimación de cosecha en todos los tratamientos, determinándose que el *kabonenn* obtuvo de los mayores rendimientos. Finalmente se realizó un análisis económico basado en un presupuesto parcial en el cual el tratamiento *savon* presento los mayores costos variables y los mayores beneficios netos se obtuvieron en el *Kabonnen* en comparación con los otros tratamientos; concluyéndose así que el uso de insecticidas botánica tiene un comportamiento similar en contraste con los insecticidas químicos tanto en costo como en producción por lo que su inclusión en cualquier cultivo puede ser una opción viable para los productores.

## I. INTRODUCCIÓN

Nicaragua posee un gran potencial para la producción de hortalizas frescas para el mercado interno y de exportación, contando con una privilegiada ubicación geográfica con respecto a otros países y variedad de ambientes, la horticultura está concentrada en la región norcentral y está en manos de pequeños y medianos productores (IICA, 2014).

En Nicaragua se han encontrado 4 grupos de Geminivirus, uno reportado en Estelí, Matagalpa y Chontales relacionado con el virus del enrollamiento de las hojas del tomate Sinaloa (STLCV), otro grupo reportado en Boaco relacionado con el virus del mosaico dorado de la sida (SiGMV), un tercer grupo reportado en Chontales relacionado con el virus de la hoja cuchara del tomate (TLCrV), y un cuarto grupo en las zonas de Sébaco, Condega y Masaya relacionado con el virus del moteado suave del tomate, siendo este último el grupo de mayor importancia (Rojas *et al*; 2000).

Debido a las características que hacen de *B. tabaci* un gran problema para la agricultura se ha venido desarrollando una serie de prácticas para contrarrestar su daño, dichas prácticas tienen su fundamento en la filosofía del Manejo integrado de plagas (MIP), el cual se basa en prevención, sostenibilidad y convivencia. Dentro de estas prácticas sobresale el uso de insecticidas botánicas para control de estas agentes causante de perdida económico y de producción de los cultivos, los cuales sirven para evitar la contaminación de medio ambiente. Además, se han utilizado otros métodos como es el uso de evaluación de alternativa de protección física y química del semillero de tomate entre los cuales se destaca el microinvernadero entre otros.

Los factores que han contribuido al escalonamiento de los problemas fitosanitarios ocasionados por virus se le atribuyen al uso inadecuado de productos sintéticos para su manejo, a la capacidad de la mosca blanca y de los virus para multiplicarse y al intercambio de genes a plazos cortos. Parece evidente que algunos sistemas de producción, por razones económicas y ecológicas no podrán sostenerse a mediano plazo, al menos que se desarrollen nuevas tecnologías para el manejo del problema de mosca blanca. Por tales razones se han venido buscando alternativas a través de instituciones y organismos que se encuentren

ligados al sector agropecuario para que brinden apoyo mediante la investigación y transferencia de tecnología con el objetivo de disminuir dicha problemática.

Con el propósito de buscar alternativas de manejo a la problemática del ataque severo de insectos plagas y virus al cultivo del tomate, en la comarca Villa Vieja del municipio Estelí, se estableció un experimento en el que se evaluaron productos botánicos usados por productores que están disponibles en el mercado, el propósito del estudio es generar conocimientos científicos sobre el manejo de las principales plagas insectiles en el cultivo de tomate, determinar el grado de control que ejercen los productos botánicos sobre plagas insectiles, comparar el rendimiento comercial en los tratamientos y realizar análisis económico de los tratamientos, para ir logrando de esta manera poner en mano de los productores nuevas tecnologías que ayuden a mantener a un nivel bajo las poblaciones de plagas insectiles, de manera que se disminuyan las pérdidas económicas los costos de producción, la contaminación del agroecosistema , las alteraciones a la cadena trófica y sobre todo cuidar la salud humana.

## **II. OBJETIVOS.**

### **Objetivo General**

Evaluación de tres productos botánicos (*kabonenn, savon, quamar*) para el manejo de los principales insectos plagas en (*Solanum lycopersicum* L.) en la finca Villa Vieja-Estelí.

### **Objetivos Específicos:**

Evaluar el efecto que ejercen los productos botánicos sobre el control de mosca blanca y otras plagas insectiles en el cultivo de tomate.

Comparar el porcentaje de incidencia y severidad de virosis transmitida por mosca blanca en el cultivo de tomate entre las alternativas evaluadas.

Comparar el rendimiento comercial del tomate en los diferentes tratamientos a evaluar.

Comparar a través de un análisis económico las alternativas botánicas para el manejo de insectos en tomate.

Determinar el promedio de insectos benéficos en cada uno de los tratamientos a evaluar.

### **III. MARCO TEORICO**

#### **3.1 Generalidades del tomate**

##### **3.1.1 Botánica del cultivo**

El tomate *Lycopersicon esculentum* Mill, es una hortaliza perteneciente a la familia de las Solanáceas, es una planta anual de tallo grueso, de naturaleza herbácea, recubierta por una corteza de matiz verde, vellosa, glandulosa y áspera al tacto, ramificada, y voluble, que le impide sostenerse erguida por su falta de resistencia, teniendo necesidad de tutorarla si se quiere cultivar en esta posición. Las hojas anchas, foliadas, ligeramente dentadas y vellosas glandulosas, al alterarse el equilibrio nutritivo del suelo doblan sus bordes hacia el haz. Sus flores axilares compuestas en ramilletes de color amarillo; sus frutos formados por bayas gruesas, carnosas de diferentes formas y colores, según la variedad están saturadas de semillas duras, reniformes y aplanadas, cuyo poder germinativo permanece por cuatro años (Nuez Viñals & Esquinal Alcazár, 1995).

##### **3.1.2 Uso de nuevas Tecnologías**

A través del tiempo los sistemas de producción agrícola han tenido que desarrollar nuevas tecnologías para poder ser más eficientes en el uso de los recursos y obtener mayores rendimientos en las plantaciones (CHAVEZ, 2006).

#### **3.2 Condiciones Agroecológicas**

##### **3.2.1 Exigencias de clima y suelo**

La demanda de alimentos sanos y de alta calidad es creciente, y los volúmenes y características de los productos están totalmente ligados a una buena nutrición de la planta y a la posibilidad de que esta exprese plenamente sus características y potencial genéticos, esto lo podemos lograr en las mejores condiciones ambientales y de manejo, para su desarrollo (YANES, 2002).

##### **3.2.2 Luminosidad o Radiación**

El tomate es un cultivo que no lo afecta el fotoperiodo a lo largo del día, su necesidad de luz oscila entre las 8 y 16 horas luz al día (Chemonics, octubre 2008)

### **3.2.3 Temperatura**

Es capaz de crecer en un rango amplio de condiciones ambientales, pero, de acuerdo a su lugar de origen, su crecimiento es óptimo a temperaturas de 25 °C por el día y entre 15 y 18 °C por la noche, por debajo de los 12 °C se detiene el crecimiento y por encima de los 30 y 35 °C también hay problemas en este caso para la floración y cuajado de frutos (Dogliotti, 2001).

### **3.2.4 Humedad**

La humedad relativa óptima en el cultivo del tomate es de 60-80 %, humedades relativas muy elevadas favorecen enfermedades y el agrietamiento del fruto (Escalona et al., 2009).

### **3.2.5 Altitud**

En la región de Centro América este cultivo se produce en altitudes y en los valles bajos del trópico seco (CATIE, 1990), pero Jarquín, (1999), reporta que las altitudes más adecuadas para cosechar tomate están entre 400 y 2000 msnm (Rodríguez y Blandón 2007).

### **3.2.6 Suelo**

El suelo provee cuatro necesidades básicas de las plantas: agua, nutrientes, oxígeno y soporte. Los suelos aptos para cultivar tomate son los de media a mucha fertilidad, profundos y bien drenados, pudiendo ser franco-arenosos, arcillo arenosos y orgánicos. El pH del suelo tiene que estar dentro del rango de 5.9 – 6.5, para tener el mejor aprovechamiento de los fertilizantes que se apliquen (Chemonics, octubre 2008).

### **3.2.7 Época de siembra.**

En países tropicales como Nicaragua, se recomienda sembrar tomate en épocas con condiciones climáticas favorables para el cultivo, por lo general el tomate se siembra entre los meses de noviembre a abril; por tal razón, los semilleros se deben de preparar para la época de septiembre, octubre o noviembre. En los meses comprendidos entre mayo y septiembre la producción es baja pero los precios son favorables debido a la escasez de este producto en el mercado y a la alta demanda del mismo (INTA, 2006).

### **3.2.8 Labores en el semillero.**

El método por trasplante exige la preparación de áreas de terreno con condiciones óptima para la germinación y desarrollo de las plántulas (CATIE, 1990). Por lo general, los

semilleros se preparan con dimensiones de 1 metro de ancho, 15 a 20 centímetros de alto con un largo de no más de 40 metros. La cantidad de semilla por metro cuadrado debe de ser de 1-2 g con el fin de garantizar un buen desarrollo y disminuir enfermedades como el mal del talluelo, la distancia de siembra debe de ser de 10 cm entre hilera y de 0.5 a 1cm. de profundidad, colocando la semilla a chorrillo ralo. Antes de la siembra se recomienda desinfectar la tierra, lo cual se puede hacer por medio de prácticas culturales como es la solarización, agua hirviendo 3 galones/m<sup>2</sup>, cal, etc. o bien hacer usos de productos químicos no perjudiciales para la salud y el medio ambiente (INTA, 2006).

Es recomendable que el semillero se ubique en un terreno diferente o distante al de la plantación definitiva; son ideales los terrenos planos con buen drenaje, libres de piedras y con bajo contenido de arcillas (CATIE, 1990). Debe de estar protegido del viento y animales domésticos, cerca de una fuente de agua y con una orientación de forma que aproveche al máximo las horas luz (CATIE, 1990; (INTA, 2006)

Para la fertilización se recomienda hacer un análisis químico del suelo, y basarse en el mismo para hacer una aplicación de fertilizante y poder obtener plántulas vigorosas. Dicha fertilización se puede hacer con abonos orgánicos o productos químicos, utilizando de 2-4 kg/m<sup>2</sup> de abono orgánico y 2-3 hoz/m<sup>2</sup> de triple 15 o bien, 12-30-10. Al formarse la segunda hoja se le puede aplicar una oz/m<sup>2</sup> de urea (INTA, 2006). Es de suma importancia escoger semilla certificada, ya que con estas se tiene la garantía de que está libre de cualquier agente patógeno y así evitar futuras infecciones de enfermedades.

### **3.2.9 Preparación del terreno**

Para la preparación del terreno, primero se hizo un desmalezado de forma mecánica (machete) a un área de 705m<sup>2</sup>, luego se realizó aporque acumulando suelo en forma de pendiente con el objetivo de dividir los surcos y esto fue de forma mecánica con azadón.

#### **Trasplante.**

El trasplante del tomate se realizó 18 días después de haber germinado. Las plantas se colocaron a distancias de 1.50 m entre bloques y 0.4m entre plantas y 1.10cm entre surco obteniendo así una densidad de plantas de 768 en toda el área sembrada (687m<sup>2</sup>).

Un día antes del trasplante se humedeció el terreno para que las plántulas no se murieran por causa del estrés hídrico; con el mismo propósito, este (el trasplante) se realizó por la mañana.



### **3.3 Manejo del cultivo en etapa de campo.**

#### **3.3.1 Manejo de malezas.**

El manejo de malezas se realizó de forma mecánica con el uso de azadón. Se realizaron tres desmalezados en todo el ciclo del cultivo, la primera desmaleza fue 18 días después del trasplante y la otra a los 35 días después del trasplante y la última se realizó una antes de la cosecha.

#### **3.3.2 Aporque.**

El aporque se realizó en dos ocasiones, el primero fue una semana después del trasplante, el cual se aprovechó para hacer la zanja para el riego y controlar malezas recién emergidas, permitiéndole un mejor anclaje y aprovechamiento de nutrientes a las plantas; el segundo aporque se realizó 6 semanas después del trasplante. Cabe señalar que los dos aporques se hicieron con azadón.

#### **3.3.3 Riego.**

El agua de riego que se le suministró fue por sistema de riego por goteo, esto consistió en colocados tubos en hileras cerca de los tallos de las plantas y a través de los goteros que se insertamos en los tubos y el agua fluía gota a gota de manera constante hasta que las plantas obtenían agua necesaria como se requiere. El riego se hacía 2 veces a la semana días durante los primeros 45 DDS y posteriormente se hicieron riegos 3 veces a la semana debido a que la temporada estaba cálido.

#### **3.3.4 En tutorado y Amarre.**

El sistema de tutorado utilizado se llama de espaldera, el cual consiste en el tendido horizontal de dos hiladas paralelas de cabuya (una a cada lado de la planta), sostenida por estacas (tutores) verticales colocadas en cada surco de la parcela. Este se hizo con el propósito de proteger tanto la planta como los frutos (**Ver Anexo 16**).El tutorado se empezó hacer a los 15 DDT, utilizándose un total de 2400 estacas en todo el experimento. Las estacas median 3m de largo por 3 pulgadas de diámetro, las cuales se enterraron con la ayuda de un mazo y se colocaron cada 6 plantas (1.40m), esta labor se realizó entre dos personas en un lapso de tiempo de 3 días. Terminando de poner los tutores se empezó el amarre, el cual se hizo cada 10 a 12 días, dependiendo del crecimiento de la planta.

### **3.3.5 Fertilización.**

La fertilización se realizó utilizando productos de incorporación al suelo, nitrógeno fosforo y la urea (46-0-0), Muriato de Potasio (0-0-60) y fósforo (18-46-0).

### **3.3.6 Manejo fitosanitario (plagas y enfermedades).**

Para el manejo de enfermedades, se utilizaron fungicidas como Verita, para enfermedades como Tizon tardío, Tizon Temprano y mancha foliar gris, y Mancozeb para el control de hongos como alternaría cercospora antracnosis del tomate-Colletotrichum phomoides, Mycosphaerella, Peronospora viruela del tomate entre otros, usados para enfermedades producidos por hongos y virus.

### **3.3.7 Cosecha**

La cosecha se comenzó a mediados de diciembre, realizándose un total de 8 cortes, los cuales se hacían por horas de la mañana o de la tarde, luego se escogían para poder ser clasificados en categorías para cumplir con las exigencias del mercado. La cosecha se vendió en el mercado de Estelí.

## **3.4 Insectos plagas en el estudio**

### **3.4.1 Mosca blanca (*Bemisia tabaci*, *Gannadius*)**

La mosca blanca pertenece al orden de las Homópteras, familia Aleyrodidae, es considerada una de las plagas más importante en el cultivo de tomate, ya que esta tiene la capacidad de atacar desde la etapa de semillero hasta que el cultivo está en fructificación. El ciclo biológico de este insecto está compuesto por tres etapas, huevo, larvas y adulto (Jimenez, 2014).

### **3.4.2 Minador de la hoja (*Liriomyza sativae*, *Blanchard*)**

El minador de la hoja pertenece al orden de los Diptera, familia Agromyzidae, está ampliamente distribuido en todo el mundo, es considerado una plaga importante en el cultivo de tomate, chile, frijol, berenjena, papa y plantas ornamentales, además se encuentra presente en malezas de hoja ancha. El daño lo producen las larvas, las cuales producen minas continuas en las hojas, son lineales e irregulares de color blanquecino o verdoso. Las minas individuales son de poca importancia; sin embargo, cuando la población de larvas es grande pueden ser minadas hojas enteras. También puede causar estrés en las plantas, pérdida de humedad y quemaduras de fruto por la falta de follaje (INIFAP-SAGRADA, 2001).

### **3.4.3 Áfidos (*Aphis gossipii*, Glover)**

Pertenece al orden de los homóptera, de la familia Aphididae, es un insecto polígamo que ocasiona el corrugado en las hojas, es decir se enrollan y se encrespan, los Áfidos tienen una relación simbiótica con las hormigas, estas se alimentan de la mielecilla que ellos producen y a cambio los protegen de los depredadores. Esta plaga afecta una gran diversidad de cultivos entre ellos las cucurbitáceas, solanáceas, frijol, remolacha, lechuga, algodón (Carballo y Guharay, 2004).

### **3.5 Material genético**

Orna es una planta de porte determinado, con altura máxima de 1.5 metros, planta vigorosa, de buen temple, de tallo fuerte y altura media. Color de hoja verde azulado y ramificación amplia. Se puede manejar con densidad poblacional de 13,500 a 14,000 plantas por manzana, con una distancia de siembra de 1.5 x 0.35 metros.

Resistencia: Virus TSWV, TYLCV.

Tolerancia: *Pseudomonas*, *Xhantomonas*, *Alternaria* y *Phytophthora*. Nematodos (*Meloidogyne* y *Pratylenchus*)

Tolerancia a clima cálido.

Fruto tipo: Saladette (Roma)

Peso: 150 a 180 gramos x fruto.

Resistente a transporte: Excelente durabilidad y resistencia a la manipulación.

Color: Rojo intenso

Tiene rendimiento de 2500 a 3500 cajillas, con excelente respuesta a aplicaciones y fertilizantes (Hazera Genetics, 2015).

### **3.6 Generalidades de alternativas botánicas**

El empleo de plaguicidas de origen botánicos se remonta al menos dos milenios en la antigua China, Egipto, Grecia y la India; incluso en Europa y América del Norte se reporta el inicio del empleo de estos plaguicidas de origen botánico ciento cincuenta años antes de la aparición

de los plaguicidas sintéticos (organoclorados, organofosforados, carbamatos y piretroides). Los insecticidas botánicos tienen la propiedad de contribuir a aminorar los costos de producción de los agricultores debido a que son productos no persistentes, que confieren la más baja posibilidad de resistencia a las plagas por ser específicos, no tóxicos a animales de sangre caliente, a organismos benéficos, ni al hombre y además se biodegradan rápidamente, no contaminan el ambiente y su costo es bajo (Perez, 2012). El uso de sustancias de origen vegetal ayuda a controlar, regular, combatir, prevenir y repeler los organismos plagas actuando por contacto o por ingestión hasta causar la muerte del mismo (Caballero y Guharay, 2004).

### **3.6.1 Kabonenn**

Extracto de Neem Potásico ( <i>Azadirachtina indica</i> ) .....	40 %
Acondicionadores .....	60 %

Es un insecticida derivado del extracto de Neem (*Azadirachtina indica*) en forma de Jabón de Neem. Insecticida de amplio espectro que controla insectos de cuerpo blando e insectos de cuerpo duro interfiriendo con la hormona mudadora Ecdisona. Sus ingredientes activos controlan las larvas, ninfas y estados pupales mediante la interferencia en los metabolismos de las plagas. Controla y repele la mayor cantidad de insectos.

El Kabonenn tiene efecto translaminar y sistémico, además tiene efecto acaricida, Nematicida, molusquicida y fungicida. Es un insecticida, acaricida de origen natural, eficaz contra insectos de cuerpo blando y duro, control en estado adulto, larvas, ninfas y estado pupales. Es un insecticida que actúa tanto de contacto como ingestión.

#### **Forma de acción**

Actúa por contacto e ingestión. El efecto insecticida se produce cuando la *Azadirachtina* actúa como un potente regulador del crecimiento, pues inhibe la Ecdisona (hormona de crecimiento del insecto) perjudicando los estados inmaduros (larva, ninfa y pupa), lo que bloquea el ciclo de mudas y provoca la muerte de los insectos en estado inmaduro. También actúa como fagodisuasivo (antialimentario) por lo que los insectos dejan de comer, pierden peso y se interrumpe su crecimiento y desarrollo, causando la muerte entre los 4 y 6 días.

## **Plagas que controla**

*Thrips*, *Liriomyza* o minador, escarabajo de la patata, mosca doméstica, *Bemisia tabaci* (mosca blanca) y moscas blancas, *Pristiphora abietina*, *Heliothis virescens*, *Phyllocnistis citrella* (minador del cítrico), mosquitos en agua estancada, hehenes, araña roja (judía, algodón, etc.), *Aphis-pomi* (pulgón verde del manzano y peral), *Aphis-spiraeicola* (pulgón verde de los cítricos), pulgones verdoso, pardo y ceroso del ciruelo, pulgón del rosal, pulgón negro de los cítricos y otros áfidos y pulgones, cochinilla del rosal, cochinilla blanca de cítricos, *Agrotis* spp, orugas, Broca del café, picudo del chile, gorgojos, chicharritas y larvas.

Polilla de la col (*Plutella xylostella*); cogollero del maíz (*Spodoptera frugiperda*); Gusano cogollero (*Heliothis virescens*); gorgojos (*Callosobruchus maculatus*, *Sitophilus orizae*, *Zabrotes subfaciatus*, *Rhyzopertha dominica*, *Tribolium castaneum* y *Lasioderma serricornis*); minador de la hoja (*Liriomyza trifolii*); pulgones o áfidos (*Myzus persicae*, *Aphis craccivora*); chinches (*Dysdercus cingulatus*); ácaro rojo de los cítricos (*Panonychus citri*); Algunos nematodos, bacterias y hongos.

## **Ventajas**

Es un producto orgánico, biodegradable y no contaminante.

No crea resistencias a las plagas.

No es tóxico para peces, pájaros y abejas.

## **Dosis y recomendaciones**

Aplicar en aspersión al follaje 4cc/litro de agua de 1.0 a 1.5 litros/Ha.

Realizar la aplicación en las primeras horas de la mañana o al atardecer, en horas bajas de calor y de irradiación solar. Aplicación siempre por vía foliar. Los intervalos de aplicación dependerán de la incidencia de las plagas. El reingreso a la plantación después de realizada la aplicación, puede hacerse en cualquier momento después de que seca la aplicación (Atlántica, 2010).

### **3.6.2 Savon**

Sales potásicas de ácidos grasos de aceite de almendras..... 50.00%

Acondicionadores. .... 50.00%

Ingrediente activo: sales potásicas de ácidos grasos de aceite de almendras.

Nombre químico: Alquil Bencil Sulfonato, Metasilicato de Sodio, ácidos grasos

Origen: vegetal

Es un insecticida y acaricida a base de sales potásicas de ácidos grasos de aceite de almendras.

Es un insecticida de contacto, preferentemente en insectos de cuerpo blando y larvas recién eclosionadas. Debe aplicarse, desde el momento en que se ven los insectos. Se debe cubrir completamente el haz y el envés de las hojas.

Toxicidad EPA: III (formulación).

#### **Plagas que controla**

Áfidos, minadores, mosca blanca, ácaros, cochinillas, escamas, salta hojas, sogata, thrips, Pulgones, Chinchas, chicharritas y larvas recién eclosionadas.

#### **Ventajas de savon**

Insecticida biodegradable de contacto, penetra el cuerpo de los insectos por ruptura de la cutícula y membranas, y distorsionando la permeabilidad normal y la fisiología celular, causa derrame de líquidos corporales.

Es un producto orgánico, Se puede aplicar hasta el día de la cosecha, No es un producto tóxico.

#### **Dosis y recomendaciones**

a)-Las dosis van desde 0.5 litro a 1 litro por cada 200 litros de agua.

b)-La forma de aplicación es vía foliar y se requiere un total cubrimiento de las hojas.

c)-Los intervalos de aplicación dependerán de la incidencia de las plagas, considerar, 2-3 aplicaciones a intervalos de siete días

d)-La aplicación excesiva es innecesaria y debe evitarse.

e)-Se puede aplicar en cualquier época del año cuando se detecte la aparición de las plagas.

### **Compatibilidad**

Por ser jabón no es compatible con soluciones ácidas o compuestos catiónicos. Es compatible con insecticidas cuyo pH en solución sea superior de 7 e incompatible con similares con pH ácido. Los Fertilizantes foliares de reacción ácida no deben mezclarse con este producto, ni con plaguicidas con moléculas de ión metálico, fosetyl-Al, mancozeb o clorotalonil. Para fungicidas en general, se recomienda hacer pruebas previas (Atlántica, 2010).

### **3.6.3 Quamar/Bioquamar**

Extracto de Quassia amara .....75.00%

La forma de acción es de contacto e ingestión, provoca un trastorno en el sistema nervioso y sensorial, disminuyendo su capacidad para buscar alimento.

Su sabor extremadamente amargo le proporciona un efecto repelente y toxico hacia los insectos

Provoca deshidratación en los insectos de cuerpo blando adultos o inmaduros

**Plagas que controla.** Mosca Blanca (ninfa y adulto), trips, chapulines, pulgones, chinches, gorgojos, chicharritas y larvas recién eclosionadas.

**Ventajas .**Es un producto orgánico, biodegradable y no contaminante.

No crea resistencia el producto a las plagas.

Tiene tres maneras de actuar por ingestión, de contacto e imparte sabor amargo a las hojas.

Su aplicación se recomienda manejar un pH entre 6 y 7 para su aplicación.

Se puede usar en todo tipo de frutales, Hortalizas en general y en Ornamentales.

## **Dosis y recomendaciones**

Aplicar de 0.5 a 0.75 litros por cada 200 litros de agua. Los intervalos de aplicación dependerán de la incidencia de las plagas.

Se puede aplicar en cualquier época del año como tratamiento preventivo o cuando se detecte la aparición de las plagas. Preferiblemente en la tarde al ocaso del sol o muy temprano por la mañana.

## **Compatibilidad**

Incompatible con soluciones ácidas, con emulsificantes catiónicos cuyo pH en solución sea menor a 7.0 (Atlántica, 2010).

### **3.6.4 Testigo. Evisect**

® es un insecticida sistémico de origen biológico del grupo de las nereistoxinas, con acción por contacto e ingestión, y con alta eficacia en el control de diversas plagas como trips, mosca blanca y minador en una amplia gama de cultivos.

**Ingrediente Activo:** Thiocyclam hidrogenoxalato

**Concentración:** 500 g/kg

**Nombre químico:** N,N – dymetyl -1,2,3 – tritian – 5 – ylamine

**Tipo de Formulación:** Polvo Soluble – SP

**Grupo químico:** Análogo de la Nereistoxina

**Clasificación IRAC:** 4C - Antagonista de los receptores de la acetilcolina

**Número de Identificación UN:** 2588

**Categoría Toxicológica:** III – Medianamente Tóxico

**Franja Toxicológica:** Azul

**Cultivo Registrados:** Tomate, Frijol. Habichuela, Melón, Cebolla, Tabaco, Arroz, Pompón Gypsophila, Rosa, Clavel, Algodón.



**Blancos Biológicos:** Gusano cogollero del tomate (*Tuta absoluta*), Mosca blanca: (*Bemisia 18abaco*), Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*), Minadores (*Liriomyza spp*), Minador (*Phthorimaea operculella*), Sogata (*Tagosodes orizicola*), Minador (*Liriomyza trifolii*), Trips 18abaco, (*Frankliniella occidentalis*).

### **Modo de acción**

**Evisect ® S:** es un producto de acción sistémica en la planta que actúa por contacto e ingestión principalmente. El producto es absorbido por la planta y se distribuye en ella acropétalmente, incrementándose su actividad en control de los insectos.

### **Mecanismo de acción**

**Evisect ® S,** es un bloqueador del acetil colina causando parálisis por la acción del bloqueo ganglionar en el sistema nervioso central. Al ser ingerido EVISECT S, este se transforma en el intestino de los insectos en Nereistoxina, sustancia que actúa en forma muy parecida a la Nicotina, impidiendo la transmisión de impulsos entre las células nerviosas, por interferencia de los receptores de acetil-colina en las regiones post-sinápticas, lo cual conlleva a una acumulación de acetilcolina, conduciendo a una parálisis y a una ausencia de los movimientos de convulsión. Los insectos dejan de alimentarse y mueren. Esta condición lo hace ideal para el manejo de insectos resistentes a insecticidas tradicionales como fosforados, carbamatos y piretroides.

**Frecuencia y época de aplicación** Manteniendo un monitoreo constante, aplicar tan pronto se detecten incrementos en la población de adultos. Cuando las poblaciones sean altas, aplicar hasta tres (3) veces consecutivas con intervalos de 7 a 10 días. Manejar el producto dentro de un programa de Manejo Integrado de Plagas que involucre la rotación con ingredientes de diferentes mecanismos de acción.

### **Compatibilidad y toxicidad**

Este producto se puede mezclar con la mayoría de los agroquímicos, con excepción de los de reacción alcalina. Sin embargo, se recomienda al usuario hacer una prueba previa, bajo su responsabilidad, con las mezclas planeadas para observar los aspectos físicos de la mezcla y las reacciones sobre las plantas tratadas (Arysta LifeScience, 2014).

#### **IV. HIPÓTESIS**

**H<sub>0</sub>**- Las alternativas botánicas ejercen el mismo efecto en el control de insectos plagas en el cultivo de tomate en comparación a insecticidas sintéticos.

## **V. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1 Ubicación del ensayo**

El experimento se llevó a cabo en la finca Villa Vieja-Estelí la cual se encuentra ubicada a 1.5 km al Este de La Pelota – El centenario, carretera a La Concordia contiguo al centro turístico Estelimar. (INIFOM, 2000). La cual se encuentra a una altura de 800 msnm y las coordenadas 13.09° 57' 04'' N, 86.33° 58' 16'' W, presenta suelos francos arcillosos y una precipitación anual de 1000 a 1200 mm.

Su clima es tropical húmedo, con una temperatura promedio que oscilan entre 30°C. La finca Villa vieja tiene una superficie dedicada para la producción agrícola especialmente hortalizas en instalaciones de los invernaderos.

### **5.2 Universo o población**

El área total del experimento fue de 687m<sup>2</sup>. El estudio se estableció bajo un diseño de BCA (bloque completamente al azar), con cuatro repeticiones por tratamiento, donde se evaluaron tres productos botánicos, más un testigo absoluto (Evisect), para el manejo de insectos plagas en tomate.

El experimento estuvo conformado por un total de 768 plantas, se trabajó con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento, con 48 plantas por repetición y un total de 16 parcelas.

### **5.3 Muestra.**

Para la medición de las variables en el estudio y debido a que no se ejecutó bajo condiciones controladas, se tomaron una muestra al azar del 20.83 % de la población para un total de 160 plantas, 10 plantas por bloque, las cuales fueron tomadas del centro de cada bloque esto con el objetivo de evitar el efecto de borde entre tratamientos.

## 5.4 Variables de estudios

### 5.4.1 Operacionalización de las variables de estudios.

**Altura de la planta:** Es la longitud desde la base del tallo de la planta hasta el ápice de la misma y fue medido con cinta métrica.

**Diámetro del tallo:** Se midió el grosor de la base del tallo y para esto utilizamos el instrumento pie de rey.

**Número de mosca blanca por plantas (unidad/planta):** Seleccionamos 10 plantas al azar de la parcela, utilizando hojas de muestreo. Los datos fueron recolectados de forma semanal y los muestreos se realizaron por la mañana.

**Número de otros insectos plagas por plantas (unid/planta):** Para evaluar el efecto de los tratamientos sobre otros insectos plagas presentes en el cultivo de tomate, se contabilizaron el número de insectos encontrados, utilizando hoja de muestreo.

**Número de insectos benéficos por planta:** Se contabilizaron los insectos encontrados en las plantas muestreadas en el haz y el envés de las hojas apicales de las plantas de tomates, para calcular el promedio de benéficos por plantas se utilizó la siguiente formula: (promedio de insectos = sumatoria de insectos por plantas/total de plantas muestreadas).

**Incidencia del daño virosis transmitido por mosca blanca:** Es la frecuencia con que las plantas presentan síntomas del daño de virosis, es decir, el porcentaje de plantas con síntomas de daños con relación al número de plantas muestreadas, para diferenciar una planta sana de una enferma se realizaron a través de la observación del síntoma característico.

$$\% \text{ incidencia} = \frac{\text{Total de plantas afectadas}}{\text{Total, de plantas muestreadas}} \times 100$$

**Severidad del daño de virosis transmitido por mosca blanca:** fue medida por el porcentaje de tejido afectado en una planta a través de la siguiente formula.

$$\% \text{ Severidad} = \frac{\sum (\text{número de plantas} \times \text{cada grado})}{\text{Número de plantas evaluadas} \times \text{grado mayor}} \times 100$$

% Severidad = Porcentaje de severidad

$\Sigma$  = Sumatoria de valores observados

N = Número de plantas muestreadas

V máx. = Valor máximo de la escala de severidad

Escala de severidad

**Tabla. 1.** Propuesta por Jiménez Martínez et al., 2012

<b>Grados</b>	<b>Severidad Síntomas</b>
0	No hay síntomas
1	Débil mosaico y corrugado en la lámina foliar de las hojas nuevas
2	Mosaico y corrugado de las hojas generalizado
3	Mosaico, corrugado y deformación de hojas y ramas
4	Enanismo y deformación severa

**Rendimiento de tomate en kg por hectárea de los tratamientos evaluados:** Se realizó una vez cosechado, se realizaron dos pases por semana por tratamiento, se tomaron solamente los frutos y sin daño ocasionado por plaga y se pesó para obtener el dato de peso total por cada tratamiento del estudio. Obteniendo este dato se pudo hacer una relación de rendimiento del tomate en una hectárea y evaluar cuál de los tratamientos es más rentable tomando en cuenta los costos de producción y la ganancia obtenida a través de la comercialización del mismo.

**Análisis económico:** Los resultados que se obtuvieron del experimento de campo fue sometidos a análisis económico con el propósito de determinar los tratamientos con mejor retorno económico. Para determinar cuál de los tratamientos es el más rentable tomando en cuenta la relación beneficio –costo, se realizó un análisis económico siguiendo la metodología de (CIMMYT, 1998) para lo cual se consideran diferentes costos, rendimiento beneficios.

Se tomaron los datos de rendimiento promedio (Rx) por tratamiento y se obtuvieron el rendimiento ajustado (Rajust = 10% de Rx), luego se calcularon el beneficio bruto

multiplicado el Rajust por el precio de venta en campo. Para la sumatoria de los costos totales, se estimaron los costos de los insecticidas evaluados más el costo de aplicación del insecticida. Para obtener los costos fijos se incluyeron la depreciación de equipos 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.

### **5.5 Diseño experimental**

El ensayo se estableció en semillero bajo condiciones de invernadero, usando bandejas plásticas de 128 alveolos donde se depositaron las semillas. Cuando las plantas habían alcanzado los 18 días después de la germinación de la semilla, fueron trasplantadas al campo definitivo y se le realizaron el manejo adecuado como es: riego, control de plagas y malezas, fertilización, etc.

El experimento se estableció en una parcela de 687m<sup>2</sup>, 30mts de largo por 22.9mts de ancho, se realizaron cuatro tratamientos con cuatro repeticiones, con un espacio de 1.50mt entre bloques y una distancia de siembra de 0.40m entre plantas y 1.10 entre surco. Se utilizaron un diseño de bloques completamente al azar (BCA). **(Ver anexo 1)**

### **5.6 Análisis de datos**

Una vez recolectado los datos se ordenaron por variable y por tratamiento para luego realizar un análisis de modelo ANDEVA de medias repetidas en el tiempo. A los promedios de los tratamientos se les realizaron una comparación por medio de la prueba de separación de medias utilizando Tukey con un nivel de significancia de  $P \leq 0.05$ . Además, se realizaron una transformación de datos para la variable Severidad (%) mediante la fórmula  $\Theta = \arcsen \sqrt{P}$ . Se utilizó el programa INFOSTAT. Se realizaron una comparación de los rendimientos y se determinó rentabilidad de los tratamientos sometido los datos a un análisis de presupuesto parcial.

### **5.7 Material genético a utilizar**

La selección del cultivar a nivel comercial es de primordial importancia para el éxito en la producción. El material genético a utilizar como semilla de tomate en este estudio fue el híbrido Orna.

## 5.8 Descripción de los tratamientos

**Tabla 2.** Descripción de los tratamientos a evaluar

Tratamiento	Producto
1	Azadirachtina indica
2	Alquil Bencil Sulfonato
3	Quassia amara
4	Testigo (Thyocyclam hidrogenoxalato)

### **Tratamiento 1: Kabonenn**

Kabonenn (*Azadirachtina indica*), la dosis utilizada fue de 4cc/litro de agua.

### **Tratamiento 2: Savon**

Savon (*Alquil Bencil Sulfonato*), la dosis utilizada fue de 2.5cc/litro de agua.

### **Tratamiento 3: Quamar/Bioquamar**

Quamar/Bioquamar (*Quassia amara*), la dosis utilizada fue de 3.75cc/litro de agua.

**Tratamiento 4:** Testigo se aplicó (Evisect) la dosis utilizada fue de 1.25gr/litro de agua.

## 5.9 Materiales a utilizar

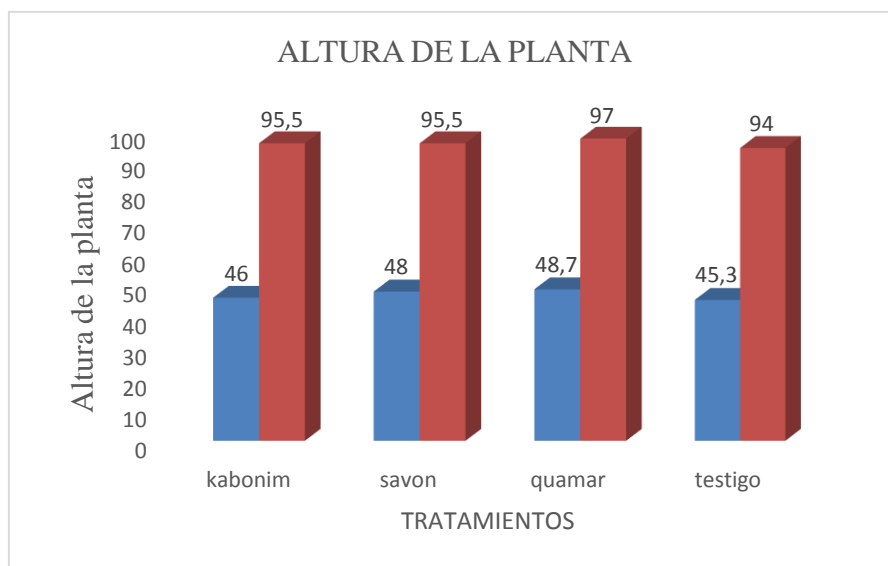
Cinta de riego, manguera, llaves de pase, azadón, nylon, estacas, machete, bomba de mochila, cajillas, rema de papel, lapiceros, Hoja de muestreo. **(Ver anexo 2)**

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en las diferentes variables cuantitativo como son: altura de la planta, diámetro de tallo, numero mosca blanca por planta, porcentaje de incidencias y severidad de virosis transmitida por mosca blanca (*Bemisia tabaci*), numero de otros insectos plagas, numero de insectos benéficos, rendimiento en kg/ha, así como el costo de producción a partir del uso de los diferentes tratamientos.

### 6.1 Altura de la planta

En medición de la variable altura de la planta, según los resultados obtenidos a través del procesamiento en Excel, y los datos que representa en la siguiente gráfica indican que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, pero sí entre fecha (**ver grafica 1**). El tratamiento que obtuvo mayor promedio de altura en la 1° fecha de muestreo fue el (T-Quamar) 48.7 cm, y continuamente el testigo es el que obtuvo el menor promedio de altura con un 45.3 cm. y en la última fecha del muestreo DDS el tratamiento que presento mayor promedio de la altura siempre fue el Quamar con un 97cm y el que obtuvo menor promedio de altura siempre el testigo con un 94cm.

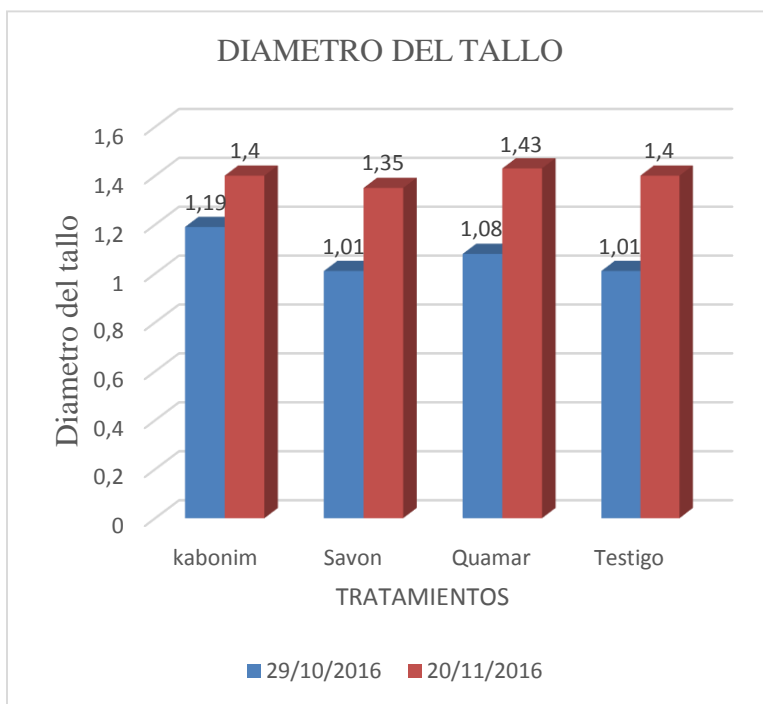


**Figura 1.** Altura de la planta en los diferentes tratamientos evaluados en parcelas de tomate durante el periodo de octubre y diciembre del 2016 en la comarca Villa Vieja en el municipio de Estelí.



## 6.2 Diámetro del tallo

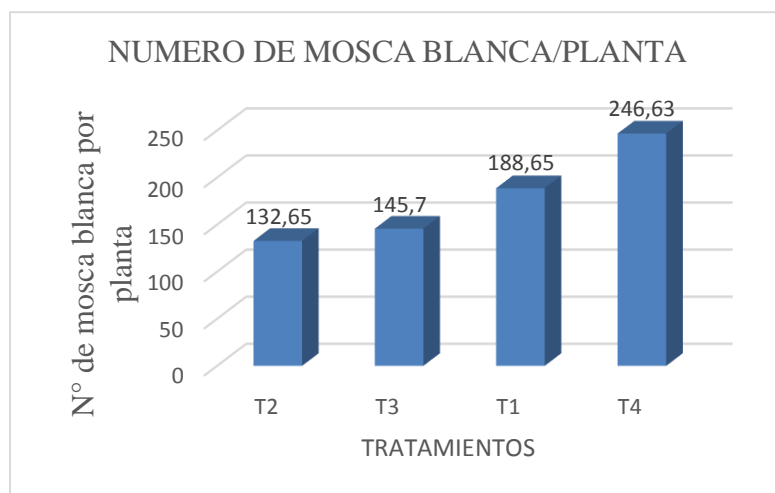
Se logró determinar a partir del análisis estadístico y según los resultados obtenidos a través del procesamiento en Excel que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, pero si entre fecha con respecto al variable diámetro del tallo (**ver grafica 2**). Los resultados obtenidos en la 1<sup>o</sup> fecha del muestreo el 29 de octubre DDS presento los siguientes datos, el tratamientos que presento con mayor diámetro del tallo fue el kabonnen con un (1.19cm) y el tratamiento que presento menor diámetro de tallo fue el Savon y seguido del testigo ambos con 1.01cm y en la última fecha de muestreo el 20 de noviembre el tratamiento con que se obtuvo mayor grosor fue el Quamar con (1.43cm) y el tratamiento con menor grosor del tallo presento el Savon con un (1.35cm) y el testigo que presento resultados similares al resto de los tratamientos.



**Figura 2.** Diámetro del tallo de la planta en los diferentes tratamientos evaluados en parcelas de tomate durante el periodo de octubre y diciembre del 2016 en la comarca Villa Vieja en el municipio de Estelí.

### 6.3 Numero de mosca blanca por tratamiento.

Según el análisis de varianza con 99% de confianza se demuestra que hay diferencia significativa  $p < 0.05$  en la variable número de mosca por planta, comportándose de forma muy diferente tanto el tratamiento que se utilizó insecticida botánica **kabonnen, savon** así como en el tratamiento que se utilizó, **bioquamar** y el tratamiento al cual se le aplicó **savon** ubicándose el único tratamientos en la categoría A, y no existe diferencia significativa entre el tratamiento **t1** y **t3**, con respecto al testigo que fue el tratamiento en el cual se obtuvieron los resultados con mayor aumento de población de mosca blanca. Como se puede observar en la (ver gráfica 3.)

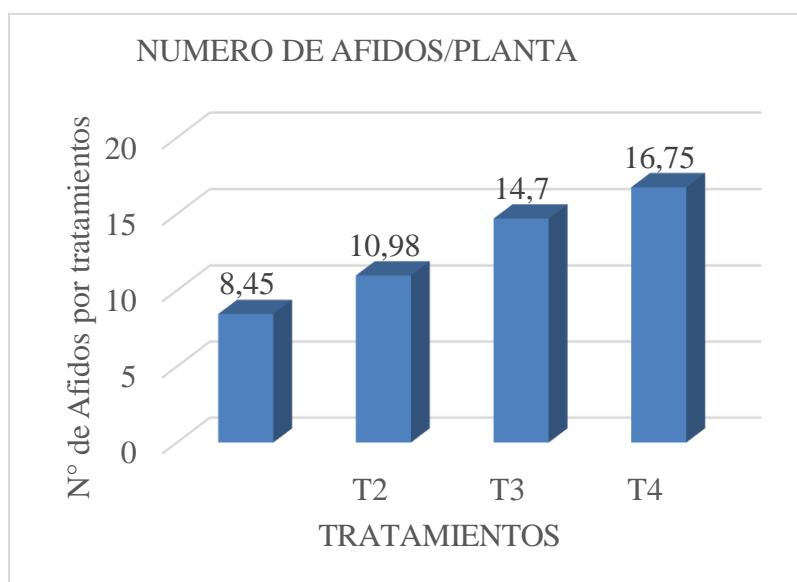


**Figura 3.** Poblaciones de mosca blanca en los diferentes tratamientos evaluados en parcelas de tomate durante el periodo de octubre y diciembre del 2016 en la comarca Villa Vieja en el municipio de Estelí.

Este estudio difiere con los resultados obtenidos por (GONZÁLEZ KUANT & OBREGÓN BLANDÓ, 2007) en su investigación 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. Donde las menores poblaciones de mosca blanca se presentaron en el tratamiento Micro invernadero y los tratamientos Gaucho-Confidor y Nem presentaron los mayores porcentajes de incidencia y severidad de virosis, así como de insectos.

#### 6.4 Numero de afidos por tratamiento

De acuerdo a la variable número de afidos por planta, según la efectividad de control de los tratamientos, se observa que hay diferencia estadística entre ellos, siendo el T1 (Kabonenn), el que mejor se comporta con respecto a los demás tratamientos (Savon, Quamar/Bioquamar) ya que redujo las poblaciones a índices por debajo del nivel crítico como pueden ver en la (grafica 4). El efecto de los siguientes dos tratamientos se refleja que a medidas se fueron aumentando los números de afidos por fecha, con respecto al testigo que fue el tratamiento en el cual se obtuvieron los resultados con mayor número de población de afidos.



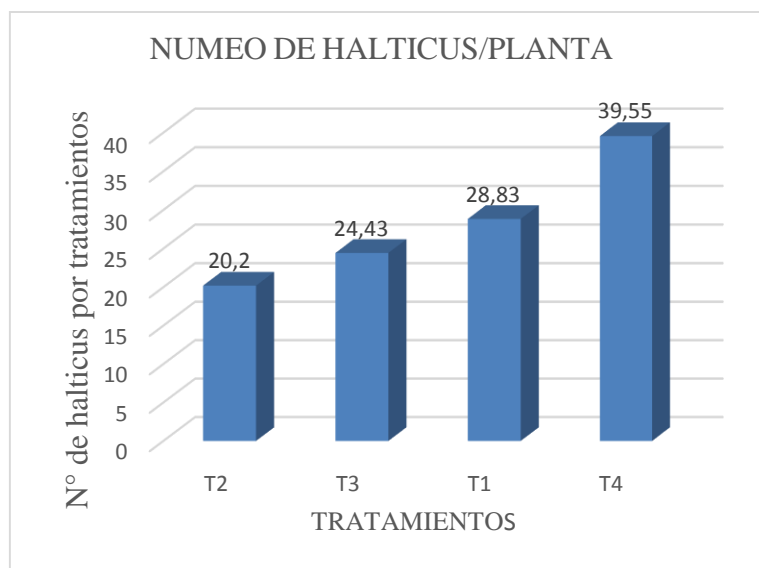
**Figura 4.** Poblaciones de afidos en los diferentes tratamientos evaluados en parcelas de tomate durante el periodo de octubre y diciembre del 2016 en la comarca Villa Vieja en el municipio de Estelí.

En este estudio difiere con los resultados obtenidos por (Santillan, 2012) en su investigación, con el objetivo de manejar con biosidas los pulgones vectores de enfermedades virales en el cultivo de pimiento, en este estudio tiene similitud con los resultados que al aplicar (Biopirosil 1,5 Lt./Ha + Neem 1,5Lt./Ha), registró mayor eficacia en el manejo del pulgón verde *Myzus persicae* con valores de 2,01 y 2,08 insectos por hojas; respectivamente, lo cual indica que existió una buena compatibilidad y potencialidad.

## 6.5 Numero de Haltidus por tratamiento

De acuerdo a la variable número de Haltidus por planta, según la efectividad de control de los tratamientos, se observa que existe diferencia estadística entre ellos, siendo el **(t-savon)** y el **(t-quamar/bioquamar)** los que mejor se comportaron en comparación con el tratamientos (kabonnen) ya que el insecticida botánico que se aplicó savon y bioquamar redujo las poblaciones de Haltidus y mientras que el tratamiento (kabonenn) la población de esta plaga fue de mayor incidencia, en cuanto el testigo el resultado obtenido fue más alto el número de población de halticus, como podemos ver en la **gráfica 5**.

En la (UNA 2015-2016) realizo un estudio con el objetivo de evaluar insecticidas biológico, botánico y químico contra el Halticus del tomate, los productos evaluados fueron: Engeo, Madero Negro y Metarhizium anisopliae de los tratamientos evaluados, el menor promedio del halticus por planta presento el tratamiento ENGEO. De acuerdo a los resultados de esta investigación que difiere con nuestro estudio según los análisis de la varianza obtuvieron diferencia significativa entre los tratamientos. ( $P < 0.0001$ )

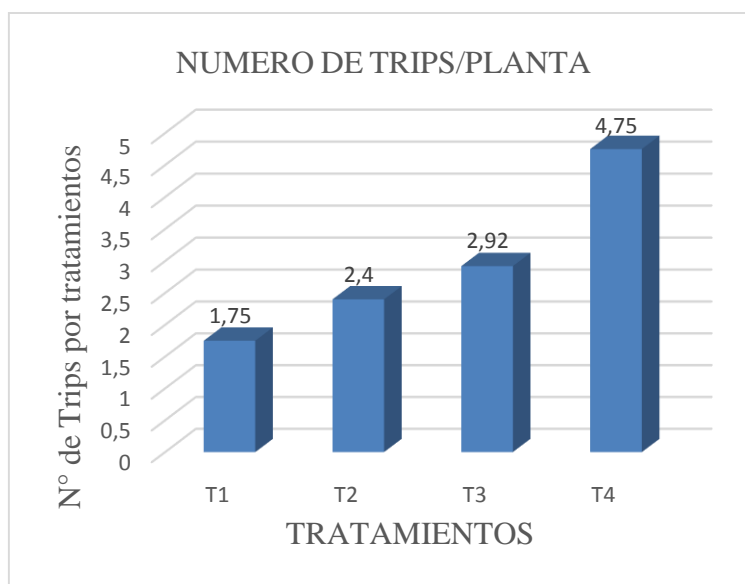


**Figura 5.** Población de halticus en los diferentes tratamientos evaluados en parcelas de tomate durante el periodo de octubre a diciembre del 2016 en la comarca Villa Vieja en el municipio de Estelí.

## 6.6 Numero de Trips por tratamiento

Según el análisis de varianza con 97% de confianza de efectividad de control de los tratamientos, se observa que hay diferencia estadística entre ellos, de acuerdo a los resultados obtenidos en el transcurso del ensayo se muestra que el tratamiento T1 (kabonnen) se comportó mejor con respecto a los demás tratamientos, de esta forma es el único tratamiento ubicado en la categoría A, seguido del tratamiento (t2-savon) y el (t3-quamar) que entre ellos no hay diferencia significativa. Posteriormente el testigo Evisect es el que aumentaron más la población de Trips, como podemos apreciar en la **gráfica 6**.

Este estudio difiere con los resultados obtenidos por ( Lopez, 2015) en donde hubo un bajo porcentaje de eficacia al aplicar Azadirachtina a 0.02 g/L valor de 43.22%, la cual no mostro eficacia en ninguna otra aplicación. Azadirachtina a 0.04 g/L indica que hubo un 1.18% de eficacia. Esto muestra como las poblaciones de *F. occidentalis* aumentaron a medida del avance de la evaluación y desarrollo del cultivo. El resultado de esta investigación indicó que existe diferencia significativa.

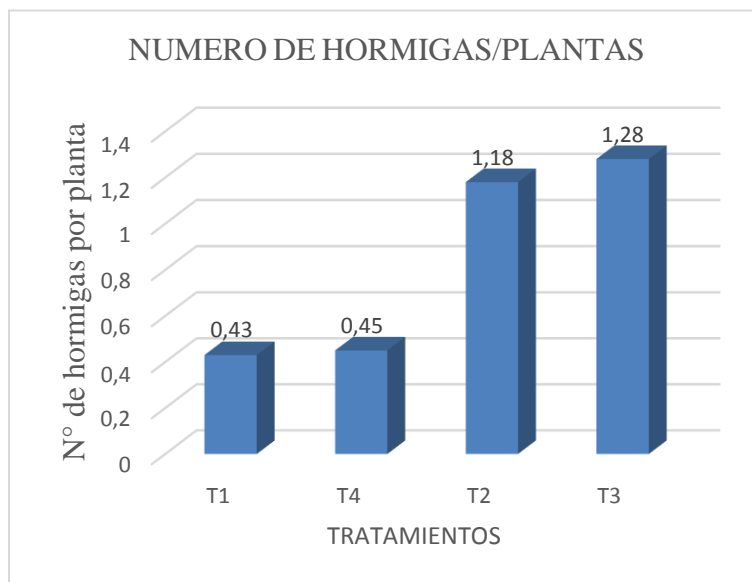


**Figura 6.** Población de Trips en los diferentes tratamientos evaluados en parcela de tomates dante el periodo de octubre a diciembre del 216 en la comarca Villa Vieja en el municipio de Esteli.

## 6.7 Numero de hormigas por tratamiento

Según el análisis de varianza con 97% de confianza se demuestra que hay diferencia significativa  $p < 0.0003$  en la variable poblaciones de hormigas por tratamientos, de acuerdo a los resultados, el tratamiento T1 (kabonnen) es el que se comportó mejor con respecto a los demás tratamientos, la aplicación del Evisect como testigo los resultados indican que su efecto sobre control de estas plagas fue similar al resultado del tratamiento t1 y el testigo Evisect ubicándose en la categoría A.

Los datos obtenidos en el presente estudio muestran resultados diferentes a los presentados en los trabajos de (Rivas, 2010) la investigación realizado con el objetivo de comparar la ocurrencia poblacional de insectos plagas y benéficos entre cultivos en asocio versus cultivos solos. Al realizar el análisis de varianza para comparar la ocurrencia poblacional de hormigas en ambos sistemas de cultivos, no se encontró diferencias significativas, pero el mayor número de hormigas lo presentó la parcela de pepino en asocio con promedio de 1.77 hormigas por planta comparado con la parcela de pepino solo que presentó un promedio de 1.12 hormigas por planta.

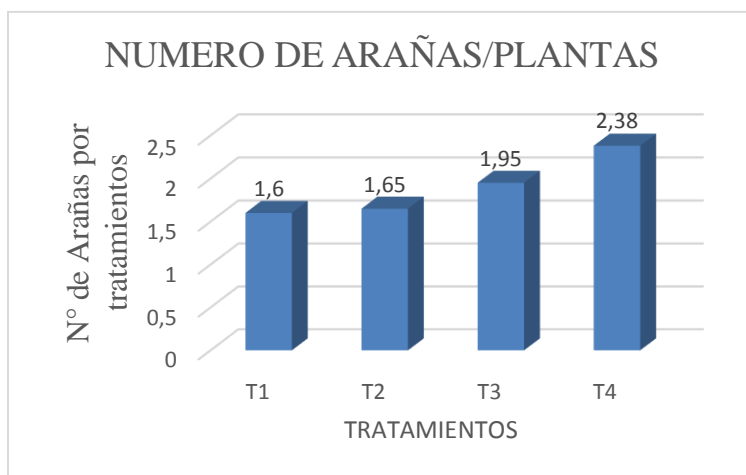


**Figura 7.** Población de hormigas en los tratamientos evaluados en parcela de tomates durante el periodo de octubre a diciembre del 2016 en la comarca Villa Vieja en el municipio de Estelí.

## 6.8 Numero de arañas por tratamientos

Según el análisis de varianza con 99% de confianza se pudo observar que la variable número de arañas por planta estadísticamente presento diferencia significativa en los distintos tratamientos. (**Ver gráfico 8**) demuestra que existen diferencias entre kabonenn y el (savon-quamar). De acuerdo a esta variable estudiada el tratamiento T1 es el único que se ubica en la categoría A. La prueba de comparación de medias, muestra los resultados en dos diferentes grupos, mostrando en un primer grupo al tratamiento kabonnen, como los mejores. En segundo lugar, se muestra el tratamiento savon-quamar y por último al testigo absoluto, mostrando el más alto número de insectos.

Los datos obtenidos en el presente estudio muestran resultados similares a los presentados en los trabajos de (Rivas, 2010) la investigación realizado con el objetivo de comparar la ocurrencia poblacional de insectos plagas y benéficos, Al realizar el análisis de varianza para comparar la ocurrencia poblacional de arañas, en ambos sistemas de cultivos, se encontró diferencias significativas con probabilidades de ( $P = 0.0030$ ) y al realizar la separación de medias con Tukey, se encontró que el mayor número de arañas lo presentó la parcela de pepino solo con promedio de 1.42 arañas por planta comparado con la parcela en asocio que presentó un promedio de 1.04 arañas por planta

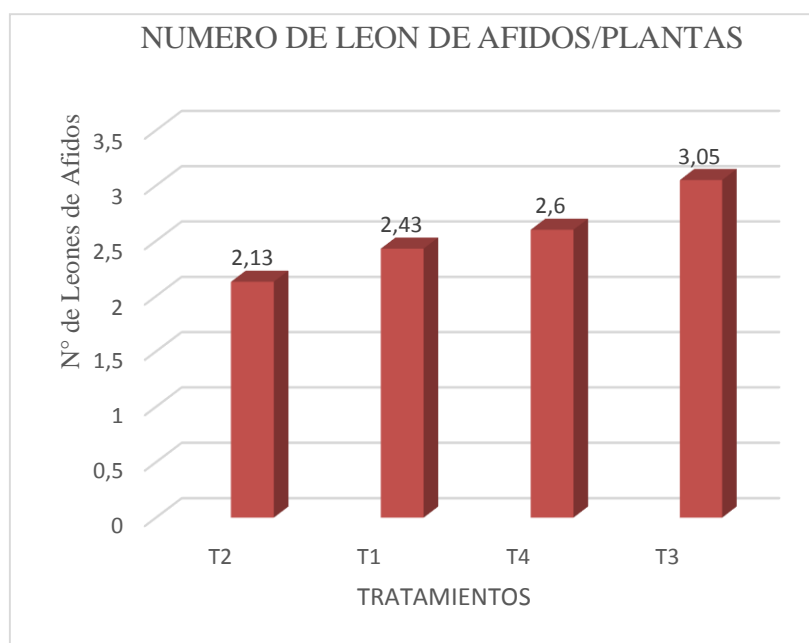


**Figura 8.** Población de arañas en los diferentes tratamientos evaluados en parcela de tomates durante el periodo de octubre a diciembre del 2016 en la comarca Villa Vieja en el municipio de Estelí.

## 6.9 Numero de León de Afidos por tratamiento

Se logró determinar a partir del análisis estadístico que no hay diferencia significativa con respecto al variable número de león de Afidos por planta porque ninguno de los tratamientos presento diferencia, ya que todos los tratamientos se comportaron de manera similar (**ver gráfico 9**). Todos los tratamientos estudiados para esta variable se ubicaron en la categoría A. La prueba de comparación de medias, muestra los resultados en un solo grupo, mostrando en primer grupo a todos los tratamientos como los mejores.

Los datos obtenidos en el presente estudio muestran resultados similares a los presentados en los trabajos de (Rivas, 2010) la investigación realizado con el objetivo de comparar la ocurrencia poblacional de insectos plagas y benéficos. Al realizar el análisis de varianza para comparar la ocurrencia poblacional de larvas de león de áfidos entre ambos sistemas de cultivos, no se encontró diferencias significativas.



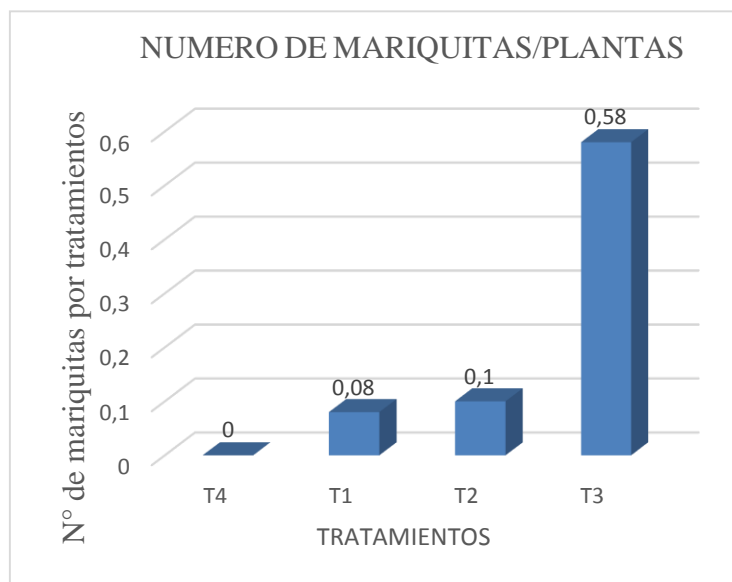
**Figura 9.** Población de León de Afidos en los tratamientos evaluados en parcela de tomates durante el periodo de octubre a diciembre del 2016 en la comarca Villa Vieja en el municipio de Estelí.



## 6.10 Numero de maripitas por tratamientos

Según el análisis de varianza se demuestra que al realizar la prueba de Tukey no hay diferencia significativa  $p < 0.05$  solo existe diferencia entre el testigo Evisect y el (t-quamar) de acuerdo al análisis de los resultados indican que el testigo es el que se ubica en la mejor categoría (A), mientras que el t3 ubica en la categoría B, y entre los demás tratamientos no hay diferencia lo cual significa que no presentaron cambios estadísticos significativos, se comportaron de manera similar. (Ver grafica 10).

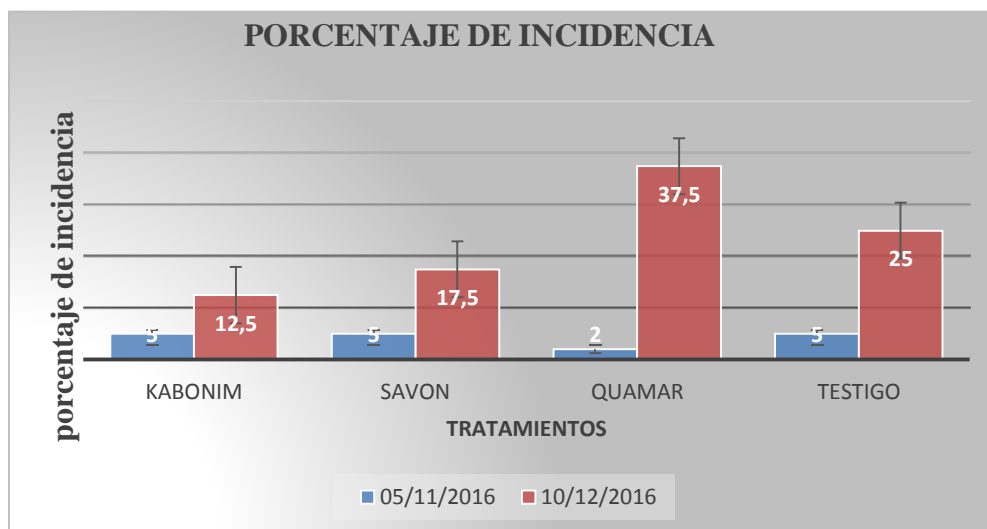
Los datos obtenidos en el presente estudio muestran resultados similares a los presentados en los trabajos de (Rivas, 2010) la investigación realizado con el objetivo de comparar la ocurrencia poblacional de insectos plagas y benéficos. Al realizar el análisis de varianza para comparar la ocurrencia poblacional de mariquitas entre ambos sistemas de cultivos, no se encontró diferencias significativas, pero el mayor número de mariquitas lo presentó la parcela de pepino solo con promedio de 7.7 mariquitas por planta comparado con la parcela de pepino en asocio que presentó un promedio de 1 mariquita por planta.



**Figura 10.** Población de mariquitas en los tratamientos evaluados en parcela de tomates durante el periodo de octubre a diciembre del 2016 en la comarca Villa Vieja en el municipio de Estelí.

### 6.11 Porcentaje de incidencia de virosis transmitida por (*Bemisia tabaci*)

Se comparó el porcentaje de incidencia de virosis transmitida por *B. tabaci* en parcelas de tomate el 05 de noviembre y 10 de diciembre (ver **Figura 11**).



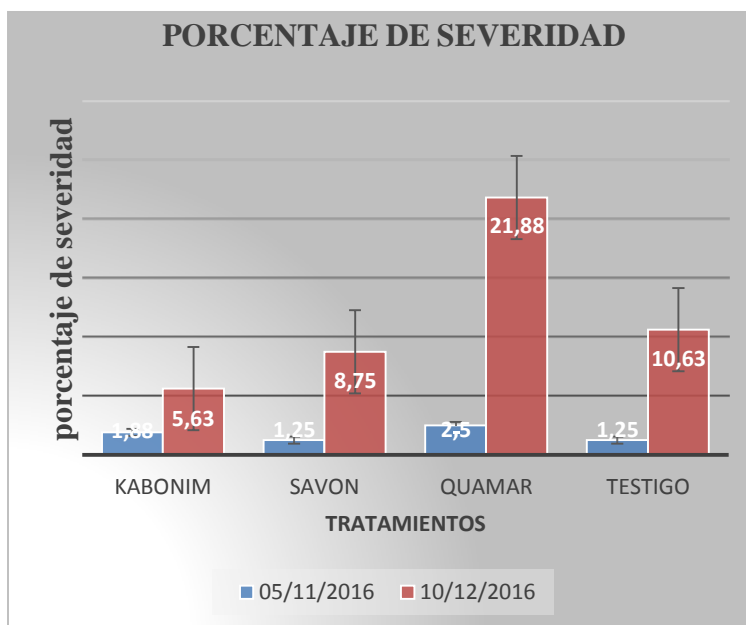
**Figura 11.** Porcentaje de incidencia de virosis transmitida por *Bemisia tabaci* en los tratamientos evaluados en parcela de tomates durante el periodo de octubre a diciembre del 2016 en la comarca Villa Vieja en el municipio de Estelí.

Porcentaje de incidencia de virosis transmitida por *Bemisia tabaci* en parcelas de tomate, en los diferentes tratamientos el 05 de noviembre y 10 de diciembre DDS del cultivo.

Los resultados obtenidos del análisis realizado para incidencia de virosis transmitida por *B.tabaci* demuestran que existen diferencias significativas entre tratamientos el 05 de noviembre ( $P= 0.0001$ ) y 10 de diciembre DDS ( $P = 0.0003$ ). El 05 de noviembre se observó que el menor porcentaje de incidencia (2 %) se encontró en el tratamiento de Quamar y el mayor porcentaje de incidencia (5 %) se encontró en el tratamiento (K,S,T.) El 10 de diciembre DDS el tratamiento que presentó la menor incidencia fue kabonnen (12.5 %) y, por el contrario, el tratamiento Quamar presentó el mayor porcentaje de Incidencia (37.5 %) (Cuadro 2).

### 6.12 Porcentaje de severidad de virosis transmitida por (*Bemisia tabaci*).

Se comparó el porcentaje de severidad de virosis transmitida por *B. tabaci* en parcelas de tomates el 05 de noviembre Y 10 de diciembre DDS (ver figura 12).



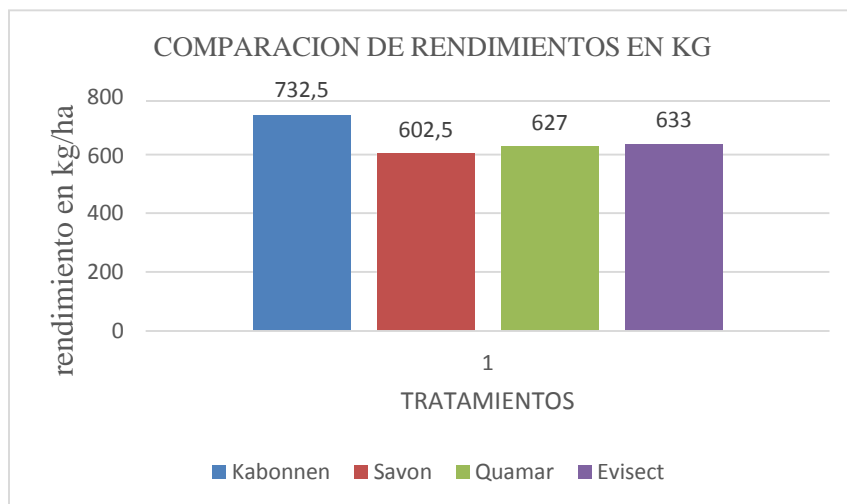
**Figura 12.** Porcentaje de severidad de virosis transmitida por *Bemisia tabaci* en los tratamientos evaluados en parcela de tomates durante el periodo de octubre a diciembre del 2016 en la comarca Villa Vieja en el municipio de Estelí.

Porcentaje de severidad de virosis transmitida por *Bemisia tabaci* en parcelas de tomate en los diferentes tratamientos a los 45 y 60 DDS del cultivo.

Los resultados obtenidos del análisis realizado para severidad de virosis transmitida por *Bemisia tabaci* demuestran que existen diferencias significativas entre tratamientos el 05 de noviembre DDS ( $P=0.0003$ ) y 10 de diciembre DDS ( $P=0.0001$ ). El 05 de noviembre DDS se observó que el menor porcentaje de severidad de virosis (1.25 %) se encontró en el tratamiento de Savon y el mayor porcentaje de severidad (2.5 %) se encontró en el tratamiento Quamar. EL de diciembre DDS el tratamiento que presento menor severidad de virosis fue kabonnen (5.63 %) y el que presento el mayor porcentaje de severidad fue siempre Quamar (21.8 %) (Cuadro 3).

### 6.13 Rendimiento de tomate en kg por hectárea de los tratamientos evaluados.

Se comparó el rendimiento total en kg/ha del cultivo del tomate en los cuatro tratamientos evaluados. En este caso, el mayor rendimiento lo obtuvo el tratamiento kabonnen (732.5 kg/ha) respectivamente. Además, el tratamiento que obtuvo el menor rendimiento fue el Savon (602.5 kg/ha) continuamente el tratamiento Quamar-Bioquamar con (627 kg/ha) y el testigo con (633 kg/ha) respectivamente (**ver Figura 13**).

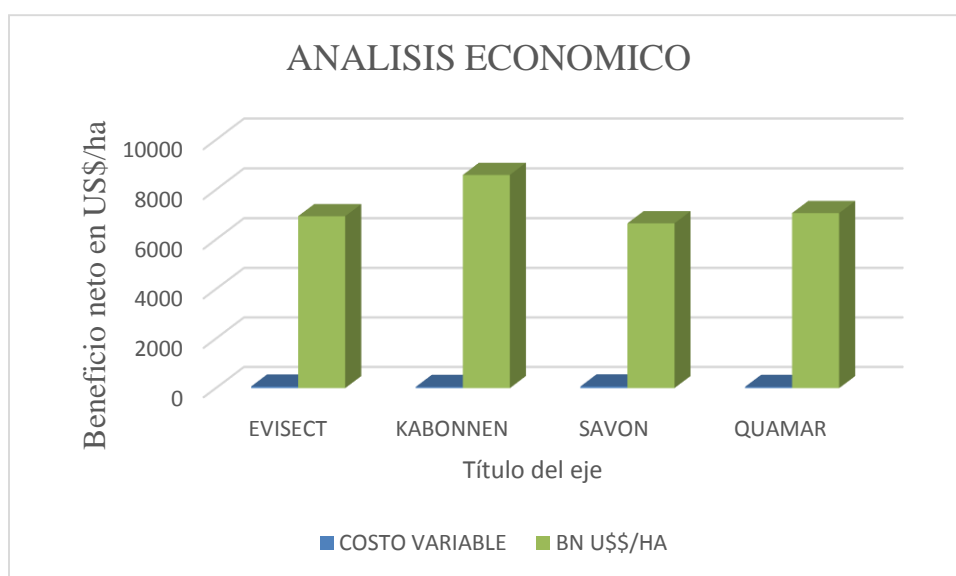


**Figura 13.** Comparación de los rendimientos (Kg/ha) obtenidos en cada uno de los tratamientos evaluados en todo el ciclo del cultivo de tomate, en el transcurso de octubre del 2016 y enero del 2107, en la comarca Villa Vieja Estelí.

## 6.14 Análisis económico

Comparación económica (US \$/ha) de los tratamientos evaluados en el ciclo del cultivo de tomate.

A través del análisis del presupuesto parcial se encontró que los mayores costos variables los presentó el tratamiento de Savon con un 68 US \$ dólares, seguido por el Testigo el Evisect con un 67 US \$ dólares, kabonnen con 52 US \$ dólares y por último el que presento menor costo variable fue el tratamiento Quamar con 50 US \$ dólares. Los mayores beneficios netos se obtuvieron en el tratamiento de Kabonnen con 8,592.32 US \$ dólares por hectárea (**ver Figura 14**) y el tratamiento que presentó los menores beneficios netos fue el tratamiento de Savon con 6,650.71 US \$ dólares por hectárea. **Ver en la gráfica 14.**



**Figura 14.** Comparación de los Beneficios netos (U\$/ha) obtenidos en cada uno de los tratamientos evaluados en parcelas de tomate, en el periodo entre octubre del año 2016 a enero del 2017 en la comarca Villa Vieja, Estelí.

**Tabla.3.** Presupuesto parcial para cada uno de los tratamientos evaluados en el cultivo de tomate en la comarca Villa Vieja en el municipio de Estelí 2016.

IOR=IMPACT OF RELATIONSHIP

A través de una evaluación de “IMPACTO DE RELACION” logramos determinar que todos los tratamientos evaluados en esta investigación son rentables ya que ninguno presento perdida.

Tratamientos	Ingreso	Egreso	IOR
1	11,168.18	8,592.32	1.29
2	9,242.90	6,650.71	1.38
3	9,634.09	7,060.56	1.36
4	9,526.68	6,936.15	1.37

Concepto	Tratamientos			
	Evisect	Kabonim	Savon	Quamar
Rendimiento (Kg/ha)	29,403.41	34,469.70	28,527.46	29,734.85
Rendimiento Ajustado al 10% (Kg/ha)	26,463.07	31,022.73	25,674.71	26,761.37
Ingreso bruto (US\$)	9,526.68	11,168.18	9,242.90	9,634.09
Costos Variables (CV)				
Control Químico y Botánico US\$/ha	40	25.33	41.66	23
Costo de aplicación US\$/ha	26.66	26.66	26.66	26.66
Costo Total de aplicación US\$/ha	67	52	68	50
<b>Total de CF US\$/ha</b>	2523.87	2523.87	2523.87	2523.87
<b>Total de CV US\$/ha</b>	67	52	68	50
<b>Beneficio neto US\$/ha</b>	6,936.15	8,592.32	6,650.71	7,060.56

## VII. CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos a partir del análisis estadístico podemos concluir que:

El tratamiento que obtuvo mayor promedio de altura fue el (T-Quamar) con 97cm y el que obtuvo menor promedio de altura fue el testigo con 94cm.

El tratamiento con que se obtuvo mayor grosor fue el Quamar con (1.43cm) y el tratamiento con menor grosor del tallo presentó el Savon con (1.35cm) y el testigo que presentó resultados similares al resto de los tratamientos.

Los resultados obtenidos del análisis realizado para incidencia de virosis transmitida por *B.tabaci* demuestran que existen diferencias significativas entre tratamientos el que presentó la menor incidencia fue kabonnen (12.5 %) y por el contrario, el tratamiento Quamar presentó el mayor porcentaje de Incidencia (37.5 %).

El tratamiento kabonnen obtuvo el mayor rendimiento (732.5kg/ha) menor costo y mayor beneficio neto en comparación con los otros tratamientos.

## **VIII. RECOMENDACIONES**

Recomendamos aplicar kabonnen a una dosis de 4cc/litro de agua, realizar esta actividad cada 8 días, realizando la primera aplicación a los 15 días después del trasplante, ya que con este método se obtuvo mayor rendimiento en kg/há, menor costo por há y mayor beneficio neto en comparación con los otros tratamientos.

Promover el uso de estos insecticidas botánicos para una eficiente producción y protección de los cultivos, mejorar el control de plagas insectiles, ya que los que se aplicaron en la investigación, tienen resultados similares al testigo que es un producto que está en el mercado, y todos los productos no tienen efectos secundarios que afecten drásticamente el medio ambiente, de esta forma se contribuiría en los dos ejes productivo y de cuidado al medio ambiente.

Realizar un eficiente manejo fitosanitario y de fertilización con productos que no causen repercusión sobre el producto botánico que se desea aplicar como insecticida, ya que se nos presentaron algunos problemas con respecto a enfermedades fungosas y consideramos que fue el manejo al inicio del cultivo.



## IX. BIBLIOGRAFÍAS

- Atlántica, 2010. Catálogo de Bioplaguicidas. Agricultura Natural.
- Arysta LaifeScience, 2014. Ficha Técnica Evicet ® s. Registro de venta ICA n° 2589. Arysta Lifescience Colombia S.A
- BROWN, J. K; BEDFORD, I. D; BIRD, J; COSTA, H. S; FROHLICH, D. R; MARKHAM, P. G. 1995. Characterization and distribution of esterase electromorphs in the whitefly, *Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera: Aleyrodidae). *Biochemical Genetics* 33: 205- 213.
- Caballero, M; Guharay, F. 2004. Control biológico de plagas agrícolas. Managua. Nic. CATIE. Serie Técnica N° 13.232 p.
- CHAVEZ, A. 2008. Extractos vegetales con efectos fungicida, insecticida o nematocida. Sistema unificado de información institucional. Ministerio de agricultura y ganadería. CR.2 p.
- Chemonics; Cuenta Reto del Milenio. 2008. Cultivo de tomate (*Lycopersicum esculentum* o *Solanum Lycopersicum*) Programa de Diversificación Hortícola, Proyecto de desarrollo de la Cadena de Valor y Conglomerado Agrícola. 34 p.
- Dogliotti, S. 2001. Bases fisiológicas del crecimiento y desarrollo del cultivo de Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). Universidad de la Republica. Rev. Fac. Agron. (LUZ), 19: 143-154p.
- Escalona V, Alvarado P, Monardes H, Urbina C y Martin, A. 2009. Manual del cultivo del tomate *Lycopersicon esculentum* Mill. Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile. Innova Chile Corfo. 60p.
- FLORES, G.; HILJE, L.; MORA, G. Y CARBALLO, M. 2008. Antifeedant activity of botanical crude extracts and their fractions on *Bemisia tabaci* Genn (Homoptera: Aleyrodidae) adults *Sechiumpittieri* (cucurbitaceae). Department of Agriculture and Agroforestry. Tropical Agricultural Research and Higher Education Center (CATIE). Turrialba, CR In: Rev. Biol. Trop. 56(4):2115-2129.

- Garza Arispe, M; Molina Velázquez, M. 2008. Manual para la producción de tomate en invernadero en suelo en el estado de Nuevo León. Disponible en [http://www.nl.gob.mx/pics/pages/da\\_publicaciones\\_base/manual-invernadero-os.pdf](http://www.nl.gob.mx/pics/pages/da_publicaciones_base/manual-invernadero-os.pdf)
- Giaconi, M y Escaff G. 2004. Cultivo de Hortalizas. Santiago, Chile. Editorial Universitaria. XV ed. 337p.
- Hazera Genetics, 2015. Ficha Técnica de Tomate Orna. Agritrey Nicaragua.
- HILJE, L. 2000. Use of living ground covers for the managing whitefly *Bemisia tabaci* as a Geminivirus vector in tomatoes. In Proceedings British Crop Protection Council-Pest y Diseases (2000, Brighton, UK). V.1.p.167-170
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2004. Cadena Agroindustrial Hortalizas. MAGFOR, JICA. Managua, Nicaragua. 139 p.
- INIFAP (Instituto Nacional de Investigación Forestales, Agrícolas y Pecuarias); AGRAPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). 2001. El minador de la hoja *Liriomyza ssp* y su manejo en la Planche Huasteca. Folleto Técnico 5. San Luis, MX. 13 p
- INIFOM, 2000. Ficha municipal La Trinidad. Disponible en [http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/esteli/la\\_trinidad.pdf](http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/esteli/la_trinidad.pdf)
- Jiménez Martínez, E. 2009. Métodos de control de plagas. Managua. Nic. Universidad Nacional Agraria. 218 p.
- Jiménez, E; Lanuza, EH; Rizo, EJ. 2012. Evaluación de productos botánicos y químicos para el control de mosca blanca (*Bemisia tabaci*, Gennadius) y Geminivirus en el cultivo de tomate (*Solanum esculentum*, Mill), en Tisma Masaya. La Calera. 12 (19):96 – 106.
- Jiménez, E y Varela, G. 2012. Módulo Práctico Manejo Integrado de Plagas. Managua. Nic. Universidad Nacional Agraria. 18 p.
- MIFIC (Ministerio de Fomento, Industria y Comercio, NI). 2007. Ficha del Tomate. Managua, Nicaragua. 14 p.

Nuez Viñals, F; Esquinal Alcázar, J. 1995. El cultivo del tomate. Bilbao. Disponible en <http://ww.books.google.es/books?hl=es&lr=id=EMXnooykTQC&oi=fnd&pg=PA7&dq=cultivo+del+tomate&ots=OpBmYsJB1&sig=hvv0Wgv9j8p3HfEg8DsQjyofRVw#v=onepage&q&f=false>

Rodríguez, V; Blandón, J.C. 2007. Evaluación de alternativas de protección física y química de semilleros de tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) contra el ataque de mosca del complejo de mosca blanca (*Bemisia tabasi*, Gennadius)-Geminivirus y su efecto en el rendimiento, en el municipio de Tisma, Masaya. Trabajo de Tesis. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nic. 76 p.

ROJAS, A.; KVARNHEDEN, A. Y VALCONNEN. J. P.T. 2000. Geminivirus infesting tomato in Nicaragua. Plant. Disc. 89. P. 843-846.

SINGENTA, 2014. Ficha Técnica de vertimec ®. Registro 16.784 Syngenta España , S.A.

Toledo Chávez, PF. 2006. Evaluación de un sustituto de turba de musgo (peat moss) como sustrato y un estimulador radicular en la producción de plántulas de maíz dulce (*Zea mays* L.) y tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) bajo condiciones de invernadero en San Jerónimo, Baja Verapaz. (En línea). Universidad de San Carlos de Guatemala. Disponible en [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01\\_2341.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2341.pdf)

Yáñez Reyez, JN. 2002. Nutrición y regulación del crecimiento en hortalizas y frutales. WATTS (Tecnología, comercio y servicios agrícolas mundiales). Saltillo, Coahuila. Disponible en <http://www.uaaan.mx/postgrado/imagenes/files/hort/simposio2/Ponencia03.pdf>

CHAVEZ, T. (2006). *EVALUACIÓN DE UN SUSTITUTO DE TURBA DE MUSGO (PEAT MOSS) COMO SUSTRATO Y UN ESTIMULADOR RADICULAR EN LA PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE MAÍZ DULCE (Zea Mays L.) y Tomate (Lycopersicum esculentum L.) BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO EN SAN JERÓNIMO, BAJA VERAPAZ. GUATEMALA.: UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.*

Chemonics. (octubre 2008). *PROGRAMA DE DIVERSIFICACION HORTICOLA , Cultivo del Tomate (Lycopersicum esculentum).* Managua NICARGAUA .

- Escaff, G. &. (2004). *MANUAL DE CULTIVO DE TOMATE*. Santiago de Chile:  
[http://www.cepoc.uchile.cl/pdf/Manua\\_Cultivo\\_tomate.pdf](http://www.cepoc.uchile.cl/pdf/Manua_Cultivo_tomate.pdf). Obtenido de  
[http://www.cepoc.uchile.cl/pdf/Manua\\_Cultivo\\_tomate.pdf](http://www.cepoc.uchile.cl/pdf/Manua_Cultivo_tomate.pdf).
- GONZÁLEZ KUANT, J. D., & OBREGÓN BLANDÓ, H. M. (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*. Managua: UNA.
- IICA. (2014). *CADENA HORTÍCOLA*. NICARAGUA: <http://www.renida.net.ni/renida/iica/e14-j60-ht.pdf>.
- INIFAP-SAGRADA. (2001). *PRODUCCIÓN HIDROPÓNICA DE CHILE HABANERO EN INVERNADERO*. MEXICO : Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias,  
[http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/4294/010208218900071269\\_RASPA.pdf?sequence=1](http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/4294/010208218900071269_RASPA.pdf?sequence=1).
- INTA. (2006). *GUIA TECNOLOGICO DE CULTIVO DE CHILTOMA*. MANAGUA, NICARAGUA.
- Jimenez, E. (2014). *INSECTOS PLAGAS DE CULTIVO EN NICARAGUA*. MANAGUA, NICARAGUA: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA MANAGUA .
- Lopez, L. A. (2015). *Eficacia de Azadirachtina para el control de Trips(Frankliniella Occidentalis)en chile pimiento bajo macrotunel . Jutiapa Guatemala: publicaciones Adventure Works*.
- MIFIC. (2007). *FICHA DEL TOMATE*. MANAGUA NICARAGUA: Ministerio de Fomento, Industria y Comercio Carretera Masaya Km. 6, Frente a Camino de Oriente  
[www.mific.gob.ni](http://www.mific.gob.ni).
- Perez. (2012). Una opción ecológica para el control de plagas. *ECURED: CONOCIMIENTO CON TODO PARA TODOS* , 1-10.
- Rivas, K. A. (2010). *EFFECTO DE CULTIVOS EN ASOCIO PEPINO (Cucumis sativus L.), PIPIAN (cucurbitae pepo L.) y FRIJOL DE VARA (Vigna unguiculata L. Walp ),EN LA OCURRENCIA POBLACIONAL DE INSECTOS PLAGAS, BENEFICOS Y EL*

*RENDIMEINTOS EN TISMA MASAYA 2008. MANAGUA NICARAGUA :*

<http://repositorio.una.edu.ni/2061/1/tnf08g216.pdf>.

Salguera, V. H., & Blandon, J. L. (2007). *EVALUACION DE ALTERNATIVAS DE PROTECCION FISICA Y QUIMICA DE SEMILLEROS DE TOMATE (Lycopersicum esculentum Mill) CONTRA EL ATAQUE DEL COMPLEJO MOSCA BLANCA (Bemisia tabaci, Gennadius)-GEMINIVIRUS Y SU EFECTO EN EL RENDIMIENTO, EN EL MUNICIPIO DE TISMA, MA. Masaya, Nicaragua: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA UNA.*

Sandova, W. A., & Madrigal, I. C. (2009). *Evaluación De Cuatro Variedades De Tomate Industrial (Lycopersicum Esculentum, Mill) En El Rendimiento Y Tolerancia Al Complejo Mosca Blanca (Bemisia Tabaci Gennadius) – Geminivirus. Managua: Universidad Nacional Agraria UNA.*

Santillan, D. T. (2012). *Manejo de pulgones transmisores de enfermedades virales en el cultivo de pimiento. Vines Ecuador : Adventure Works.*

Urrutia, O. E., & Laguna, J. L. ((2004)). *Evaluación del comportamiento agronómico de once cultivares de tomate (Licopersicon esculentum Mill) bajo el manejo del productor en el Valle de Sébaco, Matagalpa. Sebaco, Matagalpa: Universidad Nacional Agraria UNA.*

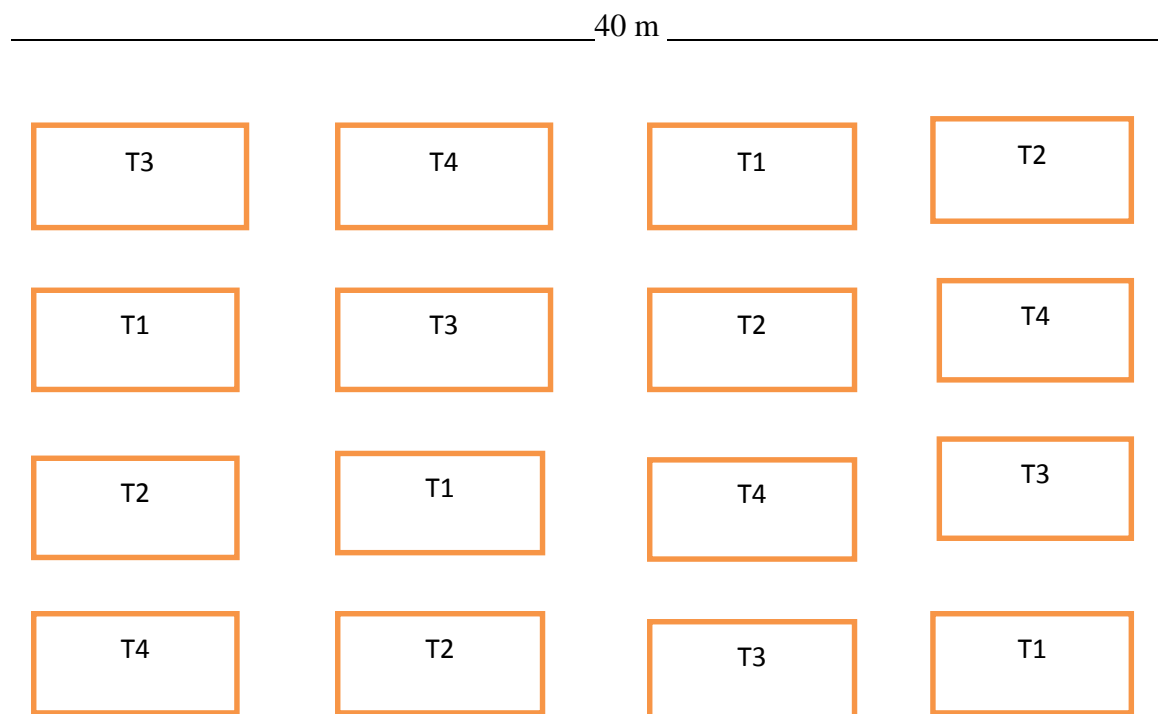
YANES, R. ( 2002). *NUTRICION Y REGULACION DEL CRECIMIENTO EN HORTALIZAS Y FRUTALES. Coahuila-MEXICO: Tecnología, Comercio y Servicios Agrícolas Mundiales.*

## X. ANEXOS

### Anexo. 1. Plano de Campo

Diseño BCA

Cada parcela tendrá 6m de largo por 4.4m de ancho. Con separación de 1.50m entre parcela y 1.50m entre bloques.



### Anexo. 2. Hoja de Muestreo

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

Bloque: \_\_\_\_\_ Tratamiento: \_\_\_\_\_

Observaciones \_\_\_\_\_

Planta	Mb	Halt	Af	Tps	Mq	Hor	Laf	Ar	% Inc	% Sev
1										

2										
3										
4										
5										
2										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										

**Mb:** Moscas blancas    **Halt:** Halticus    **Af:** Áfidos    **Tps:** Trips    **Mq:** Mariquitas  
**Hor:** Hormigas    **Laf:** Leones de Áfidos    **Ar:** Arañas    **% Inc:** Porcentaje de incidencia de virosis    **% Sev:** Porcentaje de severidad de virosis.

**Anexo. 3.** Instalación de riego por goteo y siembra después de la germinación





**Anexo. 4.** Colocación y división de los bloques por números y tratamientos



**Anexo. 5.** Toma de muestreo, conteo de insectos plagas y benéficos por tratamientos



**Anexo. 6.** El cultivo de tomate 10 y 40 días después de transplante



**Anexo. 7.** Cosecha de la fruto del tomate 3 meses después de la siembra



**Anexo. 8.** Insecticidas botánicos para el control de insectos plagas en el tomate



## Anexo. 9. Análisis de varianza

F:\Análisis\Nueva.tabla.IDB2 : 24/04/2017 - 03:51:56 p.m. - [Versión : 23/02/2016]

### Análisis de la varianza

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
Mosca Blanca	160	0.80	0.77	50.13

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	4492623.14	15	299508.21	37.45	<0.0001
Fecha	3998993.16	9	444332.57	55.56	<0.0001
Bloque	176747.37	3	58915.79	7.37	0.0001
Tratamiento	316882.62	3	105627.54	13.21	<0.0001
Error	1151707.45	144	7997.97		
<u>Total</u>	<u>5644330.59</u>	<u>159</u>			

### Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=100.25932

Error: 7997.9684 gl: 144

<u>Fecha</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
08/10/2016	6.00	16	22.36	A
15/10/2016	32.50	16	22.36	A
29/10/2016	34.75	16	22.36	A
22/10/2016	36.56	16	22.36	A
05/11/2016	46.19	16	22.36	A
12/11/2016	188.69	16	22.36	B
11/12/2016	298.50	16	22.36	C
27/11/2016	347.44	16	22.36	C D
20/11/2016	363.06	16	22.36	C D
<u>04/12/2016</u>	<u>430.38</u>	<u>16</u>	<u>22.36</u>	<u>D</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=51.46059

Error: 7997.9684 gl: 144

<u>Tratamiento</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
2.00	132.65	40	14.14	A

3.00	145.70	40	14.14	A	B
1.00	188.65	40	14.14	B	
4.00	246.63	40	14.14	C	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

F:\Análisis\Nueva.tabla\_2.IDB2 : 24/04/2017 - 03:53:12 p.m. - [Versión : 23/02/2016]

### Análisis de la varianza

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV

Afidos 160 0.67 0.64 82.09

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	31907.79	15	2127.19	19.51	<0.0001
Fecha	30176.91	9	3352.99	30.76	<0.0001
Bloque	73.32	3	24.44	0.22	0.8794
Tratamiento	1657.57	3	552.52	5.07	0.0023
Error	15696.55	144	109.00		
<u>Total</u>	<u>47604.34</u>	<u>159</u>			

### Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=11.70458

Error: 109.0038 gl: 144

Fecha Medias n E.E.

08/10/2016	1.06	16	2.61	A
29/10/2016	1.63	16	2.61	A
27/11/2016	8.25	16	2.61	A B
22/10/2016	8.31	16	2.61	A B
20/11/2016	8.69	16	2.61	A B
15/10/2016	9.94	16	2.61	A B
12/11/2016	10.38	16	2.61	A B
05/11/2016	10.81	16	2.61	A B
04/12/2016	16.13	16	2.61	B
<u>11/12/2016</u>	<u>52.00</u>	<u>16</u>	<u>2.61</u>	<u>C</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=6.00767

Error: 109.0038 gl: 144

Tratamiento Medias n E.E.

1.00	8.45	40	1.65	A
2.00	10.98	40	1.65	A B
3.00	14.70	40	1.65	B
4.00	16.75	40	1.65	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

F:\Análisis\Nueva.tabla\_3.IDB2 : 24/04/2017 - 03:58:47 p.m. - [Versión : 23/02/2016]

### Análisis de la varianza

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV

Haltidus 160 0.73 0.70 78.77

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	193544.63	15	12902.98	26.06	<0.0001
Fecha	184685.63	9	20520.63	41.44	<0.0001
Bloque	560.85	3	186.95	0.38	0.7694
Tratamiento	8298.15	3	2766.05	5.59	0.0012
Error	71311.38	144	495.22		
<u>Total</u>	<u>264856.00</u>	<u>159</u>			

### Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=24.94785

Error: 495.2179 gl: 144

Fecha Medias n E.E.

08/10/2016	0.75	16	5.56	A
05/11/2016	4.19	16	5.56	A
29/10/2016	4.50	16	5.56	A
12/11/2016	5.88	16	5.56	A
15/10/2016	8.56	16	5.56	A
22/10/2016	10.81	16	5.56	A
20/11/2016	17.19	16	5.56	A
27/11/2016	49.75	16	5.56	B
04/12/2016	82.31	16	5.56	C
<u>11/12/2016</u>	<u>98.56</u>	<u>16</u>	<u>5.56</u>	<u>C</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )



**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=12.80510**

Error: 495.2179 gl: 144

Tratamiento Medias n E.E.

2.00	20.20	40	3.52	A
3.00	24.43	40	3.52	A
1.00	28.83	40	3.52	A B
4.00	39.55	40	3.52	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

F:\Análisis\Nueva.tabla\_5.IDB2 : 24/04/2017 - 04:00:56 p.m. - [Versión : 23/02/2016]

**Análisis de la varianza**

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV

Hormigas 160 0.45 0.39 135.06

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo.	146.94	15	9.80	7.77	<0.0001
Fecha	121.51	9	13.50	10.71	<0.0001
Bloque	0.42	3	0.14	0.11	0.9537
Tratamiento	25.02	3	8.34	6.62	0.0003
Error	181.50	144	1.26		
<u>Total</u>	<u>328.44</u>	<u>159</u>			

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=1.25861**

Error: 1.2604 gl: 144

Fecha Medias n E.E.

20/11/2016	0.00	16	0.28	A
12/11/2016	0.06	16	0.28	A
05/11/2016	0.13	16	0.28	A
27/11/2016	0.13	16	0.28	A
29/10/2016	0.44	16	0.28	A
04/12/2016	0.69	16	0.28	A
11/12/2016	1.00	16	0.28	A B

22/10/2016 1.06 16 0.28 A B  
 08/10/2016 2.19 16 0.28 B C  
15/10/2016 2.63 16 0.28 C

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.64601**

*Error: 1.2604 gl: 144*

Tratamiento Medias n E.E.

1.00 0.43 40 0.18 A  
 4.00 0.45 40 0.18 A  
 2.00 1.18 40 0.18 B  
3.00 1.28 40 0.18 B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

F:\Análisis\Nueva.tabla\_7.IDB2 : 24/04/2017 - 04:03:41 p.m. - [Versión : 23/02/2016]

### **Análisis de la varianza**

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV

Trips 160 0.44 0.38 158.20

### **Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo. 2469.19 15 164.61 7.53 <0.0001  
 Fecha 2196.26 9 244.03 11.16 <0.0001  
 Bloque 73.62 3 24.54 1.12 0.3423  
 Tratamiento 199.32 3 66.44 3.04 0.0311  
 Error 3149.50 144 21.87  
Total 5618.69 159

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=5.24293**

*Error: 21.8715 gl: 144*

Fecha Medias n E.E.

08/10/2016 0.00 16 1.17 A  
 22/10/2016 0.06 16 1.17 A  
 29/10/2016 0.06 16 1.17 A

15/10/2016 0.75 16 1.17 A  
 05/11/2016 0.81 16 1.17 A  
 12/11/2016 2.06 16 1.17 A  
 27/11/2016 3.75 16 1.17 A  
 20/11/2016 4.37 16 1.17 A  
 04/12/2016 5.00 16 1.17 A  
11/12/2016 12.69 16 1.17 B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=2.69107**

*Error: 21.8715 gl: 144*

Tratamiento Medias n E.E.

1.00 1.75 40 0.74 A  
 2.00 2.40 40 0.74 A B  
 3.00 2.92 40 0.74 A B  
4.00 4.75 40 0.74 B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

F:\Análisis\Nueva.tabla\_4.IDB2: 24/04/2017 - 03:59:56 p.m. - [Versión : 23/02/2016]

**Análisis de la varianza**

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV

Araña 160 0.36 0.29 69.45

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo. 140.09 15 9.34 5.40 <0.0001  
 Fecha 105.51 9 11.72 6.78 <0.0001  
 Bloque 19.37 3 6.46 3.73 0.0127  
 Tratamiento 15.22 3 5.07 2.93 0.0356  
 Error 249.10 144 1.73  
Total 389.19 159

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.47449**

*Error: 1.7299 gl: 144*

<u>Fecha</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
05/11/2016	0.75	16	0.33	A
22/10/2016	0.94	16	0.33	A
15/10/2016	1.38	16	0.33	A
29/10/2016	1.50	16	0.33	A B
12/11/2016	1.63	16	0.33	A B C
27/11/2016	1.69	16	0.33	A B C
20/11/2016	2.00	16	0.33	A B C
08/10/2016	2.94	16	0.33	B C
04/12/2016	3.06	16	0.33	C
11/12/2016	3.06	16	0.33	C

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.75682**

*Error: 1.7299 gl: 144*

<u>Tratamiento</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
1.00	1.60	40	0.21	A
2.00	1.65	40	0.21	A B
3.00	1.95	40	0.21	A B
4.00	2.38	40	0.21	B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

F:\Análisis\Nueva.tabla\_6.IDB2 : 24/04/2017 - 04:01:53 p.m. - [Versión : 23/02/2016]

### **Análisis de la varianza**

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
León de áfisos	160	0.50	0.45	94.32

### **Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	846.58	15	56.44	9.76	<0.0001
Fecha	815.98	9	90.66	15.67	<0.0001
Bloque	12.65	3	4.22	0.73	0.5363
Tratamiento	17.95	3	5.98	1.03	0.3794
Error	833.02	144	5.78		

Total 1679.60 159

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=2.69639**

Error: 5.7849 gl: 144

Fecha Medias n E.E.

08/10/2016 0.06 16 0.60 A  
05/11/2016 0.25 16 0.60 A  
29/10/2016 0.62 16 0.60 A  
22/10/2016 0.81 16 0.60 A  
15/10/2016 1.75 16 0.60 A B  
12/11/2016 1.88 16 0.60 A B C  
27/11/2016 4.06 16 0.60 B C  
20/11/2016 4.19 16 0.60 B C  
04/12/2016 4.56 16 0.60 C  
11/12/2016 7.31 16 0.60 D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=1.38399**

Error: 5.7849 gl: 144

Tratamiento Medias n E.E.

2.00 2.13 40 0.38 A  
1.00 2.43 40 0.38 A  
4.00 2.60 40 0.38 A  
3.00 3.05 40 0.38 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

Nueva tabla: 24/04/2017 - 04:07:41 p.m. - [Versión: 23/02/2016]

**Análisis de la varianza**

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV

Mariquita 160 0.27 0.20 480.43

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V. SC gl CM F p-valor

Modelo. 43.53 15 2.90 3.58 <0.0001

Fecha	33.88	9	3.76	4.64	<0.0001
Bloque	1.43	3	0.48	0.59	0.6255
Tratamiento	8.23	3	2.74	3.38	0.0201
Error	116.85	144	0.81		
<u>Total</u>	<u>160.38</u>	<u>159</u>			

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.00988**

Error: 0.8115 gl: 144

Fecha Medias n E.E.

12/11/2016	0.00	16	0.23	A
05/11/2016	0.00	16	0.23	A
20/11/2016	0.00	16	0.23	A
15/10/2016	0.00	16	0.23	A
29/10/2016	0.00	16	0.23	A
22/10/2016	0.06	16	0.23	A
27/11/2016	0.06	16	0.23	A
04/12/2016	0.06	16	0.23	A
08/10/2016	0.13	16	0.23	A
<u>11/12/2016</u>	<u>1.56</u>	<u>16</u>	<u>0.23</u>	<u>B</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.51834**

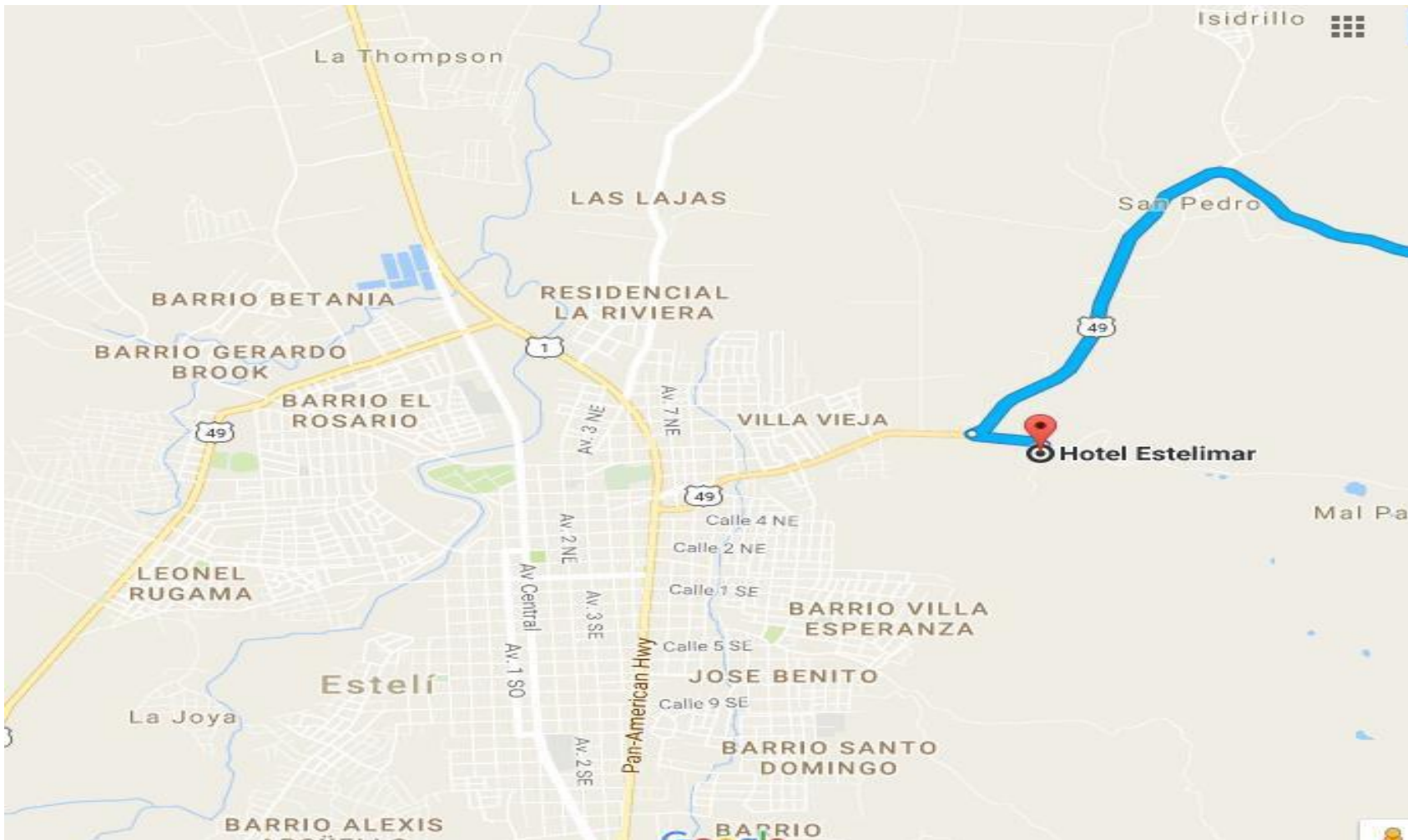
Error: 0.8115 gl: 144

Tratamiento Medias n E.E.

4.00	0.00	40	0.14	A
1.00	0.08	40	0.14	A B
2.00	0.10	40	0.14	A B
<u>3.00</u>	<u>0.58</u>	<u>40</u>	<u>0.14</u>	<u>B</u>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**Anexo. 10.** Mapa de la finca villa Vieja Estelí, para el establecimiento del experimento



Mapa

Finca  
Villa  
Vieja

Tomado de google