



“Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible”

# UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

## FACULTAD DE AGRONOMÍA

### TRABAJO DE GRADUACIÓN

**Evaluación de productos botánicos para el manejo del complejo mosca blanca (*Bemisia tabaci*, Gennadius)-Geminivirus y otros insectos plagas en el cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum* L.), en Tisma, Masaya.**

**Autores:**

**Br. Harlem Tania Ríos Peralta**

**Br. Oscar Alejandro Somarriba Moncada**

**Asesor:**

**Ph.D. Edgardo Salvador Jiménez Martínez**

**Managua, Nicaragua**

**Octubre, 2014**



"Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible"

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

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

**INGENIERO AGRÓNOMO**

Miembro del Tribunal Examinador:

Ing. MSc. Víctor Sandino D.  
Presidente

Ing. Harold Argüello Chávez  
Secretario

Ing. Víctor Monzón Ruiz  
Vocal

Managua, 24 de octubre del 2014.

## **DEDICATORIA**

A Dios, por ser amigo incondicional siempre dispuesto a inspirar y crear en mí metas que uno debe alcanzar destruyendo cada adversidad que se presente.

A mis padres: Daniel Francisco Ríos Pérez y Mariana Peralta Pérez por inculcarme desde muy temprana edad el valor que posee el estudio.

A nuestro asesor de tesis PhD. Edgardo Jiménez Martínez por depositar su confianza en nosotros y por su asesoramiento incondicional.

A mi compañero de tesis Oscar Alejandro Somarriba Moncada quien ha sido un pilar fundamental a lo largo de la carrera de Ingeniería Agronómica y en el desarrollo de este trabajo investigativo.

Son ellos quienes crearon en mí amor e interés por lograr las metas trazadas.

Harlem Tania Ríos Peralta

## **DEDICATORIA**

A Dios todopoderoso por darme la oportunidad de dar un paso más en mi vida y continuar con mis estudios logrando así las metas que me he propuesto.

A mis Padres María Virginia Moncada y Oscar Manuel Somarriba por apoyarme siempre y de manera incondicional ya sea económica y moralmente, así como darme los ánimos para salir adelante e instruirme en mi profesión. Así como también a toda mi familia.

A nuestro Asesor de tesis PhD. Edgardo Jiménez por su gran apoyo y sobre todo su confianza y orientación en el trabajo.

A todos los docentes que me impartieron sus enseñanzas en especial los del DPAF (Departamento de Protección Agrícola y Forestal) y el DPV (Departamento de Protección Vegetal), gracias por su apoyo no sólo como estudiante sino también como persona.

A mi gran compañera Harlem Tania Ríos Peralta por ser un apoyo fundamental en esta etapa de mi vida, sus enormes esfuerzos, gran bondad y dedicación al trabajo fueron herramientas imprescindibles en el camino.

Por último a todas las personas que compartieron conmigo experiencias en la Universidad Nacional Agraria, así como compañeros y empleados gracias han sido de mucha importancia para mi crecimiento personal.

Oscar Alejandro Somarriba Moncada

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por guiarnos hacia la luz del conocimiento.

A nuestros padres, quienes han realizado la incansable labor de educarnos y quienes hicieron posible con sus esfuerzos la culminación de nuestros estudios superiores.

A nuestro tutor PhD. Edgardo Jiménez Martínez por su dedicación constante a lo largo del trabajo investigativo, le agradecemos su valioso aporte; sin el cual no hubiese sido posible lograr nuestra meta.

Al DPAF (Departamento de Protección Agrícola y Forestal) por habernos permitido con su apoyo la realización de este estudio de tesis, y el DPV (Departamento de Protección Vegetal), gracias por su apoyo incondicional.

**Harlem Ríos**

**Oscar Somarriba**

## INDICE GENERAL

TEMA	TÍTULO	PÁGINA
	DEDICATORIA HARLEM TANIA RIOS PERALTA	i
	DEDICATORIA OSCAR ALEJANDRO SOMARRIBA MONCADA	ii
	AGRADECIMIENTOS	iii
	INDICE GENERAL	iv
	INDICE DE CONTENIDO	v
	INDICE DE CUADROS	viii
	INDICE DE FIGURAS	ix
	INDICE DE ANEXOS	x
	RESUMEN	xi
	ABSTRACT	xii
I	INTRODUCCIÓN	1
II	OBJETIVOS	3
III	MATERIALES Y MÉTODOS	4
IV	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	13
V	CONCLUSIONES	38
VI	RECOMENDACIONES	39
VII	LITERATURA CITADA	40
VIII	ANEXOS	46

## INDICE DE CONTENIDOS

SECCIÓN		PÁGINA
	DEDICATORIA DE HARLEM TANIA RÍOS PERALTA	i
	DEDICATORIA DE OSCAR A. SOMARRIBA MONCADA	ii
	AGRADECIMIENTOS	iii
	INDICE GENERAL	iv
	INDICE DE CONTENIDO	v
	ÍNDICE DE CUADROS	viii
	ÍNDICE DE FIGURAS	ix
	ÍNDICE DE ANEXOS	x
	RESUMEN	xi
	ABSTRACT	xii
I	INTRODUCCIÓN	1
II	OBJETIVOS	3
III	MATERIALES Y MÉTODOS	4
3.1	Ubicación del estudio	4
3.2	Establecimiento del ensayo	4
3.3	Diseño experimental	5
3.4	Muestreo de insectos	5
3.5	Aplicación de productos	5
3.6	Descripción de los tratamientos	5
3.6.1	Tratamiento 1: Chile+Ajo+Jabón	5
3.6.2	Tratamiento 2: Madero Negro	6
3.6.3	Tratamiento 3: Crisantemo	6
3.6.4	Tratamiento 4: Extracto alcohólico+Chile	7
3.6.5	Tratamiento 5: Extracto alcohólico+Chile+Ajo	7
3.6.6	Tratamiento 6: Testigo	7
3.7	Variables evaluadas	8
3.7.1	Número de moscas blancas por planta	8
3.7.2	Incidencia del daño virosis transmitido por mosca blanca	8
3.7.3	Severidad del daño de virosis de mosca blanca por planta	9
3.7.4	Determinación del biotipo de mosca blanca en la localidad de	10

## INDICE DE CONTENIDOS

SECCIÓN		PÁGINA
	Tisma Masaya	
3.7.5.	Diagnóstico de los tipos de virus presente en el cultivo de tomate en Tisma, Masaya.	10
3.7.6	Número de <i>Halticus sp.</i> por planta	10
3.7.7	Número de colonias de áfidos por planta	11
3.7.8	Número de minadores por planta	11
3.7.9	Rendimiento en kg/ha	11
3.8	Análisis económico	11
3.9	Análisis de dominancia	12
3.10	Tasa de retorno marginal	12
3.11	Análisis de datos	12
IV	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	13
4.1	Fluctuación poblacional de <i>Bemisia tabaci</i> , en los tratamientos botánicos evaluados en comparación con el Testigo, en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Febrero 2014, Tisma, Masaya.	16
4.2	Comparación del porcentaje de incidencia de daño de virosis transmitido por <i>Bemisia tabaci</i> , en los tratamientos evaluados y comparados con el Testigo, en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Marzo 2014, Tisma, Masaya.	18
4.3	Comparación del porcentaje de severidad del daño de virosis transmitido por mosca blanca ( <i>Bemisia tabaci</i> ), en los tratamientos evaluados y comparados con el Testigo en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Marzo 2014, Tisma, Masaya.	20
4.4	Comparación de la severidad del daño de virosis transmitido por ( <i>B.tabaci</i> ) a los 100 ddt, por cada tratamiento evaluado en Marzo 15 de 2014, Tisma, Masaya.	24
4.5	Fluctuación poblacional ( <i>Halticus sp</i> ) en los tratamientos botánicos evaluados en comparación con el Testigo, en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Febrero 2014,	27

## INDICE DE CONTENIDOS

SECCIÓN		PÁGINA
	Tisma, Masaya.	
4.6	Fluctuación poblacional de ( <i>Aphis gossypii</i> ) en los tratamientos botánicos evaluados en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Febrero 2014, Tisma, Masaya	29
4.7	Fluctuación poblacional de ( <i>Liriomyza sp</i> ), en los tratamientos botánicos evaluados en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Marzo 2014, Tisma, Masaya.	31
4.8	Comparación del rendimiento total (kg/ha) de las parcelas de tomate en los tratamientos botánicos evaluados en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Marzo 2014, Tisma, Masaya	33
4.9	Comparación económica de los tratamientos evaluados	34
4.9.1	Presupuesto parcial	34
4.9.2	Análisis de dominancia	36
4.9.3	Análisis de la tasa de retorno marginal	37
V	CONCLUSIONES	38
VI	RECOMENDACIONES	39
VII	LITERATURA CITADA	40
VIII	ANEXOS	46

## INDICE DE CUADROS

CUADROS		PÁGINA
1	Escala de severidad, REDCAHOR (1999) y modificada por el Dr. Edgardo Jiménez en el 2010.	9
2	Comparación estadística de la fluctuación de <i>Bemisia Tabaci</i> , en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Marzo 2014, Tisma, Masaya.	17
3	Comparación estadística del porcentaje de incidencia del daño de virosis transmitido por ( <i>Bemisia tabaci</i> ) por tratamiento evaluado, en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Marzo 2014, Tisma, Masaya.	19
4	Comparación estadística del porcentaje de severidad del daño de virosis transmitido por ( <i>Bemisia tabaci</i> ), por tratamiento evaluado en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Marzo 2014, Tisma, Masaya.	22
5	Resultados obtenidos del análisis de tejido de tomate de la plantación Tisma-Masaya, efectuado por la Universidad de Tucson Arizona el 10 de junio 2014.	23
6	Comparación estadística de la fluctuación de <i>Halticus sp</i> , en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Febrero 2014, Tisma, Masaya.	28
7	Comparación estadística de la fluctuación de <i>Aphis gossypii</i> , en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Febrero 2014, Tisma, Masaya.	30
8	Comparación estadística de la fluctuación de <i>Liriomyza sp</i> , en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Febrero 2014, Tisma, Masaya.	32
9	Presupuesto parcial para los tratamientos evaluados en el cultivo del tomate en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Marzo 2014, Tisma, Masaya.	35
10	Análisis de dominancia.	36
11	Análisis de la tasa de retorno marginal	37

## INDICE DE FIGURAS

FIGURAS		PÁGINA
1	Fluctuación poblacional de <i>Bemisia tabaci</i> en los tratamientos botánicos evaluados en comparación con el Testigo, en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Febrero 2014, Tisma, Masaya.	16
2	Porcentaje de incidencia del daño de virosis por mosca blanca, en los tratamientos evaluados y comparados con el testigo, en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Marzo 2014, Tisma, Masaya.	19
3	Porcentaje de severidad del daño de virosis transmitido por mosca blanca, en los tratamientos botánicos evaluados y comparados con el Testigo, de Diciembre 2013 a Febrero 2014, Tisma, Masaya.	21
4	Porcentaje de severidad del daño de virosis transmitido por mosca blanca a los 100 días en los diferentes tratamientos evaluados en Marzo 15/2014, Tisma, Masaya.	25
5	Fluctuación poblacional de ( <i>Halticus sp</i> ) en los tratamientos botánicos evaluados y comparados con el Testigo, en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Febrero 2014, Tisma, Masaya.	27
6	Fluctuación poblacional de ( <i>Aphis gossypii</i> ) en los tratamientos botánicos evaluados y comparados con el Testigo, en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Febrero 2014, Tisma, Masaya.	29
7	Fluctuación poblacional de ( <i>Liriomyza sp</i> ) en los tratamientos botánicos evaluados y comparados con el Testigo, en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Febrero 2014, Tisma, Masaya.	31
8	Comparación del rendimiento total en kg/ha de tomate por tratamiento evaluado, en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Marzo 2014, Tisma, Masaya.	33

## INDICE DE ANEXOS

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
1 Plano de campo	46
2 Hoja de campo utilizada para realizar los muestreos semanales	47
3 Procedimiento para enviar muestras fuera de Nicaragua.	48
4 Correos electrónicos Judith K. Brown	51
5 Imágenes del ensayo de campo	54

## RESUMEN

La mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y los Geminivirus son las principales plagas causantes de pérdidas económicas en el cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*, Mill) en el municipio de Tisma-Masaya. En base a esta situación se realizó un estudio para evaluar la efectividad que tiene para controlar plagas los tratamientos botánicos: Chile+Ajo+Jabón, Madero Negro, Crisantemo, Extracto alcohólico+Chile, Extracto alcohólico+ Chile+ Ajo y Testigo en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Febrero 2014. Las variables evaluadas fueron: número de mosca blanca por planta, Incidencia del daño de virosis de mosca blanca por planta, severidad del daño de virosis de mosca blanca por planta, y otros organismos plagas en el rubro: *Halticus* sp por planta, áfidos (*Aphis gossypii*) por planta, y minador de la hoja (*Liriomyza* sp) por planta. De los tratamientos evaluados, el menor número de moscas blancas por planta y menor porcentaje de incidencia(47%) y severidad (51%) lo obtuvo el tratamiento Extracto Alcohólico + Chile+ Ajo. El tratamiento Madero Negro presentó la mayor efectividad en el manejo de poblaciones de *Halticus sp.* y *Lyriomiza sp.*, mientras que el Extracto Alcohólico + Chile + Ajo presentó los mejores resultados para el manejo de *Aphis gossypii*. El análisis económico reveló que el mayor rendimiento lo obtuvo el Extracto Alcohólico+ Chile + Ajo con 34685.18 kg/ha seguido del tratamiento Chile+ Ajo+ Jabón (30614.28 kg/ha). En el análisis de retorno marginal resultó que el tratamiento Chile+ Ajo+ Jabón es el que obtuvo la mejor tasa de retorno marginal con 1476 %, es decir, 14.76 US\$ por cada dólar invertido. El análisis realizado en la Universidad de Tucson Arizona en muestra de mosca blanca procedente de Tisma-Masaya determinó que de la muestra un 66.66% corresponde a la mosca blanca autóctona (biotipo A), y el 33.33% corresponde al biotipo B que es más agresivo que el A. Y el análisis de los begomovirus determinó: Enrollamiento severo de la hoja de tomate (ToSLCV) con 97.4% de identidad y el Virus del mosaico dorado de la chiltoma (PepGMV) con un 98% de identidad.

**Palabras clave:** *Bemisia tabaci*, geminivirus, tomate, Tisma, Masaya, Nicaragua

## ABSTRACT

Whitefly (*Bemisia tabaci*) and Geminivirus pests are the main cause of economic losses in tomato (*Solanum Lycopersicum* Mill) in the town of Masaya-Tisma. Based on this situation, a study was conducted to evaluate the effectiveness having to control pests botanical treatments: Chile + Garlic + Soap, Madero Negro, Chrysanthemum, alcoholic extract + Chili, alcoholic extract + Chili + Garlic and Witness in the period from December 2013 to February 2014. The evaluated variables were: number of whiteflies per plant, viruses damage Incidence of whitefly per plant, severity of damage viruses whitefly per plant, other pest organisms in the area: *Halticus sp* per plant, aphids (*Aphis gossypii*) per plant and leaf miner (*Liriomyza sp*) per plant. Of the treatments evaluated, the lowest number of whiteflies per plant and lower percentage of incidence(47%) and severity(51%) was obtained by treating Alcoholic extract + Chili+Garlic. Treatment Madero Negro had the highest effectiveness in managing populations *Halticus sp.* and *Lyrioniza sp.*, while Alcoholic extract+Chili+Garlic presented the best results for the management of *Aphis gossypii*. The economic analysis showed that the highest yield was obtained by the Alcoholic extract + Chili + Garlic with 34685.18 kg / ha followed by treatment Chili+Garlic +Soap (30614.28 kg / ha). In the marginal return analysis proved that treatment Chili +Garlic + Soap is the one who got the best marginal rate of return to 1476 %, which means that U.S. \$ 14.76 is obtained for every dollar invested. The analysis at the University of Arizona in Tucson whitefly sample from Masaya Tisma determined sample 66.66% are indigenous whitefly (biotype A), and 33.33% corresponds to the B biotype this is more aggressive than A. and the begomoviruses analysis found: severe curl leaf tomato (ToSLCV) with 97.4% identity and golden mosaic virus of pepper (PepGMV) with 98% identity.

**Keywords:** *Bemisia tabaci*, geminivirus, tomato, Tisma, Masaya, Nicaragua.

## I. INTRODUCCIÓN

El tomate (*Solanum lycopersicum*, L.) es una de las hortalizas más importantes del mundo. La palabra tomate tiene su origen en la palabra azteca "tomalt". Se cree que el centro de origen del género *Lycopersicum* es la región andina que hoy comparten Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Chile, zona en la que *Solanum lycopersicum* L. muestra la mayor variación. El lugar de domesticación ha sido controvertido, aunque hay motivos que inducen a creer que fue en México, fueron los españoles y los portugueses los que lo difundieron al resto del mundo (MAG, 2000).

El tomate pertenece a la familia de las solanáceas, es una planta perenne de porte arbustivo que se cultiva como anual. Puede desarrollarse de forma rastrera, semi-erecta o erecta. Existen variedades de crecimiento limitado (determinadas) y otras de crecimiento ilimitado (indeterminadas). El tomate es cultivado tanto en huertos caseros como en áreas comerciales, es una de las hortalizas más populares del mundo; está catalogado como una buena fuente de vitaminas A y C, y puede ayudar a corregir las deficiencias de esas vitaminas en países como el nuestro (INTA, 2004). Su producción es un atractivo para los pequeños productores; utiliza mano de obra intensiva creando fuentes de ingresos en zonas rurales como también estimula el empleo urbano (Gutiérrez *et al.*, 2004).

La popularidad de esta hortaliza aumenta constantemente; se consume de forma fresca, en ensaladas, en salsas, también es utilizado para elaborar pastas, puré, jugos etc., gracias a los avances tecnológicos para su procesamiento y a las modificaciones en los gustos y costumbres de las nuevas generaciones, lo que exige calidad en cuanto a su distribución y venta en fresco, determinando y condicionando nichos de mercado (MIFIC, 2007).

El tomate se siembra de forma estacional y responde a expectativas de precios por parte de los productores y a la disponibilidad de tierras con suficiente agua. Los rendimientos dependen del nivel de tecnología aplicado por los productores, así como de factores climáticos y fitosanitarios (CATIE, 1990). Las principales áreas de producción de tomate en Nicaragua están ubicadas en los departamentos de Matagalpa y Jinotega, particularmente en el valle de Sébaco y Tomatoya. Además se produce en zonas de Estelí, Malacatoya, Tisma y Nandaime aunque en menor escala. Existen además otras

zonas con potencial como el valle de Jalapa, la meseta de Carazo y algunos valles premontanos de los departamentos de Boaco y Chontales (MIFIC, 2007).

El principal problema del cultivo es el daño causado por los geminivirus transmitidos por mosca blanca, vector de varios virus vegetales importantes a nivel mundial (Jones, *et al.*, 2001). En Nicaragua los geminivirus transmitidos por mosca blanca han ocasionado pérdidas de un 50 hasta un 100%, en las zonas donde se siembra este cultivo (Jarquín, 2004). En Masaya el cultivo del tomate se siembra mayormente en Tisma, y se establece en forma de monocultivo, lo que ha aumentado los problemas fitosanitarios. En la última década los pequeños productores de hortalizas de este municipio han controlado las plagas con productos químicos, lo que ha ocasionado efectos negativos en las poblaciones de artrópodos benéficos, en suelo, agua, salud humana y el ambiente; otro efecto que ha ocasionado el uso indiscriminado de agroquímico en las poblaciones de mosca blanca es la creación de resistencia a insecticidas y la aparición de nuevas plagas (Hruska *et al.*, 1997). Actualmente los productores de tomate de Tisma han notado que los rendimientos de este cultivo han disminuido en los últimos años, por el ataque de la mosca blanca debido a que estas afectan desde la etapa de semillero, ocasionando daños irreversibles. Al igual que otros cultivos, el tomate está expuesto a una gran cantidad de factores limitantes que afectan su crecimiento, desarrollo, rendimiento y la calidad de los frutos; entre estos factores que afectan la calidad se mencionan los de origen biótico, donde se destacan las plagas tales como: áfidos, minadores y enfermedades, los que pueden estar presentes en cualquier etapa del cultivo.

Son varios los factores que han permitido que la mosca blanca y otros artrópodos plagas ocasionen problemas socioeconómico y ambiental, entre estos se encuentra la falta de conocimiento sobre la bioecología de los insectos plagas, la falta de asistencia técnica, financiamiento económico y de alternativas de manejo más amigables con el medio ambiente, por lo que con esta investigación se quiere evaluar alternativas de origen botánico que manejen las poblaciones de mosca blanca y otros insectos plagas, sin afectar la salud humana y el medio ambiente. También, se pretende determinar cuál de las alternativas de origen botánico ejercerán mejor control sobre las poblaciones del complejo mosca blanca (*Bemisia tabaci*, Gennadius)-Geminivirus y otros insectos plagas en el cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum* L), en Tisma, Masaya.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General**

Evaluar alternativas de origen botánico para el manejo del complejo mosca blanca-Geminivirus, y otros insectos plagas en el cultivo de tomate en Tisma, Masaya.

#### **2.1.1 Objetivos Específicos**

1. Comparar el efecto que tienen las alternativas de manejo botánico sobre las poblaciones mosca blanca, áfido y minador en el cultivo de tomate en Tisma, Masaya.
2. Diagnosticar el Biotipo de mosca blanca (*B.tabaci*) que se encuentra en la actualidad en el cultivo de tomate en Tisma, Masaya.
3. Diagnosticar los tipos de virus presente en el cultivo de tomate en Tisma, Masaya.
4. Calcular el porcentaje de incidencia y severidad de daño causado por mosca blanca-geminivirus en el cultivo de tomate en Tisma, Masaya.
5. Comparar el rendimiento total y realizar un análisis económico de presupuesto parcial de los tratamientos evaluados en el cultivo de tomate Tisma, Masaya.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Ubicación del área de estudio

El estudio se realizó en el municipio de Tisma, departamento de Masaya en la finca “El chagüite” propiedad de la Productora Elizabeth González en el período comprendido entre los meses de diciembre 2013 a Marzo 2014. Tisma está ubicado en la parte noroeste de la capital Managua, entre las coordenadas 12° 04' latitud norte y 86° 01' longitud oeste y posee una superficie de 126.17 km<sup>2</sup> con una población de 10,681 habitantes (INEC, 2006), donde el 71% de la población es rural y el 29% es urbana. Tisma se encuentra a una altitud de 50 msnm y está a 36 km de distancia de la capital Managua, presenta un clima que se caracteriza por ser tropical de sabana, con temperaturas promedio de 27.5°C y con precipitaciones pluviales anuales que oscilan entre los 1200 y 1400 mm (INIFOM s.f.).

#### 3.2 Establecimiento del ensayo

Previamente antes del establecimiento del ensayo en el campo se realizó un semillero de tomate el 21 de octubre del 2013, esto se llevó a cabo mediante la utilización de bandejas de polietileno con 96 y 105 celdas cada una donde se depositaron las semillas, el semillero se realizó bajo condiciones de microinvernadero. El sustrato utilizado fue 50% tallo de coco molido y 50% humus de lombriz en proporción 1:1.

El híbrido utilizado fue *Shanty* el cual posee alta tolerancia al TYLCV y un potencial de rendimiento muy alto. *Shanty* es un tomate grande afrutado cuyo peso del fruto es de 120-150 gramos color rojo intenso con hombros claros, de larga vida de anaquel. Este híbrido es vigoroso para cultivo de estacas y/o una buena producción adaptada al aire libre. Para el manejo de enfermedades fungosas en el microinvernadero se utilizaron Sulfato de Cobre pentahidratado (Phyton®), Bencimidazol (Carbendacim®), Propamocarb clorhidrato (Previcure®) en el caso de Fungicidas/ Bactericidas se usó Trifloxystrobin (Revancha®), y para el manejo de enfermedades bacterianas se utilizó Estreptomicina (Cuprimicyn®), Azoxistrobin (Amistar®), Estreptomicina+ Oxitetraciclina (Agrimicyn®) y Mefenoxam (Ridomil®). También se utilizó Multifit como enraizador, además de fósforo y micro elementos.

### **3.3 Diseño experimental**

El estudio se estableció bajo un diseño de BCA (bloques completos al azar), con cuatro repeticiones por tratamiento, donde se evaluaron cinco tratamientos botánicos y un testigo absoluto, para el manejo de mosca blanca y otros insectos plagas. Se utilizó una parcela con forma rectangular cuyas dimensiones fueron 3 metros de largo y 2.85 metros de ancho para un área de 8.55 m<sup>2</sup>. Para un total de área por bloque de 51,3 m<sup>2</sup> y un área total del experimento de 368 m<sup>2</sup>. Se utilizaron distancias de siembra entre plantas de 0.5 metros y entre surcos de 1 metro, cada parcela está compuesta por 3 surcos y cada surco estaba conformado por un total de 6 plantas para un total de 18 plantas por parcela dejando una separación entre parcela de 1 metro (Ver anexo 1.)

### **3.4 Muestreo de insectos**

Para determinar las poblaciones de insectos por planta, se realizaron muestreos semanales a las 7 de la mañana, se revisaron 10 plantas al azar por unidad experimental, los datos se anotaron en una hoja de muestreo. Dentro del bloque fueron muestreadas las seis unidades experimentales, para un total de 60 plantas por bloque, tomando en cuenta que eran 4 bloques o repeticiones se muestrearon 240 plantas en todo el experimento.

### **3.5 Aplicación de productos**

Las aplicaciones de los productos se realizaron en base a los datos obtenidos en el muestreo, utilizando un nivel crítico poblacional de 0.5 insectos por planta de tomate como parámetro de decisión para aplicar el tratamiento, debido a que por encima de este nivel crítico las plagas alcanzan el NDE (Nivel de daño económico). Las aplicaciones se realizaron por aspersión directa al follaje haciendo uso de bomba de mochila con capacidad de 20 litros de agua y se efectuaron por las tardes para evitar pérdida del producto.

### **3.6 Descripción de los tratamientos botánicos**

**3.6.1 Tratamiento 1: Chile +ajo + Jabón (Detergente):** El chile cuyo ingrediente activo es la Capsicina contenida en la semilla del mismo, ejerce una función insecticida y repelente, actúa inhibiendo la alimentación de los insectos (Lanuza y Rizo, 2012). Se utiliza para el control de mosca blanca, pulgones y gusanos (*Spodóptera* sp. y *Helicoverpa* sp.) de esta manera provoca su muerte. El ajo contiene compuestos de

azufre (tiosulfatos) que sobre excitan el sistema nervioso de insectos y ácaros produciendo irritación, desorientación y repelencia. El chile y el ajo se utilizan como insecticidas de contacto (Jiménez y Varela, 2012). El jabón (detergente) tiene una función de adherente, ayuda a extraer sustancias activas de las plantas. El principal ingrediente activo del jabón son sales potásicas de ácidos grasos. Su forma de acción es de contacto, penetra el cuerpo de los insectos por ruptura de la cutícula y de las membranas; distorsionando la permeabilidad normal y la fisiología celular, provocando el derrame de líquidos corporales y la muerte (Gómez, 2011). En este tratamiento se masera 100g ó 4 onzas de chile molido, cascara y semilla madura, 1 cabezas de ajo, se pone a fermentar la mezcla en 5 litros de agua durante 24 horas. Posteriormente se cuela la preparación y se envasa. Simultáneamente se ralla  $\frac{1}{4}$  de jabón transparente o detergente, se desbarata en 1 litro de agua, se cuela y se mezcla con la preparación de chile y ajo. La dosis es de un litro de la mezcla por bombada de 20 litros (Jiménez y Varela, 2012).

**3.6.2 Tratamiento 2: Madero negro:** *Gliricidia sepium* L. es un árbol de porte mediano, es nativo de las zonas bajas de México y América Central. Es un insecticida y abono foliar, su toxicidad se debe a la conversión por las bacterias de cumarinas a dicoumerol durante la fermentación. Se ha estudiado su actividad fagodisuasiva sobre los adultos de *B. tabaci* en condiciones de invernadero (Flores, *et al.*, 2008, citado por Lanuza y Rizo, 2012). Se utiliza para el control de mosca blanca y pulgones (áfidos). Para la preparación del insecticida botánico se machacaron o maseraron una libra de hojas de madero negro en 2 litros de agua, se agregó más agua hasta completar 5 litros, y posteriormente se dejó fermentando durante 24 horas, pasado el tiempo se procedió a colar y envasar. La dosis es de un litro de la mezcla fermentada por bombada de 20 litros (Jiménez y Varela, 2012).

**3.6.3 Tratamiento 3: Crisantemo:** el género *Chrysanthemum* pertenece a la familia Compositae y es una de las flores más antiguas cultivadas, se considera como su centro de origen China, donde todavía es utilizada en ceremonias. (INIFAP, 2007). Su compuesto activo son las piretrinas, estas no son residuales porque la luz y el aire las degradan en cuestión de horas. Son altamente tóxicas y repelentes para una gran diversidad de insectos y artrópodos. Actúan afectando el sistema nervioso central de los insectos y causando una parálisis inmediata. Se utiliza en el control de mosca blanca, chinches y áfidos. Para la preparación de este tratamiento se maceraron 2 libra de

crisantemo (flor, hojas y tallos) en un litro de agua y se dejó fermentar la mezcla por el término de 24 horas, posteriormente se procedió a colar y envasar, la dosis es de 1 litro de la mezcla fermentada por bombada de 20 litros (Jiménez y Varela, 2012).

**3.6.4 Tratamiento 4: Extracto alcohólico (alcohol isopropílico) + chile:** este tratamiento se preparó con los frutos de las especies *Capsicum annum*. L. Los productos comerciales y los extractos caseros se rocían sobre los cultivos para repeler los insectos y ácaros. La capsicina, un alcaloide, es el componente irritante y repelente del extracto. Este alcaloide es resistente al calor y la luz solar. La capsicina es muy irritante para los humanos y los animales. El extracto alcohólico tiene un efecto de contacto, su efecto fumigante inhibe la respiración de los insectos; el extracto penetra en el cuerpo de los insectos a través de los espiráculos. Actúa afectando tanto el sistema respiratorio, así como el sistema nervioso central de los insectos. La preparación se realiza macerando 100g ó 4 onzas de chile en 5 litros de agua y se deja fermentar por el término de 24 horas, posteriormente se cuela y envasa. La dosis que se utilizó es ½ litro de Extracto alcohólico más 1 litro de la mezcla fermentada por bombada de 20 litros (Jiménez, 2014 comunicación personal)

**3.6.5 Tratamiento 5: Extracto alcohólico (alcohol isopropílico) + chile+ ajo:** En este tratamiento se maceraron 100g ó 4 onzas de chile molido, cascara y semilla madura, 1 cabezas de ajo, luego se dejó fermentar la mezcla en 5 litros de agua durante 24 horas. Posteriormente se coló la preparación y se envasó. La dosis utilizada es ½ litro de Extracto alcohólico más 1 litro de la mezcla fermentada por bombada de 20 litros (Jiménez, 2014 comunicación personal).

**3.6.6 Testigo:** En este tratamiento se aplicó solamente agua asperjada con la bomba de mochila para ahogar a los insectos plaga.

### **3.7 Variables evaluadas**

Las variables se muestrearon semanalmente iniciando a partir de los 7 ddt (días después del trasplante) hasta los 100 ddt (fase de fructificación), en el período que se estableció el ensayo. Para la obtención de los datos se tomaron 10 plantas al azar por unidad experimental, 60 plantas por bloque y 240 plantas en todo el experimento.

Para obtener los datos de rendimiento por hectárea se realizaron cosechas por cada parcela. Se cosecharon los frutos maduros separando los frutos que presentaron daños ocasionados por plagas y se pesó el total de frutos por plantas de cada parcela para obtener el peso en libras y luego convertirlo a kg /ha.

#### **3.7.1 Número de moscas blancas por planta**

Se realizaron muestreos de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) a partir de los 7 ddt (días después del trasplante), realizándose 10 tomas de datos a partir de esta fecha. Para la obtención de los datos se tomaron 10 plantas al azar por parcela, revisándose el envés de las hojas; cuando las plantas se encontraban pequeñas (etapa vegetativa) se revisó toda la planta, cuando las plantas estaban más desarrolladas (fase de floración y fructificación), se revisó el estrato superior de la planta, para un total de 10 plantas por parcela, 40 plantas por cada tratamiento y 240 plantas en todo el experimento. Las aplicaciones de los tratamientos se realizaron cuando se encontró un nivel poblacional promedio de 0.5 mosca blanca, por planta de tomate.

#### **3.7.2 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 daño 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 (mosaico y corrugado de la hoja). Para determinar la incidencia de daño por mosca blanca se realizaron tres tomas de datos en plantas tomadas al azar, las tomas de datos se hicieron a los 45 ddt, a los 65 ddt y a los 100 ddt, donde se muestrearon 10 plantas por parcela para un total de 40 en cada tratamiento para un total de 240 plantas en todo el experimento.

Para obtener el porcentaje de incidencia se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ incidencia} = \frac{\text{total de plantas infectadas}}{\text{Total de plantas muestreadas}} \times 100$$

### 3.7.3 Severidad del daño de virosis transmitido por mosca blanca

La severidad es el porcentaje de tejido dañado o afectado de una planta en un tiempo determinado. Para determinar el grado de severidad se realizaron tres tomas de datos en plantas seleccionadas al azar, las tomas de datos se hicieron a los 45 ddt, a los 65 ddt y la última a los 100ddt, donde se muestrearon 10 plantas en cada tratamiento para un total de 240 plantas en todo el experimento.

Para obtener el grado de severidad ocasionado por mosca blanca se utilizó la escala de severidad, REDCAHOR (1999) y modificada por el Dr. Edgardo Jiménez en el 2010.

**Cuadro 1: Escala de severidad, REDCAHOR (1999) y modificada por el Dr. Edgardo Jiménez en el 2010.**

GRADO	SEVERIDAD (SINTOMAS).
<b>0=0%</b>	No hay síntomas.
<b>1=25%</b>	Débil mosaico y rizado en la lámina foliar de las hojas nuevas.
<b>2=50%</b>	Mosaico y rizado de las hojas generalizado.
<b>3=75%</b>	Mosaico, rizado y deformación de hojas y ramas.
<b>4=100%</b>	Enanismo y deformación severa.

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

$$\% S = \frac{\sum x}{N (V_{\text{max}})} * 100$$

Donde:

S = Porcentaje de severidad.

$\sum i$  = Sumatoria de valores observados.

N = Número de plantas muestreadas.

$V_{\max}$  = Valor máximo de la escala.

### **3.7.4 Determinación del biotipo de mosca blanca en la localidad de Tisma Masaya**

Se colectaron 30 moscas blancas dentro de la parcela de tomate mediante el uso de un aspirador bucal, posteriormente se sumergieron en alcohol para poder preservarse hasta el momento en que se les realizara el análisis. Estas muestras fueron enviadas al laboratorio de Tucson, Arizona para la determinación del Biotipo de mosca blanca en la localidad de Tisma Masaya. Esto se realizó con el fin de determinar el tipo de plaga y cómo este incide en la afectación del cultivo de Tomate.

### **3.7.5. Diagnóstico de los tipos de virus presente en el cultivo de tomate en Tisma, Masaya.**

Se colectaron tres diferentes hojas de la planta de tomate en la fase de fructificación las cuales presentaban síntomas de virosis dentro de la parcela de tomate y luego fueron sumergidos en 2 frascos de glicerol. Esto permitió que el tejido se mantuviera en buen estado para ser analizado. Posteriormente se enviaron las muestras al laboratorio de Tucson Arizona para diagnosticar cuales virus afectaban al cultivo de tomate en Tisma, Masaya.

### **3.7.6 Número de *Halticus sp.* por planta**

Se realizaron muestreos de *Halticus sp* por planta en 10 fechas distintas en las cuales por cada planta se revisaba el haz y envés de las hojas, los datos se anotaban en una hoja de muestreo. Los datos se empezaron a tomar a partir de los 7 ddt (días después del trasplante) hasta los 100 ddt, en el período que se estableció el ensayo. Para la obtención de los datos se tomaron 10 plantas al azar por parcela, 40 plantas por cada tratamiento y 240 plantas en todo el experimento. Las aplicaciones de los tratamientos se realizaron cuando se encontró un nivel poblacional promedio de 0.5 *Halticus sp* por planta.

### **3.7.7 Número de colonias de áfidos por planta**

Se realizaron muestreos de *Aphis gossypii* por planta revisando el envés de la hoja en donde se observó la presencia del áfido en la hoja de tomate, los datos se anotaban en una hoja de muestreo. Los datos se empezaron a tomar a partir de los 7 ddt (días después del trasplante) hasta los 100 ddt, en el período que se estableció el ensayo. Para la obtención de los datos se tomaron al igual que en el caso de mosca blanca y *Halticus sp.* Las aplicaciones de los tratamientos se realizaron cuando se encontró un nivel poblacional promedio de 0.5 *Aphis gossypii* por planta.

### **3.7.8 Número de minadores por planta**

Se realizaron muestreos de *Liriomyza sp* por planta revisando la hoja en donde se observó el daño que causa (minas) en la hoja de tomate, los datos se anotaban en una hoja de muestreo. Los datos se empezaron a tomar a partir de los 7 ddt (días después del trasplante) hasta los 100 ddt, en el período que se estableció el ensayo. Para la obtención de los datos se tomaron en cuenta las hojas que presentaban el daño del minador (presencia de minas en la hoja). Las aplicaciones de los tratamientos se realizaron cuando se encontró un nivel poblacional igual o mayor de 0.5 minas de *Liriomyza sp* por planta

### **3.7.9 Rendimiento en kg. por hectárea de los tratamientos evaluados.**

El rendimiento de los tratamientos, se realizó una vez que se cosechó, realizando 2 a 3 pesajes por semana por cada tratamiento y se realizaron utilizando una pesa de balanza en el lugar de estudio, se comercializó el producto por el productor en el mercado de Masaya; se tomó en cuenta los costos de producción y las ganancias obtenidas a través de un análisis económico.

## **3.8 Análisis económico**

Los resultados agronómicos que se obtuvieron del experimento de campo fueron sometidos a análisis económicos con el propósito de determinar los tratamientos con mejor retorno económico, los mejores tratamientos recomendados deben ajustarse a los objetivos y circunstancias de los productores (Alemán, 2004). Esto se realizó con el fin de determinar cuál de los tratamientos fue el más rentable tomando en cuenta la relación

beneficio costo, se realizó un análisis económico siguiendo la metodología CIMMYT, para lo cual se consideran diferentes costos, rendimientos y beneficios.

Se tomaron los datos de rendimiento promedio ( $R_x$ ) por tratamiento y se obtuvo el rendimiento ajustado ( $R_{ajust}=25\%$  de  $R_x$ ), luego se calculó el beneficio bruto multiplicando el  $R_{ajust}$  por el precio de venta en el campo U\$ 0.29. Para la sumatoria de los costos total 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, manejo de plagas y enfermedades, etc. Al obtener el beneficio neto se restó los costos variables menos los costos fijos de cada tratamiento respectivamente.

### **3.9 Análisis de dominancia**

Este análisis de dominancia 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 bajo.

### **3.10 Tasa de retorno marginal (TRM)**

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 en los que les sigue en escala ascendente. Se calculó mediante la fórmula:

$$\text{TRM: ( Beneficio Marginal/ Costo Marginal)*100}$$

**Donde:**

$$\text{TRM= ((BN}_2\text{-BN}_1\text{)/ (CV}_2\text{-CV}_1\text{)) *100}$$

### **3.11 Análisis de datos**

Una vez recolectado los datos se ordenaron por variable y por tratamiento para luego realizar un análisis de varianza ANDEVA. A los promedios de los tratamientos se les realizó una comparación por medio de la prueba de separación de medias utilizando Tukey con un nivel de significancia de  $P = 0.05$ . Además se realizó una transformación de datos para la variable Severidad (%) mediante la fórmula  $= \arcsen\sqrt{(p)}$ .

Se utilizó el programa estadístico *Infostat*. Se realizó una comparación de los rendimientos y se determinó la rentabilidad de los análisis de presupuesto parcial.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se comparó la fluctuación poblacional de mosca blanca en parcelas de tomate tratadas con los tratamientos botánicos: Chile+Ajo+Jabón, Madero Negro, Crisantemo, Extracto alcohólico+Chile, Extracto alcohólico+ Chile+ Ajo y Testigo en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Febrero 2014, Tisma, Masaya (Figura 1). Se observó que las poblaciones de mosca blanca se presentaron a partir de las primeras fechas, es decir desde el 13 de Diciembre de 2013. Los dos picos poblacionales se presentaron en las Fechas 31 de Enero y 07 de Febrero, en la fecha 31 de Enero los mayores promedios los presentó el tratamiento Crisantemo con 21.88 moscas blancas por planta, seguido del tratamiento Extracto Alcohólico + Chile con 19.25, en cambio el tratamiento que mostró menor promedio de mosca blanca fue el Extracto Alcohólico + Chile+ ajo con 15.45 moscas blancas/planta. En la fecha 07 de Febrero el promedio más alto lo presentó el tratamiento Crisantemo con 21.03 moscas blancas /planta seguido del Testigo con 19.90 moscas blancas/planta, en cambio el tratamiento que mostró menor promedio de mosca blanca en esta fecha fue el Chile + Ajo+ Jabón con 4.49 moscas blancas/planta. Al realizar el análisis de varianza, muestra que existe diferencia significativa ( $P=0.0001$ ) entre los tratamientos, donde el tratamiento Extracto Alcohólico+ Chile+ Ajo obtuvo el promedio más bajo con 9.62 moscas blancas por planta seguido del Chile +Ajo+ Jabón con 9.90 moscas blancas/planta y Extracto Alcohólico+ Chile 10.60 moscas blancas por planta (Cuadro 2). La mosca blanca *Bemisia tabaci* fue descrita hace más de 100 años como una plaga de la patata en Grecia y desde entonces se ha convertido en una de las plagas más importantes que afectan a la agricultura mundial, *Bemisia tabaci* constituye una de las plagas más importantes y con mayor carácter invasivo y dañino en los cultivos alrededor de todo el mundo. La mosca blanca posee una amplia plasticidad genética, por lo que ha desarrollado biotipos que poseen una mayor agresividad que la especie autóctona (biotipo A). El biotipo B es el que ha producido más pérdidas y daños en América Latina (Álvarez y Sánchez s.f.).

El surgimiento del biotipo B (*B. argentifolii* Bellowsy Perring) el cual es originario del Viejo Mundo es considerado por algunos autores como una nueva especie, *B. argentifolii* o mosca blanca biotipo B, pero sobre ello hay mucho debate. La fecundidad del biotipo B es cercana a 200 huevos/hembra, casi el doble del biotipo A; el tiempo generacional (intervalo entre dos generaciones sucesivas) es de unos 40 días la proporción de sexos es muy variable, pero además las hembras pueden reproducirse sin fertilización, originando sólo machos, mediante partenogénesis arrenotóquica). Así mismo, el biotipo B tiene mayor tolerancia al frío que el biotipo A, lo cual le permite invadir zonas ubicadas a mayores altitudes y latitudes, así como soportar períodos adversos y recuperar sus poblaciones en forma rápida, posteriormente. En algunos casos, estas poblaciones tan elevadas permiten al insecto causar daños directos, por extracción de savia y debilitamiento de las plantas, así como indirectos (fumaginas), los cuales dependen tanto de la presencia de ninfas como de adultos. Sin embargo, para la rápida diseminación de los geminivirus no se requieren altas densidades de adultos. Por ejemplo, en Costa Rica es frecuente observar el 100% de las plantas infectadas con el virus el moteado amarillo del tomate (ToYMoV) a pesar de las muy bajas densidades del vector; la menor cifra registrada hasta ahora es 0,3 adultos/planta, en promedio (Hilje, 2001)

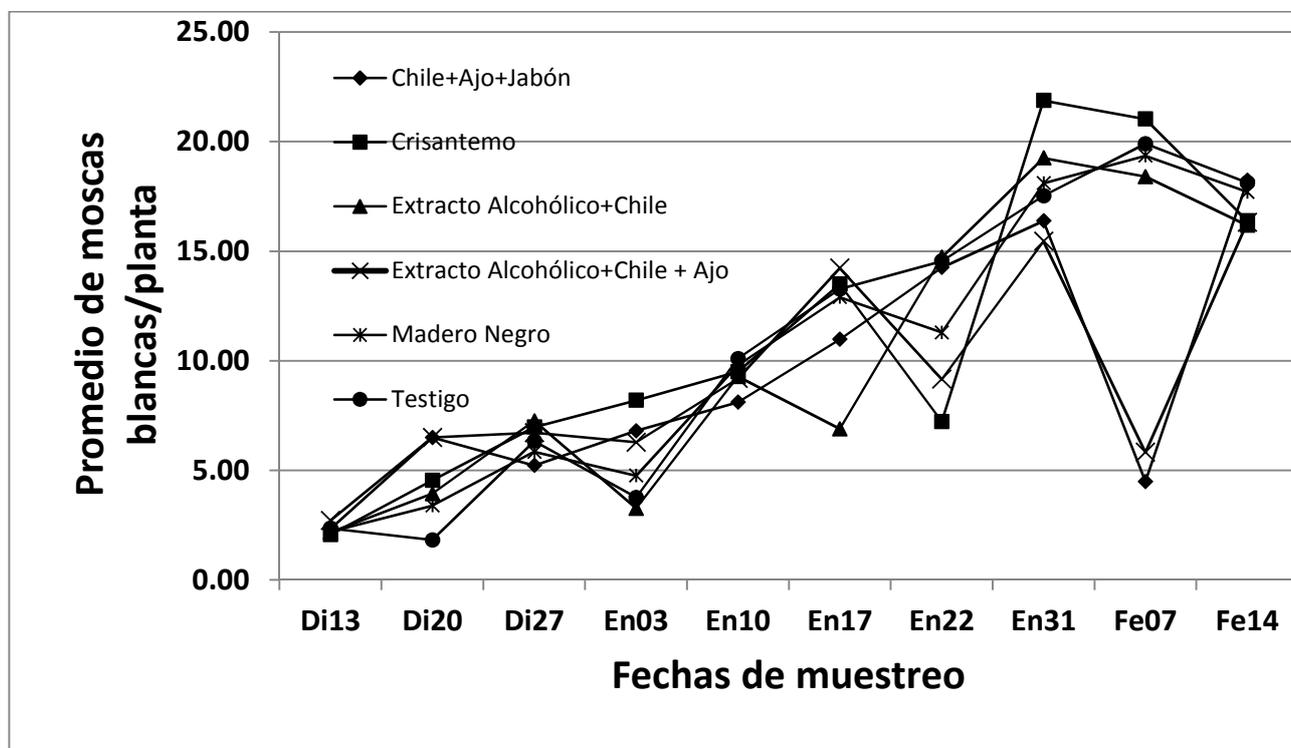
En el año 2006 se reportó por primera vez en Tisma-Masaya la presencia de Biotipo B, al analizar muestras de moscas blancas procedentes de esta localidad en el laboratorio de virología y biología molecular del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) en Cali-Colombia, el análisis reportó que de 20 moscas blancas muestreadas 17 correspondían al Biotipo A y que de 20 moscas blancas muestreadas 2 correspondían al Biotipo B (Jiménez, 2014 correo electrónico). En comparación con el año 2014, las muestras de moscas blancas procedentes de Tisma-Masaya que fueron enviadas al laboratorio de la Universidad de Tucson Arizona, de 30 moscas blancas enviadas para análisis, se reportó que de las tres moscas blancas analizadas en el laboratorio de Tucson Arizona por Judith K. Brown dos pertenecen al Biotipo A y una al Biotipo B, lo que significa que un tercio de la población (33.33%) de moscas blancas son de un biotipo más agresivo que el autóctono y el cual ha incrementado su población en comparación con el año 2006.

En el año 2006 el análisis de tejido de tomate procedente de Tisma-Masaya en el laboratorio de virología y biología molecular del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) en Cali-Colombia, reportó la presencia en Nicaragua de virus chino del tomate de México, en un 90% en secuenciación de 18 muestras. En comparación con el año 2014 con el análisis de las muestras de tejido de tomate procedentes de Tisma-Masaya enviadas al laboratorio de la Universidad de Tucson Arizona, se reportó virus del enrollamiento severo del tomate (ToSLCV) con un 97.4% de promedio de identidad en las muestras y virus del enrollamiento severo de la chiltoma (PepGMV) con un 98% de identidad en una de las muestras enviadas a la Universidad de Tucson, Arizona. Estimando así que el Biotipo B se encuentra vinculado a la transmisión de los begomovirus que se presentan actualmente en el cultivo del tomate y a su afectación en cultivo de tomate. Ambos tanto vector (*B. tabaci*) así como virus son más agresivos y se necesita tomar medidas fitosanitarias diferentes a las que se están utilizando.

La infección del Begomovirus produce alteraciones en las células vegetales y en los orgánulos de éstas, por esta razón se puede observar la aparición de estructuras asociados a virus en plantas infectadas. Estas estructuras ocasionan afectación en el floema. Algunos begomovirus están restringidos a las células del sistema vascular, mientras que otros pueden invadir el tejido mesófilo La pérdida de la especificidad tisular podría, en algunos casos, ser debido a la co-infección del begomovirus con otro virus (Rojas, 2004).

En el caso de las muestras una de ellas mostraba infecciones mixtas de ToSLCV y PepGMV. Es importante mencionar que las infecciones mixtas causan efectos sinérgicos y enfermedades más graves. Aunque también se ha reportado que las infecciones mixtas también pueden tener algunos efectos antagonistas. Sin embargo, el papel más importante de infecciones mixtas es que permiten que se produzca la recombinación y variantes más virulentas de virus puede evolucionar. Esto es muy importante para la epidemiología del virus y la evolución (Rojas, 2004).

**4.1. Fluctuación poblacional de *Bemisia tabaci*, en los tratamientos botánicos evaluados en comparación con el Testigo, en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Febrero 2014, Tisma, Masaya.**



**Figura 1:** Fluctuación poblacional de *Bemisia tabaci* en los tratamiento botánicos evaluados en comparación con el Testigo, en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Febrero 2014, Tisma, Masaya.

Se comparó la fluctuación poblacional de mosca blanca (*B. tabaci*) en parcelas tratadas con Chile+Ajo+Jabón, Madero Negro, Crisantemo, Extracto alcohólico Chile, Extracto alcohólico+ Chile+ Ajo y Testigo desde Diciembre 13 del 2013 hasta Febrero 14 del 2014 (Figura 1). Se observó que las poblaciones de moscas blancas se presentaron a partir de la primera fecha de muestreo Diciembre 13 para todos los tratamientos. Se observa en la Figura 1 que se presentaron tres picos poblacionales en las fechas Enero 31, Febrero 07 y Febrero 14, en la fecha Enero 31 los menores promedios de mosca blanca se presentaron en los tratamientos Extracto alcohólico+Chile+Ajo, Chile+Ajo+Jabón y Testigo con 15.45, 16.38 y 17.53 moscas blancas, en la fecha Febrero 07 los menores promedios se presentaron en los tratamientos Chile +Ajo+ Jabón con 4.49 moscas blancas por planta, Extracto alcohólico+Chile+Ajo con 5.82 y el tratamiento Crisantemo presentó los mayores promedios con 21.03, en la fecha Febrero

14 los menores promedios se presentaron en el tratamiento Extracto alcohólico+Chile con 16.18 y el tratamiento que presentó el mayor promedio fue Chile +Ajo+ Jabón con 18.23 moscas blancas por planta en comparación con el resto de los tratamientos. El análisis de varianza de la fluctuación poblacional de mosca blanca indica que hay diferencia significativa ( $P= 0.0001$ ) entre los tratamientos, donde el tratamiento Extracto alcohólico + Chile+ Ajo refleja los promedios más bajos con 9.62 moscas blancas por planta seguido del Chile +Ajo +Jabón con 9.9 moscas blancas por planta, Extracto Alcohólico+ Chile y Madero Negro con 10.60 y 11 moscas blancas por planta. El promedio más alto lo presentó el Testigo con 11.93 moscas blancas por planta (Cuadro 2).

**Cuadro 2: Comparación estadística de la fluctuación poblacional de *Bemisia tabaci*, en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Marzo 2014, Tisma, Masaya.**

<b>Número de mosca blanca por planta</b>	
<b>Tratamientos</b>	<b>Medias <math>\pm</math> ES</b>
<b>Extracto alcohólico+ Chile+Ajo</b>	9.62 $\pm$ 0.40 a
<b>Chile+Ajo+Jabón</b>	9.90 $\pm$ 0.40 a
<b>Extracto alcohólico+Chile</b>	10.60 $\pm$ 0.39 ab
<b>Madero Negro</b>	11 $\pm$ 0.39 ab
<b>Crisantemo</b>	11.90 $\pm$ 0.40 b
<b>Testigo</b>	11.93 $\pm$ 0.40 b
<b>N</b>	2157
<b>C.V</b>	69.29
<b>(F;df;P)</b>	6.04, 2151,0.0001

**Tukey= (P: 0.0001)**

**ES: Error Estándar**

**C.V: Coeficiente de variación**

**N: Número de datos utilizados en el análisis**

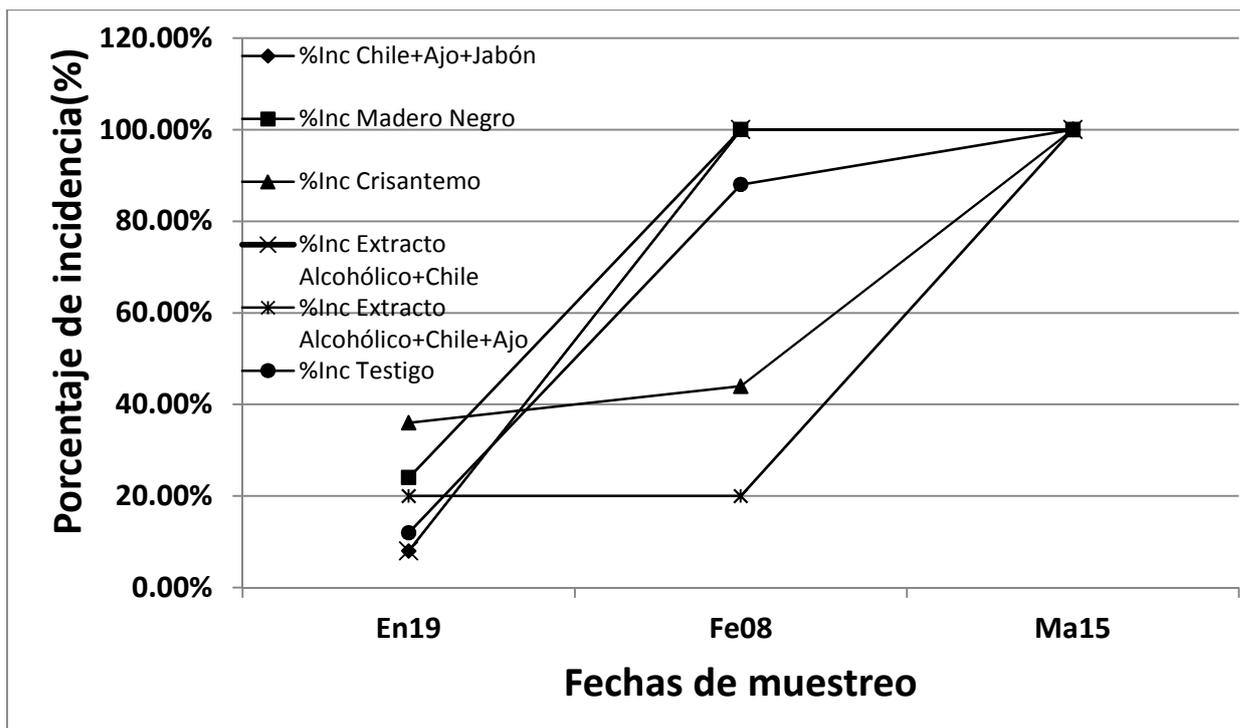
**F: Fischer calculado**

**df: Grados de libertad del error**

**P: Probabilidad según Tukey**

#### **4.2. Comparación del porcentaje de incidencia de daño de virosis transmitido por *Bemisia tabaci*, en los tratamientos evaluados y comparados con el Testigo, en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Marzo 2014, Tisma, Masaya.**

Se comparó el porcentaje de incidencia de daño de virosis transmitido por mosca blanca en los tratamientos tratados con Chile +Ajo+ Jabón, Madero Negro, Crisantemo, Extracto alcohólico+ Chile, Extracto alcohólico +Chile+ Ajo y Testigo en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Marzo 2014, Tisma, Masaya (Figura 2). Se observó que se presentaron dos picos importantes de incidencia del daño de virosis transmitido por *B. tabaci* siendo estos en Febrero 08 y Marzo 15. En la fecha Enero 19 el menor porcentaje de incidencia de daño de virosis se presentó en el tratamiento Chile +Ajo +Jabón y en el tratamiento Extracto Alcohólico+ Chile ambos con una incidencia de virosis del 8%, seguidos por el Testigo con 12% y el tratamiento Extracto Alcohólico + Chile + Ajo con una incidencia de 20% de virosis. La mayor incidencia en esta fecha de Enero 19 fue el tratamiento Crisantemo con un 36% de incidencia. En la fecha Febrero 08 la menor incidencia la presentó el tratamiento de Extracto Alcohólico+ Chile+ Ajo con un 20% seguido del Crisantemo con un 44%, y posteriormente el Testigo con un 88%. Los porcentajes más altos los presentaron los tratamientos de Chile+ Ajo +Jabón, Madero Negro y Extracto Alcohólico +Chile con un 100 % de incidencia para esta fecha. En la fecha Marzo 15 todos los tratamientos incluyendo el testigo presentaron un 100% de incidencia de virosis. El análisis de varianza indica que existe diferencia significativa ( $P= 0.0061$ ) entre los tratamientos evaluados donde el tratamiento que presentó el menor porcentaje de incidencia de virosis fue el Extracto Alcohólico + Chile + Ajo con 47 % y el mayor lo presentó el Madero Negro con un 75% (Cuadro 3).



**Figura 2:** Porcentaje de incidencia del daño de virosis por mosca blanca, en los tratamientos evaluados y comparados con el testigo, en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Marzo 2014, Tisma, Masaya.

**Cuadro 3:** Comparación estadística del porcentaje de incidencia del daño de virosis transmitido por (*Bemisia tabaci*) por tratamiento evaluado, en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Marzo 2014, Tisma, Masaya.

Incidencia de virosis(%)	
Tratamientos	Medias ± ES
Extracto alcohólico+Chile+Ajo	0.47 ± 0.05 a
Crisantemo	0.60 ± 0.05 ab
. Testigo	0.67 ± 0.05 b
Chile +Ajo + Jabón	0.69 ± 0.05 b
Extracto alcohólico+Chile	0.69 ± 0.05 b
Madero Negro	0.75 ± 0.05 b
N	450
C.V	73.43
(F;df;P)	3.30, 444;0.0061

**Tukey= (P: 0.0061)**

**ES: Error Estándar**

**C.V: Coeficiente de variación**

**N: Número de datos utilizados en el análisis**

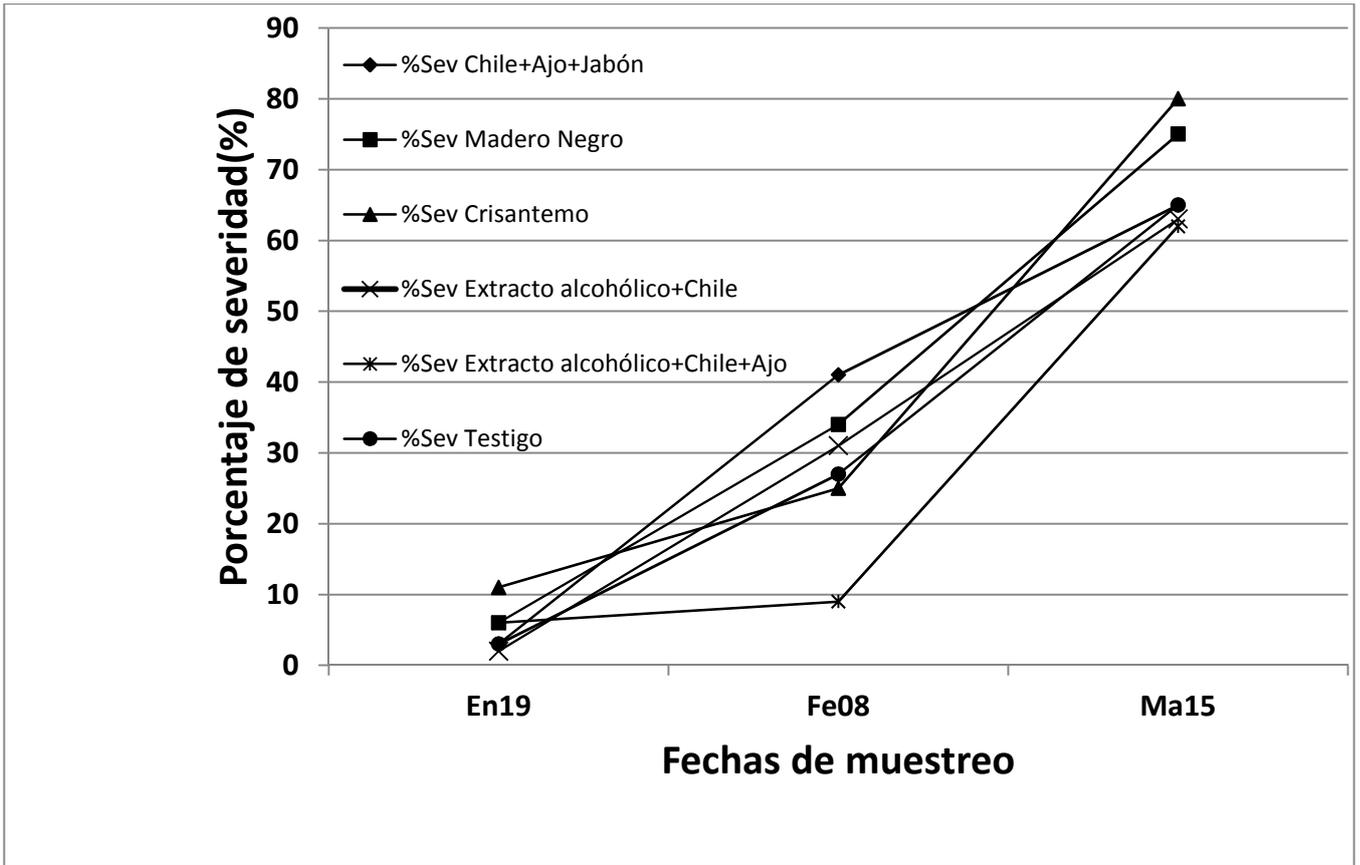
**F: Fischer calculado**

**df: Grados de libertad del error**

**P: Probabilidad según Tukey**

#### **4.3. Comparación del porcentaje de severidad del daño de virosis transmitido por mosca blanca (*Bemisia tabaci*), en los tratamientos evaluados y comparados con el Testigo en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Marzo 2014, Tisma, Masaya.**

Se comparó el porcentaje de severidad del daño de virosis transmitido por mosca blanca en los tratamientos con Chile +Ajo+ Jabón, Madero Negro, Crisantemo, Extracto alcohólico +Chile, Extracto alcohólico +Chile+ Ajo y Testigo en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Febrero 2014, Tisma, Masaya (Figura 3). Se observó en la figura 3 que existen los mayores picos poblacionales en Febrero 08. En la fecha Enero 19 el mayor porcentaje de severidad del daño de virosis lo presentó el Crisantemo con 11 % de severidad y el menor porcentaje lo presentó el Extracto Alcohólico + Chile con un 2%. En la fecha Febrero 08 el mayor porcentaje de virosis lo presentó el tratamiento Chile + Ajo + Jabón con 41 % de severidad y el menor porcentaje lo obtuvo el Extracto Alcohólico + Chile +Ajo. En la fecha Febrero 08 el mayor porcentaje de severidad lo obtuvo el tratamiento Crisantemo con 80% y el menor porcentaje lo obtuvo el Extracto Alcohólico + Chile + Ajo con un 62%. El análisis de varianza indica que existe diferencia significativa ( $P=0.02$ ) entre los tratamientos, donde el tratamiento Extracto Alcohólico + Chile + Ajo obtuvo el menor porcentaje con 51 %, seguido por el Chile +Ajo+ Jabón con 69% y el tratamiento que presentó mayor porcentaje fue el Crisantemo con Madero Negro 84% de severidad (Cuadro 4).



**Figura 3:** Porcentaje de severidad del daño de virosis transmitido por mosca blanca, en los tratamientos botánicos evaluados y comparados con el Testigo, de Diciembre 2013 a Febrero 2014, Tisma, Masaya

**Cuadro 4: Comparación estadística del porcentaje de severidad del daño de virosis transmitido por (*Bemisia tabaci*), por tratamiento evaluado en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Marzo 2014, Tisma, Masaya.**

<b>Severidad de virosis (%)</b>	
<b>Tratamientos</b>	<b>Medias ± ES</b>
<b>Extracto alcohólico+Chile+Ajo</b>	0.51 ± 0.07 a
<b>Chile +Ajo + Jabón</b>	0.69 ± 0.07 ab
<b>Testigo</b>	0.71 ± 0.07 ab
<b>Crisantemo</b>	0.73 ± 0.07 ab
<b>Extracto alcohólico+Chile</b>	0.73 ± 0.07 ab
<b>Madero Negro</b>	0.84 ± 0.07 b
<b>N</b>	450
<b>C.V</b>	81.56
<b>(F;df;P)</b>	2.71, 444;0.02

**Tukey= (P: 0.02)**

**ES: Error Estándar**

**C.V: Coeficiente de variación**

**N: Número de datos utilizados en el análisis**

**F: Fischer calculado**

**df: Grados de libertad del error**

**P: Probabilidad según Tukey**

**Nota: Medias extraídas de datos transformados**

**Cuadro 5: Resultados obtenidos del análisis de tejido de tomate de la plantación Tisma-Masaya, efectuado por la Universidad de Tucson Arizona el 10 de junio 2014.**

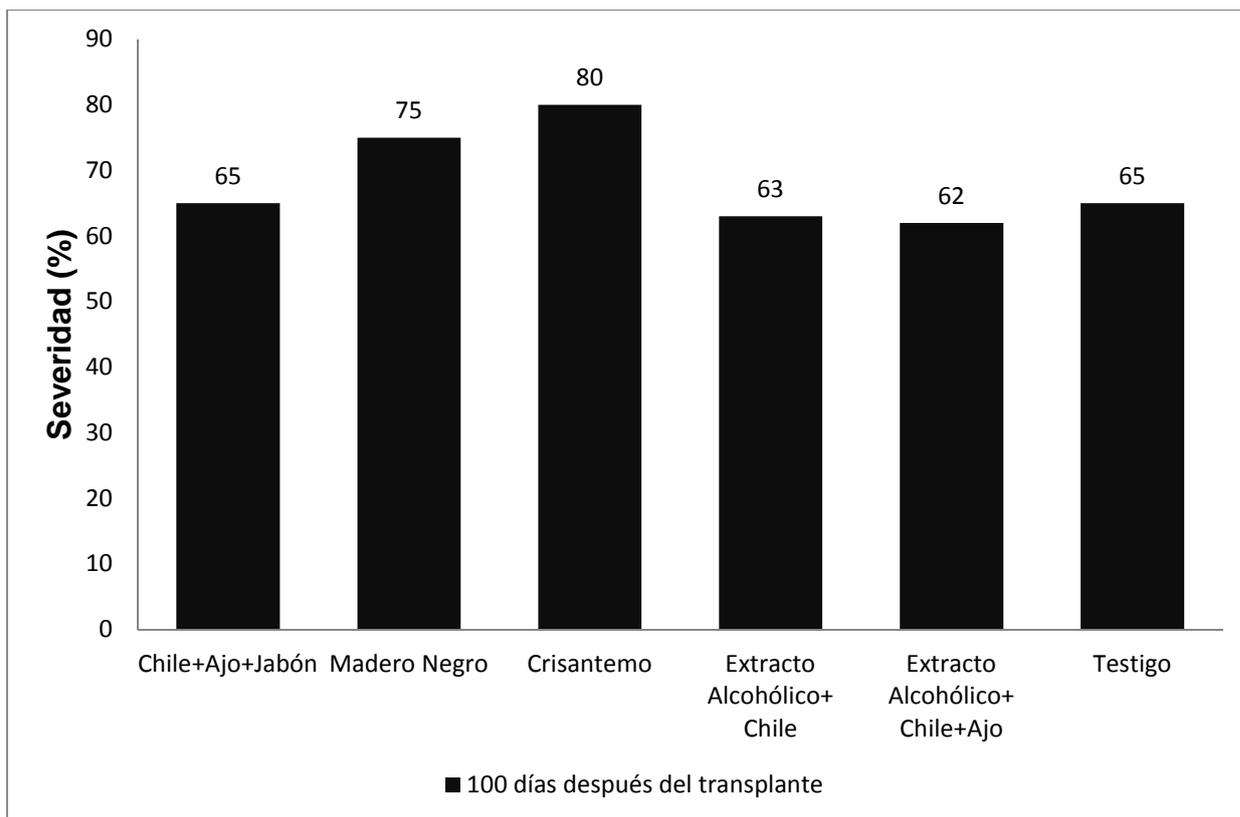
<b>Condición de la muestra</b>	<b>Comentarios</b>	<b>Begomovirus</b>	<b>Resultados de la secuenciación en el GenBank</b>
Buena	Tejido en glicerol, todos los tubos igualmente marcados	<b>Positivo</b>	Virus del mosaico dorado de la chiltomaemb/HE967513.1 98% de identidad
		<b>Positivo</b>	Virus del enrollamiento severo del tomate emb/DQ347947.1 97% de identidad
Buena	Tejido en glicerol, todos los tubos igualmente marcados	<b>Positivo</b>	Virus del enrollamiento severo del tomate emb/DQ267157.1 97% de identidad
		<b>Positivo</b>	Virus del enrollamiento severo del tomate emb/DQ347947.1 98% de identidad
Buena	Tejido en glicerol, todos los tubos igualmente marcados	<b>Positivo</b>	Virus del enrollamiento severo del tomate emb/AJ842178.1 99% de identidad
		<b>Positivo</b>	Virus del enrollamiento severo del tomate emb/DQ347947.1 96% de identidad

El género Begomovirus es el más numeroso con 122 miembros, 18 de ellos asociados al Virus del enrollamiento amarillo de la hoja del tomate (CMI y AAB) y al Virus del enrollamiento de la hoja del tomate. Entre los begomovirus bipartitas están: Virus del mosaico dorado del frijol (BGMV), Virus del mosaico dorado del tomate (TGMV), Virus del moteado del tomate (TmoV), Virus del arrugamiento de la hoja del tomate (TLCrV) y Virus huasteco del chile (PHV). Como ejemplo de begomovirus con genoma monopartita se halla el Virus de la hoja rizada del tomate, de Israel. En el caso de los

tejidos observados según la secuenciación de genes son el virus del encrespamiento severo de la hoja del tomate (ToSLCV) y el virus del mosaico dorado de la chiltoma (PepGMV), respectivamente ambos begomovirus (Bayer CropScience. s.f.).

#### **4.4. Comparación de la severidad del daño de virosis transmitido por (*B.tabaci*) a los 100 ddt, por cada tratamiento evaluado en Marzo 15 de 2014, Tisma, Masaya.**

Se comparó el porcentaje de severidad del daño de virosis transmitido por mosca blanca a los 100 ddt (Figura 4) , se observó que los mayores porcentajes de severidad del daño de virosis lo presentaron los tratamientos Crisantemo con un 80% de severidad, seguido del tratamiento Madero Negro con un 75 % de severidad, en cambio los menores porcentajes de severidad de daño de virosis se presentaron los tratamientos Extracto Alcohólico +Chile +Ajo y Extracto Alcohólico +Chile con un 62% y 63%, indicando que existe diferencia entre los tratamientos al menos en lo que respecta en las últimas fechas. Los virus que se presentaron en la plantación de Tomate en Tisma eran el Virus del Mosaico dorado de la chiltoma y Virus del rizado de la hoja en tomate según los análisis realizados en la prueba de Begomovirus el día 10 de Junio de 2014 por el laboratorio de la Universidad de Tucson, Arizona. En los resultados se muestra que en las tres muestras enviadas se dio la presencia de virus en los resultados de la secuenciación de genes, en los tres resultados se mostró la presencia de los dos virus con un porcentaje por encima del 97% de afectación del tejido, esto según los datos de secuenciación de nucleótidos y de proteínas del GenBank de Tucson, Arizona.



**Figura 4:** Porcentaje de severidad del daño de virosis transmitido por mosca blanca a los 100 días en los diferentes tratamientos evaluados en Marzo 15/2014, Tisma, Masaya.

La mosca blanca causa daños directamente al cultivo de tomate por la transmisión de Geminivirus causante de la virosis del tomate, el cual es capaz de devastar por completo una área determinada de cultivo, donde las etapas más críticas son las primeras semanas después de la germinación (Jarquín, 2004). *B. tabaci* es un vector eficiente de numerosos begomovirus, *Bemisia tabaci* es sin duda la especie de mayor importancia entre las moscas blancas y tiene la capacidad de desarrollar biotipos muy agresivos, capaces de producir grandes pérdidas económicas al reducir los rendimientos, afectar la calidad de la cosecha y aumentar los costos de producción ya que la relación entre *Bemisia tabaci* y los Geminivirus es de tipo persistente-circulativo, o sea, que los virus adquiridos circulan en su interior hasta las glándulas salivales, inyectándolo con la saliva cuando se alimenta de una planta sana de tomate (Chavarría *et al.*, 2009). Los síntomas de virosis transmitidos por *B. tabaci* se caracteriza por un amarillamiento general de la parte afectada, al que se suma un enanismo marcado, seguidamente de un arrugamiento severo de las hojas terminales de la planta, acompañado de un enanismo severo (Lanuzza *et al.*, 2012). El porcentaje de incidencia empieza a reflejarse a partir de

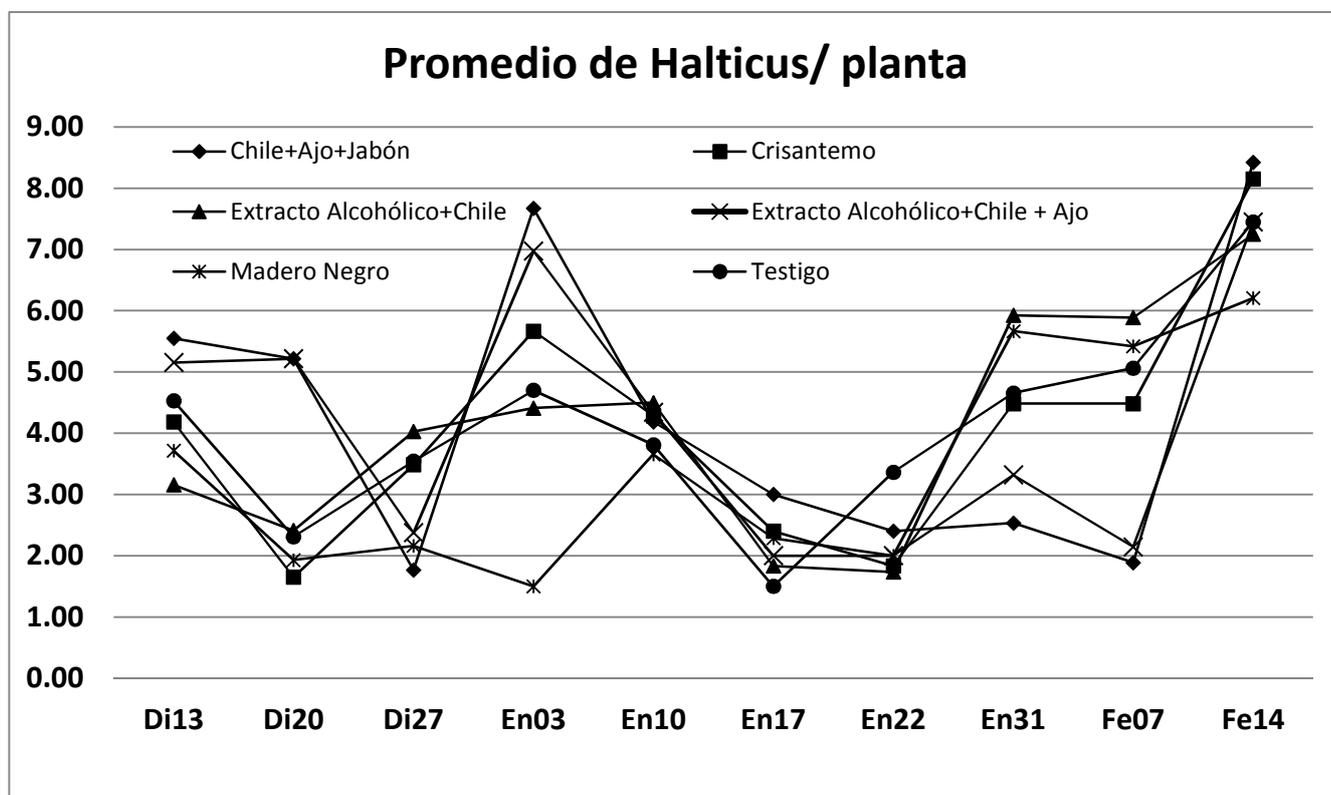
Enero 19 hasta Marzo 15, siendo Marzo 15 cuando se presentaron los picos más altos durante todo el ciclo del cultivo. Los tratamientos que presentan el porcentaje más bajo de incidencia fueron Extracto alcohólico +Chile+ Ajo, Crisantemo y el Testigo mientras que el tratamiento con el mayor porcentaje de incidencia de virosis es Madero Negro cuando se comparó con el Testigo y los otros tratamientos botánicos. El porcentaje de severidad se empieza a observar a partir de Enero 19 a Marzo 15. Los tratamientos que presentaron el menor porcentaje de severidad en la fecha Marzo 15 fueron Extracto alcohólico +Chile+ Ajo, Extracto alcohólico +Chile, Chile +Ajo+ Jabón y el Testigo, por el contrario, el tratamiento con el más alto porcentaje de severidad resulto ser Crisantemo en comparación con los otros tratamientos botánicos y el Testigo.

Se puede deducir que la mosca blanca fue bastante incidente y severa aun cuando se realizaron los muestreos semanalmente y las aplicaciones de productos botánicos una vez por semana, dirigidas al manejo de dicha plaga sumado a que la variedad utilizada en el estudio es tolerante a la virosis (*Shanty*). Por otra parte las plántulas fueron protegidas en condiciones de micro-invernadero durante una de las etapas más críticas del cultivo (semillero), obteniendo así plantas sanas, fuertes y vigorosas.

Los altos porcentajes de severidad se estiman a que existe una alta presencia del biotipo B (33%) en la población de moscas blancas encontradas. En el caso que se presenten altas poblaciones de *B. tabaci* aumenta la severidad de virosis, teniendo como consecuencia altos porcentajes de severidad al punto de alcanzar los grados 3 y 4 de la escala propuesta por Jiménez-Martínez 2006 y modificada en 2010. (Ver cuadro 1)

En un estudio realizado en la misma localidad de Tisma, Masaya se reportaron porcentajes máximo de 42.83% de incidencia para Crisantemo y porcentajes mínimos para el tratamiento Imidacloprid con 28.62% de incidencia (Lanuza y Rizo, 2012). Con respecto a la severidad se reportó que hubo diferencias significativas según el estudio se refleja que los tratamientos con mayor porcentaje de severidad eran Crisantemo y el Testigo con 14.23% y 14.06%, en cambio se observó que los menores porcentajes lo presentó el tratamiento Imidacloprid con 9.43% de severidad. Otros estudios reflejan que el Imidacloprid presenta el mayor porcentaje de incidencia y severidad con 56 y 37% respectivamente (Rodríguez y Morales, 2007).

**4.5 Fluctuación poblacional (*Halticus sp*) en los tratamientos botánicos evaluados en comparación con el Testigo, en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Febrero 2014, Tisma, Masaya.**



**Figura 5:** Fluctuación poblacional de (*Halticus sp*) en los tratamientos botánicos evaluados y comparados con el Testigo, en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Febrero 2014, Tisma, Masaya.

Se comparó la ocurrencia poblacional de *Halticus sp* en parcelas de tomate tratadas con Chile+Ajo+Jabón, Madero Negro, Crisantemo, Extracto alcohólico+Chile, Extracto alcohólico+Chile+Ajo y Testigo desde Diciembre 13 del 2013 hasta Febrero 14 del 2014 (Figura 5). Se observó que *Halticus sp* estaba presente desde la primera fecha de muestreo Diciembre 13. Se observa en la figura 5 dos picos poblacionales de *Halticus sp* en Enero 03 y Febrero 14, en la fecha Enero 03 el menor promedio de *Halticus sp* lo presentó el tratamiento Madero Negro con 1.5 *Halticus sp* por planta y el mayor promedio lo presentó el tratamiento Chile+Ajo+Jabón con 7.68 *Halticus sp* por planta, en la fecha Febrero 14 el menor promedio lo presentó el tratamiento Madero Negro con 6.21 *Halticus sp* por planta y el mayor promedio lo presentó el tratamiento Chile+Ajo+Jabón con 8.43. El análisis de la varianza realizado de la fluctuación

poblacional de *Halticus sp* indica que existen diferencias significativas ( $P: 0.0002$ ) entre los tratamientos, donde el tratamiento Madero Negro presentó los menores promedios con 4.07 *Halticus sp* por planta, seguido el tratamiento Extracto alcohólico +Chile con 4.40 *Halticus sp* por planta en comparación con el Testigo que obtuvo 4.49 *Halticus sp* por planta (Cuadro 6)

**Cuadro 6: Comparación estadística de la fluctuación de *Halticus sp*, en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Febrero 2014, Tisma, Masaya**

<b>Número de <i>Halticus sp</i> por planta</b>	
<b>Tratamientos</b>	<b>Medias <math>\pm</math> ES</b>
<b>Madero Negro</b>	4.07 $\pm$ 0.19 a
<b>Extracto alcohólico+ Chile</b>	4.40 $\pm$ 0.17 ab
<b>Testigo</b>	4.49 $\pm$ 0.17 ab
<b>Crisantemo</b>	4.66 $\pm$ 0.17 b
<b>Extracto alcohólico+Chile+ Ajo</b>	4.79 $\pm$ 0.17 bc
<b>Chile+Ajo+ Jabón</b>	5.25 $\pm$ 0.18 c
<b>N</b>	1645
<b>C.V</b>	62.42
<b>(F;df;P)</b>	4.81, 1639,0.0002

**Tukey= (P: 0.0002)**

**ES: Error Estándar**

**C.V: Coeficiente de variación**

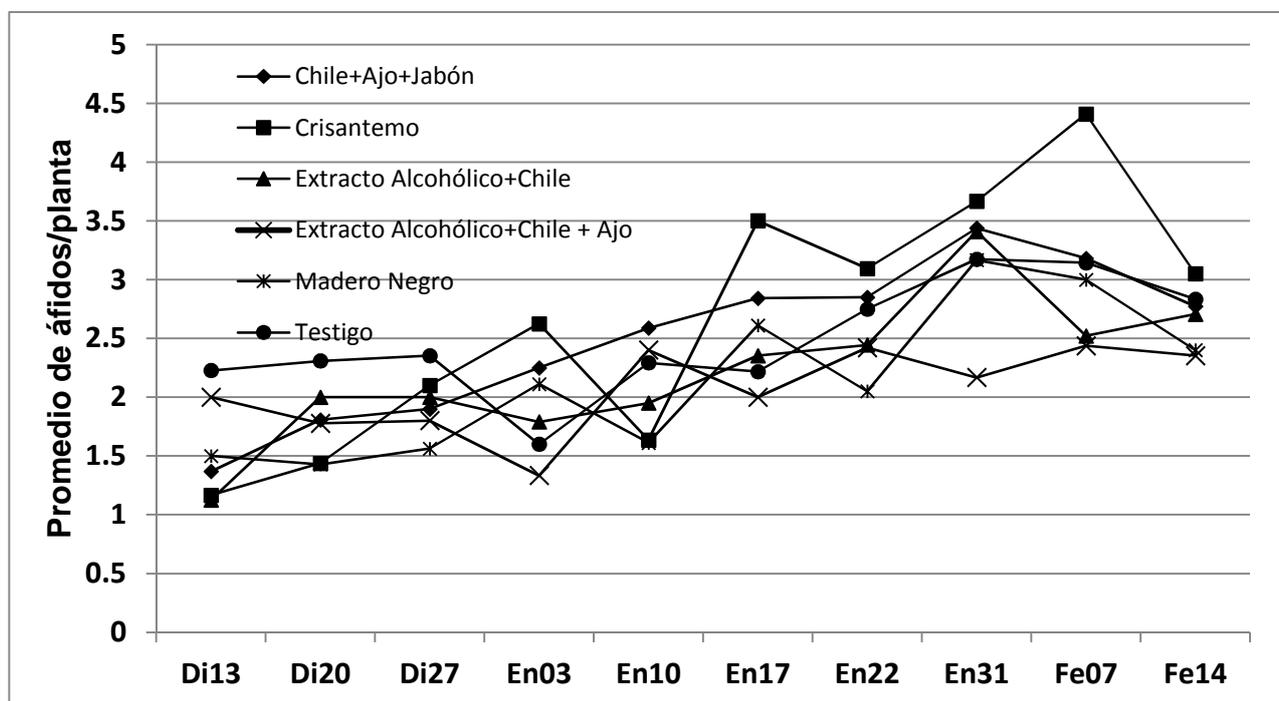
**N: Número de datos utilizados en el análisis**

**F: Fischer calculado**

**df: Grados de libertad del error**

**P: Probabilidad según Tukey**

#### 4.6 Fluctuación poblacional de (*Aphis gossypii*) en los tratamientos botánicos evaluados en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Febrero 2014, Tisma, Masaya



**Figura 6: Fluctuación poblacional de (*Aphis gossypii*) en los tratamientos botánicos evaluados y comparados con el Testigo, en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Febrero 2014, Tisma, Masaya.**

Se comparó la fluctuación poblacional de *Aphis gossypii* en parcelas de tomate tratadas con Chile+Ajo+Jabón, Madero Negro, Crisantemo, Extracto alcohólico+Chile, Extracto alcohólico+Chile+Ajo y Testigo desde Diciembre 13 del 2013 hasta Febrero 14 del 2014 (Figura 6). Se observó que *Aphis gossypii* estaba presente desde la primera fecha de muestreo Diciembre 13. Se observa en la figura 6 dos picos poblacionales de *Aphis gossypii* en Enero 17 y en Febrero 07, en la fecha Enero 17 el menor promedio de *Aphis gossypii*, lo presentó el testigo con 2.21 *Aphis gossypii* por planta y el mayor promedio lo presentó el tratamiento Crisantemo con 3.5 *Aphis gossypii* por planta, en la fecha Febrero 14 el menor promedio lo presentó el tratamiento Extracto alcohólico+Chile+Ajo con 2.43 *Aphis gossypii* por planta y el mayor promedio lo presentó el tratamiento Crisantemo con 4.40 *Aphis gossypii* por planta. El análisis de varianza realizado de la fluctuación poblacional de *Aphis gossypii* indica que existen diferencias significativas ( $P: 0.0001$ ) entre los tratamientos, donde el tratamiento Extracto alcohólico+Chile+Ajo presentó los menores promedios con 2.05 *Aphis*

*gossypii* por planta, seguido el tratamiento Madero Negro con 2.24 *Aphis gossypii* por planta en comparación con el tratamiento Crisantemo que obtuvo 2.82 *Aphis gossypii* por planta (Cuadro 7)

**Cuadro 7: Comparación estadística de la fluctuación de *Aphis gossypii*, en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Febrero 2014, Tisma, Masaya**

Número de <i>Aphis gossypii</i> por planta	
Tratamientos	Medias $\pm$ ES
Extracto alcohólico+Chile+Ajo	2.05 $\pm$ 0.09 a
Madero Negro	2.24 $\pm$ 0.10 ab
Extracto alcohólico+Chile	2.34 $\pm$ 0.10 ab
Chile+Ajo+ Jabón	2.51 $\pm$ 0.09 bc
Testigo	2.52 $\pm$ 0.09 bc
Crisantemo	2.82 $\pm$ 0.09 c
N	1089
C.V	51.76
(F;df;P)	8.28, 1083,0.0001

**Tukey:(P 0.0001)**

**ES: Error Estándar**

**CV: Coeficiente de variación**

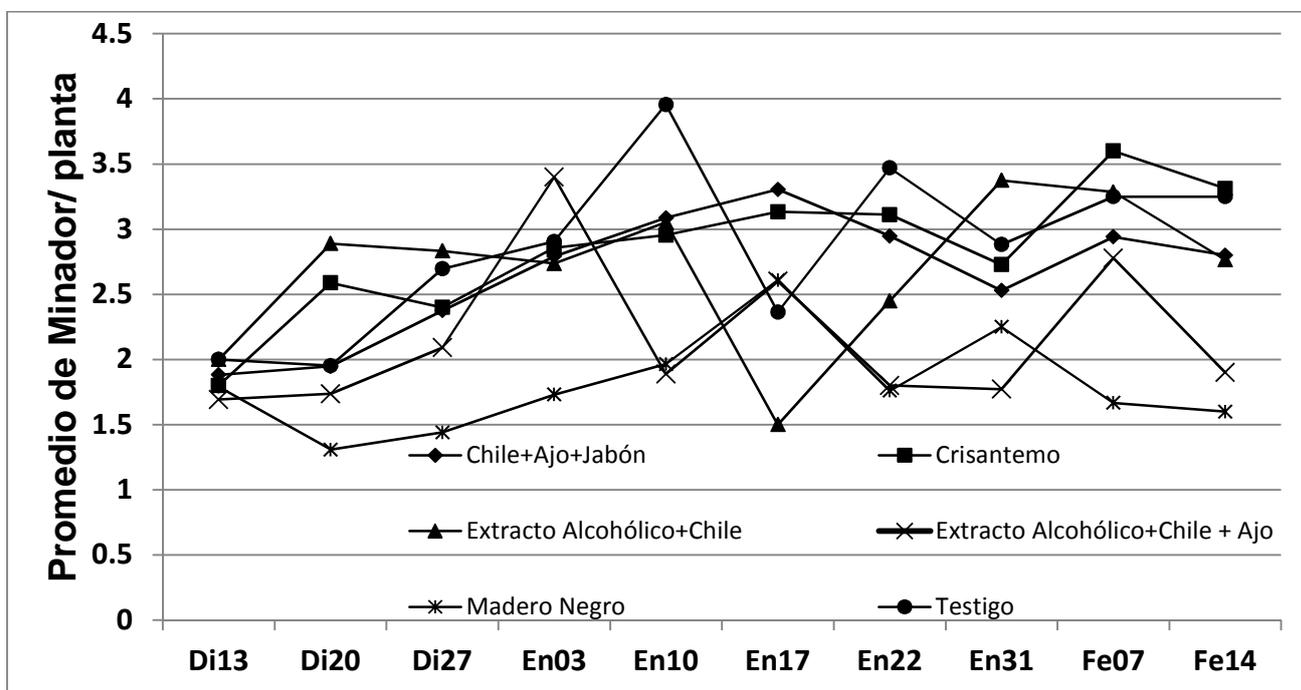
**N: Número de datos utilizados en el análisis**

**F: Fischer calculado**

**df: Grados de libertad del error**

**P: Probabilidad según Tukey**

**4.7 Fluctuación poblacional de (*Liriomyza sp*), en los tratamientos botánicos evaluados en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Febrero 2014, Tisma, Masaya.**



**Figura 7:** Fluctuación poblacional de (*Liriomyza sp*) en los tratamientos botánicos evaluados y comparados con el Testigo, en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Febrero 2014, Tisma, Masaya.

Se comparó la fluctuación poblacional de minadores en parcelas de tomate tratadas con Chile+Ajo+Jabón, Madero Negro, Crisantemo, Extracto alcohólico+Chile, Extracto alcohólico+Chile+Ajo y Testigo desde Diciembre 13 del 2013 hasta Febrero 14 del 2014 (Figura 7). Se observó que *Liriomyza sp* estaba presente desde la primera fecha de muestreo Diciembre 20. Se observa en la figura 7 dos picos poblacionales de *Liriomyza sp* en Enero 10 y Febrero 07, en la fecha Enero 10 el menor promedio de *Liriomyza sp* lo presentó el tratamiento Extracto alcohólico+Chile+Ajo con 1.88 *Liriomyza sp* por planta y el mayor promedio lo presentó el testigo con 3.95 *Liriomyza sp* por planta, en la fecha Febrero 07 el menor promedio lo presentó el tratamiento Madero Negro con 1.66 *Liriomyza sp* por planta y el mayor promedio lo presentó el tratamiento Crisantemo con 3.6. El análisis de la varianza realizado de la fluctuación poblacional de *Liriomyza sp* indica que existen diferencias significativas ( $P: 0.0002$ ) entre los tratamientos, donde el tratamiento Madero Negro presentó los menores promedios con 1.84 *Liriomyza sp*

por planta, seguido el tratamiento Extracto alcohólico +Chile+Ajo con 2.15 *Liriomyza* sp por planta en comparación con el Testigo que obtuvo 2.90 *Liriomyza* sp por planta (Cuadro 8)

**Cuadro 8: Comparación estadística de la fluctuación de *Liriomyza* sp, en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Febrero 2014, Tisma, Masaya**

<b>Número de <i>Liriomyza</i> sp por planta</b>	
<b>Tratamientos</b>	<b>Medias ± ES</b>
<b>Madero Negro</b>	1.84 ± 0.08 a
<b>Extracto alcohólico+ Chile+Ajo</b>	2.15 ± 0.08 a
<b>Extracto alcohólico+Chile</b>	2.66 ± 0.08 b
<b>Chile+Ajo+Jabón</b>	2.70 ± 0.08 b
<b>Crisantemo</b>	2.81 ± 0.08 b
<b>Testigo</b>	2.90 ± 0.08 b
<b>N</b>	1157
<b>C.V</b>	44.38
<b>(F;df;P)</b>	28.55, 1151,0.0002

**Tukey= (P: 0.0002)**

**ES: Error Estándar**

**C.V: Coeficiente de variación**

**N: Número de datos utilizados en el análisis**

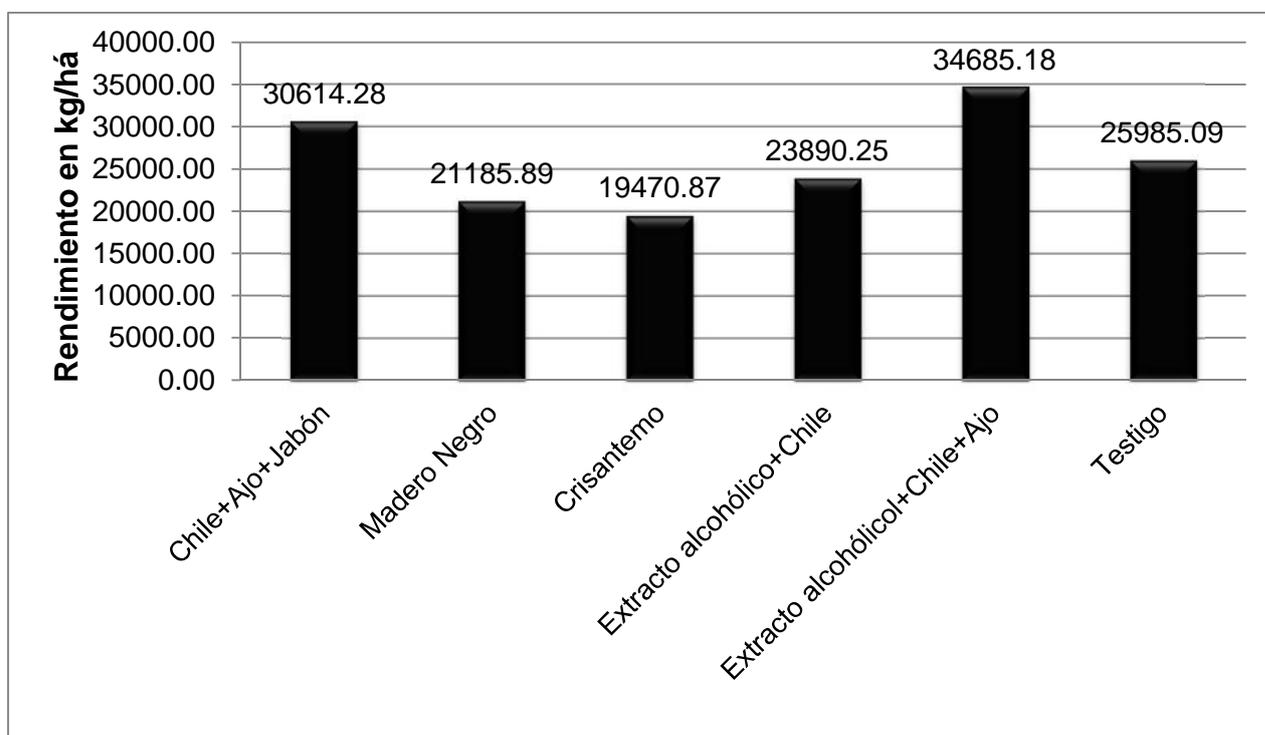
**F: Fischer calculado**

**df: Grados de libertad del error**

**P: Probabilidad según Tukey**

#### 4.8 Comparación del rendimiento total (kg/ha) de las parcelas de tomate en los tratamientos botánicos evaluados en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Marzo 2014, Tisma, Masaya

Se comparó el rendimiento total en kg/ha de las parcelas de tomate en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Marzo 2014 (Figura 8). Los rendimientos totales obtenidos muestran que el tratamiento que obtuvo el mayor rendimiento fue la parcela tratada con Extracto Alcohólico+ Chile + Ajo con 34685.18 kg/ha. Los tratamientos tratados con Chile+ Ajo+ Jabón, el Testigo y Extracto Alcohólico+ Chile obtuvieron rendimientos de 30614.28 kg/ha, 25985.09 y 23890.25 kg/ha respectivamente, en cambio los tratamientos Madero Negro y Crisantemo obtuvieron los menores rendimientos con 21185.89 y 19470.87 kg/ha respectivamente (Figura 8).



**Figura 8: Comparación del rendimiento total en kg/ha de tomate por tratamiento evaluado, en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Marzo 2014, Tisma, Masaya**

Los tratamientos evaluados en este estudio reflejan que Extracto Alcohólico+Chile+Ajo fue el tratamiento que obtuvo el mayor rendimiento en kg/ha con respecto a los demás, seguido de Chile+Ajo+Jabón, el Testigo, Extracto Alcohólico+ Chile y los tratamientos que presentaron menor rendimiento fueron Madero Negro y Crisantemo.

Lanuza y Rizo (2012) encontraron que Crisantemo y Engeo poseían los mejores tratamientos, sin embargo en este estudio no se evaluaron los tratamientos con Extracto Alcohólico el cual parece tener un efecto significativo sobre el manejo de la mosca blanca.

La disminución de los rendimientos está relacionada a la incidencia de virosis. (Lastra, 1993), menciona que la presencia de virosis puede reducir los rendimientos de tomate hasta en un 100% y si son adquiridos 14 días antes de expresarse en la planta, los rendimientos se reducen en 24% (Acuña, 1993, citado por Cerda, 2011).

#### **4.9. Comparación económica de los tratamientos evaluados**

##### **4.9.1 Presupuesto parcial**

El análisis del presupuesto parcial el cual fue realizado según la metodología del CIMMYT (Cuadro 9), determinó que los mayores costos variables los obtuvieron los tratamientos Extracto Alcohólico+ Chile+ Ajo, Extracto Alcohólico+ Chile y Crisantemo con 486.93, 455.72 y 452.79 US\$/ha, los de menor costos variables fueron los tratamientos Madero Negro, Chile+ Ajo+ Jabón y Testigo con 377.68, 355.65 y 268.44 US\$/ha. El tratamiento que obtuvo el mayor beneficio neto fue Extracto Alcohólico + Chile +Ajo, en cambio el tratamiento que presentó los menores beneficios netos fue Crisantemo.

**Cuadro 9: Presupuesto parcial para los tratamientos evaluados en el cultivo del tomate en el período comprendido entre Diciembre 2013 a Marzo 2014, Tisma, Masaya.**

<b>Concepto</b>	<b>Chile+Ajo+ Jabón</b>	<b>Madero Negro</b>	<b>Crisantemo</b>	<b>Extract alco+Chile</b>	<b>Extract alco +Chile+Ajo</b>	<b>Testigo</b>
<b>Rendimiento (kg/ha)</b>	40819.05	28247.85	25961.16	31853.66	46246.91	34646.79
<b>Rendimiento ajustado (25%) (kg/ha)</b>	30614.28	21185.89	19470.87	23890.25	34685.18	25985.09
<b>Precio de campo(US\$/kg)</b>	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
<b>Ingreso bruto US\$/ ha</b>	9026.10	6246.30	5740.66	7043.64	10226.34	7661.26
<b>Costos variables</b>						
<b>Control botánico US\$/ha</b>	105.35	127.98	202.89	206.01	237.22	18.73
<b>Costo de aplicación US\$/ha</b>	249.71	249.71	249.71	249.71	249.71	249.71
<b>Costo total de aplicaciones US\$/ha</b>	355.05	377.68	452.59	455.72	486.93	268.44
<b>Costos fijos</b>						
<b>Depreciación de invernadero/cic lo</b>	20.45	20.45	20.45	20.45	20.45	20.45
<b>Depreciación de bomba de mochila/ciclo</b>	16.58	16.58	16.58	16.58	16.58	16.58
<b>Depreciación de bandejas/ciclo</b>	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96
<b>Costo de semilla US\$/ ha</b>	780.00	780.00	780.00	780.00	780.00	780.00
<b>Costo de estacas en US\$/ha</b>	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00
<b>Costo de nylon US\$/ha</b>	7.80	7.80	7.80	7.80	7.80	7.80
<b>Costo total de mano de obra</b>	367.00	367.00	367.00	367.00	367.00	367.00
<b>Costo de motocultor</b>	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
<b>Costo de fertilizantes fungicidas y otros</b>	3322.8	3322.8	3322.8	3322.8	3322.8	3322.8

<b>Total de C.F. US\$/ha</b>	4996.60	4996.60	4996.60	4996.60	4996.60	4996.60
<b>Total de CV US\$/ha</b>	355.05	377.68	452.59	455.72	486.93	268.44
<b>Beneficio neto US\$/ha</b>	3674.45	872.01	291.46	1591.32	4742.80	2396.22

**Precio del producto al momento de la cosecha**

**Precio oficial del dólar U\$:25.56**

**Precio del producto al momento de la cosecha (0.29 US\$/kg)**

El análisis de presupuesto parcial refleja que el Testigo fue el que presentó los menores costos variables y el tratamiento Extracto Alcohólico+ Chile + Ajo fue el que presentó mayores costos variables. Los tratamientos Extracto Alcohólico + Chile + Ajo, Chile+ Ajo+ Jabón y el Testigo mostraron los mejores beneficios netos, el tratamiento que obtuvo menor beneficio fue Crisantemo.

**4.9.2 Análisis de dominancia**

El resultado del análisis de dominancia (Cuadro 10) indica que los tratamientos Madero Negro, Extracto Alcohólico+ Chile y Crisantemo resultaron ser dominados por los tratamientos Testigo, Chile + Ajo + Jabón, Extracto Alcohólico+ Chile y Extracto Alcohólico+ Chile+ Ajo. Por lo tanto no fueron incluidos en el análisis de la tasa de retorno marginal dado que si son considerados se obtendrá una tasa de retorno marginal negativa.

**Cuadro 10: Análisis de dominancia.**

<b>Análisis de dominancia:</b>	<b>CV</b>	<b>BN</b>	<b>Dominancia</b>
<b>Testigo</b>	268.44	2396.22	No Dominado
<b>Chile+Ajo+Jabón</b>	355.05	3674.45	No Dominado
<b>Madero Negro</b>	377.68	872.01	Dominado
<b>Crisantemo</b>	452.59	291.46	Dominado
<b>Extracto Alcohólico+Chile</b>	455.72	1591.32	No Dominado
<b>Extracto Alcohólico+Chile+Ajo</b>	486.93	4742.80	No Dominado

**ND:** No dominado

**D:** Dominado

Para realizar el análisis de dominancia se toma en cuenta el análisis de presupuesto parcial, se consideran los costos variables de cada tratamiento y si los costos variables de un tratamiento están por debajo del beneficio neto de la producción, se considera un tratamiento dominado. El análisis de dominancia realizado a este estudio refleja que los tratamientos Madero Negro, Crisantemo y Extracto Alcohólico+ Chile resultaron ser dominados, esto se debe a que presentan menores beneficios netos y mayores costos variables que el resto de los tratamientos incluidos en este estudio, por lo tanto, estos fueron excluidos para la realización del análisis de la tasa de retorno marginal. El Testigo y los tratamientos Chile + Ajo + Jabón, y Extracto Alcohólico + Chile + Jabón resultaron ser no dominadas de acuerdo al análisis de la tasa de retorno marginal.

#### 4.9.3 Análisis de la tasa de retorno marginal

El análisis de la tasa de retorno marginal (Cuadro 11) refleja que para el control de mosca blanca el mejor tratamiento es el Chile+Ajo+Jabón ya que por cada dólar invertido el agricultor obtiene una tasa de retorno marginal de 1476 %, es decir que por cada dólar invertido se recupera dicho dólar 14.76 dólares adicionales, siendo estos beneficios mayores que los que aportan los otros tratamientos comparados. Si se usa Extracto Alcohólico +Chile + Ajo para el control de la mosca blanca, por cada dólar invertido se obtiene una tasa de retorno marginal de 810 % lo cual equivale a 8.10 dólares adicionales una vez recuperado el dólar invertido.

**Cuadro 11: Análisis de la tasa de retorno marginal**

<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	268.44		2396.22		
Chile+Ajo+Jabón	355.05	86.62	3674.45	1278.22	1476%
Extracto Alcohólico+Chile+Ajo	486.93	131.88	4742.80	1068.36	810%

## V. CONCLUSIONES

- El tratamiento que resultó con menor promedio de moscas blancas por planta fue el Extracto Alcohólico + Chile+ Ajo con 9.62 moscas blancas/planta seguido del tratamiento Chile+ Ajo+ Jabón con 9.9 moscas blancas/planta.
- El tratamiento Extracto Alcohólico + Chile+ Ajo fue el que presentó el menor porcentaje de incidencia (47%) y severidad (51%) de virosis por planta al ser comparado con el resto de los tratamientos evaluados.
- El tratamiento Madero Negro fue el que presentó mayor efectividad en el manejo de poblaciones de *Halticus sp.* con 4.07 *Halticus sp*/planta y *Lyriomiza sp.* con 1.84 *Lyriomiza sp*/planta.
- El tratamiento Extracto Alcohólico + Chile+ Ajo fue el que presentó mejores resultados para el manejo de *Aphis gossypii* con 2.05 *Aphis gossypii*/planta.
- El análisis de Dominancia realizado demuestra que los tratamientos Extracto Alcohólico + Chile + Ajo, Testigo y Chile + Ajo+ Jabón resultaron no dominados, siendo estos los mejores tratamientos viables económicamente.
- El análisis de la tasa de retorno marginal indica que el tratamiento Chile+ Ajo+ Jabón tiene una tasa de retorno marginal de 1476 % lo que quiere decir que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 14.76 dólares netos adicionales y si usa Extracto Alcohólico + Chile + Ajo se obtiene una tasa de retorno de 810% es decir una ganancia de 8.10 dólares netos adicionales.

## VI. RECOMENDACIONES

- De los insecticidas evaluados para el manejo de mosca blanca se sugiere hacer aplicaciones Extracto Alcohólico + Chile+ Ajo y de Chile+ Ajo+ Jabón debido a que estos presentaron los menor promedios de moscas blancas por planta.
- De acuerdo a los insecticidas botánicos evaluados se sugiere hacer mayores estudios del tratamiento Extracto Alcohólico + Chile+ Ajo debido a que este presentó mayor efectividad en el manejo de mosca blanca evaluando el Extracto Alcohólico como posible agente de control
- Se recomienda realizar un monitoreo más detallado acerca de los biotipos de mosca blanca presentes en la actualidad y los virus que transmiten así como de su capacidad de causar pérdidas al cultivo, puesto que esto permitiría conocer con mejor exactitud qué medidas se pueden tomar para el manejo de estas plagas.
- Evaluar el uso de variedades resistentes a Begomovirus específicamente a los virus transmitidos no solo por el Biotipo A de mosca blanca sino también el Biotipo el cual es vector del Encrespamiento severo del Tomate.

## VII. LITERATURA CITADA

- Alemán, F. 2004. Valoración Económica en Experimentación Agrícola. *In* Manual de Investigación Agronómica: con Énfasis en Ciencias de las Malezas. Managua, NI. Imprimatur Artes Gráficas. p. 189.
- Álvarez, D; Sánchez, K. s.f. Mosca blanca (*Bemisia tabaci*): Generalidades y Biotipos (en línea). CR. Consultado 06 oct. 2014. Disponible en [http://www.tec-digital.itcr.ac.cr/file/6323410/Bemisia\\_tabaci.pdf](http://www.tec-digital.itcr.ac.cr/file/6323410/Bemisia_tabaci.pdf)
- Bayer CropScience. s.f. Enfermedades (por virus y organismos tipo bacterias) del chile y tomate en México (en línea). D.F, MX. Consultado 10 oct. 2014. Disponible en [http://www.bayercropscience.com.mx/bayer/cropscience/bcsmexico.nsf/files/Product\\_cont/\\$file/manual\\_virosis.pdf](http://www.bayercropscience.com.mx/bayer/cropscience/bcsmexico.nsf/files/Product_cont/$file/manual_virosis.pdf)
- Bellmann, H; Senden, G. M. 1994. Arácnidos, Crustáceos y miriápodos; Guías de naturaleza Blume. Trad. G. Castellá ES. Gayban. 36p.
- Bolaños H, A. 2001. Introducción a la olericultura. EUNED, San José, CR. 380p.
- Carballo, M; Guharay, F. 2004. Control biológico de plagas agrícolas. Managua, NI, CATIE. 232p. (Serie técnica. Manual técnico, no. 53)
- Castillo, A. 2001. Cultivo del tomate. Universidad Nacional Agraria, Managua, NI. 34p.
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CR). 1990. Guía para el manejo integrado de plagas para el tomate. Proyecto Regional MIP. Turrialba, CR. 138p. (Serie Técnica. Informe Técnico/ CATIE; n° 151)
- Cerda Cerda, KJ. 2011. Materiales y Métodos. *In* Evaluación de Alternativas de Manejo contra el Complejo Mosca Blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius)- Geminivirus en el cultivo de tomate [*Solanum lycopersicum*, L. (= *Lycopersicon esculentum*, Mill.)], en Tisma-Masaya (2009) y Camoapa, Boaco (2010). Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Agronomía. Managua, NI. p. 6
- Chavarría Maradiaga, AJ; Rizo Díaz, AF. 2009. Introducción. *In* Evaluación de Cinco Alternativas de Protección Física y Química de Semilleros de Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) contra el Ataque del Complejo Mosca Blanca

(*Bemisia tabaci Gennadius*)- Geminivirus en Tisma, Masaya. Tesis Ing. ISPAF. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Agronomía. Managua, NI. p. 3.

Chemonics International Inc, NI. 2008. Programa de diversificación hortícola proyecto de desarrollo de valor y conglomerado agrícola. Cultivo de tomate (*Lycopersicum esculentum o Solanum lycopersicum*). NI. 34p.

García G, KA; Angulo R, LK. 2008. Efecto de cultivos en asocio pepino (*Cucumissativus* L.), pipián (*Cucúrbita pepo* L.) y frijol de vara (*Vigna unguiculata* L. Walp), en la ocurrencia poblacional de insectos plagas, benéficos y el rendimiento en Tisma, Masaya. Tesis. Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Agronomía. Managua, NI. 91 p.

Gómez, D; Vásquez, M. 2011. Manejo de Plagas (en línea). Tegucigalpa, HN. Consultado 19 oct. 2014. Disponible en <http://www.sit rural.cl/wp-content/plugins/downloads-manager/upload/plagas.pdf>

Gutiérrez Sandoval, WA; González Madrigal, CA. 2009. Evaluación de cuatro variedades de tomate industrial (*Lycopersicum esculentum*, Mill) en el rendimiento y tolerancia al complejo mosca blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius)-Geminivirus. Tesis. Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Agronomía. Managua, NI. 32 p.

Gutiérrez, C; Laguna, T; Sarria, M; Molina, J; Cano, E; Castillo, P; Monterrey, J; Padilla, D; Rojas, A; Jiménez, E. 2004. Manejo integrado de plagas: Guía mip en el cultivo del tomate. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria. Managua, NI. 64p.

Hilje, L. 1996. Metodología para el estudio y manejo de moscas blancas y geminivirus. CATIE, Turrialba, CR. 133p.

\_\_\_\_\_. 2001. Avances hacia el manejo sostenible del complejo mosca blanca-geminivirus en tomate (en línea). Turrialba, CR. Consultado 10 oct. 2014. Disponible en <http://www.sidalc.net/repdoc/A2132E/A2132E.PDF>

\_\_\_\_\_; Stansly, P. s.f. Manejo de mosca blanca mediante coberturas vivas. CATIE, Turrialba, CR. 5p.

- Hruska, A; Vanegas, H; Pérez, C. 1997. La resistencia de plagas a insecticidas en Nicaragua: Causa, situación actual y manejo. Zamorano, HN. 21p.
- Huerres, C; Carballo, N. 1988. Cultivo del tomate y pimiento. Pueblo y Educación. La Habana, CU. 30p.
- IDEA (Centro de Inversiones, Desarrollo y Exportación de Agronegocios, SV). 2004. Manual del cultivo de tomate. San Salvador, SV. 31p.
- INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos). 2006. Población Total por Sexo y Relación de Masculinidad según Departamento/Región Autónoma y Municipio. Censos de 1995 y 2005. *In* Censo de Población y de Vivienda (VII, 2005, Nicaragua). Cifras Oficiales de Censo Nacionales, 2005 Población, Vivienda, Hogar. CENSO. Managua, NI. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. p. 23.
- INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, MX).2007. Producción de Crisantemo (*Dendranthemasp*) en Morelos. Zacatepec, MX. 2p
- INIFOM (Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal). s.f. Ficha Municipal de Tisma (en línea). NI. Consultado 06 oct. 2014. Disponible en <http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/MASAYA/tisma.pdf>
- INTA. (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, NI). 2004. Introducción. *In* Guía Técnica sobre el Manejo Integrado de Plagas en el Cultivo del tomate. Managua, NI. p.3
- Jarquín Palacios, DA. 2004. Evaluación de cuatro líneas de Tomate (*Lycopersicum sculentum*), basado en el complejo mosca blanca (*Bemisia tabaci*)-geminivirus, en la comunidad de Aponpúa, Potosí, Rivas, Nicaragua. Tesis. M.Sc. Sistemas Integrales de Producción Agropecuaria en el Trópico, con énfasis e Recursos Naturales. Managua, NI. Universidad Autónoma de Barcelona-UNA. 73p.
- Jiménez Martínez, E. 2007. Guía de Manejo Integrado de mosca blanca y virus en Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. Managua, NI. 30p.
- \_\_\_\_\_. 2009. Métodos de control de plagas. Universidad Nacional Agraria. Managua, NI. 172p.

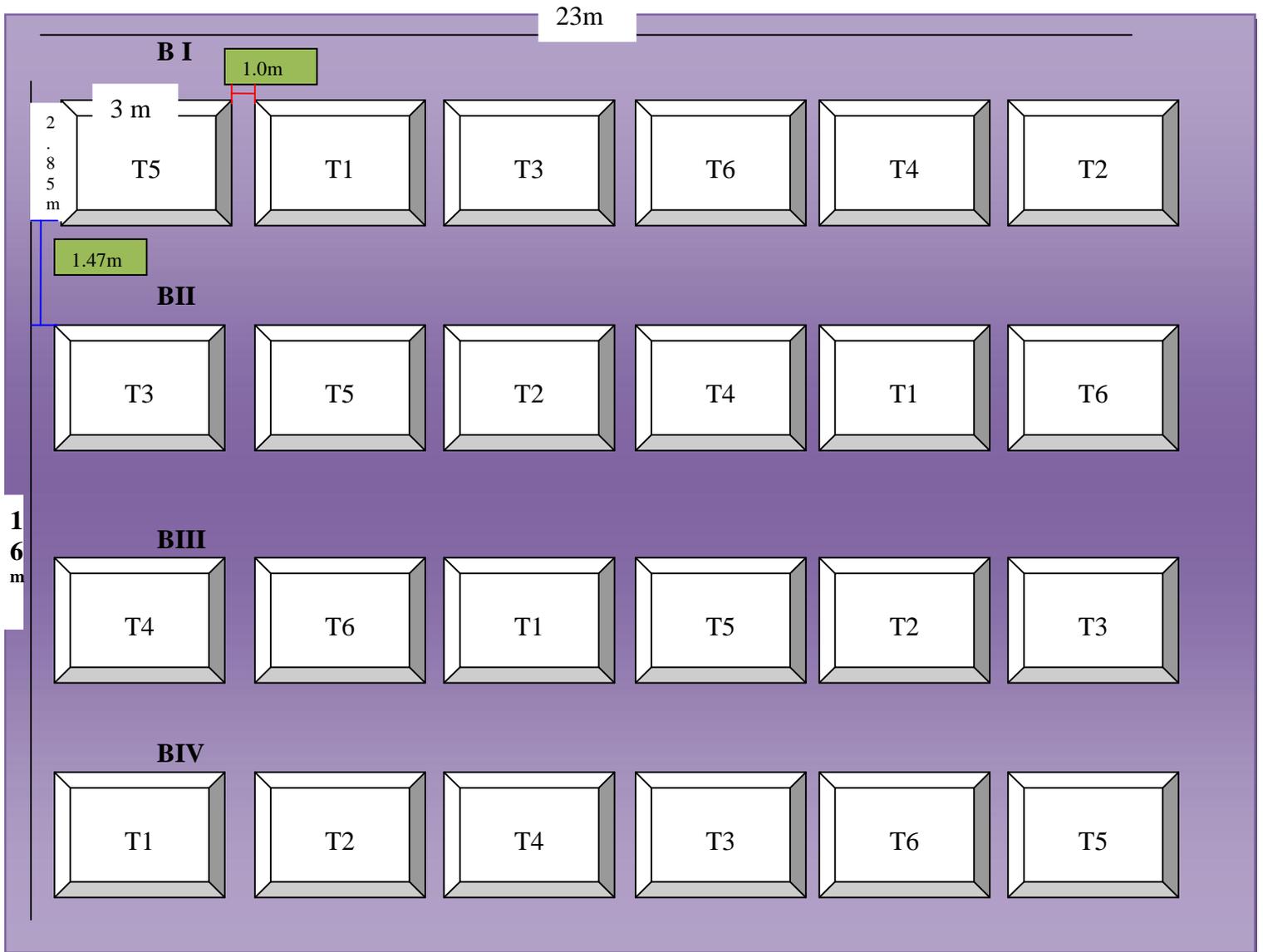
- \_\_\_\_\_; Varela Ochoa, G. 2012. Compendio Manejo Integrado de Plagas. Universidad Nacional Agraria. Managua, NI. 64p.
- Jones, J; Stall, R; Zitter, T. 2001. Plagas y enfermedades del tomate. Mundi-Prensa. Madrid, ES. 74p.
- Kukkonen, M; Väisänen, U; Rainio, H; Balmaceda, L.; Guzmán, F. 1998. Estudio de los problemas ecológicos y sus causas en dos zonas productivamente y geológicamente diferentes en Nicaragua. Informe sobre el proyecto de cooperación de YKL/GTK realizado en Nicaragua. Managua, NI.28p.
- Lanuza, E; Rizo, E. 2012. Evaluación de productos botánicos y químicos sobre el complejo mosca blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius)- Geminivirus en el cultivo de tomate (*Solanum esculentum*, Mill.), en Tisma-Masaya. Tesis Ing. ISPAF. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Agronomía. Managua, NI. 59p.
- Lastres, L; Argüello. 2004. Identificación de insectos importantes en la agricultura: un enfoque popular. Programa de manejo integrado de plagas en América central (PROMIPAC-ZAMORANO-COSUDE). Zamorano, HN. 2004. 84p.
- Maes, JM. 1998. Catálogo de los insectos y artrópodos terrestres de Nicaragua. León, NI. v. 1, 485p.
- MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería, SV). 2000. Planeación de Cultivos Hortícolas. In San Salvador, SV. p.9
- MIFIC (Ministerio de Fomento, Industria y Comercio). 2007. Ficha del Tomate. Managua, NI. 14p.
- Nuez, F. 2001. El cultivo del Tomate. Mundi-Prensa. Madrid, ES. 793 p.
- Nunes, Zuffo, C; Dávila Arce, ML. 2004. Taxonomía de las Principales Familias y Subfamilias de Insectos de interés Agrícolas en Nicaragua. (Universidad Católica Agropecuaria del Trópico Seco Estelí) Estelí, NI. 164p.
- Pérez, J; Hurtado, G; Aparicio, V; Argueta, Q; Larín, MA. 2003. Guía técnica: Cultivo del tomate. San Salvador, SV. CENTA. 48p.

- Richmond Zumbado, F. 2012. Plagas Comunes en Cultivos Hidropónicos. *In* PRONAP (Programa Nacional de Producción Agrícola bajo Ambientes Protegidos). 2012. Boletín del Programa Nacional Sectorial de Producción Agrícola bajo Ambientes Protegidos. Sector Agro Alimentario 6(35):4-9.
- Rodríguez, V; Morales, J. 2007. Evolución de alternativas de protección físico y químico de semilleros de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) contra el ataque del complejo mosca blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius)- geminivirus y su efecto en el rendimiento, en el municipio de Tisma, Masaya. Tesis Ing. ISPAF. Managua, NI. UNA. 62p.
- Rojas, A. 2004. A Complex of Begomoviruses Affecting Tomato Crops in Nicaragua. (en línea). Uppsala, SE. Consultado 20 oct. 2014. Disponible en <http://pub.epsilon.slu.se/727/1/Agraria492.pdf>
- Sáenz, M; De La Llana, A. 1990. Entomología sistemática. UNA (Universidad Nacional Agraria). Managua, NI. 225p.
- Saunders, JL; Coto, D; King, A.B.S. 1998. Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *In* Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. 2 ed. Turrialba, CR, CATIE. p. 28. (Serie Técnica. Manual Técnico, no. 29)
- SFA (Subsecretaría de Fomento a los Agronegocios, MX). 2010. Jitomate. *In* Monografía del Jitomate. Sinaloa, MX. p.3
- Trabanino, R. 1998. Guía para el manejo integrado de plagas invertebradas en Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano, HN, Zamorano Academia Press. 156p.
- UNAN- LEON (Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua). 2005. Guía técnica: manejo de *Chrysoperla externa* en el campo. León, NI. 11p.
- Vanderplank, EJ. 1963. Plants diseases: Epidemiology and control. New York, US. Academia press. 69p.
- Vázquez, L; Murguido, C; Elizondo, A; Elosegui, O; Morales, F. 2007. Control biológico de la mosca blanca *Bemisia tabaci*. CIAT-INISAV. Colombia. 35p.

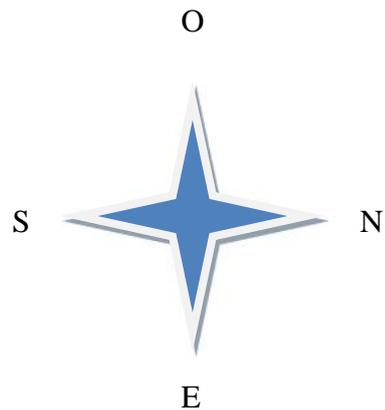
Voegtlin, D; Villalobos, W; Sánchez, M; Saborío, G; Rivera, C. 2003. Guía de los Áfidos alados de Costa Rica. Revista de Biología Tropical. Internacional Journal of Tropical Biology and Coservation. Universidad de Costa Rica. 51(Supl. 2.): 228 p.

VIII. ANEXOS  
DISEÑO BCA

Plano de campo: Área total del estudio 368 m<sup>2</sup>



- T1:** Chile +ajo + jabón
- T2:** Madero negro
- T3:** Crisantemo
- T4:**Extracto alcohólico+ chile
- T5:**Extracto alcohólico+ chile+ ajo
- T6:** Testigo agua.



## ANEXO 2

### Hoja de muestreo

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

No. o nombre del tratamiento: \_\_\_\_\_ Observaciones: \_\_\_\_\_

Bloque	Planta	Mb	Af	Min	Ab	Laf	Mq	Ar	Hor	Otro	% Inc.	% Sev.
I	1											
	2											
	3											
	4											
	5											
	6											
	7											
	8											
	9											
	10											
II	11											
	12											
	13											
	14											
	15											
	16											
	17											
	18											
	19											
	20											
III	21											
	22											
	23											
	24											
	25											
	26											
	27											
	28											
	29											
	30											
IV	31											
	32											
	33											
	34											
	35											
	36											
	37											
	38											
	39											
	40											

**Mb:** Mosca blanca    **Min:** Minador de la hoja    **Laf:** Leòn de àfidos    **Ar:** Araña **Af:** Àfidos  
**Ab:** abeja                      **Mq:** Mariquita                      **Hor:** Hormiga    **%Inc.:** Porcentaje de Incidencia de virosis  
**% Sev.:** Porcentaje de Severidad

## ANEXO 3

### **Procedimiento para enviar muestras fuera de Nicaragua.**

Es necesario acudir en primera instancia al CETREX para recibir las orientaciones del procedimiento que se deberá realizar.

El trámite puede ser realizado personalmente o bien por un representante, el cual deberá llenar todos los documentos a nombre de su representado y es indispensable presentar fotocopia de la cédula del mismo.

1. Pedir formato de Certificación Fitosanitaria en el CETREX y los números de cuenta de los bancos donde se puede realizar el depósito a nombre del CETREX (El depósito fue de cincuenta córdobas netos (C\$50.00)).

BANCO	No. De cuenta
BANCENTRO	100612569
BANPRO	1003-22-0-243982-5
BDF	202-000861-2
BAC	354-169302

2. Ir al MAGFOR-DGPSA (Recientemente elevado a Instituto de Protección de Sanidad Agropecuaria abreviado como IPSA), llevando:
  - 2.1 Muestras que se van a enviar fuera del país.
  - 2.2 Carta del laboratorio que analizará las muestras donde se exprese su validez para realizar el análisis, así como la admisión de las muestras.
  - 2.3 Permiso Aphis
  - 2.4 Carta de la persona que envía la muestra expresando el fin del envío de las muestras (para el presente caso fueron fines investigativos), esta carta debe ser dirigida al director de Sanidad Vegetal de la DGPSA ahora IPSA.
3. Solicitar en la DGPSA:
  - 3.1 Constancia de Pre-certificación fitosanitaria del tejido de tomate que se enviará, solicitarla en el Departamento de Inspección y Certificación fitosanitaria.

- 3.2 Constancia extendida por el director de Sanidad Vegetal y Semilla del MAGFOR-DGPSA ahora IPSA permitiendo el envío de muestras de insectos plagas muertos, solicitarla en el Departamento de Sanidad Vegetal.
4. Una vez aprobado la realización del trámite, se procede a llenar formato en el departamento de Inspección y Certificación fitosanitaria, así como el pesaje de las muestras de tejido que se quiere enviar. Se extiende un recibo para realizar en caja el pago respectivo.
- Nota: se deberá realizar pago en la caja de la DGPSA ahora IPSA, la suma a pagar corresponde al pesaje de las muestras de tejido que se quiere enviar.

Después de realizar el pago en caja, se regresa al Departamento de Inspección y Certificación fitosanitaria, en donde será entregada la constancia de Pre-certificación fitosanitaria.

Nota: esta constancia tiene un tiempo de validez de 15 días, si la fecha de validez expira, es preciso realizar nuevamente el trámite de pre-certificación fitosanitaria con el pago respectivo.

5. Una vez emitidas ambas constancias (Constancia de Pre-certificación fitosanitaria y Constancia extendida por el Director de Sanidad Vegetal y Semilla permitiendo el envío de muestras de insectos plagas muertos) deberá dirigirse al CETREX llevando:

- 5.1 Formato extendido por el CETREX debidamente llenado.
- 5.2 Colilla de pago efectuado a cuenta del CETREX en cualquiera de las cuentas de los bancos señalados.
- 5.3 Constancias originales emitidas por el MAGFOR-DGPSA (IPSA) con sus respectivas fotocopias.
- 5.4 Fotocopia de la cédula de la persona que realiza el envío

Nota: es importante recordar que todos los documentos deben de estar a nombre de la persona que realizará el envío.

6. El representante del MAGFOR- DGPSA (IPSA) en el CETREX extiende:
- 6.1 Un recibo oficial de caja en concepto de ingreso del trámite con el número de minuta del banco donde fue realizado el depósito a cuenta del CETREX.

- 6.2 El Certificado Fitosanitario con su original y 1ra copia en el cual se expresa que los tejidos fueron inspeccionados de acuerdo a los procedimientos apropiados.
7. Posteriormente se debe acudir a la Aduana Central Aérea al Puesto de Cuarentena del MAGFOR llevando los siguientes documentos:
- 7.1 Certificado Fitosanitario original y 1ra copia, es necesario llevar fotocopias de ambos documentos, estos son debidamente sellados y firmados por un inspector del MAGFOR en el Puesto de Cuarentena.
- 7.2 Recibo extendido por el CETREX y fotocopia del mismo.
8. La Constancia extendida por el Director de Sanidad Vegetal y Semillas del MAGFOR-DGPSA (IPSA) permitiendo en envío de muestras de insectos plagas muertos, no amerita firma ni del CETREX ni del Puesto de Cuarentena, debido a que ellos se encargan de los trámites de tejidos.
9. Finalmente es necesario acudir a una agencia de envío llevando los siguientes documentos:
- 9.1 Certificado Fitosanitario y 1ra copia debidamente sellados por las instituciones antes descritas.
- 9.2 Constancia original extendida por el Director de Sanidad Vegetal y Semilla del MAGFOR-DGPSA (IPSA).
- 9.3 Muestras que se van a enviar fuera del país.
- 9.4 Carta del laboratorio que analizará las muestras donde se exprese su validez para realizar el análisis, así como la admisión de las muestras.
- 9.5 Permiso Aphis
- 9.6 Carta de la persona que envía la muestra expresando el fin del envío de las muestras (para el presente caso fueron fines investigativos).
- 9.7 Realizar el pago respectivo de envío de acuerdo al pesaje de las muestras que se van a enviar.

## ANEXO 4

### Correos electrónicos Judith K. Brown

**Asunto:** Re: Tomato and Whiteflies Results from Nicaragua

**Fecha:** Sun, 29 Jun 2014 18:34:51 +0000

**De:** Brown, Judith K - (jkbrown) <[jkbrown@email.arizona.edu](mailto:jkbrown@email.arizona.edu)>

**Para:** "Dr. Edgardo Jiménez" <[Edgardo.Jimenez@una.edu.ni](mailto:Edgardo.Jimenez@una.edu.ni)>, "Vincelli, Paul" <[paul.vincelli@uky.edu](mailto:paul.vincelli@uky.edu)>, edgardoj <[edgardoj@una.edu.ni](mailto:edgardoj@una.edu.ni)>

Dear All

Attached are the results of the virus analysis for the three tomato samples.

The whitefly COI sequences should be available next week.

You can see there is a mixed infection of Pepper golden mosaic virus and Tomato severe leaf curl virus in one sample, and that only ToSLCV was detected in the other two.

We sequenced three clones for each, which often allows us to detect mixtures. Just because the other two samples did not yield PepGMV positives, does not mean the virus is not there, it could mean that, or that the titer was less and the PCR favored ToSLCV.

Is sample 1 from a different location than 2 and 3?

Best wishes,

Judy

Dr. Judith K. Brown  
Professor  
School of Plant Sciences

Mail:  
1140 E. South Campus Dr.  
Forbes Bld. #303  
The University of Arizona  
Tucson, AZ 85721 USA

Office Phone: 520-621-1402  
Cell Phone: 520-490-2109  
FAX: 520-621-8839  
Email: [jbrown@cals.arizona.edu](mailto:jbrown@cals.arizona.edu)

On 6/25/14 11:51 AM, ""Dr. Edgardo Jiménez"" <[Edgardo.Jimenez@una.edu.ni](mailto:Edgardo.Jimenez@una.edu.ni)> wrote:

>Dear Judith  
>

>Greetings from Nicaragua, its is me (Edgardo) again asking about the  
>tomato and whitefly results, did you have the chance to go over the  
>samples, do you have any results so far.  
>  
>Please do not forget us.  
>  
>Edgardo Jimenez  
>UNA-Nicaragua

From: **Brown, Judith K - (jkbrown)** <[jkbrown@email.arizona.edu](mailto:jkbrown@email.arizona.edu)>  
Date: 2014-08-28 0:02 GMT-06:00  
Subject: Re: no trouble at all!  
To: "Vincelli, Paul" <[paul.vincelli@uky.edu](mailto:paul.vincelli@uky.edu)>, Edgardo Jimenez  
<[edgardo.jimenez8@gmail.com](mailto:edgardo.jimenez8@gmail.com)>  
Cc: "[jbrown@ag.arizona.edu](mailto:jbrown@ag.arizona.edu)" <[jbrown@ag.arizona.edu](mailto:jbrown@ag.arizona.edu)>

Sending to Edgardo too

Hi Paul

Wow, I wrote to him about this but sounds as though he did not receive the reply.

Two of the whiteflies were the native *Bemisia tabaci*, and the other was the B biotype, in mixture so it seemed. We ran three whiteflies as usual and sent them for sequencing (mitochondria COI) haplotyping.

Please apologize to Edgardo for the delay, I could not know he did not receive my message. I hope this information is useful and can be incorporated into the thesis.

Best wishes,

Dr. Judith K. Brown  
Professor  
School of Plant Sciences

Mail:  
1140 E. South Campus Dr.  
Forbes Bld. #303  
The University of Arizona  
Tucson, AZ 85721 USA

Office Phone: 520-621-1402  
Cell Phone: 520-490-2109  
FAX: 520-621-8839  
Email: [jbrown@cals.arizona.edu](mailto:jbrown@cals.arizona.edu)

## ANEXO 5

### Imágenes del ensayo de campo



Imagen 1.  
Ensayo de campo  
estaquillado



Imagen 2.  
Asesor  
Ph.D  
Edgardo  
Jiménez  
Explicando a sus  
tesistas la  
técnica de  
muestreo.



Imagen 3.  
Tesistas  
Harlem  
Ríos y  
Oscar  
Somarriba  
Muestran  
do mosca  
blanca en  
plantas de  
tomate en  
ensayo de  
campo



"Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible"

*Universidad Nacional Agraria*  
*Facultad de Agronomía*  
*Departamento de protección Agrícola y Forestal*

18 de Marzo del 2014

**Ing. Hugo Ordoñez**  
**Director Sanidad Vegetal**  
**Instituto de Protección en Sanidad Vegetal (IPSA-Nicaragua)**  
**Sus manos**

Estimado Ingeniero Ordoñez,

Por medio de la presente le solicito otorgue permiso para el envío desde Nicaragua a USA de dos (2) muestras de hojas de tomate posiblemente infestadas con Begomovirus y una (1) muestra de mosca blanca, al laboratorio de Virología de la Universidad de Arizona, esto **con el fin** de analizar las muestras y detectar el tipo de virus que esta atacando al tomate y el biotipo de mosca blanca que esta transmitiendo el virus, el laboratorio esta bajo la dirección y supervisión de la Dra. Judith K Brown (Profesor e investigadora de dicha universidad).

Agradeciéndole de ante mano su apoyo y colaboración, me despido deseándole éxitos en sus funciones.

Atentamente

  
**Dr. Edgardo Jiménez M.**  
Profesor e Investigador UNA

CC: Archivo

*Recibido los 18/03/14  
2:41 minutos  
2014.*  


19 de Marzo del 2014

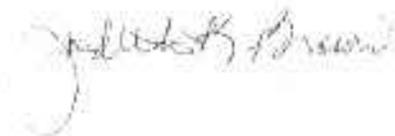
**Ing. Hugo Ordoñez**  
**Director Sanidad Vegetal**  
**Instituto de Protección en Sanidad Vegetal (IPSA-Nicaragua)**  
**Sus manos**

Estimado Ingeniero Ordoñez

A través de la presente quiero certificar que el laboratorio de Virología de la Universidad de Arizona esta dispuesta a recibir muestras de tomate en glicerina (2 viales de vidrio) y una muestra de insectos mosca blanca en alcohol (1 vial con 30 insectos aproximadamente) para realizar análisis de virus y biotipo de mosca blanca de muestras proveniente de Tisma, Nicaragua, las muestras serán enviadas a mi persona por el Dr. Edgardo Jiménez-Martínez de la UNA-Nicaragua, estas muestras serán procesadas bajo mi supervisión a no costo alguno, los resultados serán propiedad de la Universidad Nacional Agraria y podrán ser usados solo para propósitos de divulgación de investigación científica, Yo ya he enviado un permiso de APHIS al Dr. Jiménez para la introducción de muestras a USA. Le solicito por favor extender permiso para envío de muestras a mi laboratorio.

Agradeciéndole de ante mano su apoyo y colaboración, me despido no sin antes desearle éxito en sus funciones.

Atentamente,



Dra. Judith K Brown  
Profesor e investigadora de la Universidad de Arizona

*Recibido*  
*12:00 PM*  
*24 marzo 2014*



Código del SRF: III Departamento: Managua DIFT-CF-04 N°: 176753

**CONSTANCIA DE PRE - CERTIFICACIÓN FITOSANITARIA**  
CETRLX

Señores Oficiales de Certificación Fitosanitaria \_\_\_\_\_  
La Dirección de Sanidad Vegetal y Semillas del MAG-FOR, Organismo Responsable de Supervisar las medidas fitosanitarias, empaque y pre-empaque de productos y/o subproductos vegetales para exportación, así como el el material vegetativo de interés a productores y/o empresas nacionales, hace constar que el cargamento de MUESTRAS DE HOJAS DE TOMATE

Convencional  Buenas Practicas Agricolas  Orgánico

Fines del Producto Consumo Humano:  Consumo Animal  Proceso Industrial

Con un total de 3 FASCOS equivalente a 0.15 kg.

Procedente de Managua - Nicaragua

Propiedad del señor y/o empresa: Edgardo Jimenez Martinez  
Estados Unidos

Cumple con los requisitos Fitosanitario para la exportación con destino a: \_\_\_\_\_

Tratamiento fisico y/o químico en la planta empacadora: \_\_\_\_\_ N° Orden de Tratamiento \_\_\_\_\_

Análisis de Residuos de Agroquímicos: SI \_\_\_\_\_ NO

Hora: 11:38 am N° de acta de Inspección: \_\_\_\_\_

Observaciones: Producto libre de plagas, durante inspección, tras  
partido vía aérea por FEDEX, dichos muestras serán  
sonalidad a Análisis de Laboratorio.

Extendido en Managua a los 24 días del mes de Marzo del 20 14

Firma y sello Inspector Fitosanitario: [Sello]  
Nombre: Nelson Cuatrecasas Rosal  
N°. Cédula: 001-271173-00021  
Firma y sello Representante de la empresa/Finca: [Sello]  
Nombre: Hector Tomas Rios Peralta  
N°. Cédula: 204-111278-00003

Cc: Archivo.  
Observación: Esta constancia es Valido por 15 dias a partir de su fecha de emision.

FECHA: **24/03/2014**

RECIBO OFICIAL DE CAJA No. **0345077**

RECIBIMOS DE: **EDGARDO JIMENEZ MARTINEZ \*\*\***

Depositar en :Cta. Corriente MH Y CP INGRESOS MAF

#00206210 en C/ (SANCENTRO)

EN CONCEPTO DE LOS SIGUIENTES SERVICIOS

CODIGO	DESCRIPCION	PREC. UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL
302	Precertificacion	U\$3.00	1	76.84
<b>TOTAL</b>				<b>76.84</b>



Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional  
 El Pueblo, Presidente!

REFERENCIA PRE CERTIFICACION FITOSANITARIA DE MUESTRA DE HOJAS DE TOMATE, PARA ANALISIS DE LABORATORIO, CON PESO DE 0.15 KG, CD # A-1486-03

CUC No.  
 EFECTIVO **C\$ 76.84**  
 VALOR DEL CHEQUE

TIPO DE MONEDA **Córdobas**

TIPO DE CAMBIO

CHEQUE No.

BANCO:

ORDEN DE PAGO **5996**

TRANSFERENCIA: MINUTA:

*MARCEDES MIRANDA*  
 Cajera  
 FIRMA DEL CAJERO

Nota este recibo no es válido sin la firma y el Sello de Caja. No es válido con borrones o enmiendas



Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional  
*El Acuerdo, Presidencia!*

GOBIERNO DE NICARAGUA  
 MINISTERIO AGROPECUARIO Y FORESTAL  
 DIRECCION DE SANIDAD VEGETAL Y SEMILLAS  
 DEPARTAMENTO DE INSPECCION A FINCAS Y TRAZABILIDAD

**MAGFOR**  
 Ministerio Agropecuario y Forestal

Código del SRF: III Departamento: Managua DIFT-CF-04 N° 176753

**CONSTANCIA DE PRE - CERTIFICACIÓN FITOSANITARIA**

Señores Oficiales de Certificación Fitosanitaria CETILIX

La Dirección de Sanidad Vegetal y Semillas del MAG-FOR, Organismo Responsable de Supervisar las medidas fitosanitarias, empaque y pre-empaque de productos y/o subproductos vegetales para exportación, así como el el material vegetativo de interes a productores y/o empresas nacionales, hace constar que el cargamento de

MUESTRAS DE HOJAS DE TOMATE

Convencional  Buenas Practicas Agricolas  Orgánico

Fines del Producto Consumo Humano:  Consumo Animal  Proceso Industrial

Con un total de 3 FASCOS equivalente a 0.15 kg.

Procedente de Masaya - Nicaragua

Propiedad del señor y/o empresa: Edgardo Jimenez Martinez

Cumple con los requisitos Fitosanitario para la exportación con destino a: Estados Unidos

Tratamiento físico y/o químico en la planta empacadora: \_\_\_\_\_ N° Orden de Tratamiento \_\_\_\_\_

Análisis de Residuos de Agroquimicos: SI \_\_\_\_\_ NO

Hora: 11:18 am N° de acta de Inspección: \_\_\_\_\_

Observaciones: Producto libre de plagas, durante inspección, trans  
portado vía aérea por FEDEX; dichas muestras serán  
 sometidas a Analisis de Laboratorio.

Extendido en Managua a los 24 dias del mes de Marzo del 20 14

Firma y sello Inspector Fitosanitario [Firma] Firma y sello Representante de la empresa/Finca [Firma]

Nombre: Nelson Cruz Real Nombre: Harlem Tania Rios Peralta

N°. Cédula: 001-27173-00021 N°. Cédula: 204-11278-00003

Cc: Archivo.

Observación: Esta constancia es Valido por 15 dias a partir de su fecha de emision.

**Ministerio Agropecuario y Forestal**

Dirección General de Protección y Sanidad Agropecuaria  
 Dirección de Sanidad Vegetal y de Semillas - Km. 3 ¼ carretera a Masaya - Tel. 2278-1320,  
 2270-9929 y 2270-4284 - E-mail: [save@dgpsa.gob.ni](mailto:save@dgpsa.gob.ni) Web: [www.dgpsa.gob.ni](http://www.dgpsa.gob.ni)  
 Departamento de inspeccion a fincas y trazabilidad

Sistema de Manejo HACCP 000015-02-2008 / 101-20-000-201 / 17/04/2008



FECHA: **10/04/2014**

RECIBO OFICIAL DE CAJA No. **0345936**

RECIBIMOS DE: **EDGARDO JIMENEZ MARTINEZ \*\*\*** Depositar en :Cta. Corriente MH Y CP INGRESOS MAF  
 #00200210 en C.E. (BANCIATRO)

EN CONCEPTO DE LOS SIGUIENTES SERVICIOS

CODIGO	DESCRIPCION	PREC. UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL
302	Precertificacion	U\$3.00	1	77.02
<b>TOTAL</b>				<b>77.02</b>

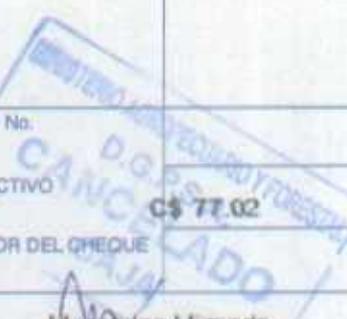


Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional  
 El Pueblo, Presidente!

REFERENCIA: PRE CERTIFICACION FITOSANITARIA DE 0.155 KG DE MUESTREO DE TEJIDO DE TOMATE EN GLICERINA.  
 CD # A-0741-04

CUD No.  
 EFECTIVO  
 VALOR DEL CHEQUE  
**C\$ 77.02**  
 Mercedes Miranda  
 FIRMA DEL CAJERO

TIPO DE MONEDA: **Córdobas**  
 TIPO DE CAMBIO:  
 CHEQUE No.:  
 ORDEN DE PAGO: **6048**  
 BANCO:  
 TRANSFERENCIA: MINUTA:



Nota este recibo no es válido sin la firma y el Sello de Caja. No es válido con borrones o enmiendas

FORMULARIOS ESTANDARIZADOS TEL. FISC. 2098-0947 - FAX 2098-0958 - No. 3810003

FORMULARIOS ESTANDARIZADOS S.A. RUC No. J0110000000001 No. MISION 03.04.2013 No. 000001 AL 07.03.2013 No. 01100000000001



Código del SRF: III Departamento: Managua DIFT-CF-04 N° 176867

### CONSTANCIA DE PRE - CERTIFICACIÓN FITOSANITARIA

Señores Oficiales de Certificación Fitosanitaria Cetrex

La Dirección de Sanidad Vegetal y Semillas del MAG-FOR, Organismo Responsable de Supervisar las medidas fitosanitarias, empaque y pre-empaque de productos y/o subproductos vegetales para exportación, así como el material vegetativo de interés a productores y/o empresas nacionales, hace constar que el cargamento de

muestras de tejido de tomate en glicerina

Convencional  Buenas Practicas Agricolas  Orgánico

Fines del Producto Consumo Humano:  Consumo Animal  Proceso Industrial

Con un total de 3 frascos equivalente a 0.155 kg.

Procedente de Quisma - Managua

Propiedad del señor y/o empresa: Edgardo Jimenez Martinez

Cumple con los requisitos Fitosanitario para la exportación con destino a: Estados Unidos

Tratamiento físico y/o químico en la planta empacadora: \_\_\_\_\_ N° Orden de Tratamiento \_\_\_\_\_

Análisis de Residuos de Agroquímicos: SI \_\_\_\_\_ NO

Hora: 10:33 Am N° de acta de Inspección: \_\_\_\_\_

Observaciones: Producto libre de plagas al momento de la inspección transportado via nevera por Fedex Express

Extendido en Managua a los 10 días del mes de Abril del 20 14

Firma y sello Inspector Fitosanitario  
Nombre: Roger Bouillon Jomery  
N°. Cédula: 401-150588-0001M



Firma y sello Representante de la empresa/Finca  
Nombre: Martem Tania Rios Peralta  
N°. Cédula: 204-111278-00008

Cc: Archivo.

Observación: Esta constancia es Valido por 15 dias a partir de su fecha de emision.

Servicio al Cliente RUC: MC-000113-2022992 - 103.261.283.251 - 157462012

**Banpro**  
Grupo Promerica



# RECIBIDO

BANCO DE LA PRODUCCION  
SUCURSAL LINDA VISTA (BP)  
DEPOSITO EN CUENTA DE EFECTIVO

CAJERO : H57  
No. TRX : 25940740  
FECHA : 09-04-2014 09:56 am  
CTA : 10032202439825 CENTRO DE  
TRAMITES DE LAS EXPORTACIONES  
REF # EDUARDO TIMENEZ MARTINEZ  
HECHO POR : 001031191001BU OSCAR ALEJ  
ANDRO SOMARRIBA MONCADA  
MONEDA : CORDOBAS  
MONTO C\$: \*\*50.00\*\*  
1 EFECTIVO C\$: 50.00  
TOTAL C\$: \*\*50.00\*\*

He revisado los datos aquí contenidos  
y estan correctos. Recibo no necesita  
sello ni firma del cajero.-



GOBIERNO DE NICARAGUA  
MINISTERIO AGROPECUARIO Y FORESTAL

DIRECCION GENERAL DE PROTECCION Y SANIDAD AGROPECUARIA

DIRECCION DE AGRICULTURA  
DIRECCION DE SANIDAD VEGETAL



DEPARTAMENTO DE CERTIFICACION FITOSANITARIA

Managua, \_\_\_\_\_ de Febrero de 2014

Señor Jefe del Departamento de Certificación Fitosanitaria...  
Dirección de Sanidad Vegetal  
Presente

Estimados Señores:

De la manera más atenta me permito solicitar a Ud. un CERTIFICADO FITOSANITARIO para los siguientes productos:

- Hojas de tomate probablemente infectados con virusis
- Insectos mosca blanca muertos en alcohol al 70%

No. RUC: \_\_\_\_\_

Nombre y dirección del exportador:

Dr. Edgardo Jiménez Martínez, UNA, Universidad Nacional Agraria, Km 12 1/2 carretera Norte, Managua

Nombre y dirección del destinatario:

Dr. Judith K. Brown University of Arizona  
1140 E. South Campus Dr. Room 303, Tucson, AZ ~~85721~~  
85721  
USA.

Marca Distintiva: \_\_\_\_\_

Origen Material: TSSma, Masaya

Puerto de Salida: Aeropuerto, Managua, a través de FEDEX

A fin de exportarlos a: Estados Unidos, Universidad de Arizona

Nombre del gestor: \_\_\_\_\_

Agradeciéndole de antemano la atención a la presente, me es grato suscribirme de usted.

Atentamente

  
Firma Edgardo Jiménez M.  
401-081165-0015B





MINISTERIO AGROPECUARIO Y FORESTAL  
DIRECCION GENERAL DE PROTECCION Y SANIDAD AGROPECUARIA  
DIRECCION DE SANIDAD VEGETAL  
DEPARTAMENTO DE CERTIFICACION FITOSANITARIA



**CERTIFICADO FITOSANITARIO / PHYTOSANITARY CERTIFICATE** No. 00219531

A las autoridades Fitosanitarias de: To the Plant Protection Organization (s) of:  ESTADOS UNIDOS	Lugar de Expedición/Place of Issue CENTRAL
	FAUCA / FUE: FUEMA502557
	Fecha de Inspección/Date Inspected 10/04/2014

**CERTIFICACION / CERTIFICATION**

Se certifica que las plantas o productos vegetales descritos a continuación han sido inspeccionados de acuerdo a los procedimientos apropiados y han sido considerados libres de plagas cuarentenarias y prácticamente libre de otras plagas dañinas y que se ajustan a las regulaciones fitosanitarias del país importador.  
This is to certify that the plant products described below have been inspected according to appropriate procedures and are considered to be free quarantine pest, and practically free from other injurious pests, and that they are considered to conform with the current phytosanitary regulations of the importing country.

**TRATAMIENTO DE DESINFECTACION Y/O DESINFECCION / DESINFESTATION AND/OR DESINFECTATION TREATMENT**

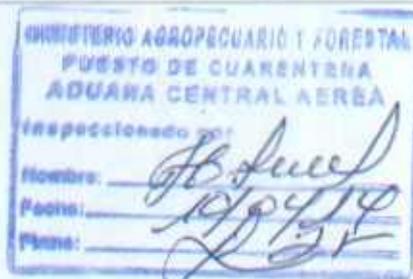
1. Fecha / Date	2. Tratamiento / Treatment
3. Químico (ingrediente activo) / Chemical (active ingredient)	4. Duración y Temperatura / Duration and temperature
5. Concentración / Concentration	6. Información Adicional / Additional Information

**DESCRIPCION DEL ENVIO / DESCRIPTION OF SHIPMENT**

7. Nombre y dirección del exportador / Name and address of the exporter JIMENEZ MARTINEZ EDGARDO SALVADOR (UNA) KM 12N CARRETERA NORTE, MANAGUA	8. Nombre y dirección del consignatario / Declared name and address of the consignee DR JUDITH K BROWN - UNIVERSITY ARIZONA 1140 E. SOUTH CAMPUS DR ROOM 303, TUCSON AZ 85721 U.S.A., ESTADOS UNIDOS
---	---

9. Nombre del Producto y cantidad declarada / Name of product and quantity declared

1 5311003000 0.16 Kg OTROS (TEJIDOS DE LAS DEMAS FIBRAS VEGETALES).  
\*\*\*\* ULTIMA LINEA \*\*\*\*



10. Nombre botánico / Botanical name 1	11. Número y descripción del envío / Number and description of packages 0.16 KGS.	12. Marcas de distinción / Distinguishing marks S/M
13. Lugar de origen / Place of origin NICARAGUA	14. Medio de transporte declarado / Declared means of conveyance AEREO	15. Puerto y/o puesto de salida / Declared point of exit ADUANA CENTRAL AEREA

Cualquier declaración falsa en este certificado o falsificación del mismo, lo invalida y hace acreedores a los culpables de las penas contempladas en la ley. Este documento queda sin validez en caso de presentar manchas o borrones.  
Any intentional false statement in this certificate or own falsification, is invalidated and done creditors to blame of penalty by the public law. If this document present any rough copy or blot is invalidated.

Declaración Adicional / Additional declaration

Net wt.: 0.16 KGS. MUESTRAS DE TEJIDO DE TOMATE EN GLICERINA, PARA ANALISIS DE INVESTIGACION.

16. Fecha de expedición / Date issued 10/04/2014	17. Nombre del funcionario DCF / Name of authorized officer DR. ARMANDO JOSE ROMERO BERMUDEZ	18. Firma del funcionario / Signature of authorized officer
---	---	---

El departamento de certificación Fitosanitaria del MAG-FOR, sus funcionarios y representantes, declinan toda la responsabilidad financiera resultante de este certificado.  
No financial liability shall attach to the Nicaragua Agricultural Ministry or to any officer or representative of the Ministry with respect to this certificate.  
<http://www.cetrex.gob.ni>

CETREX-FUEMA502557-2-FINLH13-DRR0N10  
ORIGINAL





MINISTERIO AGROPECUARIO Y FORESTAL  
DIRECCION GENERAL DE PROTECCION Y SANIDAD AGROPECUARIA  
DIRECCION DE SANIDAD VEGETAL  
DEPARTAMENTO DE CERTIFICACION FITOSANITARIA



**CERTIFICADO FITOSANITARIO / PHYTOSANITARY CERTIFICATE** No. 00219531

A las autoridades Fitosanitarias de: To the Plant Protection Organization (s) of:  ESTADOS UNIDOS	Lugar de Expedición/Place of Issue CENTRAL
	FAUCA / FUE: FUENAS02557
	Fecha de Inspección/Date Inspected 10/04/2014

**CERTIFICACION / CERTIFICATION**

Se certifica que las plantas o productos vegetales descritos a continuación han sido inspeccionados de acuerdo a los procedimientos apropiados y han sido considerados libres de plagas cuarentenarias y prácticamente libre de otras plagas dañinas y que se ajustan a las regulaciones fitosanitarias del país importador.  
This is to certify that the plant products described below have been inspected according to appropriate procedures and are considered to be free quarantine pest, and practically free from other injurious pests, and that they are considered to conform with the current phytosanitary regulations of the importing country.

**TRATAMIENTO DE DESINFECTACION Y/O DESINFECCION / DESINFESTATION AND/OR DESINFESTATION TREATMENT**

1. Fecha / Date	2. Tratamiento / Treatment
3. Químico (ingrediente activo) / Chemical (active ingredient)	4. Duración y Temperatura / Duration and temperature
5. Concentración / Concentration	6. Información Adicional / Additional Information

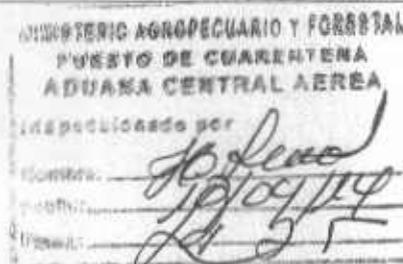
**DESCRIPCION DEL ENVIO / DESCRIPTION OF SHIPMENT**

7. Nombre y dirección del exportador / Name and address of the exporter JIMENEZ MARTINEZ EDGARDO SALVADOR (UNA) KM 12M CARRETERA NORTE, MANAGUA	8. Nombre y dirección del consignatario / Declared name and address of the consignee DR JUDITH K BROWN - UNIVERSITY ARIZONA 1140 E. SOUTH CAMPUS DR ROOM 303, TUCSON AZ 85721 U.S.A., ESTADOS UNIDOS
---	---

9. Nombre del Producto y cantidad declarada / Name of product and quantity declared

1	5311009000	0.16	Kg	OTROS (TEJIDOS DE LAS DEMAS FIBRAS VEGETALES).
---	------------	------	----	--

\*\*\*\* ULTIMA LINEA \*\*\*\*



10. Nombre botánico / Botanical name 1	11. Número y descripción del envío / Number and description of packages 0.16 KGS.	12. Marcas de distinción / Distinguishing marks S/M
13. Lugar de origen / Place of origin NICARAGUA	14. Medio de transporte declarado / Declared means of conveyance AEREO	15. Puerto y/o puesto de salida / Declared point of exit ADUANA CENTRAL AEREA

Cualquier declaración falsa en este certificado o falsificación del mismo, lo invalida y hace acreedores a los culpables de las penas contempladas en la ley. Este documento queda sin validez en caso de presentar manchas o borrones.  
Any intentional false statement in this certificate or own falsification, is invalidated and done creditors to blame of penalty by the public law. If this document present any rough copy or blot is invalidated.

**Declaración Adicional / Additional declaration**

Net wt.: .16 KGS. MUESTRAS DE TBJIDO DE TOMATE EN GLICERINA , PARA ANALISIS DE INVESTIGACION

16. Fecha de expedición / Date issued 10/04/2014	17. Nombre del funcionario DCF / Name of authorized officer DR. ARMANDO JOSE ROMERO BERMUDEZ	18. Firma del funcionario / Signature of authorized officer
---	---	---

El departamento de certificación Fitosanitaria del MAG-FOR, sus funcionarios y representantes, declinan toda la responsabilidad financiera resultante de este certificado.  
No financial liability shall attach to the Nicaragua Agricultural Ministry or to any officer or representative of the Ministry with respect to the certificate.

<http://www.cetrex.gob.ni>

CETREX-FUSMAS02557-2-FINLHI3-DR9JM10  
1ra COPIA





Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional

Dr. Funes, Presidente

NICARAGUA

2014

Patricia

Managua, 02 de abril del 2014  
DISAVE/HOT/0207/04/0214

### CONSTANCIA

Por este medio y para los fines que se estime conveniente, la Dirección de sanidad vegetal y semillas de la DGPSA-MAGFOR, hace constar que la muestra contenida en el frasco vial de vidrio corresponde a insectos muertos conservados en alcohol, (Mosca Blanca). Dicha muestra será analizada en el laboratorio de virología de la Universidad de Arizona de Estados Unidos con fines investigativo para determinar el biotipo del insecto en mención.

Dado en la ciudad de Managua a los dos días del mes de Abril del año 2014.

Hugo Ordóñez Torres  
Director de Sanidad Vegetal y Semillas  
MAGFOR-DGPSA



FAMILIA Y  
COMUNIDAD  
EN  
VICTORIAS!

CRISTIANO SODALIDAD  
SOLIDARIDAD

MINISTERIO AGROPECUARIO Y FORESTAL  
Dirección General de Protección y Sanidad Agropecuaria.  
Km. 3 Carretera a Masaya, Managua-Nicaragua,  
Telefono:22709929/22702484-www.magfor.gob.ni-  
save@dgpsa.gob.ni



COTIZACIÓN DE ENVÍO

Información del Remitente

Cuenta: CASHNIPIP  
 Nombre: OSCAR ALEJANDRO SOMARRIBA MONCADA  
 Compañía: OSCAR ALEJANDRO SOMARRIBA MONCADA  
 Dirección: RESD. LAS BRISAS JOYERIA GARZON 1C.  
 Teléfono: 505 8973-5245  
 E-mail: oscarmsalex@hotmail.com

Datos Generales

Fecha: 2014/04/11 13:20:07  
 Producto: DHL EXPRESS WORLDWIDE (NO (P) **Peso (Kg): 1.00**  
 Origen: MGA **Destino: TUS**  
 Valor Declarado (NIO): 1,027.04  
 Descripción: MUESTRAS PARA ANALISIS.

Piezas

Piezas	Peso Largo	Ancho	Alto (cm)	Embalaje
	1.00	0	0	0

Pesos Totales: 1.00 **Peso Volumétrico: 0.50**

Valores

Tarifa:	2,373.76
Desuento 20%:	474.75
Seguro min%:	295.28
Otros Servicios:	
FUEL SURCHARGE	237.38
<b>Total Otros Servicios:</b>	<b>237.38</b>
<b>Subtotal:</b>	<b>2,431.67</b>
IVA (15%):	364.75
<b>Total a cancelar:</b>	<b>2,796.42</b>

Responsable: hrmendoz - HUMBERTO MENDOZA  
 Service Point: CAM  
 Teléfono: 22512484

0\$ 108.90

**Importante:**  
 • Esta cotización es para el peso de: 1 Kg (en caso de variar el mismo, la tarifa será diferente).  
 • DHL se reserva el derecho de actualizar sus tarifas, por lo que sus valores son referenciales y se aplicarán las tarifas vigentes al momento de realizar el envío.

FUEL SURCHARGE 237.38





DIRECCION GENERAL DE INGRESOS  
MINISTERIO DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO  
ADMINISTRACION DE GRANDES CONTRIBUYENTES

CONSTANCIA DE NO RETENCION EN LA FUENTE IR  
A LOS GRANDES CONTRIBUYENTES

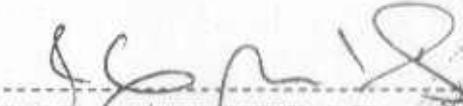
No.: 0206019-1

La Dirección de Grandes Contribuyentes de la Dirección General de Ingresos del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, hace constar que de conformidad al Arto. 44 inciso 1 del Decreto 81-2013 del Reglamento de la Ley de Concertación Tributaria. Los Grandes Contribuyentes no serán sujetos para efectuarles Retención en la Fuente a cuenta del IR.

Esta constancia no será válida para aquellos casos en que el contribuyente este sujeto a las Retenciones por las ventas en la que se utilice como medio de pago tarjetas de crédito y/o débito indicada en el inciso 1 del mismo Arto. 44 mencionado en párrafo anterior.

Por tanto el Contribuyente: DHL NICARAGUA SOCIEDAD ANONIMA con No. RUC : J0310000004137 esta sujeto a un régimen de auto-retención hasta el 31 de ENERO del Año 2015.

Dado en la Ciudad de Managua a los 31 días del mes de ENERO del Año 2014 .

  
-----  
ISABEL CRISTINA ABURTO JAEN  
JEFE DE RECAUDACION  
ADMON. DE RENTAS: GRACOS

