

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”  
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE INSECTOS VECTORES E INCIDENCIA DE  
ENFERMEDADES VIRALES EN DIFERENTES PROGRAMAS DE MANEJO DE  
PLAGAS, EN EL CULTIVO DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L) CULTIVAR**

**SAHEL**

**POR**

**ELISA LIZBETH PEREZ MORALES**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TORREON, COAHUILA, MÉXICO**

**MARZO DE 2014**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
"ANTONIO NARRO"  
UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

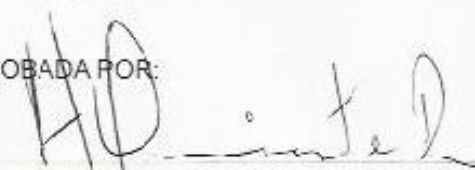
**FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE INSECTOS VECTORES E INCIDENCIA  
DE ENFERMEDADES VIRALES EN DIFERENTES PROGRAMAS DE  
MANEJO DE PLAGAS, EN EL CULTIVO DE TOMATE  
(*Solanum lycopersicum* L) CULTIVAR SAHEL**

**TESIS DE LA C. ELISA LIZBETH PEREZ MORALES ELABORADA BAJO LA  
SUPERVISIÓN DEL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORÍA Y APROBADA  
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

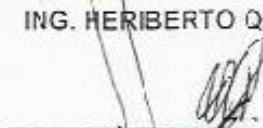
**INGENIERO AGRÓNOMO**

APROBADA POR:

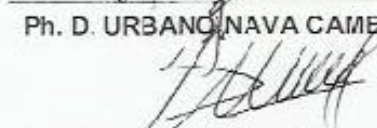
ASESOR PRINCIPAL:

  
ING. HERIBERTO QUIRARTE RAMÍREZ

ASESOR:

  
Ph. D. URBANO NAVA CAMBEROS

ASESOR:

  
Ph. D. FLORENCIO JIMÉNEZ DÍAZ

ASESOR:

  
Ph. D. SALVADOR GODOY ÁVILA

  
DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS  
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Coordinación de la División de  
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

MARZO DE 2014

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
"ANTONIO NARRO"  
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

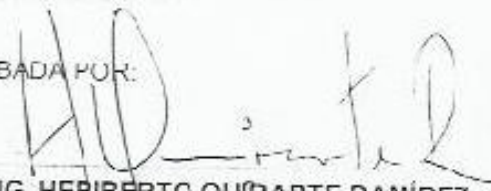
FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE INSECTOS VECTORFS E INCIDENCIA  
DE ENFERMEDADES VIRALES EN DIFERENTES PROGRAMAS DE  
MANEJO DE PLAGAS, EN EL CULTIVO DE TOMATE  
(*Solanum lycopersicum* L) CULTIVAR SAHEL

TESIS DE LA C. ELISA LIZBETH PEREZ MORALES QUE SE SOMETE A LA  
CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR:

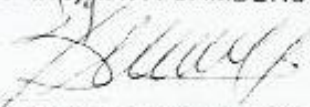
PRESIDENTE:

  
ING. HERIBERTO QUIRARTE RAMÍREZ

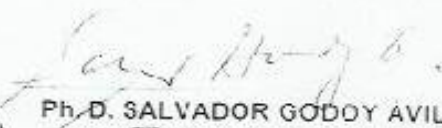
VOCAL:

  
Ph. D. URBANO NAVA CAMBEROS

VOCAL:

  
Ph. D. FLORENCIO JIMÉNEZ DÍAZ

VOCAL SUPLENTE:

  
Ph. D. SALVADOR GODDY AVILA

  
DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS  
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

MARZO DE 2014

## **AGRADECIMIENTOS**

A **DIOS**: por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias, por ser mi guía, por permitir enfrentarme a los obstáculos y porque cada día está presente en mí para darme un motivo de superación.

A la **Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”** por darme la oportunidad de formarme como profesionista y crecer intelectualmente dentro de sus instalaciones; por abrirme sus puertas cuando en ningún otra encontraba opción para estudiar y por ser una de las universidades que llevan en alto la ideología de su fundador “Don Antonio Narro”, dando prioridades a personas de bajos recursos económicos; por ello agradezco infinitamente a mi “Alma Mater”.

Al **Ing. Heriberto Quirarte Ramírez**. Por su tiempo, dedicación y por todas sus gratas atenciones en la revisión de mi tesis y por sus grandes consejos.

Al **Ph. D Urbano Nava Camberos**, por todo su apoyo, por instruirme y darme la oportunidad de formar parte de este nuevo y gran proyecto de investigación.

Al **Dr. Florencio Jiménez Díaz**. Por brindarme la oportunidad de formar parte de su proyecto y asesorarme durante la realización de mi tesis.

Al **Ph. D Godoy Ávila Salvador** por brindar su tiempo y dedicación en la revisión de mi tesis.

Mis más sinceros agradecimientos a **todo el personal académico del Departamento de Fitomejoramiento y Parasitología** por todas sus atenciones brindadas, por compartir sus conocimientos y por darme las herramientas necesarias para desempeñarme en el ámbito profesional.

A **mis amigos: Mario, Maru, Axel, Luis, Jacob, Derli, Pascual, Josías, Marcial, Alex, Roy, los hermanos Toalá, Heriberto, Ángel, Ignacio, Víctor, Isaí, Andrés, Juan Carlos, Betito, Moisés, Cuauhtémoc, Gloria, Selene, y compañeros de la Universidad** por brindarme su apoyo incondicional cuando más los necesité, por sus sabios consejos y palabras de aliento. Y a toda la generación **2009-2013** que formaron parte de mi formación académica.

**Gracias.**

**Por ayudarme cada día a cruzar con firmeza el camino de la superación, por que con su apoyo y aliento hoy he logrado uno de mis más grandes anhelos**

## DEDICATORIAS

### **A mis honorables abuelos**

A mi abuelo Nicolás Morales Rodríguez (†) quien fue un padre para mí, me enseñó que en la vida todo tiene un costo para lograrlo y realizarlo requiere de mucho esfuerzo; pero en esta vida todo se puede pero siempre confiando en el plan de DIOS hacia vuestras vidas y él me enseñó a lograr lo que tengo.

A mi abuela Modesta Hernández Mazariegoz por su apoyo, por sus oraciones y por sus consejos para poder llegar a realizar mi carrera profesional.

**A mi madre:** Zaulita Morales Hernández quien es mi todo, para mí a pesar de las circunstancias de la vida nunca te diste por vencida siendo mi apoyo incondicional en todo momento; por ser una gran mujer que siempre me apoyó en las buenas, en las malas, cuando me creí derrotada y por crear en mí la ilusión de tener una profesión. Es un honor tenerla como madre porque me enseñó que en la vida no hay que rendirse, que todo se puede lograr cuando se pone empeño y dedicación.

**A mi tía Aida Morales Hernández:** por ser mi apoyo moral y económico y por su apoyo incondicional durante la realización de mi carrera profesional y por tener las esperanzas en mí de que este triunfo llegara a realizarse.

**A mis tíos (as)** Piedad, Dina, Libini, Lucio, René, Ubiliado y Ever por apoyarme en lo moral y en lo espiritual durante estos últimos cuatro años y medio de mi carrera.

**A mis primos (as)** Miqueas, José, Omar, Esdras, Samuel, Damaris. Yuri, Gina, Marli por ser como mis hermanos, que siempre hemos compartido momentos de alegría, de tristeza pero sobre todo estar siempre unidos en todo momento como familia.

A la **Familia Morales Hernández** por ser parte de ella y por creer en mí; por sus gratas atenciones, sus consejos, palabras de aliento y su inmenso apoyo incondicional durante el desarrollo de mi carrera y mi estancia en esta ciudad.

**Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento dedicándoles este nuevo proyecto de vida que juntos pudimos lograr como familia .**

## RESUMEN

El trabajo se realizó durante el periodo agosto-diciembre de 2013 a campo abierto y casa sombra en las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN-UL) , torreón Coahuila El objetivo del trabajo fue. Determinar las densidades de insectos vectores, y la incidencia de enfermedades virales en diferentes programas de manejo de plagas. El cultivo de tomate se trasplanto el 16 de agosto en cielo abierto y el 19 de agosto del 2013 en casa sombra Los tratamientos evaluados consistieron de los siguientes tres programas de manejo de insectos vectores 1) Sin manejo de plagas, bajo condiciones de cielo abierto. 2) Con manejo de plagas (aplicación de insecticidas), bajo condiciones de cielo abierto. y 3) Con manejo de plagas (aplicación de insecticidas), bajo condiciones de casa sombra. Las variables evaluadas fueron densidades de mosquitas blancas, paratrioza, pulgones, y Trips; así como la incidencia (porcentajes de plantas enfermas). Así como Incidencia de virus del rizado amarillo del tomate (TYLCV), virus del jaspeado del tabaco (TEV) y permanente del tomate (PT). De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación realizada se concluye que para las variables de densidades de insectos vectores, la mosquita blanca fue la más abundante, seguida de pulgones y paratrioza; mientras que los trips presentaron las poblaciones más bajas. Las poblaciones de mosquitas blancas fueron más altas en cielo abierto que en mallas sombras. Las poblaciones de este vector fueron significativamente más altas sin control químico, en comparación con control químico. Las poblaciones de pulgones, paratrioza y trips fueron más altas en cielo abierto que en mallas sombras, pero no se observaron diferencias entre tratamientos de control químico.



La incidencia de TYLCV fue muy baja en tomate protegido con mallas sombras (4.8 % de plantas enfermas); mientras que en condiciones de cielo abierto con y sin control químico prácticamente todas las plantas se enfermaron (100 y 93% de plantas enfermas, respectivamente), debido a que el híbrido Sahel es susceptible a este virus. La incidencia de PT y TEV fue nula o muy baja en todos los tratamientos, por lo que no fue posible detectar diferencias entre condiciones de producción del cultivo y manejo de plagas.

**Palabras claves:** Tomate, híbrido sahel, insectos vectores, poblaciones, virus, incidencia.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	I
DEDICATORIAS.....	III
RESUMEN .....	V
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	VII
INDICE DE CUADRO DEL TEXTO.....	X
ÍNDICE DE CUADROS DEL APENDICE .....	XI
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Objetivos .....	4
1.2 Objetivo general.....	4
1.3 Hipótesis.....	4
1.4 Hipótesis nula .....	4
1.5 Hipótesis Alternativa .....	4
II. REVISIÓN DE LITERATURA .....	5
2.1 El cultivo del tomate .....	5
2.1.1 Generalidades del cultivo.....	5
2.1.2 Origen.....	5
2.1.3 Fenología .....	6
2.1.4 Importancia .....	6
2.1.5 Clasificación taxonómica .....	7
2.2 Virus fitopatógenos .....	7
2.2.1 Modo de infección .....	8
2.2.2 Modo de transmisión de los virus .....	8
2.2.3 Movilización de los virus .....	8
2.2.4 Síntomas inducidos por virus .....	9
2.2.5 Morfología de los virus.....	9
2.2.6 Virus Fitopatógenos .....	9
2.2.7 Concepto de Enfermedad.....	10
2.2.8 Concepto de Sintomatología.....	10
2.2.9 Concepto de Síntoma .....	11

2.2.10 Enfermedades del tomate.....	11
2.3 Virus importantes del tomate .....	12
2.3.1 Virus del rizado amarillo del tomate (TYLCV).....	12
2.3.2 Virus huasteco del chile (PHV) .....	16
2.3.3 Virus de la marchitez manchada del tomate (TSWV).....	18
2.3.4 Virus del Ápice Rizado (CTV) .....	20
2.3.5 Virus del mosaico del pepino (CMV) .....	22
2.3.6 El virus Y de la patata (PVY).....	25
2.3.7 Virus del mosaico de la alfalfa (AMV) .....	26
2.3.8 Virus del mosaico del tomate (ToMV).....	28
2.4 Insectos vectores de virus en tomate.....	30
2.4.1 Mosca blanca ( <i>Bemisia tabaci</i> ).....	30
2.4.2 Paratrioza o Pulgón Saltador, <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc).....	36
2.4.3 Pulgón Verde del Durazno <i>Myzus persicae</i> .....	40
2.4.4 El Pulgón del Algodonero, <i>Aphis gossypii</i> .....	43
2.4.5 El Trips de la Cebolla, <i>Thrips tabaci</i> .....	46
2.4.6 El Trips Occidental de las Flores, <i>Frankliniella occidentalis</i> .....	49
III. MATERIALES Y METODOS .....	53
3.1 Ubicación del experimento .....	53
3.2 Manejo del cultivo de tomate .....	53
3.2.1. Material genético .....	53
3.2.2 Preparación del terreno .....	53
3.2.3 Fecha de siembra del cultivo de tomate .....	54
3.2.4 Colocación de estacas .....	54
3.2.5 Tutorado.....	54
3.2.6 Riegos .....	54
3.2.7 Poda.....	54
3.2.8 Control de plagas y enfermedades .....	55
3.2.9 Control de maleza .....	56
3.2.10 Cosecha .....	56
3.3 Tratamientos .....	56
3.4 Diseño experimental .....	56

3.5 Variables evaluadas.....	57
3.5.1 Densidades de insectos vectores .....	57
3.5.2 Identificación e incidencia de enfermedades virales .....	57
3.6 Análisis estadístico .....	57
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	59
4.1 Fluctuación poblacional de insectos vectores.....	59
4.1.1 Mosquita blanca.....	59
4.1.2 Adultos de Paratrioza .....	61
4.1.3 Masas de huevecillos de Paratrioza .....	63
4.1.4 Ninfas de Paratrioza .....	65
4.1.5 Pulgón.....	67
4.1.6 Trips.....	69
4.2 Incidencia de enfermedades .....	71
4.2.1 plantas enfermas por TYLCV .....	71
4.2.2 Plantas enfermas Virus Permanente del Tomate (PT) .....	74
4.2.3 Plantas enfermas por Virus del Jaspeado del Tomate (TEV).....	75
4.2.4 Total de plantas enfermas.....	78
V. CONCLUSIONES .....	80
VI. LITERATURA CITADA .....	81
VII. APENDICE .....	90

## INDICE DE CUADRO DEL TEXTO

	<b>Pág.</b>
<b>CUADRO 1</b> Plaguicidas utilizados para el control de plagas y enfermedades en el cultivo de tomate.	55
<b>CUADRO 2</b> Densidades de mosquita blanca para diferentes programas de manejo y fechas de muestreo en tomate, cultivar Sahel	60
<b>CUADRO 3</b> Densidades de adultos de paratrioza para diferentes programas de manejo y fechas de muestreo en tomate, cultivar Sahel	62
<b>CUADRO 4</b> Densidades de masas de huevecillos de paratrioza para diferentes programas de manejo y fechas de muestreo en tomate, cultivar Sahel	64
<b>CUADRO 5</b> Densidades de ninfas de paratrioza para diferentes programas de manejo y fechas de muestreo en tomate, cultivar Sahel	66
<b>CUADRO 6</b> Densidades de pulgones para diferentes programas de manejo y fechas de muestreo en tomate, cultivar Sahel	68
<b>CUADRO 7</b> Densidades de Trips para diferentes programas de manejo y fechas de muestreo en tomate, cultivar Sahel	70
<b>CUADRO 8</b> Porcentaje de plantas con síntomas de TYLCV en los diferentes programas de manejo y fechas de muestreo de tomate, cultivar Sahel	72
<b>CUADRO 9</b> porcentajes de plantas enfermas con síntomas de PT en los diferentes programas de manejo y fechas de muestreo de tomate, cultivar Sahel	74
<b>CUADRO 10</b> Porcentajes de plantas con síntomas de TEV en los diferentes programas de manejo y fechas de muestreo con tomate, cultivar Sahel	76
<b>CUADRO 11</b> Porcentaje total de plantas enfermas en los diferentes	79

programas de manejo y fechas de muestreo con tomate cultivar Sahel

### ÍNDICE DE CUADROS DEL APENDICE

	<b>Pág.</b>
<b>Cuadro 1 A</b> Monitoreo de insectos campo abierto 23 de agosto 2013	90
<b>Cuadro 2 A</b> Monitoreo de insectos campo abierto 31 de agosto 2013	90
<b>Cuadro 3 A</b> Monitoreo de insectos campo abierto 7 de septiembre 2013	91
<b>Cuadro 4 A</b> Monitoreo de insectos campo abierto 14 de septiembre 2013	91
<b>Cuadro 5 A</b> Monitoreo de insectos campo abierto 20 de septiembre 2013	92
<b>Cuadro 6 A</b> Monitoreo de insectos campo abierto 27 de septiembre 2013	92
<b>Cuadro 7 A</b> Monitoreo de insectos campo abierto 12 de octubre 2013	93
<b>Cuadro 8 A</b> Monitoreo de insectos campo abierto 20 de octubre 2013	93
<b>Cuadro 9 A</b> Monitoreo de insectos campo abierto 26 de octubre 2013	94
<b>Cuadro10A</b> Monitoreo de insectos campo abierto 2 de noviembre 2013	94
<b>Cuadro11A</b> . Monitoreo de insectos campo abierto16 de noviembre 2013	95
<b>Cuadro12A</b> Porcentajes de Plantas enfermas de tomate, hibrido	96

	Sahel, a través del ciclo del cultivo	
<b>Cuadro13A</b>	Porcentajes de plantas enfermas, 7 septiembre del 2013 híbrido Sahel	97
<b>Cuadro14A</b>	Porcentajes de plantas enfermas 13 septiembre del 2013 híbrido Sahel	98
<b>Cuadro15A</b>	Porcentajes de plantas enfermas 20 septiembre del 2013 híbrido Sahel	99
<b>Cuadro16A</b>	Porcentajes de plantas enfermas 30 septiembre del 2013 híbrido Sahel	100
<b>Cuadro17A</b>	Porcentajes de plantas enfermas 12 octubre del 2013 Híbrido Sahel	101
<b>Cuadro18A</b>	Porcentajes de plantas enfermas 20 octubre del 2013 Híbrido Sahel	102
<b>Cuadro19A</b>	Porcentajes de plantas enfermas 16 de noviembre del 2013 híbrido Sahel	103
<b>Cuadro20A</b>	Resultados del ANOVA para densidades de mosquita blanca (datos sin transformar)	104
<b>Cuadro21A</b>	Resultados del ANOVA para densidades de mosquitas blancas (datos transformados con log. Natural de $x+1$ )	104
<b>Cuadro22A</b>	Resultados del ANOVA para densidades de adultos de paratrioza (datos sin transformar)	105
<b>Cuadro23A</b>	Resultados del ANOVA para densidades de adultos de paratrioza (datos transformados con log. Natural de $x+1$ )	105
<b>Cuadro24A</b>	Resultados del ANOVA para densidades de masas de huevecillos de paratrioza (datos sin transformar)	106
<b>Cuadro25A</b>	Resultados del ANOVA para densidades de masas de huevecillos de paratrioza (datos transformados con log. natural de $x+1$ )	106

<b>Cuadro26A</b>	Resultados del ANOVA para densidades de ninfas de paratrioza (datos sin transformar)	107
<b>Cuadro27A</b>	Resultados del ANOVA para densidades de ninfas de paratrioza (datos transformados con log. Natural de x+1)	107
<b>Cuadro28A</b>	Resultados del ANOVA para densidades de pulgones (datos sin transformar)	108
<b>Cuadro29A</b>	Resultados del ANOVA para densidades de pulgones (datos transformados con log. Natural de x+1)	108
<b>Cuadro30A</b>	Resultados del ANOVA para densidades de trips (datos sin transformar)	109
<b>Cuadro31A</b>	Resultados del ANOVA para densidades de trips (datos transformados con log. Natural de x+1)	109
<b>Cuadro32A</b>	Resultados del ANOVA para la incidencia del TYLCV (datos sin transformar)	110
<b>Cuadro33A</b>	Resultados del ANOVA para la incidencia del TYLCV (datos transformados con el arcoseno $\sqrt{prop. TYLCV}$ )	110
<b>Cuadro34A</b>	Resultados del ANOVA para la incidencia de TEV (datos sin transformar)	111
<b>Cuadro35A</b>	Resultados del ANOVA para la incidencia de TEV (datos transformados con el arcoseno $\sqrt{prop. TEV}$ )	111
<b>Cuadro36A</b>	Resultados del ANOVA para el total de plantas enfermas (datos sin transformar)	112
<b>Cuadro37A</b>	Resultados del ANOVA para el total de plantas enfermas (datos transformados con el arcoseno $\sqrt{prop. TOT}$ ).	112



## INDICE DE FIGURAS

	<b>Pág</b>
<b>Figura 1</b> Fluctuación poblacional de mosquita blanca en diferentes tratamientos de manejo, híbrido Sahel. UAAAN-UL, 2013.	59
<b>Figura 2</b> Fluctuación poblacional de adultos de paratrioza en diferentes tratamientos, híbrido de tomate Sahel. UAAAN-UL, 2013.	61
<b>Figura 3</b> Fluctuación poblacional de masas de huevecillos de paratrioza en diferentes tratamientos de manejo, híbrido de tomate Sahel. UAAAN-UL, 2013.	63
<b>Figura 4</b> Fluctuación poblacional de ninfas de paratrioza en diferentes tratamientos de manejo, híbrido de tomate Sahel. UAAAN-UL, 2013.	65
<b>Figura 5</b> Fluctuación poblacional de pulgones en diferentes tratamientos de manejo, híbrido de tomate Sahel. UAAAN-UL, 2013.	67
<b>Figura 6</b> Fluctuación poblacional de trips en diferentes tratamientos de manejo, híbrido de tomate Sahel. UAAAN-UL, 2013.	69
<b>Figura 7</b> Porcentajes de plantas con síntomas de TYLCV, híbrido de tomate Sahel. UAAAN-UL, 2013.	71
<b>Figura 8</b> Porcentajes de plantas con síntomas de TEV, híbrido de tomate Sahel. UAAAN-UL, 2013.	75
<b>Figura 9</b> Porcentajes total de plantas enfermas por distintos patógenos híbrido Sahel. UAAA-UL, 2013.	78

## I. INTRODUCCIÓN

El tomate (*Solanum lycopersicum* L.) es considerado la hortaliza más importante en México, debido a su alta demanda ,el valor económico de su producción, superficie sembrada y distribución ,estableciéndose sus siembras desde áreas agrícolas ubicadas a nivel del mar (estados de Sonora, Sinaloa, Veracruz, Baja California) hasta localidades a más de 2,000 msnm (Estado de México, Puebla, Chihuahua). (Borbón, 2000).

Su valor económico general y su importancia social está dado principalmente por las características de su cultivo, el cual demanda una gran cantidad de mano de obra requerida desde la preparación del terreno hasta su cosecha; representa una fuente de trabajo principal para un promedio de 3 millones de jornaleros agrícolas que se desplazan a través de las áreas agrícolas. Se considera también como uno de los cultivos más importantes en exportaciones al mercado americano principalmente, generando una gran cantidad de divisas como apoyo a la economía mexicana. (Borbón y Armenta. 2000).

Es importante destacar la diferencia que existe entre la incidencia de enfermedades en el mismo cultivo al aire libre o bajo casa sombra, debido a que en este último se modifican las condiciones ambientales y aumentan el desarrollo de enfermedades, especialmente las causadas por hongos y bacterias

Este cultivo es afectado por una gran diversidad de enfermedades virales que generalmente se presentan como complejo, en donde, además de los virus tradicionales, en años recientes han aparecido nuevos, desplazando a los

anteriores o actuando con mayor sinergismo en la severidad de síntomas y daños ocasionados. El manejo de estas enfermedades depende en gran parte del conocimiento y control de los insectos vectores, distribución espacial y abundancia de la maleza hospedante que funciona como fuente de inóculo primario y fase de sobrevivencia en ausencia de un cultivo agrícola y del estudio y conocimiento de las diferentes interacciones que ocurren al cultivo de tomate y las condiciones de clima que prevalecen en la región.

En la Comarca Lagunera ocurren todos los años síntomas semejantes a los ocasionados por enfermedades virales en el cultivo del tomate, sin que a la fecha se cuenten con resultados que permitan conocer con seguridad los virus presentes, los vectores involucrados en su diseminación, su epidemiología y las estrategias para un manejo que permita disminuir sus daños bajo las circunstancias locales, por lo cual se considera conveniente el desarrollo de proyectos de investigación que permitan obtener información para determinar las mejores estrategias de manejo. (Depestre, 2003).

Existe un complejo de insectos vectores de virus afectando severamente la productividad del tomate, entre los más importantes se pueden mencionar a los pulgones *Myzus persicae*, *Macrosiphum euphorbiae*, y *Aphis gossypii*, mosquitas blancas, *Bemisia tabaci*, *Bemisia. Argentifolii* y *Trialeurodes vaporariorum*, el psílido del tomate o (*Paratrioza*, *Bactericera* y *Paratrioza cockerelli*;) las chicharritas, (*Empoasca fabae* y *Circulifer tenellus*.) y a los trips, (*Frankliniella fusca* y *Frankliniella occidentalis*. Además de los insectos vectores, existe un complejo, gusano del fruto, *Heliothis zea Boddie* y *Heliothis virescens Fabricius* y

gusano soldado, (*Spodoptera exigua* Hubner). Adicionalmente, se presenta un complejo de fitopatógenos afectando negativamente la productividad del tomate, entre los cuales los de mayor importancia económica son el complejo de virus y fitoplasmas, principalmente el Virus del Enrollamiento de la Hoja Amarilla del Tomate (TYLCV) transmitido por mosquita blanca, Virus del Jaspeado de Tabaco (TEV) y Virus del Mosaico del Pepino (CMV) transmitidos por pulgones y fitoplasma del permanente del tomate transmitido por paratrioza. Las principales enfermedades micóticas son Cenicilla, Leveilulla taurica y tizón temprano (*Alternaría solani*); mientras que de las enfermedades bacterianas, la de mayor relevancia en la actualidad es el Cáncer Bacteriano, *Clavibacter michiganensis* var. *Michiganensis*. (Belda *et al.*, 1991).

Al evaluar la variedad Sahell ante estos virus, se pretende reconocer y evaluar la presencia y severidad de su ataque dado que es una variedad susceptible a Virus del Enrollamiento de la Hoja Amarilla del Tomate (TYLCV) transmitido por mosquita blanca.

## **1.1 Objetivos**

### **1.2 Objetivo general**

Determinar las densidades de insectos vectores y la incidencia de enfermedades virales en diferentes programas de manejo de plagas del tomate, cultivar Sahel.

### **1.3 Hipótesis**

#### **1.4 Hipótesis nula**

**H<sub>0</sub>:** No existen diferencias en las poblaciones de insectos vectores, ni en la incidencia de enfermedades virales entre programas de manejo de plagas en el cultivo de tomate.

#### **1.5 Hipótesis Alternativa**

**H<sub>a</sub>:** Al menos uno de los programas de manejo de plagas mostrará diferencias en las poblaciones de insectos vectores, e incidencia de enfermedades.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 El cultivo del tomate

#### 2.1.1 Generalidades del cultivo

El tomate cultivado, *Solanum lycopersicum* L. pertenece a la familia de las solanáceas. Es de origen americano (Perú, Bolivia y Ecuador), siendo cultivado en las mas diversas regiones de la tierra. Esta planta nunca fue encontrada en estado silvestre, la planta de tomate es perenne, si bien bajo las condiciones del cultivo a que se le somete, se comporta como planta anual pero existen variedades que bajo condiciones climáticas determinadas se comportan como poli anuales (Luro, 1983).

#### 2.1.2 Origen

El origen del genero *Solanum lycopersicum* se localiza en la región andina que se extiende desde el sur de Colombia al norte de Chile, pero parece que fue en México donde se domestico, quizá porque crecería como mala hierba entre los huertos, durante el siglo XVI se consumían en México tomates de distintas formas y tamaños e incluso rojos y amarillos, pero entonces ya habían sido traídos a España y servían como alimento en España e Italia. En otros países europeos solo se utilizaban en farmacia y así se mantuvieron en Alemania hasta comienzos del siglo XIX. Los españoles y portugueses difundieron el tomate a oriente medio y África, y de allí a otros países asiáticos, y de Europa también se difundió a estados unidos y Canadá (Infoagro, 2005).

### **2.1.3 Fenología**

Las plantas de tomate *Solanum lycopersicum*, comienzan la floración 45 días después de la emergencia y producen flores perfectas y agrupadas en inflorescencias o ramificadas. El número de flores por inflorescencia es muy variable, en algunos casos excepcionales con más de 300 (Nuez, 1995).

### **2.1.4 Importancia**

El tomate cultivado (*Solanum lycopersicum* L) es considerado como una de las hortalizas de mayor importancia en muchos países del mundo, por el gran número de productos que se obtienen. Mundialmente ocupa el segundo lugar en importancia entre las hortalizas debido a su nivel de producción, la cual es superada solamente por el cultivo de la papa. En México, el tomate cultivado está considerado como la segunda especie hortícola más importante, debido a la superficie sembrada, y como la hortaliza de mayor importancia por sus niveles de producción (SAGARPA, 2005).

Los principales países productores son: Estados Unidos, Canadá, Grecia, Italia, México, Turquía, Egipto, India y España. La producción anual mundial creció 9.5% en los últimos cuarenta años, siendo la hortaliza más cultivada. A nivel nacional se siembran alrededor de 81,000 ha donde se obtienen cerca de 2 millones de toneladas, siendo los principales estados productores: Sinaloa, Baja California, San Luis Potosí, Sonora, Nayarit, Morelos y Michoacán; y a menor escala: Jalisco, Guanajuato, Tamaulipas, Hidalgo y Puebla (Jiménez, 2003).

### 2.1.5 Clasificación taxonómica

Flores (1980), la clasificación taxonómica del tomate es:

**Reino:** *vegetal*

**División:** *Tracheophyta*

**Subdivisión:** *Pteropsidae*

**Clase:** *Angiosperma*

**Subclase:** *Personatae*

**Familia:** *Solanácea*

**Genero:** *Lycopersicum*

**Especie:** *Esculentum*

### 2.2 Virus fitopatógenos

Los virus son agentes infecciosos causantes de enfermedades en diversos organismos vivos. Corresponden a entidades biológicas pequeñas y simples que pueden causar enfermedad en el hospedero, son nucleoproteínas que se multiplican solo en células vivas. Se pueden observar únicamente por medio de microscopio electrónico y están conformados por dos elementos básicos: un ácido nucleico (ARN O ADN) y proteínas. (Barbosa, 2003).



### **2.2.1 Modo de infección**

El proceso de infección en el hospedero vegetal se inicia cuando el virus encuentra una herida en la pared celular. La que puede ser provocada por insectos, por labores culturales propias de cada cultivo, provocadas por el hombre u otras de distinto origen. (Agrios, 1997).

### **2.2.2 Modo de transmisión de los virus**

Los virus son biotrofos-parasitos obligados por lo que se pueden desarrollar en materia orgánica muerta, requieren de tejido vivo para su multiplicación activa o simplemente para estar en reposo. Sin embargo, el Virus del Mosaico del Tabaco (TMV) corresponden a una de las pocas excepciones de la regla antes mencionada, debido a que puede sobrevivir en resto de tejidos infectados que quedan en el campo, sirviendo de inoculo primario en el siguiente ciclo ya que las principales formas de transmisión de los virus se da por propagación vegetativa, mecánica, por semilla, Atraves del polen y por agentes vectores (Agrios, 1997).

### **2.2.3 Movilización de los virus**

Estos virus de las plantas se mueven a través del insecto vector, desde el lumen intestinal en la hemolinfa o de otros tejidos y, finalmente, en las glándulas salivales, de la que se introducen estos virus de nuevo en la planta huésped durante la alimentación de los insectos. El movimiento y la replicación de los virus en los insectos vectores requieren interacciones específicas entre el virus y componentes del vector. (Annual Review of Phytopathology, 2011).

#### **2.2.4 Síntomas inducidos por virus**

Los virus establecen una relación íntima con la planta y aprovecha la maquinaria genética de esta etapa para su multiplicación, con la consecuente merma de la habilidad de la planta para realizar sus propios procesos de síntesis proteica. Por ende, el sistema enzimático de la planta sufre trastornos se manifiesta en los síntomas causados por los virus en los hospedantes. (Allmaras, 1988).

#### **2.2.5 Morfología de los virus**

Hay un simple principio estructural que se puede aplicar virtualmente a cualquier virus en su forma madura. Las partículas virales (viriones) están compuestas por dos partes principales: el genoma compuesto de ácido nucleico, y una cubierta proteica, la cual protege la partícula viral. Además, algunas partículas virales están recubiertas por una membrana externa compuesta de lípidos y proteínas (o membrana lipoproteína). (Gonsalves *et al.*, 2003).

#### **2.2.6 Virus Fitopatógenos**

La mayoría de los virus de plantas son transmitidos por insectos vectores, por lo que dependen de su capacidad de comportamiento, la transmisión y dispersión de pasar de una planta a otra. Que incluyen los áfidos, y las moscas blancas, implican la mayoría de los vectores de virus fitopatógenos. La transmisión de virus de plantas está mediada por las piezas bucales perforadoras-chupadoras de estos insectos, cuando penetran a través de los espacios intercelulares y

establecen sitios de alimentación en elementos cribosos del floema causando un síntoma de enfermedad en la planta. (Irwin *et al.*, 2007).

### **2.2.7 Concepto de Enfermedad**

La enfermedad es un fenómeno exclusivo que incumbe a todos los niveles de organización biológica, por lo tanto de naturaleza compleja, que no tiene una definición precisa. De acuerdo al Comité de Terminología de la Sociedad Americana de Fitopatología, Enfermedad es la “disfunción de un proceso causada por una acción continuada con efectos deletéreos para el sistema viviente y resultante en la manifestación de síntomas. (Robb *et al.*, 1989).

### **2.2.8 Concepto de Sintomatología**

Es la manifestación en la planta, del proceso de la enfermedad. Son los cambios que se observan como resultantes de la modificación del normal desarrollo morfológico y/o fisiológico de las mismas, debido a la acción de microorganismos patógenos o a determinadas condiciones del ambiente. (Jauch, 1976).

Las plantas de tomate que son infectadas en los estados de desarrollo iniciales permanecen con un escaso desarrollo, los brotes terminales y axilares quedan erectos, y los folíolos son de reducido tamaño y se deforman. Justo después de la inoculación, las hojas se desarrollan con posterioridad son cloróticas y deformadas, con los márgenes rizados hacia arriba. El efecto de los frutos depende de la edad de la planta en el momento de la infección. Si la infección ocurrió a edad temprana, las plantas pierden el vigor y detienen la

producción de frutos comerciales. Cuando las infecciones se producen en estados de desarrollo más tardíos, no continúa el cuajado adicional de frutos, pero aquellos ya formados en la planta completan la maduración de forma casi normal. Aunque no se observan síntomas en las flores, la caída de estas es común. (Braithwaite, 2000).

Los síntomas producidos por los virus en el tomate suelen ser muy llamativos. Este hecho, facilita que técnicos y productores diagnostiquen una concreta patología, solo tendrán fiabilidad cuando se hayan efectuando los oportunos análisis sobre la presencia de un virus concreto. Los síntomas pueden modificarse ampliamente con las condiciones ambientales concretas de un lugar o de una modificación cultural. (Ávila, 1990).

### **2.2.9 Concepto de Síntoma**

Es la manifestación visible del patógeno sobre la planta enferma. En algunas enfermedades la visualización de estructuras del organismo causal constituye la expresión más evidente de la enfermedad. Mientras que en otras, la ausencia del síntoma puede deberse a condiciones desfavorables, o por tratarse de patógenos que no producen síntomas. Los organismos fitopatógenos que generalmente presentan síntomas son hongos y bacterias. (Bergamín *et al.*, 1995).

### **2.2.10 Enfermedades del tomate**

El cultivo de tomate es atacado por una gran cantidad de enfermedades virales, Actualmente la literatura presenta información detallada sobre el comportamiento y la relación hospedante-vector-virus que en algunos casos

permiten inferir programas de manejo con ciertas posibilidades de éxito. En relación al Virus del Rizado Amarillo del Tomate se conoce que se transmite en forma circulativa por la mosquita blanca (*Bemisia tabaci*), pero su modelo de transmisión es inconsistente, ya que un día puede ser más eficiente que el siguiente. El Virus Huasteco del chile, es también transmitido por mosca blanca, sin embargo, su diseminación es mayor si el cultivo de tomate se encuentra establecido cerca de un cultivo de Chile o maleza de la familia solanaceae. El Virus de la Necrosis Apical del Tomate (*Tomato Apex Necrosis Virus*), un virus produciendo "marchitez manchada no típica" presente en Sinaloa y Sonora se desconoce actualmente su vector (Garzón *et al.*, 2012).

### **2.3 Virus importantes del tomate**

Virus del Rizado Amarillo del Tomate (TYLCV), Virus Huasteco del chile (PHV), Virus de la Marchitez Manchada del Tomate (TSWV), Virus del Mosaico del Pepino (CMV), Virus del Ápice Rizado (CTV), Virus Y de la Patata (PVY), Mosaico de la Alfalfa (AMV), Virus del Bronceado del Tomate (TSWV). (Barbosa, 2013).

#### **2.3.1 Virus del rizado amarillo del tomate (TYLCV)**

La enfermedad del rizado amarillo del tomate o "Virus del Rizado Amarillo del Tomate" o "virus de la cuchara", como se conoce coloquialmente, es debida a un virus de reciente introducción en la Península Ibérica. La fuerte incidencia que ha tenido en el tomate, como uno de los principales cultivos del sector hortícola, hacía aconsejable la divulgación al agricultor de aquellos aspectos mas importantes tanto en sintomatología como en métodos de lucha. (Gutiérrez, 2000).

### **2.3.1.1 Ubicación taxonómica**

TYLCV (Virus del Rizado Amarillo del Tomate) es un ADN monocatenario (DNA) virus de plantas en el género *Begomovirus*, familia *Geminiviridae*. (Garzón, 2000).

### **2.3.1.2 Geminivirus**

Los geminivirus pertenecen a la familia *Geminiviridae*, que es el segundo más grande de la familia del virus de la planta. Infechan a una amplia gama de plantas, incluyendo tanto monocotiledóneas como dicotiledóneas. Durante las dos últimas décadas, las pérdidas económicas en todo el mundo, debido a las infecciones de geminivirus, se estima. \$ 5000 millones para el algodón en Pakistán durante 1992-1997 (Briddon *et al.*, 2001).

### **2.3.1.3 Begomovirus**

Son un importante grupo de virus de plantas que afectan al cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum* L.) Se caracterizan por sus viriones isométricos geminados con genoma de ADN de cadena sencilla. Los virus del género *Begomovirus* son transmitidos por la mosca blanca ubicua *Bemisia tabaci* y son los más numerosos y económicamente más destructiva virus entre los geminivirus. Durante los últimos 30 años, los *Begomovirus* han emergido como agentes patógenos virales importantes de alimentos, fibras y plantas ornamentales en la mayor parte del mundo. *Begomovirus* se han subdividido en dos tipos, ya sea con un genoma bipartito o Monopartita (Brown *et al.*, 2012).

#### **2.3.1.4 Origen y distribución**

No es un virus de aparición reciente, ya que sus primeros ataques en tomate han sido señalados en Palestina en 1934. Parece que ha sido diseminado a partir de plantas infectadas, o como consecuencia de la migración de su insecto vector *Bemisia tabaci* (Laterrot *et al.*, 2011).

Este virus causa una enfermedad económicamente importante de las Solanáceas en muchas regiones tropicales y subtropicales. En China, el virus de la cuchara se ha documentado en 11 provincias. Este virus exótico se detectó por primera vez en las plantas de tomate sintomáticos en marzo de 2006 en Shanghái, China. Desde entonces, se ha extendido al norte de Heilongjiang, Liaoning, Neimenggu, Hebei, Beijing, Shandong, Shanxi, Jiangsu, Zhejiang y Hubei, donde ha causado grandes daños al tomate. (Ávila *et al.*, 2006).

#### **2.3.1.5 Hospedantes**

El rango de hospedantes varía entre especies del virus e incluso entre aislados diferentes del virus dentro de la especie. Las plantas pueden ser infectadas y no presentar síntomas como ocurre con algunas de las plantas silvestres. (Becerra, 1989).

#### **2.3.1.6 Características del agente causal**

Se han observado inclusiones anilladas y partículas de geminivirus en los nucleoplasmas de las células parenquimatosas de floema de la planta de tomate.

Las partículas dobles obtenidas de planta de tomate inoculadas con aislados del TYLCV obtenidos de plantas *Datura*, miden 20 x 30 nm. La caracterización de su ácido nucleico muestra la existencia de ADN Monocatenario que contiene unos 2.800 nucleótidos. (Torres, 1994).

### **2.3.1.7 Transmisión**

La transmisión del virus se produce por la mosca blanca de la batata, *Bemisia tabaci* Gennadius, pero no mediante la mosca blanca de invernadero *Trialeurodes vaporariorum* Westwood. ((Matsuura *et al.*, 2009).

El virus se transmite con buena eficiencia por poblaciones de una mosca blanca, el aleurodido *Bemisia tabaci*. Tanto las larvas como los adultos del insecto son capaces de adquirir el virus de las plantas infectadas durante la fase de alimentación que, de cualquier modo, no debe tener una duración inferior a 15- 30 minutos. Recientemente datos indican que la eficiencia de transmisión aumente proporcionalmente al aumentar el periodo de adquisición, alcanzado el valor máximo con periodos de adquisición de 24 horas (Conti *et al.*, 2000).

TYLCV es transmitida por la mosca blanca *Bemisia tabaci* (Homóptera: Aleyrodidae) de una manera circulatoria y persistente. (Garzón *et al.*, 2009).

La concurrencia de la propagación del virus de la cuchara sugiere una relación más mutualista entre TYLCV y el Insecto Vector. Recientemente se demostró que es un mejor vector del virus de la cuchara en el que se adquiere ADN significativamente más viral y alcanza la máxima carga viral en un tiempo sustancialmente más corto. Aunque TYLCV se transmite horizontalmente por



ambas moscas blancas, esto hace que las frecuencias de transmisión son más altas. Nuestra hipótesis es que los ejércitos de maleza son importantes en la epidemiología de TYLCV. (Matsuura *et al.*, 2009).

### **2.3.2 Virus huasteco del chile (PHV)**

Actualmente, el PHV (Virus Huasteco del Chile) es el geminivirus más diseminado en Mexico, ya que se ha detectado en la mayor parte de los estados de la republica donde se cultivan chiles, con daños calculados entre 40 y 60% de daños. (Depestre, 2003).

#### **2.3.2.1 Ubicación taxonómica**

Este virus pertenece ala familia geminiviridae. (Garzón *et al.*, 2009).

#### **2.3.2.2 Origen y distribución**

El Virus Huasteco del Chile (PHV), un geminivirus, fue descrito primero en México. Este virus se ha detectado en casi todas las regiones tomateras de nuestro país, principalmente en Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán, entre otros estados. (Andaloro *et al.*, 1983).

#### **2.3.2.3 Hospedantes**

El Virus Huasteco del Chile (PHV), ataca los cultivos de tomatillo, chile y tomate, así como diversas especies de plantas silvestres de la familia solanaceae. (Lacasa *et al.*, 1988).

#### **2.3.2.4 Características del agente causal**

La partícula del Virus del Huasteco del Chile observada al microscopio electrónico es geminada. (Reddy *et al.*, 1988).

#### **2.3.2.5 Transmisión**

El PHV tiene en común con el TYLCV, tanto el vector, la mosquita blanca, como su forma de transmisión, al pertenecer ambos a los Begomovirus. (Abdel *et al.*, 1991).

#### **2.3.2.6 Síntomas y daños**

El PHV (Virus Huasteco del Chile) es menos dañino que el TYLCV, aunque su diseminación se acrecienta cuando existen chilares cerca de los invernaderos (el chile es uno de sus hospedantes). En los estados donde se cultivan chile y tomate, ha causado daños variables de 40 a 60 %, aunque no de forma general, sino por campos. (Francki *et al.*, 1985).

Los síntomas del PHV (Virus Huasteco del Chile ) en plantas de tomate, consisten en un amarillamiento de la base de los folíolos del tomate, como puede observarse si bien no se ha reportado resistencia genética a este virus, algunos de los híbridos señalados como tolerantes al TYLCV, pueden ofrecer una oportunidad también contra el PHV. (Garzón, 1984).

### **2.3.3 Virus de la marchitez manchada del tomate (TSWV)**

El Virus de la Marchitez Manchada del Tomate (Tomato Spotted Wilt Virus, TSWV) es considerado uno de los diez virus más importantes, por su distribución mundial y por los daños que causa a más de 650 especies de plantas dentro de sus hospedantes susceptibles se encuentran plantas de importancia agrícola como chícharo (*Pisum sativum*), cacahuete (*Arachys hypogea*), chile (*Capsicum annum*), papa (*Solanum tuberosum*), tomate (*Lycopersicon esculentum*). (Thomas *et al.*, 1971).

#### **2.3.3.1 Ubicación taxonómica**

Este virus pertenece a la familia Bunyaviridae. (Thomas *et al.*, 1971).

#### **2.3.3.2 Origen y distribución**

La Marchitez Manchada del Jitomate es causada por un virus (Tomato spotted wilt virus: TSWV por sus siglas en inglés) el cual se encuentra distribuido en la mayoría de las áreas productoras de chile y jitomate en el mundo. La enfermedad fue descrita inicialmente en 1915 en Australia donde afectaba las parcelas de jitomate; se estima que a nivel global, las pérdidas anuales causadas por esta enfermedad ascienden a un billón de dólares americanos (Ávila *et al.*, 2006).

#### **2.3.3.3 Hospedantes**

Este virus es capaz de infectar un gran número de especies hortícolas de importancia económica en Zacatecas. Entre las que destacan chile, jitomate, frijol

(*Phaseolus vulgaris* L.), tomatillo (*Physalis ixocarpa* Brot.), coliflor (*Brassica* sp.) pepino (*Cucumis sativus* L.) y lechuga (*Lactuca sativa* L.), aunque a nivel mundial es capaz de infectar más de 900 especies distribuidas en 80 familias, incluyendo Monocotiledoneas y Dicotiledóneas (Jae-Hyun *et al.*, 2004).

#### **2.3.3.4 Transmisión**

Una de las principales características de este virus es que requiere de un vector para diseminarse de plantas enfermas a plantas sanas; en el caso de TSWV, el vector es un insecto conocido como trips, (*Frankliniella occidentalis*) el cual es capaz de transmitirlo de manera circulativa, es decir, que el virus se replica dentro del cuerpo del insecto y es persistente, es decir que una vez que el virus infecta al trips, éste será capaz de transmitirlo por el resto de su vida ( Maris *et al.*, 2004).

#### **2.3.3.5 Síntomas y daños**

Generalmente las hojas jóvenes de las plantas infectadas toman un aspecto bronceado y después desarrollan numerosas y pequeñas manchas oscuras; Los puntos de crecimiento de las plantas infectadas pueden morir. Las plantas enfermas pueden tener un aspecto achaparrado y perder hojas; si la infección por TSWV ocurre al inicio del ciclo, las plantas infectadas pueden no producir frutos; cuando la infección ocurre tardíamente en el ciclo, los frutos verdes muestran anillos pálidos concéntricos, ligeramente elevados; en los frutos maduros los anillos concéntricos se hacen evidentes dando al fruto una coloración alternante

de rojo y amarillo y frecuentemente no poseen sabor. (Phytopathological Society. 2003).

#### **2.3.4 Virus del Ápice Rizado (CTV)**

La presencia de este virus afecta el cultivo del tomate en Mexico a grandes rangos ya que por sus síntomas esto hace que la planta no tenga un desarrollo adecuado. Afectando las fenologías del cultivo. (Robb *et al.*, 1989).

##### **2.3.4.1 Ubicación taxonómica**

EL CTV es un miembro del grupo de los geminivirus. Que pertenece a la familia geminiviridae. (Bennet *et al.*, 1971).

##### **2.3.4.2 Origen y distribución**

El Ápice Rizado de la Remolacha (o simplemente el Ápice Rizado del Tomate), esta causado por el Virus del Ápice Rizado (CTV, Curly Top Virus). Este virus infecta a una amplia gama de cultivos y ocurre en zonas áridas y semiáridas del Oeste de Norte América, desde México a Canadá, y en la zona oriental de la región Mediterránea, donde están confinados sus vectores, los cicadelidos. La enfermedad, también conocida como Necrosis Occidental (Westernblight), raramente supone un problema grave en tomate entutorado, ya que presenta una distribución mas espaciada. (Bennet *et al.*, 1971).

#### **2.3.4.3 Hospedantes**

Tiene como hospedantes a diferentes solanáceas y otras dicotiledóneas sin embargo en Sinaloa únicamente se ha detectado en cultivos de tomate y berenjena. (Robb *et al.*, 1989).

#### **2.3.4.4 Características del agente causal**

Este virus posee partículas isométricas de unos 20 nanómetros de diámetro que aparecen individuales o en pares (de forma geminada). (Gibbs *et al.*, 1970).

#### **2.3.4.5 Transmisión**

El virus afecta a la planta restringida al floema, no es transmitido de forma mecánica, aunque puede ser transmitido ineficientemente mediante un método de pinchazo, y de forma algo más eficiente por un método de inyección a alta presión (Thomas *et al.*, 1971).

#### **2.3.4.6 Síntomas y daños**

Las plantas infectadas durante los estados iniciales de desarrollo mueren generalmente. Aquellas que han sido infectadas en estados posteriores pueden sobrevivir, pero permanecen amarillas con los ápices erectos, y la planta muestra un escaso desarrollo. Las hojas adquieren una textura engrosada y quebradiza. Y se enrollan hacia arriba, mientras que los peciolo se enrollan hacia abajo. Las hojas se vuelven de color amarillo pálido, con la nerviación violácea. Los frutos maduran de forma anticipada. Una buena manera de diagnosticar el Ápice rizado

es por la presencia de frutos arrugados, pálidos e inmaduros. Cuando las plantas son infectadas después del cuajado de los frutos, coexisten en el mismo tallo frutos normales y afectados. (Gibbs *et al.*, 1970).

### **2.3.5 Virus del mosaico del pepino (CMV)**

El Virus del Mosaico del Pepino (CMV) fue uno de los primeros virus en ser reportado en México como atacante de cultivos hortícolas. (Gibbs *et al.*, 1970).

#### **2.3.5.1 Ubicación taxonómica**

El Virus del Mosaico del Pepino o Cucumber mosaic virus (CMV) es miembro tipo del grupo de los Cucumovirus. (Piazzola *et al.*, 1979).

#### **2.3.5.2 Origen y distribución**

A nivel mundial, en España se ha situado en Aragón. (Maris *et al.*, 2004)

#### **2.3.5.3 Hospedantes**

Infecta cucurbitáceas y es uno de los pocos virus que, además de tener como hospedantes a especies de esa familia vegetal, también infectan los cultivos de tomate, chile, y otras solanáceas. (Piazzola *et al.*, 1979).

#### **2.3.5.4 Características del agente causal**

Esta compuesto por partículas icosaédricas de aproximadamente 28 nm de diámetro, cuyo genoma está constituido por cuatro cadenas simples de ácido ribonucleico (RNA-1, RNA-2, RNA-3 Y RNA-4), el RNA-1 Y RNA-2) encapsidan

por separado y el RNA-3 Y RNA-4 lo hacen juntos en la misma partícula. El satélite encapsida junto con ellos, puesto que no tiene cubierta proteica propia (Gibbs *et al.*, 1970).

Esta constitución tan compleja, para tratarse de un virus vegetal, favorece la variabilidad del virus que es consecuencia muy alta.

#### **2.3.5.5 Transmisión**

La transmisión se realiza por pulgones de forma no persistente, encontrándose citados mas de 60 especies de afidos, siendo (*Aphis gossypii* Glov). Y (*Myzus persicae* suls) los mas frecuentes citados. El vector adquiere el virus de forma muy rápida, en menos de un minuto y es capaz de infectar la siguiente planta sobre lo que se posa para su alimentación pudiendo permanecer infectivo durante algunas horas. Esta forma de transmisión tan rápida dificulta el control mediante tratamientos, haciéndolo ineficaz (Piazzola *et al.*, 1979).

#### **2.3.5.6 Síntomas y daños**

La manifestación clásica del CMV en nuestros cultivos es un apuntamiento de los foliolos, un estrechamiento de la lámina foliar hasta prácticamente la desaparición de la misma, quedando reducida la hoja prácticamente a las nervaduras dando el conocido filiformismo. No muy lejanas quedan las necrosis ocasionadas por el conocido car-na-5 (CMV+RNA-5) hoy prácticamente desaparecido de los cultivos de tomate del litoral mediterráneo español. (Maris *et al.*, 2004)



Otra sintomatología encontrada ha sido necrosis subepidérmicas en frutos, más evidente en fruto maduro, con un ligero apuntamiento de folíolos en el brote no siempre evidente. Por último, la desaparición del carna-5 de las zonas arrasadas por el, dejó en sustitución una manifestación muy peculiar con Arrepollamiento del brote y apuntamiento de folíolos y sintomatología clara en fruto (Jorda *et al.*, 1992).

#### **2.3.5.7 ARN-Satélites**

A la gran variabilidad que puede presentar el virus se añade la presencia de satélites, pequeños trozos de RNA que modifican la expresión del virus en dos sentidos totalmente opuestos, bien atenuándola o bien aumentando su agresividad. La respuesta en la planta depende del tipo de satélite del CMV con el que se une y de la especie de planta que infectan. el denominado carna-5 une a su partícula viral un RNA-5 que cambia la expresión del virus, de apuntamiento de folíolos y filiformismo a una necrosis en tallo, hojas, flores y frutos llegando a la muerte de la planta (Kaper *et al.*, 1977).

#### **2.3.5.8 Razas**

Existe un gran número de aislados diferentes que se diferencian en su comportamiento biológico y propiedades antigénicas. De acuerdo con esta última propiedad surgen dos grupos serológicos, TORS Y DTL, corroborados por hibridación molecular. (Maris *et al.*, 2004)

### **2.3.6 El virus Y de la patata (PVY)**

PVY (Virus Y de la Papa o Potato Virus) es bastante frecuentemente en el cultivo del tomate, sobre todo en regiones donde la patata también es cultivada. El fenómeno más común de causa de PVY es una ligera reducción del rendimiento, pero las tensiones necróticas dañan en serio las plantas. (Kaper *et al.*, 1977).

#### **2.3.6.1 Ubicación taxonómica**

El Virus Y de la papa o Potato Virus Y (PVY) es miembro tipo de una gran familia de virus que afectan a hortalizas, los Potyvirus. (De Bokx *et al.*, 1981).

#### **2.3.6.2 Origen y distribución**

Se ha reportado al PVY (Virus Y de la Papa o Potato Virus) en México particularmente en Puebla, Toluca, Coahuila y Nuevo León. (Edwardson., *et al.* 1991).

#### **2.3.6.3 Hospedantes**

Exclusivo a cultivos de solanáceas. En Extremadura afecta principalmente a patata, tomate, pimiento y tabaco. (Kaper *et al.*, 1977).

#### **2.3.6.4 Características del agente causal**

Partículas flexibles de unos 730 nanómetros de longitud y 11 nanómetros de diámetro constituidas por una cadena simple de ácido ribonucleico, rodeada de una cubierta proteica. (Jorda *et al.*, 1992).

### **2.3.6.5 Transmisión**

La infección la realizan áfidos de forma no persistente, siendo el *Myzus persicae* (suiz.) uno de sus vectores mas eficientes (De Bokx *et al.*, 1981).

### **2.3.6.6 Síntomas y daños**

Las hojas presentan un moteado necrótico que se extiende a áreas de color marrón oscuro con muerte de parte de la hoja. Es posible la aparición de aclareamiento de venas que posteriormente evoluciona a un bandeado verde y en ocasiones necrosis de los nervaduras por el envés. (Kaper *et al.*, 1977).

### **2.3.7 Virus del mosaico de la alfalfa (AMV)**

El Virus del Mosaico de la Alfalfa (AMV: Alfalfa Mosaic Virus) puede infectar más de 232 especies en 48 familias. Dentro de la familia de las leguminosas existen alrededor de 53 especies que son susceptibles a este virus. El AMV es transmitido por insectos y también por semilla; muchas especies de áfidos lo diseminan en forma no persistente, es decir el insecto pica una planta enferma y en cuestión de segundos lo puede transmitir a una planta sana (Edwardson., *et al* 1991).

#### **2.3.7.1 Ubicación taxonómica**

El Virus del Mosaico de la Alfalfa o Alfalfa mosaic virus (AMV), virus Monotipico que constituye en si mismo un grupo del cual es el único representante. Es miembro del genero *Alfamovirus* de la familia *Bromoviridae*. (Kaper *et al.*, 1977).

### **2.3.7.2 Origen y distribución**

El AMV (Virus del Mosaico de la Alfalfa o Alfalfa) se produce en todo el mundo y afecta a una amplia gama de cultivos y malezas; es causa de importantes pérdidas en los cultivos de Chile en países como Bulgaria, Hungría, Yugoslavia y México. (Edwardson., *et al* 1991).

### **2.3.7.3 Hospedantes**

Cultivo de Chile y otras solanáceas y malezas. (Edwardson., *et al* 1991).

### **2.3.7.4 Características del agente causal**

Este compuesto por cuatro tipos de partículas, desde casi esféricas a baciliformes, de longitudes aproximadas 56, 43,35, y 30 nm y 18 nm y 18 nm de diámetro. (Francki *et al.*, 1985).

### **2.3.7.5 Transmisión**

Su transmisión tiene lugar mediante áfidos de forma no persistente, encontrando hasta 14 especies distintas entre las que destacan *Acyrtosiphon Pisum* (Harris), *Myzus persicae* (sulz) y *Acyrtosiphon kondoi* (Shinji). La transmisión por semilla en la especie tomate no ha sido señalada, aunque sí lo que está en otras especies como alfalfa, pimiento picante y algunas hierbas silvestres. (Francki *et al.*, 1985).

### **2.3.7.6 Síntomas y daños**

En nuestro país, el mosaico de la alfalfa, en tomate, ha sido citado aunque muy esporádicamente, produciendo necrosis en brotes, hojas, tallos, flores y frutos. (Francki *et al.*, 1985).

### **2.3.8 Virus del mosaico del tomate (ToMV)**

Es un virus que afecta y puede causar pérdidas severas de rendimiento en el cultivo del tomate. (Ortega *et al.*, 1998).

#### **2.3.8.1 Ubicación taxonómica**

El Tomato Mosaic Virus (ToMV) es miembro de los Tobamovirus. (Ortega *et al.*, 1998).

#### **2.3.8.2 Origen y distribución**

Este virus se ha manifestado en diversas partes de mundo, y en México, se señala su presencia en el norte de Sinaloa, Villa Guerrero, Morelos; en Yurecuaro y Tanoato, Michoacán. (Ortega *et al.*, 1998).

#### **2.3.8.3 Hospedantes**

Afecta principalmente a variedades tradicionales o autóctonas de tomate y pimiento que no presentan genes de resistencia a Tobamovirus, también puede infectar a otras especies cautivadas y vegetación natural principalmente la familia Solanaceae. (Hollings *et al.*, 1976).

#### **2.3.8.4 Características del agente causal**

Se trata de una partícula con forma de varilla rígida de unos 300 nm de longitud y 18 nm de diámetro que muestra un canal interior de unos 2 nm, eje de su estructura helicoidal visible al microscopio. (Hollings *et al.*, 1976).

#### **2.3.8.5 Transmisión**

Tiene dos formas fundamentales de transmisión. Por semilla y mecánicamente. Las características de las semillas del tomate con la suave velloso que las recubre permiten conservar pequeños restos del fruto, casi invisibles, y si este estaba infectado puede permanecer en estos restos el virus esperando la colonización de la plántula al emerger de la semilla y rozar con la cubierta de la misma de los cotiledones. (Hollings *et al.*, 1976).

El ToMV (Virus Mosaico del Tomate) puede permanecer largo tiempo en trozos de raíces de plantas enfermas a 50 cm, y más de profundidad. Esto puede suponer la aparición de los primeros focos de infección en el invernadero o a campo libre. (Hollings *et al.*, 1976).

#### **2.3.8.6 Síntomas y daños**

En nuestro país lo hemos encontrado asociado a síntomas claros de mosaico en mayor o menor intensidad en hojas y frutos falta de crecimiento, así como con el síntoma conocido con el nombre de goma. (Hernández, 1972).

## 2.4 Insectos vectores de virus en tomate

Mosca blanca (*Bemisia tabaci*), Paratrioza (*Bactericera cockerelli* Sulc), Pulgón verde del durazno (*Myzus persicae*), el pulgón del algodónero (*Aphis gossypii*), el trips de la cebolla (*Thrips tabaci*), el trips occidental de las flores (*Frankliniella occidentalis*) (Hernández, 1972).

### 2.4.1 Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

Las moscas blancas (Hemiptera: *Aleyrodidae*), se conocen y se han estudiado durante más de 250 años. La investigación realizada hasta hoy refleja cambios no solamente en su impacto económico, si no también valiosos adelantos en aspectos biológicos teóricos y metodologías científicas. Durante los últimos 100 años dos especies de moscas blancas, la del tabaco o el camote (*Bemisia tabaci*) y la de los invernaderos (*Trialeurodes vaporariorum*) parecían diferir de otras especies de importancia económica, desafiando los esfuerzos de control químico y biológico y convirtiéndose en plagas de gran importancia económica a escala mundial. (Hernandez, 1972).

Concomitante se ha descubierto razas o biotipos de *B. tabaci*, de los cuales el más providente (denominado *B*, e incluso descrito como una nueva especie, *Bemisia. Argentifolii*) ha demostrado mayor adaptabilidad que el biotipo conocido, y hasta lo ha desplazado de regiones extensas. (Byrne *et al.*, 1990).

En aumento de la capacidad de adaptabilidad del biotipo *B* y su mayor importancia económica, ha estado acompañada por un aumento en el número de publicaciones que no solo se restringen a la taxonomía y comportamiento, si no

que se ha empleado estudios sobre el combate, compatibilidad de tácticas, relaciones insecto-planta, fisiología, biología molecular, enemigos naturales e interacciones tritróficas. (Mound *et al.*, 1978).

#### **2.4.1.2 Clasificación taxonómica**

(Reddy *et al.*, 1988).

**Reino:** Animalia

**Filo:** Arthropoda

**Clase:** Insecta

**Orden:** Hemiptera

**Familia:** Aleyrodidae

**Género:** *Bemisia*

**Especie:** *tabaci* (Gennadius)

#### **2.4.1.3 Distribución**

El complejo mosca blanca se encuentra distribuido en gran parte del territorio nacional. Sin embargo el área geográfica en donde se presentan las mayores infestaciones de *Bemisia argentifolii* abarca los estados de Baja California Norte y sur, Sonora y Sinaloa. *Bemisia tabaci* y *Trialeurodes vaporariorum* han invadido gran parte de los estados de Colima, Jalisco, Morelos, Durango, México, Coahuila, Oaxaca, Yucatán, Veracruz, Sinaloa y Nayarit, afectando principalmente cultivos de soya, algodón, chile, melón, pepino, calaba,



tomate, col, lechuga, naranja, ajonjolí, cacahuete, brócoli, rábano, y flor de noche buena (Hernandez,1972).

#### **2.4.1.4 Hospedantes**

Las moscas blancas tienen hábito polífago; es decir que se alimentan, refugian o desarrollar un gran número de especies vegetales cultivadas y silvestres. Por tanto, su oportunidad de encontrar una hospedante donde concluir su ciclo biológico y dar continuidad a su especie es muy alta. Atacan a más de 500 especies de plantas hospedantes de 74 familias, aunque prefieren cultivos como frijol, chile, algodón, calabaza, sandía, y tomate. (Mound *et al.*, 1978).

La mayoría de aleiródidos se presentan en plantas dicotiledóneas y relativamente pocas especies en familias monocotiledóneas como *Palmae*, *Poaceae* (=Graminae) y *Smilacaceae* (Mound *et al.*, 1978).

De un registro de arvenses asociadas al cultivo de tomate, en la región hortícola de Morelos, México se identificaron 49 especies incluidas taxonómicamente en 20 familias, donde *asteraceae* (=compositae) fue la más frecuente, con 31 especies. El gigantón o acahual *Titbonia tubiformis*, la estrellita *galinsoga parviflora* y el mozote blanco o *aceitilla Bidens odorata* fueron las arvenses más abundantes en la zona, además de ser hospedantes preferidos por las moscas blancas, pulgones y chicharritas (Ortega *et al.*, 1998).

#### **2.4.1.5 Morfología y biología**

Las moscas blancas son insectos chupadores que se localizan en el envés de las hojas de sus hospedantes. Presentan metamorfosis incompleta; es decir, que el ciclo biológico incluye una etapa de huevo, cuatro estadios ninfales y el adulto. Al último estadio ninfal usualmente se le denomina pupa (Byrne *et al.*, 1990).

La hembra ovoposita en el envés de la hoja y coloca los huevos en posición vertical. Éstos tienen forma de huso y en su parte basal llevan un pedicelo corto que le sirve para anclarse y como guía para el huevo durante la fertilización. (Byrne *et al.*, 1990).

El número de huevos varían de 48 a 500 según la especie, las condiciones ambientales y la planta hospedante, de los cuales dos terceras partes serán hembras. Los huevos recién depositados son de color verde pálido, y después adquieren una coloración castaño oscuro. Miden de 0.08 a 0.18 mm y tienen el corion liso y brillante.

Cuando termina el desarrollo del huevo, éste se rompe por la parte apical, por donde sale o emerge una ninfa en forma de escala. La ninfa se mueve por un tiempo corto para seleccionar un punto de alimentación, en donde se queda, pues pierde sus patas. Después que la ninfa comienza a alimentarse, pasa por otras tres etapas o instares ninfales de desarrollo, en cada caso, de mayor tamaño,

hasta transformarse en adulto. En el último estadio ninfal los ojos de color rojo del adulto y el cuerpo, de color amarillo, son evidentes (Butler, 1982).

Diez horas después de la emergencia los machos adultos están aptos para iniciar el cortejo. Copulan varias veces y las hembras presentan mayor longevidad que los machos. El ciclo de vida del huevo a adulto puede completarse en dos o tres semanas en climas calientes, pero pueden requerir hasta dos meses en climas fríos (Nava *et al.*, 2001).

#### **2.4.1.6 Daños**

Las ninfas y adultos causan daños directos por la succión de nutrimentos de la planta, principalmente aminoácidos y azúcares de transportes. Esta actividad ocasiona amarillamiento de las plantas las cuales detienen su crecimiento y pueden llegar a morir cuando la población de insecto es muy alta. (Bauman *et al.*, 1995).

Mosquita Blanca (*Bemisia tabaci*) es el vector del Virus del rizado Amarillo del Tomate (TYLCV), reduce seriamente la producción y calidad del tomate. Aquí, se presenta la primera evidencia de que la infección por TYLCV altera las preferencias de acogida de invasión por *Bemisia tabaci* (Matsuura, 2009).

El Virus Huasteco del Chile (PHV) es transmitido por la mosca blanca (*Bemisia tabaci*). La transmisión mecánica del PHV no es muy segura, y no se ha detectado transmisión por semilla. Este virus es de tipo circulántico o persistente, y la transmisión se lleva a cabo en cuestión de horas. El insecto transmite con más

eficiencia el virus. A partir del día siguiente de adquirirlo de una hospedera cultivada o silvestre. (Barbosa, 2003).

Es una importante plaga de cultivos en todo el mundo. Daña los cultivos por la alimentación directa y mediante la transmisión de virus en la planta. Los daños más graves de transmisión de Begomovirus. Hasta la fecha, se conocen más de 200 especies de Begomovirus a transmitir exclusivamente por *B. tabaci*, y ha sido considerado como un complejo de especies que consiste en muchos biotipos que son morfológicamente indistinguibles, pero que difieren en la gama de huéspedes, la transmisión del virus, resistencia a los insecticidas. Los dos biotipos más invasivos y destructivos, *Bemisia tabaci* biotipo B (en adelante, B) y el biotipo Q (en adelante, Q). En China, *Bemisia tabaci* se registró por primera vez en la década de 1940. El daño a los cultivos y las pérdidas económicas causadas por esta plaga, sin embargo, no llegó a ser grave hasta la introducción de *B. tabaci* B a mediados de 1990. Desde entonces, *Bemisia tabaci* se ha extendido rápidamente por todo el país y ha causado graves pérdidas en muchos cultivos. Como una nueva mosca blanca invasiva, Q se encontró por primera vez en la provincia de Yunnan de China en 2003. Durante los últimos años, Q ha desplazado gradualmente poblaciones anteriores consolidada B en el campo y los sistemas de cultivos protegidos y se ha convertido en el dominante *B. tabaci* en la mayor parte de China. (Matsuura et al., 2009).

## **2.4.2 Paratrioza o Pulgón Saltador, *Bactericera cockerelli* (Sulc)**

Posee una alta tasa de reproducción, produce migraciones explosivas y colonizan muy rápidamente; sudinámica poblacional no tiene un patrón definido. Son transmisores de virus y/o fitoplasmas que causan daños irreversibles son de difícil control con insecticidas convencionales por su biología y hábitos. Un control eficaz requiere de un programa de manejo donde se usen productos específicos y otros de mantenimiento efectivos para cada condición. *Bactericera* (Paratrioza) *cockerelli*. (Byrne *et al.*, 1990).

### **2.4.2.1 Clasificación taxonómica**

(Byrne *et al.*, 1990).

**Clase:** Insecta

**Orden:** Homóptera

**Familia:** Psyllidae

**Género y especie:** *Bactericera cockerelli* Sulc

**Nombre común:** Pulgón Saltador, Salerillo

### **2.4.2.2 Distribución**

Debido a su parecido con los áfidos, a este insecto se le conoce como “pulgón Saltador” en México. Sus antecedentes datan desde 1947, habiéndose encontrado., Inicialmente en los estados de Durango, Tamaulipas y Michoacán;

posteriormente se le localizó en el Estado de México, en el de Guanajuato y doce estados más. (Byrne *et al.*, 1990).

#### **2.4.2.3 Hospedantes**

Puede colonizar especies de diversas familias de plantas, pero parece ser que tiene un gusto especial por especies de la familia Solanácea como son tomatillo (*Physalis ixocarpa*, Brot.), chile (*Capsicum annuum* L.), berenjena (*Solanum melongena* L.), papa (*Solanum tuberosum* L.) y tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) siendo estos dos últimos cultivos tan afectados por él, que también se le conoce como psílido de la papa y/o psílido del tomate. (Garzón, 2005).

#### **2.4.2.4 Morfología y biología**

El adulto es un insecto chupador de color café oscuro a negro, con alas transparentes en forma de tejado. Deposita huevecillos amarillo-naranja. El estado juvenil se llama ninfa, las cuales son en forma de escamas y color verde amarillento, consta de 5 instares, viven por lo general, en el envés de la hoja, durante las 3 primeras etapas son casi inmóviles. Los adultos son los responsables de la diseminación de la enfermedad a corta y larga duración de la diseminación. (Garzón, 2005).

#### **2.4.2.5 Daños**

Los daños toxiníferos provocados por el pulgón saltador fueron dados a conocer por Richard (1928 y 1933), que atribuyó la enfermedad del

“amarillamiento de la papa” a los procesos de alimentación de las ninfas en la planta, pues por el estilete también inoculan toxinas, lo que se confirmó al retirar las ninfas de las hojas y observar que los síntomas desaparecían lentamente, asimismo la planta tendía a recuperar su color verde normal. Diversos investigadores han aportado mayores elementos sobre el efecto de la toxina de *Bactericera* en las plantas de papa y tomate, sin embargo, en algunos casos estos son contradictorios y provocan confusión, pues algunos investigadores dicen que además del amarillamiento en papa, “las hojas apicales tienen foliolos ondulados y morados”, síntomas que están más relacionados con los de la punta morada de la papa que con los causados por la toxina. Otros aspectos contradictorios son los referidos a la disminución y acumulación de almidón en papa reportada por Eyer en 1937 y Leach en 1940, respectivamente (Garzón, 2002).

Estudios recientes han demostrado que una nueva especie de una nueva especie de una bacteria no cultivable denominada *Candidatus Liberibacter solanacearum (psyllauros)*, es responsable de la enfermedad permanente del tomate y punta morada de la papa”-manchado del tubérculo (zebra chip) y es transmitida por *B. cockerelli* (Garzón *et al.*, 2009).

El daño causado por este insecto es por un lado de tipo toxinífero o directo y por otro lado indirecto como posible transmisor de un fitoplasma u organismo tipo bacteria. (Byrne *et al.*, 1990).

#### **2.4.2.6 Daño directo**

Además de succionar la savia de la planta, la saliva de la ninfa es toxinífera y provoca el amarillamiento de la planta. Además, las ninfas producen secreciones cerosas blanquecinas con apariencia de sal (salerillo), que llega a afectar la calidad de los frutos. (Garzón, 2002).

#### **2.4.2.7 Daño indirecto**

Ocasiona la transmisión de fitoplasmas tanto por las ninfas como por los adultos, transmite el fitoplasma asociado al síndrome permanente del tomate y el asociado a la punta morada de la papa. Ambos son transmitidos por el insecto en forma semipersistente; es decir, puede transmitirse a partir de 15 minutos de adquirido. En todas las etapas de desarrollo, la paratrioza se alimenta de las hojas mediante un estilete. (Garzón, 2002).

En México se ha relacionado a *Bactericera cockerelli* con dos enfermedades Contagiosas: “permanente del tomate” y “punta morada de la papa-manchado del tubérculo” y recientemente con la enfermedad de la papa denominada “zebra chip” la cual recientemente se le ha relacionado a la bacteria recién descrita *Candidatus Liberibacter Solanácea Ron* como agente causal (Munyaneza *et al.*, 2007).

#### **2.4.2.8 Permanente del Tomate**

El tomate presenta una gran variedad de plagas y enfermedades que afectan su producción. En 1984, Garzón reporto la existencia de una enfermedad



que causo 60% de daños en la producción de tomate en Guanajuato, a la que llamo permanente del tomate, que se manifiesta con hojas quebradizas y enrolladas, aborto de flor, sobrebrotacion de yemas axilares, frutos muy pequeños, achaparramiento y decaimiento general de la planta. Síntomas (Garzón, 1984).

En las plantas de tomate inician con una clorosis de los brotes apicales, las hojas inferiores se enrollan, y presentan una textura quebradiza; posteriormente en las flores se manifiesta una necrosis que provoca un aborto. La planta se mantiene pequeña y de color verde mas intenso que del normal (Garzón, 1984).

#### **2.4.2.9 Punta Morada de la Papa-Manchado del Tubérculo**

Considerada de gran importancia por las pérdidas económicas que ocasiona; está distribuida en Canadá, Estados Unidos, Centroamérica, Sudamérica y En México como un problema muy serio, pues se encuentra presente en la mayoría de las zonas productoras del tubérculo el nombre de esta enfermedad hace alusión a la coloración morada que adquiere las hojas apicales de la planta de papa, Síntomas\_ Achaparramiento en la planta, enrollamiento de las hojas, coloración oscura en el interior de los tubérculos y ausencia de brotacion. Actualmente, la punta morada de la papa afecta el 50% de la superficie nacional establecida con este cultivo. (Becerra, 1989).

#### **2.4.3 Pulgón Verde del Durazno *Myzus persicae***

Es una de las especies mas extendidas por las zonas tomateras. Su polifagia asegura la multiplicación en cualquier circunstancia, alternando hospedantes herbáceos y leñosos en regiones templadas o frías, o asiéndolo solo

en las herbáceas en comarcas cálidas. En estas últimas se puede multiplicar de forma constante a lo largo de todo el año. (Garzón, 1984).

#### **2.4.3.1 Clasificación taxonómica**

(Garzón *et al.*, 2009).

**Phylum:** *Arthropoda*

**Clase:** *Insecta*

**Orden:** *Hemiptera*

**Suborden:** *Sternorrhyncha*

**Superfamilia:** *Aphidoidea*

**Familia:** *Aphididae*

**Género:** *Myzus*

**Especie:** *persicae* (Sulzer)

#### **2.4.3.2 Distribución**

El pulgón verde del duraznero, *Myzus persicae* (Sulzer), se encuentra en todo el mundo, incluidas en todas las zonas de América del Norte, donde es visto como una plaga debido principalmente a su capacidad de transmitir los virus de plantas. Además de atacar a las plantas en el campo, el pulgón verde del melocotón infesta fácilmente hortalizas y plantas ornamentales cultivadas en invernaderos. Esto permite que los altos niveles de supervivencia en zonas con

condiciones climáticas Estos áfidos pueden ser transportados a largas distancias por el viento y las tormentas (Annis *et al.*, 1981).

#### **2.4.3.3 Hospedantes**

Pulgón verde del duraznero se alimenta de cientos de plantas hospederas en más de 40 familias de plantas. . En latitudes templadas, los huéspedes primarios o hibernación son árboles del género *Prunus*, especialmente melocotón y melocotón híbridos, sino también de albaricoque y ciruela. Durante los meses de verano los pulgones abandonan sus anfitriones leñosas de huéspedes secundarios o herbáceas, incluyendo los cultivos de hortalizas de la familia *Solanaceae*, *Chenopodiaceae*, *Compositae*, crucíferas y cucurbitáceas. Los vehículos que se reportan para apoyar pulgón verde del melocotonero incluyen alcachofas , espárragos, frijoles, remolacha, brócoli, coles de Bruselas, repollo, zanahoria , coliflor, melón, apio, maíz, pepino, hinojo, col rizada, coles, nabo, berenjena , lechuga, mostaza, okra, perejil, chirivía, guisante, pimiento, patata, rábano, espinaca, calabaza, tomate, nabo, berro y sandía . Los cultivos de campo, como el tabaco, la remolacha y girasol también son atacados. Numerosos cultivos de flores y otras plantas ornamentales son adecuados para el desarrollo del áfido verde del duraznero. Los cultivos difieren en su susceptibilidad al pulgón verde del melocotonero, (Heathcote, 1962).

#### **2.4.3.4 Morfología y biología**

Pulgón *Myzus Persicae* es una especie dioica, siendo las prunanceas el hospedante primario y en nuestro caso, el tomate el hospedante secundario,

comportándose como holocíclico. Desarrolla 2 o 3 generaciones sobre los árboles, antes de pasar a los cultivos herbáceos. La duración del ciclo biológico partenogenético es de 7 días a 24°C. El óptimo térmico se sitúa a 26 °C; alargándose considerablemente por debajo de 20 °C. El óptimo térmico sitúa a 26°, viéndose reducido su poder multiplicativo a temperaturas superiores a 30° C. A 45 ° C mantenidos durante 3 horas se obtienen mortalidades superiores al 90 % (Jourdehuil *et al.*, 1979).

#### **2.4.3.5 Daños**

Los adultos y larvas toman la savia elaborada de forma pasiva al alimentarse. Suelen hacerlo en órganos jóvenes y tejidos tiernos en desarrollo. Su acción se traduce en un debilitamiento de los órganos afectados de la planta, que se manifiestan por la reducción del desarrollo y el amarillamiento de las hojas. Los brotes atacados presentan las hojas abullonadas hacia el envés, que es donde tienden a localizarse, el tallo se retuerce y se deforma, ocurriendo lo mismo con los órganos florales o con los pequeños frutos. *Myzus persicae* se muestra como un eficaz vector de más de 120 virosis que afectan a cultivos arbóreos y herbáceos. En el caso del tomate transmite el virus del mosaico del pepino (*Cucumber Mosaic Virus, CMV*) en sus diferentes formas (CMV, CARNA 5) y manifestaciones, y el virus de la patata (PVY) (Ferreter *et al.*, 1991).

#### **2.4.4 El Pulgón del Algodonero, *Aphis gossypii***

Se trata de una especie cosmopolita, polífaga, extendida por zonas cálidas y templadas, con alto poder multiplicativo y de adaptación. Resulta un eficiente

vector de gran número de enfermedades producidas por virus, teniendo importantes repercusiones económicas en una buena parte de las zonas tomateras mundiales, colonizando cultivos al aire libre y bajo protección plástica. (Ferrerres *et al.*, 1991).

#### **2.4.4.1 Clasificación taxonómica**

(Annis *et al.*, 1981).

**Phylum:** *Arthropoda*

**Clase:** *Insecta*

**Orden:** *Hemiptera*

**Suborden:** *Sternorrhyncha*

**Superfamilia:** *Aphidoidea*

**Familia:** *Aphididae*

**Género:** *Aphis*

**Especie:** *gossypii* Glover

#### **2.4.4.2 Distribución**

Señalan que los áfidos se encuentran distribuidos en muchas regiones geográficas, son más abundantes en el trópico y sub-trópico. Lo cual concuerda que este insecto se encuentra distribuido en diferentes áreas geográficas tales como: El Cáucaso, Asia Soviética Central, Siberia, Este de Europa, Norte de África, Asia Menor, Sur-Este de Asia, China, Japón, Norte América, Corea y

Taiwán. El áfido del melón *A. gossypii*, se encuentra en muchos países con climas tropicales, sub-tropicales y templados. Sin embargo, su medio óptimo parece ser las áreas con altas temperaturas, constituyéndose en un áfido altamente dañino, dan a conocer que en las áreas costeras de China del Este, el áfido del algodón (*Aphis gossypii*) es una especie plaga del algodón durante la etapa temprana de crecimiento. Por su parte afirma que todos los áfidos son fitófagos y están adaptados para explotar al máximo las condiciones favorables para su reproducción, por eso se encuentran distribuidos desde el Ecuador a los círculos polares (Cermeli *et al.*, 1987).

#### **2.4.4.3 Hospedantes**

Muy polífaga. Entre otros ataca a la alfalfa, algodón, pepino, tréboles, papa, tomate, lechuga, melón, cítricos, poroto, pimiento, arveja, zapallo (Fererres *et al.*, 1991).

#### **2.4.4.4 Morfología y biología**

Pulgon *Aphis gossypii* se comporta como una especie anholociclica en la mayor parte de las regiones templadas o cálidas, sucediéndose las generaciones partenogénicas, por viviparidad, en hospedantes secundarios a lo largo de todo el año. La duración de un ciclo completo se estima en 7 a 9 días a 21 °C La fecundidad de las hembras se sitúa entorno a 3<sup>o</sup> C descendientes a lo largo de 7 días de vida activa (Belda *et al.*, 1991).

#### **2.4.4.5 Daños**

Los daños producidos por este pulgón no defieren cualitativamente de los apuntados para (*Myzus persicae*.) Su situación en la planta y los desplazamientos también se producen de forma análoga a como se ha indicado para el pulgón del melocotonero. Algunos autores apuntan su gran eficiencia en la transmisión de los virus que afectan al tomate (PVY y CMV) y en particular de CARNA - 5, que se muestra específico de esta solanácea. Las etapas y los tiempos invertidos en el proceso de transmisión son similares a los indicados para *M. persicae* (Jourdehuil *et al.*, 1979).

#### **2.4.5 El Trips de la Cebolla, *Thrips tabaci***

Varias especies del orden *Thysanoptera* se pueden encontrar asociadas al tomate. La composición de la tisanopterofauna de este cultivo es variable de unas regiones a otras y de unas épocas del año a otras, ya que muchas especies presentan actividad estacional o ligada a condiciones ecológicas. (Ferrerres *et al.*, 1991).

Sus repercusiones en el tomate no alcanzan las dimensiones que en las Liliaceas o en algunos cultivos ornamentales y florales. Sin embargo, su presencia en cultivos centroeuropeos realizados en invierno sirvió de referencia y base para acometer el control de *Frankliniella occidentalis* cuando fue introducido. (Jourdehuil *et al.*, 1979).

#### **2.4.5.1 Clasificación taxonómica**

(Torres, 1994).

**Phylum:** Arthropoda

**Clase:** Insecta

**Orden:** *Thysanoptera*

**Familia:** *Thripidae*

**Género:** *Thrips*

**Especie:** *tabaci*

#### **2.4.5.2 Distribución**

Los trips están distribuidos por todo el mundo. Son una plaga importante de la cebolla, además de muchos otros cultivos relativos a ésta su distribución es cosmopolita. (Andaloro *et al.*, 1983).

#### **2.4.5.3 Hospedantes**

Se encuentra en países de clima tropical, tanto en el campo como en los invernaderos donde se cultivan hortalizas. En México se localiza desde Baja California hasta Yucatán. Este insecto es polífago, se hospeda en diferentes cultivos hortícolas como tomate de cascara, jitomate, papa, ajo, cebolla, algodnero, tabaco, y gran cantidad de otros cultivos y varias especies de maleza, también son huéspedes de esta plaga. Ajo, (*Allium Sativum*) Cebolla, (*Allium cepa*) Ciruelo, (*Prunus domestica* L) Lino, (*Linum usitatissimum*) Maní, (*Arachys hypogaea*) Papa, (*Solanum tuberosum*) Pimiento, (*Capsicum annum*)



Tabaco,(*Nicotiana tabacum* L ) Vid,( *Vitis vinifera*) Zanahoria,(*Daucus carota*) (Cocchi *et al.*, 2009).

#### **2.4.5.4 Morfología y biología**

Las hembras de las generaciones invernales son uniformemente marrones y totalmente claras las estivales. Los machos son de menor tamaño, con el cuerpo más delgado y truncado en el extremo y tonalidades claras siempre. Los huevos son hialinos y reniformes. Las larvas son blanquecinas, ápteras, parecidas a los adultos aunque con un artejo menos en las antenas y menor tamaño. La reproducción es bisexuada y partenogenética de tipo arrenotóquico (los huevos no fecundados dan lugar a hembras). El número de generaciones anuales se muestra variable con la región. Así, en zonas del Norte de Europa se apuntan 2 o 3 generaciones, mientras en el sur de Francia, Bournier (1983) señala de 5 a 6. En las regiones cálidas se produce una multiplicación constante a lo largo del año, empalmándose las generaciones (Lacasa *et al.*, 1988).

#### **2.4.5.5 Daños**

Los adultos y las larvas, al alimentarse, son los que producen los daños mas importantes como el resto de los trips, (*Thrips tabaci*) es un insecto picador suctor. Pica el tejido epidérmico y parenquimático subyacente, inyecta saliva y luego aspira el contenido de las células. Las células vaciadas toman coloración blanquecina las poblaciones se localizan en las flores, en las hojas tiernas y en los brotes jóvenes. La puesta tiene lugar en el limbo de los folíolos, junto a las nervaduras y en ocasiones en los pecíolos. En los órganos florales son los sépalos

y el pedúnculo de la flor los lugares preferidos para incrustar los huevos. De forma aislada. Las larvas ocupan lugares tiernos, protegidos de la luz, colonizando el envés de las hojas, el interior de las flores o situándose debajo de los sépalos, en los frutos. La distribución de la plaga en la planta sigue las evoluciones fenológicas del cultivo. (Torres *et al.*, 1994).

*Thrips. tabaci* es una de las especies mas polífagas y cosmopolitas, parasitando gran cantidad de plantas cultivadas y de la flora espontanea la transmisión es en la forma llamada persistente, siendo la larva quien adquiere el virus y el adulto quien lo transmite, tratándose de un virus circulativo (Nkouka, 1977).

#### **2.4.6 El Trips Occidental de las Flores, *Frankliniella occidentalis***

Su amplia distribución, su capacidad de multiplicación, su polifagia y la elevada eficacia que muestra en la transmisión del virus del bronceado del tomate (Tomato Spotted Wilt Virus, TSWV), hacen que este insecto, constituido en plaga, sea uno de los principales azotes de los cultivos hortícolas. Sus repercusiones en el cultivo del tomate adquieren dos dimensiones: los daños directos de alimentación y puesta en los frutos y el transmitir la mencionada virosis, cuya incidencia en el tomate es elevada en regiones cálidas y cultivos al aire libre. (Bournier, 1983).

#### **2.4.6.1 Clasificación taxonómica**

(Cocchi *et al.*, 2009).

**Phylum:** Arthropoda,

**Clase:** Insecta,

**Orden:** Thysanoptera,

**Familia:** *Thripidae*

**Género:** *Frankliniella*

**Especie:** *occidentalis*

#### **2.4.6.2 Distribución**

El trips que se encontró en mayor abundancia fue identificado como el “trips occidental de las flores o trips californiano” *Frankliniella occidentalis* (Pergande), el cual es originario del Sudoeste de EE.UU. y posee una amplia distribución mundial. Su polifagia, sumada a su alto potencial biótico, le permite producir grandes poblaciones de individuos que colonizan distintos cultivos. En Argentina su presencia ha sido identificada en la década pasada (resultando una de las plagas que causan daños graves en flores de corte de *Gerbera jamesonii* así como de otras especies de flores, tanto en invernadero como al aire libre. Los adultos y las larvas de *F. occidentalis* producen severos daños raspando y succionando el fluido de las células que se encuentra en la superficie de los pétalos, originando vetas y decoloraciones visibles (manchas de color gris-plateado), como también la necrosis de los pétalos de las flores, provocando

grandes pérdidas económicas por merma de calidad del producto. Este no puede ser comercializable y por ello ésta es considerada una plaga clave en áreas de producción de flores de corte en el mundo (Yudin *et al.*, 1998).

#### **2.4.6.3 Hospedantes**

Se hospeda en los siguientes cultivos Alfalfa, (*Medicago sativa* L) Cebolla, (*Allium cepa*) Ciruelo, (*Prunus domestica*) Duraznero, (*Prunus pérsica*) Frutilla, Fresas, (*Fragaria vesca*) Manzano, (*Malus domestica*) Vid, Uva (*Vitis vinífera*). (Cucchi *et al.*, 2009).

#### **2.4.6.4 Morfología y biología**

Las hembras son de mayor tamaño que los machos. Estos, de coloración uniformemente clara y con el extremo del abdomen truncado. La duración del ciclo biológico depende de la temperatura y de la alimentación. A 15° c dura de 35 a 39 días, mientras a 30° c tan solo dura de 9 a 12 días. A esas temperaturas los estados larvales, que son activos, duran de 15 a 17 días y de 4 a 5, respectivamente (Robb *et al.*, 1989).

#### **2.4.6.5 Daños**

Los daños producidos por las larvas y los adultos al alimentarse son similares a los que origina *Thrips tabaci* y su manifestación no difiere, sea cual fuere el órgano afectado. Sin embargo, (*Frankiniella Occidentalis*) puede ocasionar daños al realizar la puesta en los frutos pequeños. La hembra introduce el oviscapto en el tejido vegetal y deja el huevo con el polo interior justo a nivel de

la epidermis. Los daños alimentarios en las hojas se manifiestan, tanto en el haz como en el envés, en forma de placas plateadas o de zonas necróticas que se hacen mas patentes en las hojas ya formadas. La principal implicación de (*Frankiniella. Occidentalis*) en el cultivo del tomate deriva de su eficiencia en la transmisión del virus del bronceado. El mecanismo de transmisión y las etapas del proceso son los mismos que se ha descrito para *Thrips tabaci* (Reddy *et al.*, 1988).

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

#### **3.1 Ubicación del experimento**

Este experimento se estableció en un lote del campo experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna ubicada en periférico Raúl López Sánchez y Carretera Santa Fe, en Torreón Coahuila México.

La Comarca Lagunera se localiza a 24° 22' de latitud norte y 102° 22' de longitud oeste, a una altura de 1,120 metros sobre el nivel del mar. Geográficamente la Región Lagunera está formada por una enorme planicie semidesértica de clima caluroso y con un alto grado de aridez.

#### **3.2 Manejo del cultivo de tomate**

##### **3.2.1. Material genético**

El material genético utilizado en el experimento fue el híbrido de tomate Sahel, de hábito de crecimiento indeterminado y tipo de fruto saladette, el cual es considerado susceptible al Virus del Rizado del Amarillo del Tomate (TYLCV).

##### **3.2.2 Preparación del terreno**

La preparación de terreno se realizó el 12 de agosto del 2013 utilizando una rastra y al mismo tiempo se realizaron las camas para establecer el cultivo.

### **3.2.3 Fecha de siembra del cultivo de tomate**

La siembra a campo abierto se realizó el 19 de agosto del 2013, en camas meloneras de 1.80 metros. La siembra en casa sombra se realizó el 25 de agosto del 2013.

### **3.2.4 Colocación de estacas**

La colocación de estacas se realizó el 12 de septiembre del 2013 a una distancia de 10 cm por cada repetición.

### **3.2.5 Tutorado**

El tutorado se realizó el 21 de septiembre del 2013, se utilizaron anillos de plásticos para facilitar la conducción al tallo principal.

### **3.2.6 Riegos**

Se aplicaron 16 riegos totales por inundación o superficie de acuerdo a la disponibilidad de humedad del suelo.

### **3.2.7 Poda**

Se realizó el 9 de septiembre del 2013 se conducirá a un solo tallo, efectuándose la poda de las guías secundarias y conduciéndose solo hasta la décima floración procediendo a eliminar el ápice de la planta cuando se presente el décimo racimo.

### 3.2.8 Control de plagas y enfermedades

Las aplicaciones de insecticidas fueron llevadas a cabo 1 ó 2 veces por semana, efectuándose un total de 23 aplicaciones durante el período de trasplante del cultivo de tomate hasta su cosecha. En general las aplicaciones se dirigieron principalmente para el control de moscas blancas, trips, pulgones y paratritioza. También fue necesario realizar control químico de otras plagas, tales como gusano soldado y gusano del fruto; así como de enfermedades, tales como cenicilla y tizón temprano. El cuadro 1 muestra los productos aplicados para el control de plagas y enfermedades durante el desarrollo del cultivo de tomate.

**Cuadro 1. Plaguicidas utilizados para el control de plagas y enfermedades en el cultivo de tomate.**

<b>Productos</b>	<b>Ingrediente activo</b>	<b>Dosis de aplicación</b>
<b>Thiodán</b>	Endosulfán	2.5 gr/L
<b>Engeo</b>	Lambda-cyhalotrina	1.5 ml/L
<b>Muralla max</b>	Betacyflutrina+imidacloprid	2ml/L
<b>Plenum</b>	Pymetrazine	2.5gr/L
<b>Proclaim</b>	Benzoato de emamectina	1.5gr/L
<b>Cabrio</b>	Boscalid+Pyraclostrobin	3gr/L



### **3.2.9 Control de maleza**

El control de maleza se realizó de forma manual utilizando el azadón una vez por semana desde que se estableció el cultivo hasta su cosecha, esta consistió en la eliminación de todas aquellas plantas no útiles para el cultivo del tomate.

### **3.2.10 Cosecha**

Se realizaron 3 cosechas la primera cosecha se efectuó el día 6 de noviembre del 2013, la segunda fue 17 de noviembre del 2013, y la tercera cosecha se realizó el 29 de noviembre del 2013.

## **3.3 Tratamientos**

Los tratamientos evaluados consistieron de los siguientes tres programas de manejo de insectos vectores:

**Tratamiento 1.** Sin manejo de plagas, bajo condiciones de cielo abierto.

**Tratamiento 2.** Con manejo de plagas (aplicación de insecticidas), bajo condiciones de cielo abierto.

**Tratamiento 3.** Con manejo de plagas (aplicación de insecticidas), bajo condiciones de casa sombra.

## **3.4 Diseño experimental**

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones. Cada repetición (unidad experimental) consistió de cuatro camas de ocho metros de largo por 1.8 m de ancho, con un total de 96 plantas por repetición. Se

establecieron dos hileras de plantas por cama, con una distancia entre plantas de 30 cm.

### **3.5 Variables evaluadas**

#### **3.5.1 Densidades de insectos vectores**

Se realizaron Monitoreos semanales de los insectos vectores mediante la inspección visual de 10 hojas de tomate por unidad experimental. Se contabilizaron las siguientes especies de insectos vectores en cada hoja: mosquitas blancas de la hoja plateada, pulgones, psílido o paratrioza, trips y otros insectos.

#### **3.5.2 Identificación e incidencia de enfermedades virales**

Se efectuaron conteos semanales de las plantas con síntomas de enfermedades virales, con énfasis en el TYLCV, en cada unidad experimental. La identificación de las enfermedades virales fue visual mediante los síntomas típicos.

### **3.6 Análisis estadístico**

Se realizaron análisis de varianza con base en el diseño de bloques al azar; así como pruebas de rangos múltiples de DMS ( $p < 0.05$ ) para las comparaciones de medias de cada una de las variables evaluadas, mediante el paquete estadístico SAS. Los datos de densidades de insectos fueron transformados mediante  $\ln(x+1)$  y los de proporciones de plantas enfermas fueron transformados mediante

*arcoseno*  $\sqrt{prop.ENF}$ , con el propósito de estabilizar las varianzas de los datos originales, antes de los análisis estadísticos (Ott, 1988).

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Fluctuación poblacional de insectos vectores

#### 4.1.1 Mosquita blanca

Existió variación en las densidades poblacionales, en el nivel de infestación de la mosquita blanca entre tratamientos y a lo largo del ciclo del cultivo del tomate. Donde se observo que las poblaciones mas altas se presento en el tratamiento sin control a cielo abierto de 1.225 a 6.825 adultos por hoja. El tratamiento con control a cielo abierto presento una población intermedia de 0.5 a 3.525 adultos por hoja y con respecto al tratamiento con control bajo cubierta con casa sombra las poblaciones de la plaga fue de 0 a 0.175 adultos por hoja.

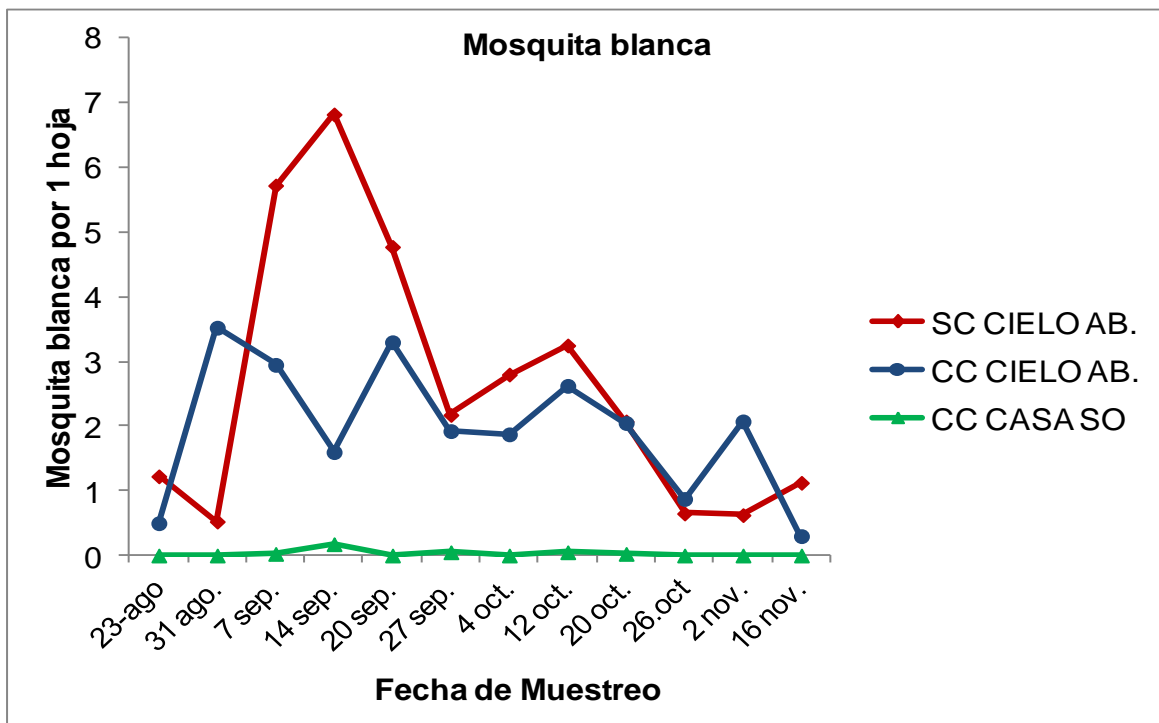


Figura 1. Fluctuación poblacional de mosquita blanca en diferentes tratamientos de manejo, híbrido de tomate Sahel. UAAAN-UL, 2013.

**Cuadro 2. Densidades de mosquita blanca para diferentes programas de manejo y fechas de muestreo en tomate, cultivar Sahel.**

Fechas	Programa de manejo			Promedio
	C. sombra con control	C. abierto con control	C. abierto sin control	
23 ago.	0.00	0.50	1.22	0.39 c
31 ago.	0.00	3.52	5.25	1.09 a
7 sep.	0.02	2.95	5.72	1.07 a
14 sep.	0.17	3.22	6.82	1.17 a
20 sep.	0.17	3.30	4.77	1.11 a
27 sep.	0.05	1.92	2.17	0.71 abc
4 oct.	0.02	1.87	2.80	0.76 abc
12 oct.	0.05	2.62	3.25	0.90 ab
20 oct.	0.02	2.05	2.07	0.74 abc
26 oct.	0.02	0.87	0.65	0.37 c
2 nov.	0.00	2.07	0.62	0.46 bc
16 nov.	0.00	0.30	1.12	0.30 c
Promedio	0.046 c	2.102 b	3.042 a	

**Medias con la misma letra no son estadísticamente diferentes (DMS 0.05)**

El Cuadro 2 muestra las poblaciones de mosquitas blancas (promedio por hoja) para los diferentes programas de manejo cuando el cultivo se mantuvo protegido dentro de la casa sombra y se realizó control químico de la plaga (promedio de 0.0458) moscas blancas por hoja). La población de mosquita de mosquita blanca fue intermedia (promedio de 2.1021 adultos por hoja) en condiciones de cielo abierto con aplicación de insecticida; mientras que la población del insecto vector fue alta (promedio de 3.0417 adultos por hoja) cuando el cultivo se estableció bajo condiciones de cielo abierto y no se realizó control químico.

#### 4.1.2 Adultos de Paratrioza

Existió variación en las densidades poblacionales, en el nivel de infestación de paratrioza adulto entre tratamientos y a lo largo del ciclo del cultivo del tomate. Donde se observo que las poblaciones mas altas se presento en el tratamiento sin control a cielo abierto de 0. a 2.475 adultos por hoja. El tratamiento con control a cielo abierto fue de 0. a 0.325 y con respecto al tratamiento con control bajo cubierta con casa sombra las poblaciones de la plaga fueron las mas bajas de 0 a 0 adultos por hoja.

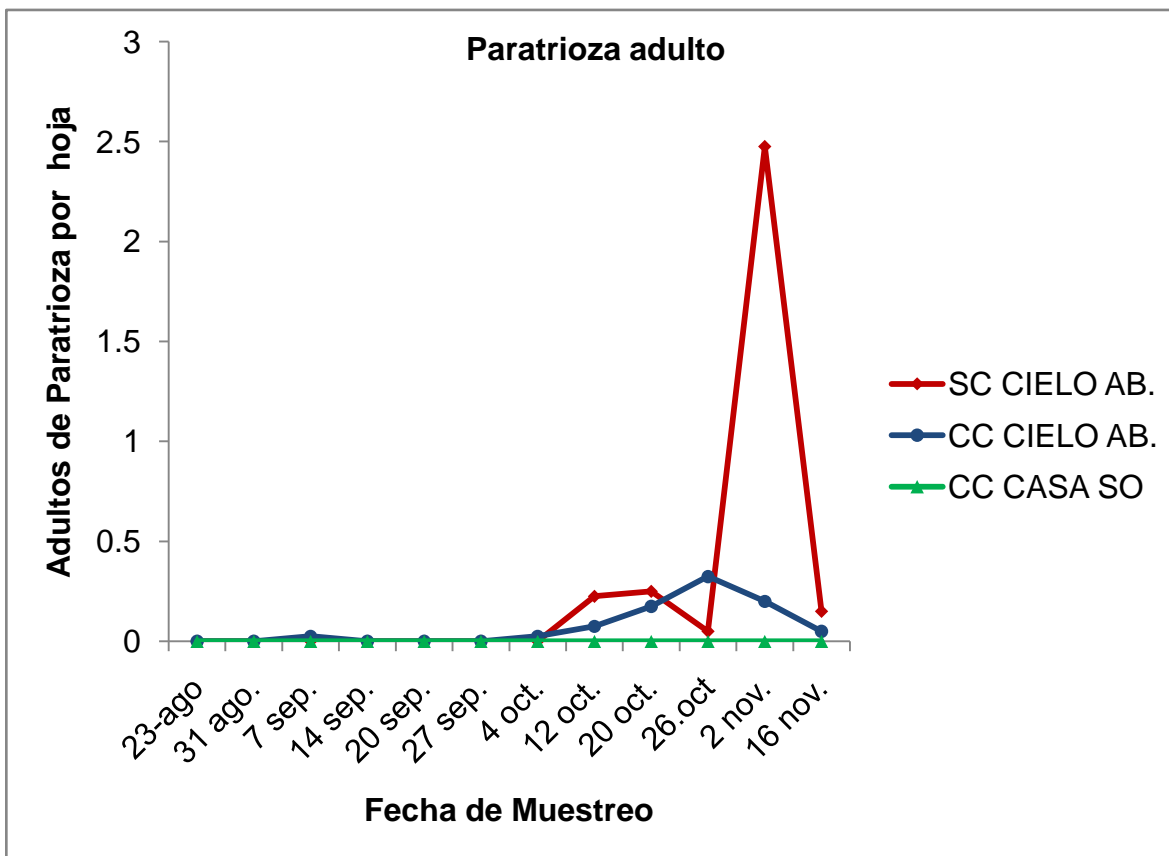


Figura 2. Fluctuación poblacional de adultos de paratrioza en diferentes tratamientos de manejo, híbrido de tomate Sahel. UAAAN-UL, 2013.

**Cuadro 3. Densidades de adultos de paratrypanosoma para diferentes programas de manejo y fechas de muestreo en tomate, cultivar Sahel.**

Programa de manejo				
Fechas	C. sombra con control	C. abierto con control	C. abierto sin control	Promedio
23 ago.	0	0	0	0 b
31 ago.	0	0	0	0 b
7 sep.	0	0.25	0	0.008 b
14 sep.	0	0	0	0 b
20 sep.	0	0	0	0 b
27 sep.	0	0	0	0 b
4 oct.	0	0.02	0	0.008 b
12 oct.	0	0.07	0.22	0.100 b
20 oct.	0	0.17	0.25	0.142 b
26 oct.	0	0.32	0.05	0.125 b
2 nov.	0	0.20	2.47	0.892 a
16 nov.	0	0.05	0.15	0.067 b
Promedio	0 a	0.073 a	0.262 a	

Medias con la misma letra no son estadísticamente diferentes. (DMS 0.05)

El Cuadro 3 indica las poblaciones de paratrypanosoma adulto (promedio por hoja) para los diferentes programas de manejo cuando el cultivo se mantuvo cubierto dentro de la casa sombra y se realizó control químico de la plaga (promedio de 0) paratrypanosoma adulto por hoja). La población de paratrypanosoma adulto fue intermedia (promedio de 0.0729 adultos por hoja) en condiciones de cielo abierto con aplicación de insecticida; mientras que la población del insecto vector fue alta (promedio de 0.2625 adultos por hoja) cuando el cultivo se estableció bajo condiciones de cielo abierto y no se realizó control químico.

#### 4.1.3 Masas de huevecillos de Paratrioza

Existió variación en las densidades poblacionales, en el nivel de infestación de paratrioza huevecillo entre tratamientos y a lo largo del ciclo del cultivo del tomate. Donde se observó que las poblaciones más altas se presentaron en el tratamiento sin control a cielo abierto de 0 a 0.025 adultos por hoja. El tratamiento con control a cielo abierto fue bajo de 0 a 0 y con respecto al tratamiento con control bajo cubierta con casa sombra las poblaciones de la plaga fueron de 0 a 0 adultos por hoja.

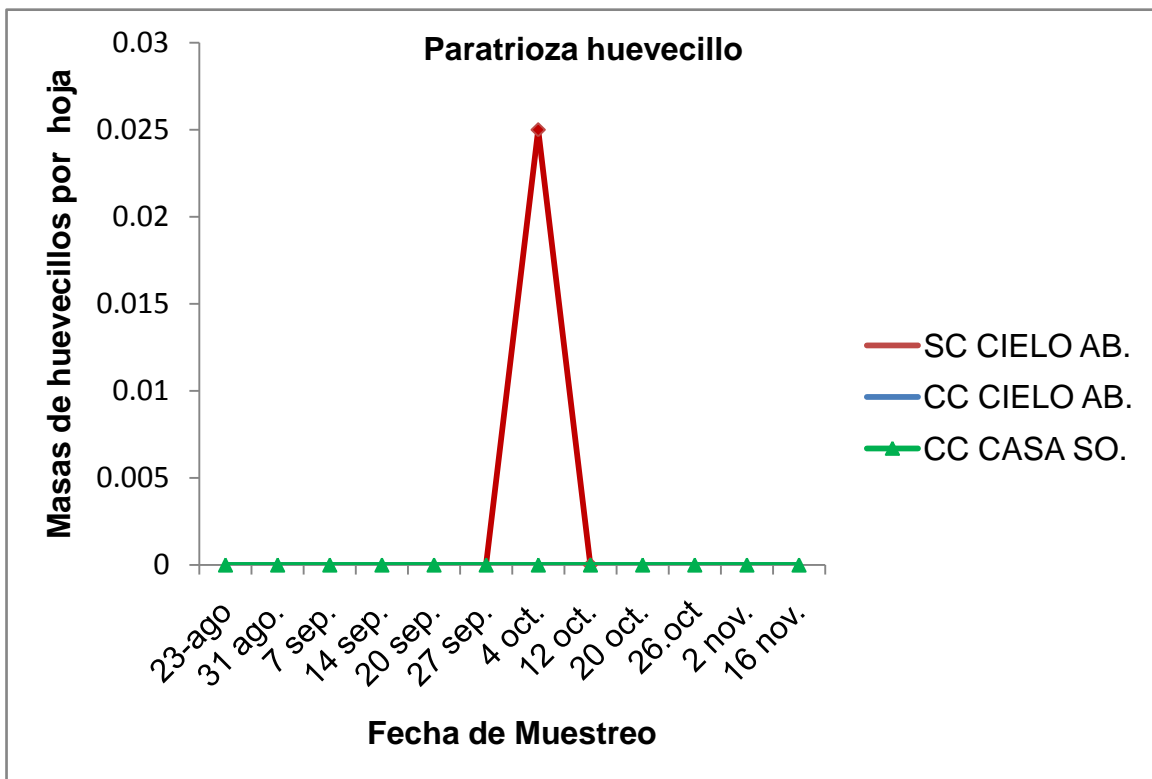


Figura 3. Fluctuación poblacional de masas de huevecillos de paratrioza en diferentes tratamientos de manejo, híbrido de tomate Sahel. UAAAN-UL, 2013.



**Cuadro 4. Densidades de masas de huevecillos de paratrioza para diferentes programas de manejo y fechas de muestreo en tomate, cultivar Sahel.**

Fechas	Programa de manejo			Promedio
	C. sombra con control	C. abierto con control	C. abierto sin control	
23 ago.	0	0	0	0 b
31 ago.	0	0	0	0 b
7 sep.	0	0	0	0 b
14 sep.	0	0	0	0 b
20 sep.	0	0	0	0 b
27 sep.	0	0	0	0 b
4 oct.	0	0	0.025	0.008 a
12 oct.	0	0	0	0 b
20 oct.	0	0	0	0 b
26 oct.	0	0	0	0 b
2 nov.	0	0	0	0 b
16 nov.	0	0	0	0 b
Promedio	0	0 a	0.002 a	

**Media con la misma letra no son estadísticamente diferentes. (DMS 0.05)**

El Cuadro 4 indica las poblaciones de paratrioza huevecillo (promedio por hoja) para los diferentes programas de manejo cuando el cultivo se mantuvo protegido dentro de la casa sombra y se realizó control químico de la plaga (promedio de 0 paratrioza huevecillo por hoja). De igual manera el tratamiento (con control a cielo abierto el promedio de paratrioza huevecillo por hoja fue de 0) y en seguida el tratamiento sin control a cielo abierto con un promedio de 0.002083 paratrioza huevecillos por hoja.

#### 4.1.4 Ninfas de Paratrioza

Existió variación en las densidades poblacionales, en el nivel de infestación de paratrioza ninfa entre tratamientos y a lo largo del ciclo del cultivo del tomate. Donde se observó que las poblaciones más altas se presentaron en el tratamiento sin control a cielo abierto de 0 a 3.75 adultos por hoja. El tratamiento con control a cielo abierto de 0 a 2.125 adultos por hoja y con respecto al tratamiento con control bajo cubierta con casa sombra las poblaciones de la plaga fueron de 0 a 0.

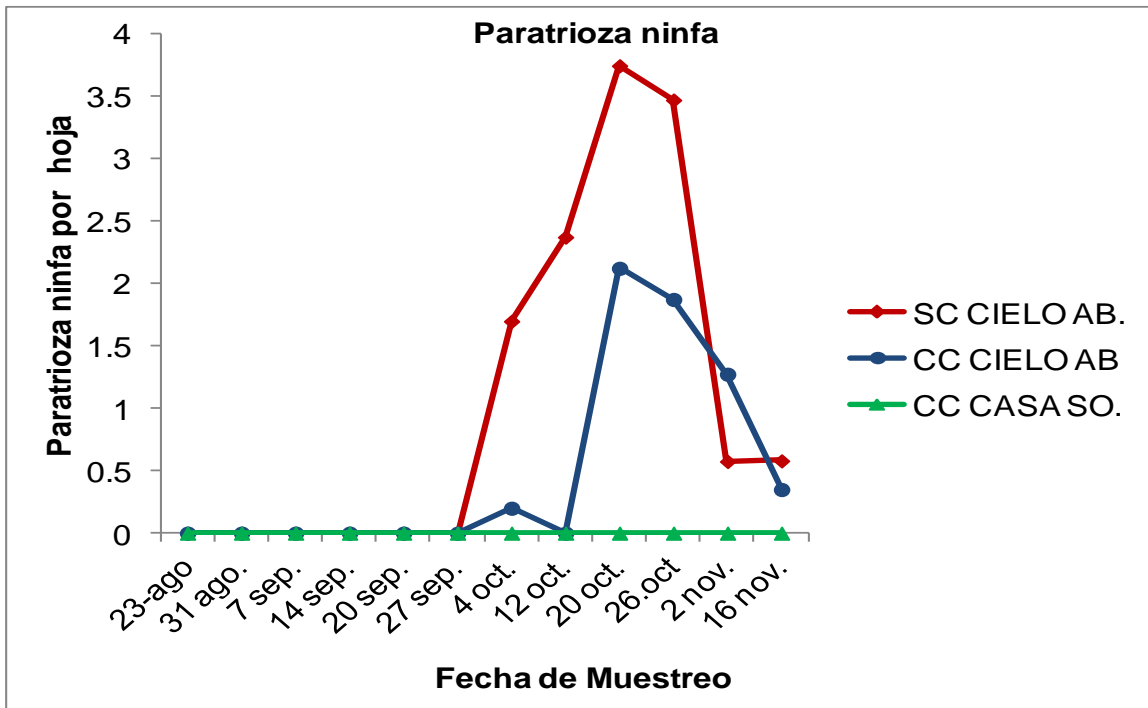


Figura 4. Fluctuación poblacional de ninfas de paratrioza en diferentes tratamientos de manejo, híbrido de tomate Sahel. UAAAN-UL, 2013.

**Cuadro 5. Densidades de ninfas de paratrioza para diferentes programas de manejo y fechas de muestreo en tomate, cultivar Sahel.**

fechas	Programa de manejo			Promedio
	C. sombra con control	C. abierto con control	C. abierto sin control	
23 ago.	0	0	0	0 c
31 ago.	0	0	0	0 c
7 sep.	0	0	0	0 c
14 sep.	0	0	0	0 c
20 sep.	0	0	0	0 c
27 sep.	0	0	0	0 c
4 oct.	0	0.2	1.7	0.63 bc
12 oct.	0	0	2.37	0.79 abc
20 oct.	0	2.15	3.75	1.97 a
26 oct.	0	1.87	3.47	1.78 ab
2 nov.	0	1.27	0.57	0.62 bc
16 nov.	0	0.35	0.57	0.31 c
Promedio	0 b	0.49 ab	1.04 a	

**Media con la misma letra no son estadísticamente diferentes. (DMS 0.05)**

El Cuadro 5 muestra las poblaciones de paratrioza ninfa (promedio por hoja) para los diferentes programas de manejo cuando el cultivo se mantuvo protegido dentro de la casa sombra y se realizó control químico de la plaga (promedio de 0 paratrioza ninfa por hoja). La población de paratrioza ninfa fue baja (promedio de 0.4875 ninfas por hoja) en condiciones de cielo abierto con aplicación de insecticida; mientras que la población del insecto vector fue alto (promedio de 1.0375 adultos por hoja) cuando el cultivo se estableció bajo condiciones de cielo abierto y no se realizó control químico.

#### 4.1.5 Pulgón

Existió variación en las densidades poblacionales, en el nivel de infestación de pulgón entre tratamientos y a lo largo del ciclo del cultivo del tomate. Donde se observó que las poblaciones más altas se presentaron en el tratamiento sin control a cielo abierto de 0.025 a 0.925 adultos por hoja. El tratamiento con control a cielo abierto fue de 0 a 0.675 y con respecto al tratamiento con control bajo cubierta con casa sombra las poblaciones de la plaga fueron de 0 a 0 adultos por hoja.

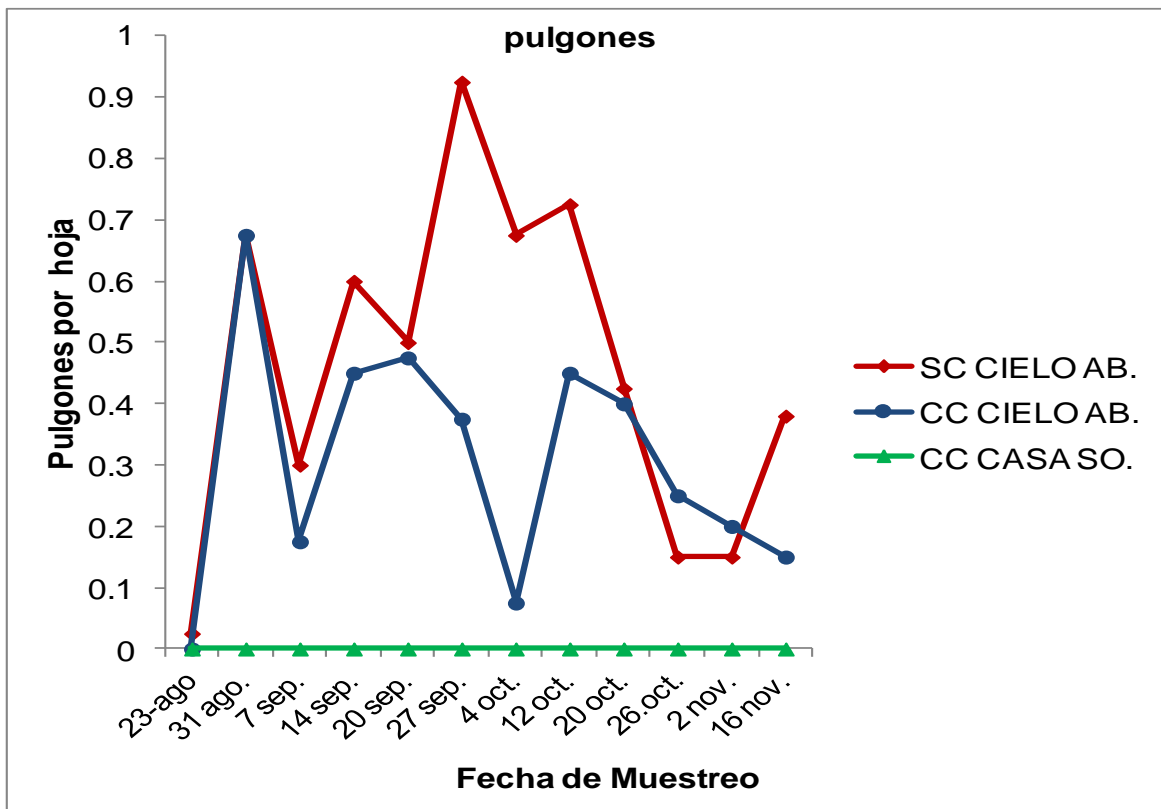


Figura 5. Fluctuación poblacional de pulgones en diferentes tratamientos de manejo, híbrido de tomate Sahel. UAAAN-UL, 2013.

**Cuadro 6. Densidades de pulgones para diferentes programas de manejo y fechas de muestreo en tomate, cultivar Sahel.**

Fechas	Programa de manejo			Promedio
	C. sombra con control	C. abierto con control	C. abierto sin control	
23 ago.	0	0	0.25	0.008 e
31 ago.	0	0.67	0.67	0.450 a
7 sep.	0	0.15	0.30	0.150 bcde
14 sep.	0	0.65	0.60	0.417 abc
20 sep.	0	0.15	0.50	0.325 abcd
27 sep.	0	0.38	0.92	0.433 ab
4 oct.	0	0.07	0.67	0.250 acbde
12 oct.	0	0.45	0.72	0.392 abcd
20 oct.	0	0.40	0.42	0.275 abcde
26 oct.	0	0.25	0.15	0.133 cde
2 nov.	0	0.20	0.15	0.117 de
16 nov.	0	0.15	0.37	0.175 abcde
Promedio	0 b	0.32 a	0.46 a	

Media con la misma letra no son estadísticamente diferentes. (DMS 0.05)

El Cuadro 6 muestra las poblaciones de pulgones (promedio por hoja) para los diferentes programas de manejo cuando el cultivo se mantuvo protegido dentro de la casa sombra y se realizó control químico de la plaga (promedio de 0 pulgones por hoja). La población de pulgones fue intermedia (promedio de 0.32083 pulgones por hoja) en condiciones de cielo abierto con aplicación de insecticida; mientras que la población del insecto vector fue alto (promedio de 0.46042 pulgones por hoja) cuando el cultivo se estableció bajo condiciones de cielo abierto y no se realizó control químico.

#### 4.1.6 Trips

Existió variación en las densidades poblacionales, en el nivel de infestación de trips entre tratamientos y a lo largo del ciclo del cultivo del tomate. Donde se observó que las poblaciones más altas se presentaron en el tratamiento sin control a cielo abierto de 0 a 0.75 adultos por hoja. El tratamiento con control a cielo abierto de 0 a 0.175 adultos por hoja y con respecto al tratamiento con control bajo cubierta con casa sombra las poblaciones de la plaga fueron de 0 a 0 adultos por hoja.

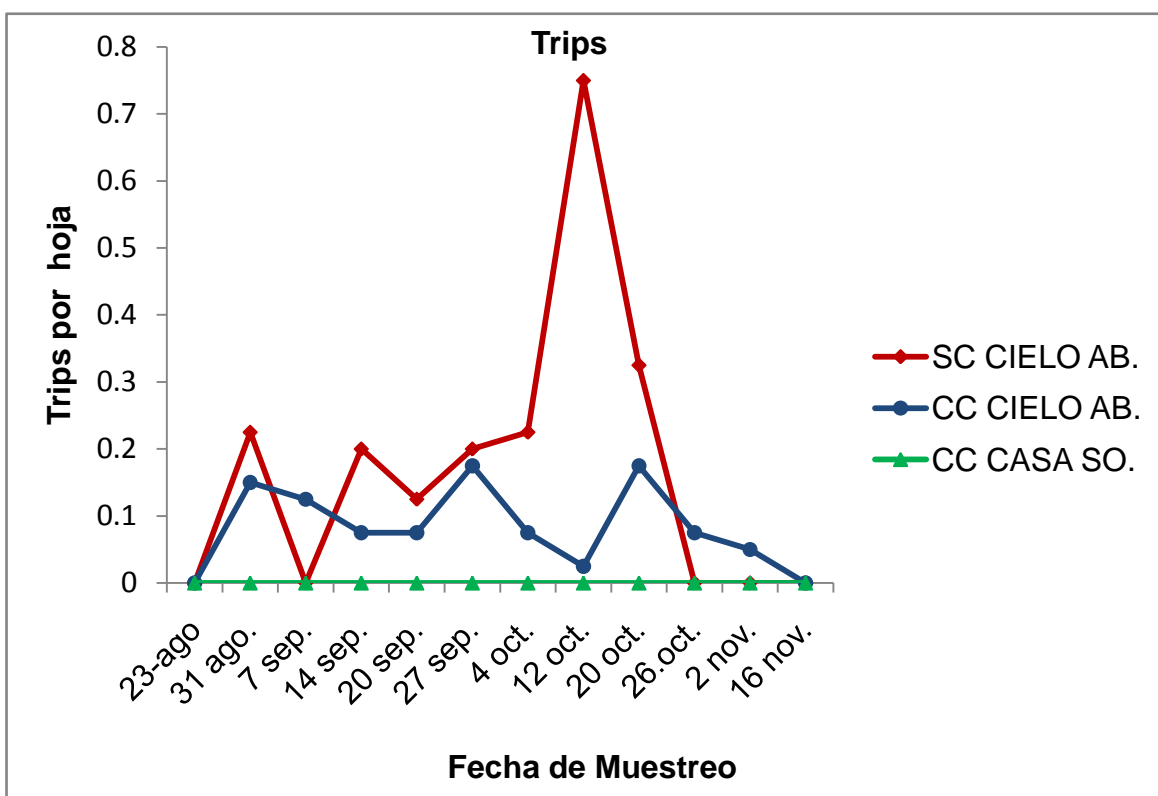


Figura 6. Fluctuación poblacional de trips en diferentes tratamientos de manejo, híbrido de tomate Sahel. UAAAN-UL, 2013.

**Cuadro.7 Densidades de trips para diferentes programas de manejo y fechas de muestreo en tomate, cultivar Sahel.**

Fechas	Programa de manejo			Promedio
	C. sombra con control	C. abierto con control	C. abierto sin control	
23 ago.	0	0	0.00	0 b
31 ago.	0	0.15	0.22	0.125 ab
7 sep.	0	0.12	0	0.042 ab
14 sep.	0	0.17	0.20	0.125 ab
20 sep.	0	0.07	0.12	0.067 ab
27 sep.	0.05	0.17	0.20	0.142ab
4 oct.	0.02	0.07	0.22	0.108 ab
12 oct.	0	0.02	0.75	0.258 a
20 oct.	0	0.17	0.32	0.167 ab
26 oct.	0	0.08	0	0.025 b
2 nov.	0	0.50	0	0.017 b
16 nov.	0	0	0	0 b
Promedio	0.006 b	0.092 ab	0.171 a	

**Media con la misma letra no son estadísticamente diferentes. (DMS 0.05)**

El Cuadro 7 muestra las poblaciones de trips (promedio por hoja) para los diferentes programas de manejo cuando el cultivo se mantuvo protegido dentro de la casa sombra y se realizó control químico de la plaga (promedio de 0.00625 trips por hoja). La población de trips fue intermedia (promedio de 0.09167 pulgones por hoja) en condiciones de cielo abierto con aplicación de insecticida; mientras que la población del insecto vector fue alto (promedio de 0.17083 trips por hoja) cuando el cultivo se estableció bajo condiciones de cielo abierto y no se realizó control químico.

## 4.2 Incidencia de enfermedades

### 4.2.1 plantas enfermas por TYLCV

En este parámetro el análisis estadístico mostro diferencia significativa entre tratamientos, el tratamiento que supero a los demás dentro de este parámetro de infestación fue el tratamiento con control 100%, siguiéndole el tratamiento sin control con 92.6%, y el tratamiento mas bajo fue casa sombra con 4.8%.

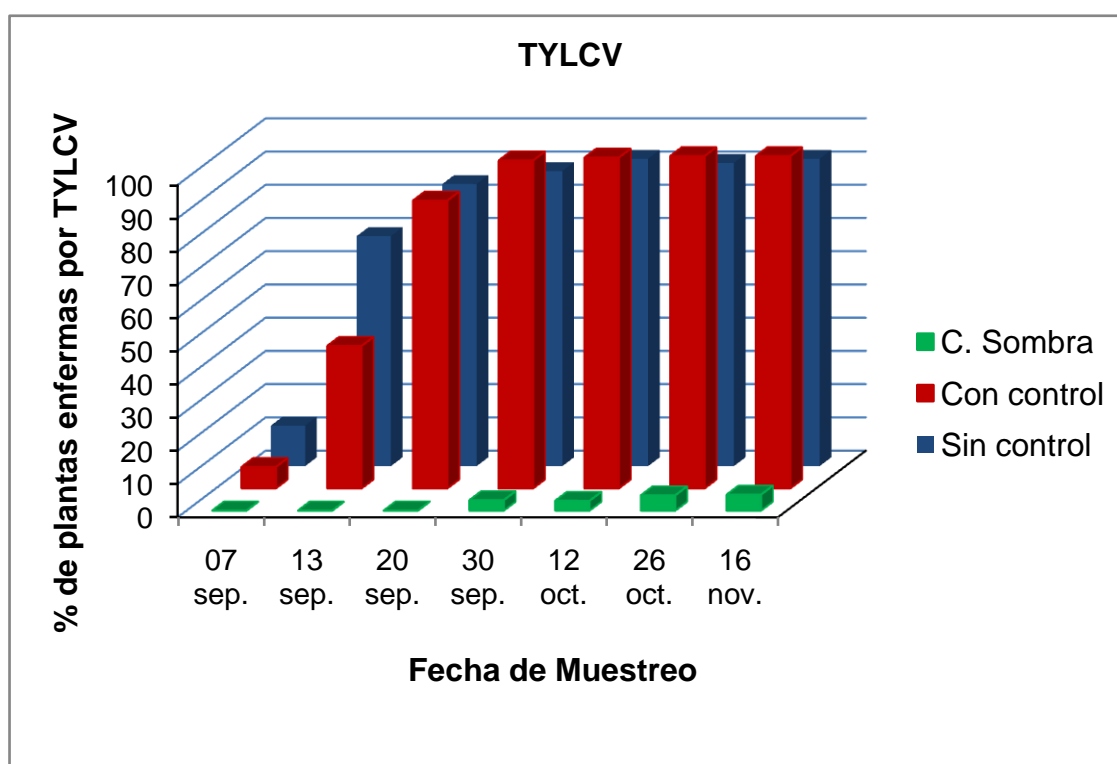


Figura 7. Porcentajes de plantas con síntomas de TYLCV, híbrido de tomate

Sahel. UAAAN-UL, 2013.



**Cuadro 8. Porcentaje de plantas con síntomas de TYLCV en los diferentes programas de manejo y fechas de muestreo de tomate, cultivar Sahel.**

Fechas	Programa de manejo			Promedio	
	C. sombra con control	C. abierto con control	C. abierto sin control		
7 sep.	0.0	6.4	12.2	6.2	b
13 sep.	0.0	42.9	69.2	37.4	ab
20 sep.	0.0	86.6	84.9	57.2	a
30 sep.	3.1	98.7	88.8	63.5	a
12 oct.	2.9	99.5	92.5	65.0	a
26 oct.	4.6	100.0	91.2	65.3	a
16 nov.	4.8	100.0	92.5	65.8	a
<b>Promedio</b>	<b>2.2b</b>	<b>76.3a</b>	<b>75.9a</b>		

**Medias con la misma letra no son estadísticamente diferentes. (DMS 0.05)**

El Cuadro 8 muestra el porcentaje de TYLCV para los diferentes programas de manejo cuando el cultivo se mantuvo protegido dentro de la casa sombra y se realizó control químico presentó un promedio de incidencia de virus de 2.2 siguiéndole con un promedio de 75.9 el tratamiento sin control a cielo abierto y con un promedio más alto de 76.3 el tratamiento con control.

Al relacionar las poblaciones de mosquitos blancos con la incidencia del TYLCV se observa que en condiciones protegidas del tomate mediante casa sombras, las densidades del insecto vector fueron bajas (promedio 0.046 moscas blancas por hoja), así como la incidencia del virus (promedio de 2.2% de plantas enfermas). Por el contrario en condiciones a cielo abierto, tanto con control como sin control del insecto vector, las poblaciones fueron altas (2.10 y 3.04 moscas blancas por hoja, respectivamente) y la incidencia de virus también fue alta promedio de 76.3% y 75.9% porcentaje de plantas enfermas, respectivamente). Lo anterior indica que

al incrementar las poblaciones del insecto vector se registra un incremento significativo en la incidencia del tylcv. El nivel de incidencia del virus fue alto en condiciones de cielo abierto, debido a que el híbrido sahel es susceptible al TYLCV.

Debido a los resultados obtenidos la variedad sahel es susceptible al virus TYLCV lo cual no es recomendable para establecer el cultivo a campo abierto debido al alto promedio de incidencia de virosis que se presenta en el cultivo.

Bajo las condiciones que necesita esta variedad sahel al obtener los resultados se puede apreciar que durante el ciclo del cultivo fue más atrayente a la mosca blanca por lo cual se recomienda hacer aplicaciones más seguidas para este vector y con el paso del tiempo disminuir si la población poco a poco baja y para los otros insectos que se presentaron durante el ciclo del cultivo hacer las aplicaciones más bajas ya que estas se presentaron con menores promedios.

Y al mismo tiempo hacer un estudio sobre la variedad que se va utilizar para ver a fines futuros si el híbrido que estoy utilizando es recomendable establecerlo a campo abierto y poder saber a que condiciones genotípicas se puede adaptar o le puede afectar al mismo tiempo.

#### 4.2.2 Plantas enfermas Virus Permanente del Tomate (PT)

En este parámetro el análisis estadístico mostró que no existió diferencias significativas en ninguno de los tratamientos. Donde los valores promediados fueron 0 en todos los tratamientos y no hubo presencia del Virus Permanente del Tomate.

**Cuadro 9. Porcentajes de plantas enfermas con síntomas de PT en los diferentes programas de manejo y fechas de muestreo de tomate, cultivar sahel.**

fechas	programa de manejo			promedio
	Casom con control	C.Abierto con control	C.Abierto sin control	
7 sep.	0.0	0.0	0.0	0.0 a
13 sep.	0.0	0.0	0.0	0.0 a
20 sep.	0.0	0.0	0.0	0.0 a
30 sep.	0.0	0.0	0.0	0.0 a
12 oct.	0.0	0.0	0.0	0.0 a
26 oct.	0.0	0.0	0.0	0.0 a
16 nov.	0.0	0.0	0.0	0.0 a
promedio	0.0a	0.0 a	0.0 a	

**Medias con la misma letra no son estadísticamente diferentes. (DMS 0.05)**

### 4.2.3 Plantas enfermas por Virus del Jaspeado del Tomate (TEV)

En este parámetro el análisis estadístico mostro diferencias significativas entre tratamientos. Donde el más alto fue el tratamiento sin control donde el porcentaje de plantas enfermas por TEV fue de 3.8% para con control 1.0 y en casa sombra fue de 0.

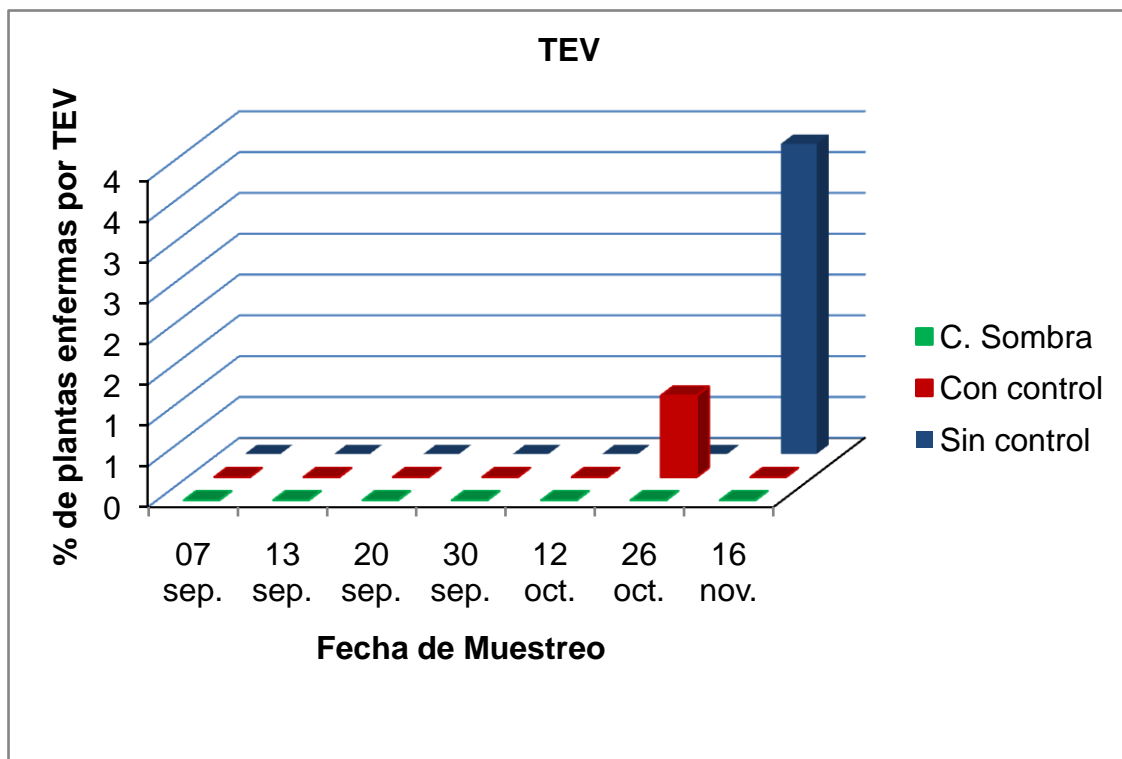


Figura 8. Porcentajes de plantas con síntomas de TEV, híbrido de tomate

Sahel. UAAAN-UL, 2013.

**Cuadro 10. Porcentajes de plantas con síntomas de TEV en los diferentes programas de manejo y fechas de muestreo con tomate, cultivar Sahel.**

Fechas	Programa de manejo			Promedio
	C. sombra con control	C. abierto con control	C. abierto sin control	
7 sep.	0.0	0.0	0.0	0.0 ab
13 sep.	0.0	0.0	0.0	0.0 ab
20 sep.	0.0	0.0	0.0	0.0 ab
30 sep.	0.0	0.0	0.0	0.0 ab
12 oct.	0.0	0.0	0.0	0.0 ab
26 oct.	0.0	1.0	0.0	0.3 B
16 nov.	0.0	0.0	3.8	1.3 ab
Promedio	0.0 a	0.1 a	0.5 a	

Media con la misma letra no son estadísticamente diferentes. (DMS 0.05)

El Cuadro 10 muestra el porcentaje de Tev para los diferentes programas de manejo cuando el cultivo se mantuvo protegido dentro de la casa sombra y se realizó control químico presentó un promedio de incidencia de virus de 0.0 siguiéndole con un promedio de 0.1 el tratamiento sin control a cielo abierto con un promedio de 0.5 el tratamiento con control. Por lo tanto en los tres tratamientos la incidencia de virus fue baja.

Al obtener los resultados y relacionar las poblaciones de pulgon con la incidencia de Tev se observa que en condiciones protegidas del tomate mediante casa sombras, los promedios del insecto vector fueron bajas (promedio 0.0 pulgones por hoja), así como la incidencia del vector (promedio de 0% de plantas enfermas por lo cual en condiciones de cielo abierto con control obtuvo un promedio de (0.32 pulgones por hoja), así como su incidencia del virus TEV obtuvo un

promedio de (0.1% de plantas enfermas). Cuando el cultivo se estableció a campo abierto sin control con un promedio del insecto vector fue de (0.46 pulgones por hoja). Así como la incidencia del patógeno TEV el nivel fue de (0.5% de plantas enfermas). Lo anterior indica que al incrementarse las poblaciones del insecto vector se registra un aumento significativo en la incidencia de TEV por que a mayor incremento de insecto vector mayor promedio de virosis por lo tanto la incidencia de virosis en condiciones de cielo abierto fueron altas debido a que esta variedad sahel es susceptible al TEV.

Por lo tanto al observar los resultados obtenidos es recomendable considerar el uso de sistemas de agricultura protegida para reducir las poblaciones de pulgon y la transmisión del virus TEV será baja en los diferentes tratamientos

Se recomienda elaborar un programa de uso de insecticidas para reducir significativamente las poblaciones de pulgon ya que se estableció en campo abierto y hay mas probabilidad de que las incidencias de virosis se presenten a altos promedios.

Los Cuadros 25 y 26 muestran los resultados de los análisis de varianza para los datos originales y transformados de densidades de porcentajes de TEV. Se observa que las diferencias para los factores evaluados fecha, manejo y su interacción (fecha x manejo) fueron altamente significativas, tanto para la variable original para la variable transformada.

#### 4.2.4 Total de plantas enfermas

En este parámetro el análisis estadístico del total de plantas enfermas podemos concluir que el tratamiento mas afectado por virus fue el tratamiento con control con 100% de infestación, siguiéndole el tratamiento sin control con 96.3%, y el mas bajo fue casa sombra con 4.8%.

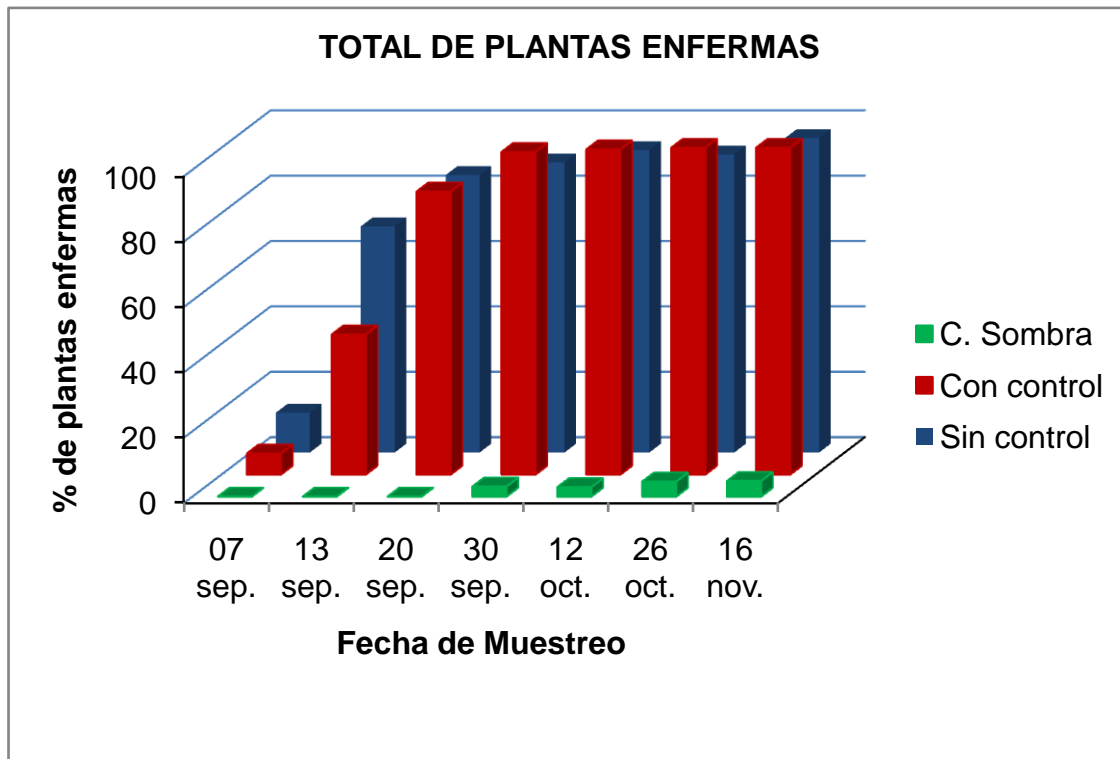


Figura 9. Porcentajes total de plantas enfermas por distintos patógenos, híbrido de tomate Sahel. UAAAN-UL, 2013.

**Cuadro 11. Porcentaje total de plantas enfermas en los diferentes programas de manejo y fechas de muestreo con tomate, cultivar Sahel.**

Fechas	Programa de manejo			Promedio
	C. sombra con control	C. abierto con control	C. abierto sin control	
7 sep.	0.0	6.4	3.2	3.2 b
13 sep.	0.0	42.9	69.2	37.4 ab
20 sep.	0.0	86.6	84.9	57.2 a
30 sep.	3.1	98.7	88.8	63.5 a
12 oct.	2.9	99.5	92.5	65.0 a
26 oct.	4.6	100.0	91.2	65.3 b
16 nov.	4.8	100.0	96.3	67.0 a
Promedio	2.2 b	76.3 a	75.2 a	

**Media con la misma letra no son estadísticamente diferentes. (DMS 0.05)**

El Cuadro 11 muestra el porcentaje total de plantas infectadas por los diferentes virus que se presentaron para los diferentes programas de manejo cuando el cultivo se mantuvo protegido dentro de la casa sombra y se realizó control químico. Presento un promedio de incidencia de virus de 2.2 siguiéndole con un promedio medio de 75.2 el tratamiento sin control a cielo abierto con un promedio más alto de 76.3 el tratamiento con control.



## V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación realizada se concluye que para las variables de densidades de insectos vectores, Mosquita Blanca fue la más abundante, seguida de Pulgones y Paratrioza; mientras que los Trips presentaron las poblaciones más bajas.

Las poblaciones de Mosquita Blancas fueron más altas en cielo abierto que en mallas sombras. Las poblaciones de este vector fueron significativamente más altas sin control químico, en comparación con control químico.

Las poblaciones de Pulgones, Paratrioza y Trips fueron más altas en cielo abierto que en mallas sombras, pero no se observaron diferencias entre tratamientos de control químico.

La incidencia de TYLCV (Virus del Rizado Amarillo del Tomate) fue muy baja en tomate protegido con mallas sombras (4.8 % de plantas enfermas); mientras que en condiciones de cielo abierto con y sin control químico prácticamente todas las plantas se enfermaron (100 y 93% de plantas enfermas, respectivamente), debido a que el híbrido Sahel es susceptible a este virus.

La incidencia de PT (Virus del Permanente del Tomate) y TEV (Virus del Jaspeado del Tomate) fue nula o muy baja en todos los tratamientos, por lo que no fue posible detectar diferencias entre condiciones de producción del cultivo y manejo de plagas.

## VI. LITERATURA CITADA

- Abdel, S. A. M. 1991. Tomato Yellow Leaf Curl Virus in Egypt. Rev of plant pathology 1992. Bulletin of the Faculty of Agriculture. University of Cairo, 42:521-532.
- Agrios, G. N. 1997. *Plant Pathology*, Fourth Edition. Academic Press. New York, USA. 635 p
- Allmaras, R. R., Kraft, J.M. Y Miller, D.E “Effects soil compaction and in incorporated crop residue on root health” Annual Review of Phytopathology logy 26: 219-243, 1988.
- American, Phytopathological Society. 2003. Compendium of tomato diseases. 2nd Edition. Ed. by J. B. Jones, J. P. Jones, R. E. Stall and T. A. Zitter. APS Press. St. Paul, MN, USA. 73 p
- Andaloro, J. T. and A. M. Shelton. 1983. Insects of Onions and Cabbage. Onion Thrips, N.Y. State Agric. Exp. Strn. Geneva Publ. 750.75, 2.
- Annis B, Tamaki G, Berry RE. 1981. Seasonal occurrence of wild secondary hosts of the green peach aphid, *Myzus persicae* (Sulzer), in agricultural systems in the Yakima Valley. Environmental Entomology 10: 307-312.
- Annual Review of Phytopathology Vol. 46: 327-359 (Volumen publication date September 2008) DOI: 10.1146/annurev.phyto.022508.092135

Ávila, Y., Stavisky, J., La Haya, S., Funderburk, J., Reitz, S., y Momol, T. 2006. Evaluación de *Frankliniella bispinoza* (Thysanoptera: Thripidae) como vector del virus del bronceado del tomate en. Pimienta. Florida Entomol 89: 204 – 207.

B. Braithwaite, 2000, Plagas y enfermedades del tomate, España. Mundi- prensa. Aedos, S.a.40p.

Barbosa, J. M. P., 2003 – Detección Molecular de geminivirus que afectan a cultivos de interés alimentario en el estado de Sinaloa. UAS Maestría en ciencia y tecnología de alimentos tesis de Maestría. 130 pp.

Bauman, P. L. Chi-Yung, L. Bauman, D. Rouhbakhsh, N. A. Moran, and M. A. Clark. 1995. Mutualistic Associations of aphids and prokaryotes: Biology of the genus *Buchnera*. Appl. Environ. Microbiol. 61: 1-7.

Becerra-Flora, A. 1989. Biología de *Paratrioza cockerelli* Sulc y su relación con la enfermedad Del “Permanente del tomate” en el Bajío. Tesis de Licenciatura. Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Querétaro. México. Pág. 55

Belda, J.E. 1991. Lepidópteros. En: Plagas de tomate: Bases para el control integrado. Edic. del MAPA. Madrid. 53-98.

Bennet, C. W. 1971. The curly top Disease of sugarbeet and other plants. Monogr.7. American Phytopathological Society, st .Paul, MN.81 pp.

Bergamín, Filho, A., Kimati, H. y Amorin, L. 1995. Manual de Fitopatología. Vol.1. Editora Agronómica Ceres Ltda. Sao Paulo, Brasil: 919 p.

- Borbón, S. J. T; Y C.M. Armeta 2000. El cutivo del tomate en el sur de Sonora. INIFAP-CIRNO. Campo experimental valle del mayo, Sonora, México. 45 pp.
- Bridson, R.W. & Markham, P.G. (2001). Cotton leaf curls virus disease. *Virus Research* 71(1-2), 151-159.
- Brown, J. K., Fauquet, C.M., Bridson, R.W., Zerbini, M., Moriones, E. & Navas Castillo, J. (2012). Family Geminiviridae. In: A. M. Q. King, M. J. Adams, E. B. Carstens & E. J. Lefkowitz (Ed.), *Virus Taxonomy Classification and Nomenclature of Viruses - Ninth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses*. In: Elsevier Academic Press, USA, pp. 351-373
- Brown, J. K., Fauquet, C.M., Bridson. R. W., Zerbini, M., Moriones, E. & Navas-Castillo, J. (2012). Familia Geminiviridae .in: A.M.Q, King, M.J. Adams, E.B. Carstens & E.J.
- Butler, G. D. 1982 Development of sweet potato whitefly and temperature. *Imperial Agricultura Briefs*. USA. 4p
- Byrne, D. N., T. S. Bellows, and M. P. Parrella. 1990. Whiteflies in agricultural systems. In: *Whiteflies: Their Bionomics, Pest Status and Management*. Gerling D. (Ed.). Intercept Ltd., Andover Hants.pp: 227-261.
- Cucchi, Nello J. A.; Becerra, V. C. 2009. Manual de Tratamientos Fitosanitarios Para Cutivos de clima templado bajo riego. Sección III: Vid - Tomo I. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria; Centro Regional Mendoza - San Juan INTA; Estación Experimental Agropecuaria Mendoza; Centro de Estudios de

Fitofarmacia. Página/s: 368. ISBN: 978-987-1623-14-3. URL: ab. Hospederos:  
Ajo; Cebolla; Vid - Referencia: 342.

De BOKX, J, A. Huttinga, H., (1981). Potato virus Y. Description of plant viruses  
nº, 242 (nº, 37 rev.). Commonwealth Mycological institute and Association of  
Applied Biologist. Kew, Surrey. England.

De Haan, P.; Kormerlink, R; de oiveria, R.: van poelwijk .F. peters, D.; Goldbach,  
R. Polymerase. Journal of General Virology: 2207-2216.

Depestre M, 2003. Evaluación de híbridos y variedades del pimiento frente al virus  
del mosaico del pepino (CMV) Resumen de investigación. Universidad  
tecnológica de la mixteca, Oaxaca, México, 3pp.

Edwardson, J. R., and R.G. Christie. 1991. Handbook of viruses infecting  
legumes. 504 p. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA

Fereres A, Moreno A (2009) Behavioural aspects influencing plant virus  
transmisión by homopteran insects. Virus Res 141: 158–168.

Fereres, A. (1991), insectos vectores de virus en cultivos hortícolas. Phytoma  
España 30:82-87.

Francki, R. I. B. Miline, R.G.; Hatta, T. (1985). Atlas of plant viruses. C.R.C, Press  
Florida.

Garzón, T. J. A. Y C.R. Moreno. 2012, Manejo de enfermedades virales en  
invernadero. Horticultivos. 7 pp.

Garzón- Tiznado JA, Cárdenas- Valenzuela OG, Bujanas-Muñiz R, Marín –Jarillo A, Velarde-Félix S, Reyes-Moreno C, González-chavira, M y Martínez-carillo JL. 2009. Asociación de Hemiptera; Triozidae con la enfermedad “permanente del tomate” en México. *Agricultura técnica en México*, 35:1:58-69.

Garzón Tiznado J. A, 2003. El “pulgón saltador” o la Paratrioza, una amenaza para la horticultura de Sinaloa. Taller sobre Paratrioza cockerelli Sulc. Como plaga y vector de fitoplasmas en hortalizas. Memoria del Taller sobre *Paratrioza cockerelli* (Sulc.) como plaga y vector de fitoplasmas en hortalizas. Culiacán, Sinaloa, México. pp: 79–87.

Garzón, J. A, 1984. “Enfermedad del “permanente” del jitomate (*Lycopersicum esculentum* Mill.) En Celaya, Gto.”, XI Congreso Nacional de Fitopatología. San Luis Potosí. Resúmenes Sociedad Mexicana de Fitopatología, A. C. Pág. 138

Garzón, T. J. A, 2002. Asociación de Paratrioza cockerelli Sulc. Con enfermedades en papa (*Solanum tuberosum*) y tomate (*Lycopersicum* Mil. Ex Fawnl) en México. In: Memoria del Taller sobre 11 Paratrioza cockerelli (Sulc.) como plaga y vector de fitoplasmas en hortalizas. Culiacán, Sinaloa, México. pp.: 79–87

Garzón-Tiznado J. A, Cárdenas-Valenzuela OG, Bújanos-Muñiz R, Marín Jarillo A, Becerra-Flora A, Velarde-Félix S, Reyes-Moreno C, González Chavira M y

- Martínez-Carrillo JL. 2009. Asociación de Hemíptera: Triozidae con la enfermedad „Permanente del tomate“ en México Agricultura Técnica en México, 35:1:58-69
- Gibbs, A. J. Harrison B.D (1970). Cucumber Mosaic Virus. C.M.I. /A.A.B. Descriptions of plant viruses.
- Gonsalves, D., Ferreira, S., Manshardt, R., Fitch, M., y Slightom, J. 1998. Transgénica resistente al virus de la papaya: Una nueva esperanza para el control del virus de la mancha anular de la papaya en Hawái. APS *meta* de funciones, la Sociedad Americana de Phytopathological .
- Gutierrez, C. (2000). Geminiviruses and the plant cell cycle. Plant Molecular Biology 43, 763–772 pp.
- Heathcote GD, 1962. The suitability of some plant hosts for the development of the peach-potato aphid, *Myzus persicae* (Sulzer). Entomologica Experimentalis et Applicata 5: 114-118.
- Hernández, R. F. 1972. Estudios sobre la mosquita blanca *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) en el estado de Morelos. Agric. Tec. En Mex.3 (5):165-72.
- Hollings, M. Huttinga, H. (1976). Descriptions of plants viruses' n, 156 CMI.
- Irwin ME, Kampmeier GE, Weisser WW (2007) Aphid movement: Process and consequences. In: van Emden HF and Harrington R. Aphids as Crop Pests. UK: CAB International. 153–186.

- Jang-Kyung, C. 2004. Characterization of Tomato spotted wilt virus from paprika in Korea. *The Plant Pathology Journal* 20:297-301.
- Jauch, C. *Patología Vegetal*. 1976. Editorial El Ateneo. Buenos Aires, Argentina: 270 pp.
- Jiménez, D. F. 2003. *Enfermedades del Tomate (Lycopersicum esculentum Mill.)* Ed. Limusa. México, D.F. 102 p.
- Jorda, C. Alfaro, A.; Aranda, M.; Moriones, E; García-Arenal, F. (1992). Epidemic of cucumber Mosaic Virus plus Satélite in tomatoes in Eastern Spain *plant Disease* pp 76-363
- Jourdheuil, P. (1979). La lutte integre en cultures protégées. *Phytoma*, Abril.pp 19-27
- Kaper, J. M. (1977). Cucumber Mosaic Virus Associated RNA 5: causal Agent For tomato necrosis, *science* 196 p.
- Lacasa, A. Tello, J.C.; Martínez, M.C. (1988). Los tisanopteros asociados al cultivo del clavel en el sureste español. *Bol. San. Veg. Plagas* 14: 77-88.
- Maris, C. P. Josten, N. N., Goldbach, W. R., and Peters, D. 2004. Tomato spotted wilt virus infection improves host suitability for its vector *Frankliniella occidentalis*. *Phytopathology* 94:706-711.



- Matsuura, S. & Hoshino, S. Effect of tomato yellow leaf curl disease on reproduction of *Bemisia tabaci* Q biotype (Homíptera: Aleyrodidae) on tomato plants. *Appl. Entomol. Zool.* 44,143–148 (2009).
- Mound, L. A. and S.H.Halsey.1978. Whiteflies of the World. A systematic catalogue of the Aleyrodidae (Homoptera) with host plant and natural enemy data. *Brit. Mus. (N. H.)* And John Wiley and Sons. Chichester. New York, Brisbane and Toronto. 340 p.
- Munyaneza JE, Crosslin JM y Upton JE. 2007. Association of *Bactericera Cockerelli* (Homoptera: Psyllidae) with “zebra chip”, a new potato disease in Southwestern United State and México. *Journal Economic Entomology*, 100:3:656-663
- Nava- camberos, U. D. G. Riley, and M. Harris. 2001. Temperature and plant effects on development, survival, and fecundity of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). *Environ. Entomol.* 30(1):55-63.
- Nkouka, M. (1977). Contribution a “1” etude, de la biología de thrips tabaci Lind. En France en vue de 1 analyse de ses potentialitees comme vecteur de maladies a virus. Tesis. Univ. Mont pellier.
- Nuez, F. 1995. El cultivo del tomate, Madrid: Mundi; - prensa 793 p.
- Ortega A, L. D., H. C. Rodríguez, A. Viveros G., y J. García p. 1998. Plantas arvenses hospedantes de la mosquita blanca asociadas al cultivo de jitomate. In: Informe Anual 1998 del proyecto CONACYT: Disminuyendo la

- pobreza rural: Desarrollo e implementación de un programa de manejo integrado de plagas, en el cultivo de tomate, para agricultores de subsistencia en Morelos, México. Ortega A., L.D (ed.). Colegio de Postgraduados. pp. 27-64.
- Piazzola, P. Díaz, Ruiz, J. R.; Kaper, J.M. (1979). Nucleic acid homology of eighteen cucumber mosaic virus isolates determined by competition hybridization. J. Gen- Virol. 45: 361-369.
- Powell, C.C. and R.K. Lindquist. 1994. El Manejo integrado de los insectos, ácaros y enfermedades en los cultivos ornamentales. Págs. 53-84.
- Reddy, D. V. R.; Wightman, J.A.(1988).Tomato Spotted wilt, virus: Thrips transmission and control.in: Advances in Disease Vector research. Springer – Verlag New York, 5: 203-219.
- Robb, K. L. (1989). Analysis of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) as a Pest of floricultural crops in California greenhouse. Tesis doctoral. Universidad de California. Riverside.
- SAGARPA.2005, Análisis Agropecuario del tomate, Boletín informativo, Culiacán, Sinaloa, México, 9 p.
- Thomas, P. E. y Martin, M.W.1971.Apparent resistance to establishment of infection by curly top virus in tomato breeding lines. Phytopathology 61: 550-551.

## VII. APENDICE

**CUADRO 1A. Monitoreo de insectos campo abierto 23 de agosto 2013**

REP	MAN	VAR	MB	PAR. ADU	PAR. HUE	PAR. NIN	PUL	TRIPS
REP.I	CC	SAH	5	0	0	0	0	0
REP.II	CC	SAH	3	0	0	0	0	0
REP.III	CC	SAH	4	0	0	0	0	0
REP.IV	CC	SAH	8	0	0	0	0	0
REP.I	SC	SAH	14	0	0	0	0	0
REP.II	SC	SAH	12	0	0	0	1	0
REP.III	SC	SAH	5	0	0	0	0	0
REP.IV	SC	SAH	18	0	0	0	0	0
REP.I	CASA.SO	SAH	0	0	0	0	0	0
REP.II	CASA.SO	SAH	0	0	0	0	0	0
REP.III	CASA.SO	SAH	0	0	0	0	0	0
REP.IV	CASA.SO	SAH	0	0	0	0	0	0

**CUADRO 2A. Monitoreo de insectos campo abierto 31 de agosto 2013**

REP	MAN	VAR	MB	PAR. ADU	PAR. HUE	PAR. NIN	PUL	TRIPS
REP.I	CC	SAH	24	0	0	0	4	1
REP.II	CC	SAH	39	0	0	0	7	0
REP.III	CC	SAH	22	0	0	0	3	5
REP.IV	CC	SAH	56	0	0	0	13	0
REP.I	SC	SAH	55	0	0	0	5	1
REP.II	SC	SAH	50	0	0	0	7	0
REP.III	SC	SAH	55	0	0	0	10	8
REP.IV	SC	SAH	50	0	0	0	5	0
REP.I	CASA.SO	SAH	0	0	0	0	0	0
REP.II	CASA.SO	SAH	0	0	0	0	0	0
REP.III	CASA.SO	SAH	0	0	0	0	0	0
REP.IV	CASA.SO	SAH	0	0	0	0	0	0

**CUADRO 3A. Monitoreo de insectos campo abierto 7 de septiembre 2013**

REP	MAN	VAR	MB	PAR. ADU	PAR. HUE	PAR. NIN	PUL	TRIPS
REP.I	CC	SAH	25	0	0	0	3	0
REP.II	CC	SAH	19	1	0	0	3	0
REP.III	CC	SAH	24	0	0	0	0	3
REP.IV	CC	SAH	50	0	0	0	0	2
REP.I	SC	SAH	64	0	0	0	4	0
REP.II	SC	SAH	84	0	0	0	7	0
REP.III	SC	SAH	48	0	0	0	0	0
REP.IV	SC	SAH	33	0	0	0	1	0
REP.I	CASA.SO	SAH	0	0	0	0	0	0
REP.II	CASA.SO	SAH	1	0	0	0	0	0
REP.III	CASA.SO	SAH	0	0	0	0	0	0
REP.IV	CASA.SO	SAH	0	0	0	0	0	0

**CUADRO 4A. Monitoreo de insectos campo abierto 14 de septiembre 2013**

REP	MAN	VAR	MB	PAR. ADU	PAR. HUE	PAR. NIN	PUL	TRIPS
REP.I	CC	SAH	14	0	0	0	1	0
REP.II	CC	SAH	13	0	0	0	2	1
REP.III	CC	SAH	37	0	0	0	11	2
REP.IV	CC	SAH	65	0	0	0	12	4
REP.I	SC	SAH	54	0	0	0	3	0
REP.II	SC	SAH	72	0	0	0	1	0
REP.III	SC	SAH	82	0	0	0	8	4
REP.IV	SC	SAH	65	0	0	0	12	4
REP.I	CASA.SO	SAH	1	0	0	0	0	0
REP.II	CASA.SO	SAH	1	0	0	0	0	0
REP.III	CASA.SO	SAH	4	0	0	0	0	0
REP.IV	CASA.SO	SAH	1	0	0	0	0	0

**CUADRO 5A. Monitoreo de insectos campo abierto 20 de septiembre  
2013**

REP	MAN	VAR	MB	PAR. ADU	PAR. HUE	PAR. NIN	PUL	TRIPS
REP.I	CC	SAH	30	0	0	0	5	0
REP.II	CC	SAH	38	0	0	0	8	3
REP.III	CC	SAH	38	0	0	0	4	0
REP.IV	CC	SAH	26	0	0	0	2	0
REP.I	SC	SAH	42	0	0	0	1	0
REP.II	SC	SAH	52	0	0	0	8	5
REP.III	SC	SAH	55	0	0	0	7	0
REP.IV	SC	SAH	42	0	0	0	4	0
REP.I	CASA.SO	SAH	1	0	0	0	0	0
REP.II	CASA.SO	SAH	1	0	0	0	0	0
REP.III	CASA.SO	SAH	4	0	0	0	0	0
REP.IV	CASA.SO	SAH	1	0	0	0	0	0

**CUADRO 6A. Monitoreo de insectos campo abierto 27 de septiembre  
2013**

REP	MAN	VAR	MB	PAR. ADU	PAR. HUE	PAR. NIN	PUL	TRIPS
REP.I	CC	SAH	23	0	0	0	2	1
REP.II	CC	SAH	11	0	0	0	4	0
REP.III	CC	SAH	30	0	0	0	4	6
REP.IV	CC	SAH	13	0	0	0	5	0
REP.I	SC	SAH	21	0	0	0	14	0
REP.II	SC	SAH	4	0	0	0	14	1
REP.III	SC	SAH	30	0	0	0	4	6
REP.IV	SC	SAH	32	0	0	0	5	1
REP.I	CASA.SO	SAH	0	0	0	0	0	2
REP.II	CASA.SO	SAH	1	0	0	0	0	0
REP.III	CASA.SO	SAH	1	0	0	0	0	0
REP.IV	CASA.SO	SAH	0	0	0	0	0	0

**CUADRO 7A. Monitoreo de insectos campo abierto 12 de octubre 2013**

REP	MAN	VAR	MB	PAR. ADU	PAR. HUE	PAR. NIN	PUL	TRIPS
REP.I	CC	SAH	30	0	0	0	6	0
REP.II	CC	SAH	28	1	0	0	2	0
REP.III	CC	SAH	24	2	0	0	7	0
REP.IV	CC	SAH	23	0	0	0	3	1
REP.I	SC	SAH	45	1	0	13	10	0
REP.II	SC	SAH	11	0	0	0	1	8
REP.III	SC	SAH	35	7	0	10	5	0
REP.IV	SC	SAH	39	1	0	72	13	22
REP.I	CASA.SO	SAH	0	0	0	0	0	0
REP.II	CASA.SO	SAH	2	0	0	0	0	0
REP.III	CASA.SO	SAH	0	0	0	0	0	0
REP.IV	CASA.SO	SAH	0	0	0	0	0	0

**CUADRO 8A. Monitoreo de insectos campo abierto 20 de octubre 2013**

REP	MAN	VAR	MB	PAR. ADU	PAR. HUE	PAR. NIN	PUL	TRIPS
REP.I	CC	SAH	22	0	0	0	3	1
REP.II	CC	SAH	19	1	0	13	4	0
REP.III	CC	SAH	28	3	0	42	4	3
REP.IV	CC	SAH	13	3	0	31	5	3
REP.I	SC	SAH	26	1	0	51	4	0
REP.II	SC	SAH	23	3	0	27	1	8
REP.III	SC	SAH	18	0	0	29	4	0
REP.IV	SC	SAH	16	6	0	43	8	5
REP.I	CASA.SO	SAH	0	0	0	0	0	0
REP.II	CASA.SO	SAH	1	0	0	0	0	0
REP.III	CASA.SO	SAH	0	0	0	0	0	0
REP.IV	CASA.SO	SAH	0	0	0	0	0	0

**CUADRO 9A. Monitoreo de insectos campo abierto 26 de octubre  
2013**

REP	MAN	VAR	MB	PAR. ADU	PAR. HUE	PAR. NIN	PUL	TRIPS
REP.I	CC	SAH	14	4	0	37	2	3
REP.II	CC	SAH	7	0	0	2	5	0
REP.III	CC	SAH	8	0	0	0	0	0
REP.IV	CC	SAH	6	9	0	36	3	0
REP.I	SC	SAH	7	0	0	12	1	0
REP.II	SC	SAH	5	0	0	64	0	0
REP.III	SC	SAH	5	0	0	36	0	0
REP.IV	SC	SAH	9	2	0	27	5	0
REP.I	CASA.SO	SAH	0	0	0	0	0	0
REP.II	CASA.SO	SAH	1	0	0	0	0	0
REP.III	CASA.SO	SAH	0	0	0	0	0	0
REP.IV	CASA.SO	SAH	0	0	0	0	0	0

**CUADRO 10A. Monitoreo de insectos campo abierto 2 de noviembre  
2013**

REP	MAN	VAR	MB	PAR. ADU	PAR. HUE	PAR. NIN	PUL	TRIPS
REP.I	CC	SAH	5	2	0	7	1	0
REP.II	CC	SAH	48	1	0	21	1	0
REP.III	CC	SAH	3	5	0	13	3	0
REP.IV	CC	SAH	27	0	0	10	3	2
REP.I	SC	SAH	7	2	0	12	2	0
REP.II	SC	SAH	1	0	0	0	0	0
REP.III	SC	SAH	5	2	0	11	3	0
REP.IV	SC	SAH	12	95	0	0	1	0
REP.I	CASA.SO	SAH	0	0	0	0	0	0
REP.II	CASA.SO	SAH	0	0	0	0	0	0
REP.III	CASA.SO	SAH	0	0	0	0	0	0
REP.IV	CASA.SO	SAH	0	0	0	0	0	0

**CUADRO 11A. Monitoreo de insectos campo abierto 16 de noviembre 2013**

REP	MAN	VAR	MB	PAR. ADU	PAR. HUE	PAR. NIN	PUL	TRIPS
REP.I	CC	SAH	1	0	0	0	1	0
REP.II	CC	SAH	3	0	0	1	1	0
REP.III	CC	SAH	3	2	0	13	1	0
REP.IV	CC	SAH	5	0	0	0	3	0
REP.I	SC	SAH	28	1	0	0	4	0
REP.II	SC	SAH	3	0	0	4	7	0
REP.III	SC	SAH	5	3	0	19	1	0
REP.IV	SC	SAH	9	2	0	0	3	0
REP.I	CASA.SO	SAH	0	0	0	0	0	0
REP.II	CASA.SO	SAH	0	0	0	0	0	0
REP.III	CASA.SO	SAH	0	0	0	0	0	0
REP.IV	CASA.SO	SAH	0	0	0	0	0	0



**CUADRO 12 A. Porcentajes de plantas enfermas de tomate, híbrido Sahel, a través del ciclo del cultivo**

<b>% TYLCV</b>							
<b>MAN</b>	07 sep.	13 sep.	20 sep.	30 sep.	12 oct.	26 oct.	16 nov.
<b>C. Sombra</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>3.1</b>	<b>2.9</b>	<b>4.6</b>	<b>4.8</b>
<b>Con control</b>	<b>6.4</b>	<b>42.9</b>	<b>18.7</b>	<b>98.7</b>	<b>99.5</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Sin control</b>	<b>3.2</b>	<b>13.1</b>	<b>10.6</b>	<b>88.8</b>	<b>92.5</b>	<b>91.2</b>	<b>92.5</b>
<b>% LS-FIT (PT)</b>							
<b>MAN</b>	07 sep.	13 sep.	20 sep.	30 sep.	12 oct.	26 oct.	16 nov.
<b>C. Sombra</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
<b>Con control</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
<b>Sin control</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
<b>% TEV</b>							
<b>MAN</b>	07 sep.	13 sep.	20 sep.	30 sep.	12 oct.	26 oct.	16 nov.
<b>C. Sombra</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>1.5</b>	<b>0.0</b>
<b>Con control</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>1.0</b>	<b>0.0</b>
<b>Sin control</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>
<b>TOTAL PLANTAS ENFERMAS</b>							
<b>MAN</b>	07 sep.	13 sep.	20 sep.	30 sep.	12 oct.	26 oct.	16 nov.
<b>C. Sombra</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>3.1</b>	<b>2.9</b>	<b>4.6</b>	<b>4.8</b>
<b>Con control</b>	<b>6.4</b>	<b>42.9</b>	<b>18.7</b>	<b>98.7</b>	<b>99.5</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Sin control</b>	<b>3.2</b>	<b>13.1</b>	<b>10.6</b>	<b>88.8</b>	<b>92.5</b>	<b>91.2</b>	<b>96.3</b>

**CUADRO 13 A. Porcentajes de plantas enfermas, 7 septiembre del 2013  
híbrido Sahel**

**Tomate tardío 7 septiembre 2013**

REP	MAN	VAR	No.PLANTAS	No.	No.	No.	No.	%	%	%	%
			TOTALES	PLANTAS TYLCV	PLANTAS LS-FIT (PT)	PLANTAS TEV	PLANTAS ENFERMAS	PLANTAS TYLCV	PLANTAS LS-FIT (PT)	PLANTAS TEV	PLANTAS ENFERMAS
I	Ca	SAH	17	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
	So										
II	Ca	SAH	16	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
	So										
III	Ca	SAH	16	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
	So										
IV	Ca	SAH	20	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
	So										
<b>promedio</b>								<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
I	CC	SAH	59	2	0	0	2	3.4	0.0	0.0	3.4
II	CC	SAH	54	3	0	0	3	5.6	0.0	0.0	5.6
III	CC	SAH	68	5	0	0	5	7.4	0.0	0.0	7.4
IV	CC	SAH	53	5	0	0	5	9.4	0.0	0.0	9.4
<b>promedio</b>								<b>6.4</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>6.4</b>
I	SC	SAH	45	6	0	0	6	13.3	0.0	0.0	13.3
II	SC	SAH	52	7	0	0	7	13.5	0.0	0.0	13.5
III	SC	SAH	54	7	0	0	7	13.0	0.0	0.0	13.0
IV	SC	SAH	56	5	0	0	5	8.9	0.0	0.0	8.9
<b>promedio</b>								<b>12.2</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>12.2</b>

**CUADRO 14 A. Porcentajes de plantas enfermas 13 septiembre del 2013  
hibrido sahel**

**Tomate tardío 13 septiembre 2013**

REP	MAN	VAR	No.PLANTAS	No.	No.	No.	No.	%	%	%	%
			TOTALES	PLANTAS TYLCV	PLANTAS LS-FIT (PT)	PLANTAS TEV	PLANTAS ENFERMAS	PLANTAS TYLCV	PLANTAS LS-FIT (PT)	PLANTAS TEV	PLANTAS ENFERMAS
I	Ca.So	SAH	17	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
II	Ca So	SAH	16	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
III	Ca So	SAH	16	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
IV	Ca So	SAH	20	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>promedio</b>								<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
I	CC	SAH	59	28	0	0	28	47.5	0.0	0.0	47.5
II	CC	SAH	54	18	0	0	18	33.3	0.0	0.0	33.3
III	CC	SAH	68	27	0	0	27	39.7	0.0	0.0	39.7
IV	CC	SAH	53	27	0	0	27	50.9	0.0	0.0	50.9
<b>promedio</b>								<b>42.9</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>42.9</b>
I	SC	SAH	45	21	0	0	21	46.7	0.0	0.0	46.7
II	SC	SAH	52	46	0	0	46	88.5	0.0	0.0	88.5
III	SC	SAH	54	35	0	0	35	64.8	0.0	0.0	64.8
IV	SC	SAH	56	43	0	0	43	76.8	0.0	0.0	76.8
<b>promedio</b>								<b>69.2</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>69.2</b>

**CUADRO 15 A. Porcentajes de plantas enfermas 20 septiembre del 2013  
híbrido Sahel**

**Tomate tardío 20 de septiembre 2013**

REP	MAN	VAR	No.PLANTAS	No.	No.	No.	No.	%	%	%	%
			TOTALES	PLANTAS TYLCV	PLANTAS LS-FIT (PT)	PLANTAS TEV	PLANTAS ENFERMAS	PLANTAS TYLCV	PLANTAS LS-FIT (PT)	PLANTAS TEV	PLANTAS ENFERMAS
I	CaSo	SAH	17	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
II	CaSo	SAH	16	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
III	CaSo	SAH	15	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
IV	CaSo	SAH	19	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>promedio</b>								<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
I	CC	SAH	59	51	0	0	51	86.4	0.0	0.0	86.4
II	CC	SAH	52	41	0	0	41	78.8	0.0	0.0	78.8
III	CC	SAH	67	57	0	0	57	85.1	0.0	0.0	85.1
IV	CC	SAH	52	50	0	0	50	96.2	0.0	0.0	96.2
<b>promedio</b>								<b>86.6</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>86.6</b>
I	SC	SAH	45	22	0	0	22	48.9	0.0	0.0	48.9
II	SC	SAH	52	52	0	0	52	100.0	0.0	0.0	100.0
III	SC	SAH	54	51	0	0	51	94.4	0.0	0.0	94.4
IV	SC	SAH	56	54	0	0	54	96.4	0.0	0.0	96.4
<b>promedio</b>								<b>84.9</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>84.9</b>

**CUADRO 16 A. Porcentajes de plantas enfermas 30 septiembre del 2013  
híbrido Sahel**

Tomate tardío 30 septiembre 2013											
REP	MAN	VAR	No.PLANTAS	No.	No.	No.	No.	%	%	%	%
			TOTALES	PLANTAS TYLCV	PLANTAS LS-FIT	PLANTAS OTROS	PLANTAS ENFERMAS	PLANTAS TYLCV	PLANTAS LS-FIT	PLANTAS TEV	PLANTAS ENFERMAS
I	CaSo	SAH	17	1	0	0	1	5.9	0.0	0.0	5.9
II	CaSo	SAH	15	1	0	0	1	6.7	0.0	0.0	6.7
III	CaSo	SAH	13	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
IV	CaSo	SAH	19	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>promedio</b>								<b>3.1</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>3.1</b>
I	CC	SAH	59	57	0	0	57	96.6	0.0	0.0	96.6
II	CC	SAH	51	50	0	0	50	98.0	0.0	0.0	98.0
III	CC	SAH	49	49	0	0	49	100.0	0.0	0.0	100.0
IV	CC	SAH	53	53	0	0	53	100.0	0.0	0.0	100.0
<b>promedio</b>								<b>98.7</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>98.7</b>
I	SC	SAH	40	24	0	0	24	60.0	0.0	0.0	60.0
II	SC	SAH	47	47	0	0	47	100.0	0.0	0.0	100.0
III	SC	SAH	65	62	0	0	62	95.4	0.0	0.0	95.4
IV	SC	SAH	52	52	0	0	52	100.0	0.0	0.0	100.0
<b>promedio</b>								<b>88.8</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>88.8</b>

## CUADRO 17 A. Porcentajes de plantas enfermas 12 octubre del 2013 hibrido sahel

Tomate tardío 12 de octubre del 2013											
REP	MAN	VAR	No.PLANTAS TOTALES	No. PLANTAS TYLCV	No. PLANTAS LS-FIT (	No. PLANTAS OTROS	No. PLANTAS ENFERMAS	% PLANTAS TYLCV	% PLANTAS LS-FIT	% PLANTAS TEV	% PLANTAS ENFERMAS
I	CaSo	SAH	17	2	0	0	2	11.8	0.0	0.0	11.8
II	CaSo	SAH	15	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
III	CaSo	SAH	14	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
IV	CaSo	SAH	19	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>promedio</b>								<b>2.9</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>2.9</b>
I	CC	SAH	59	59	0	0	59	100.0	0.0	0.0	100.0
II	CC	SAH	51	51	0	0	51	100.0	0.0	0.0	100.0
III	CC	SAH	67	67	0	0	67	100.0	0.0	0.0	100.0
IV	CC	SAH	52	51	0	0	51	98.1	0.0	0.0	98.1
<b>promedio</b>								<b>99.5</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>99.5</b>
I	SC	SAH	40	28	0	0	28	70.0	0.0	0.0	70.0
II	SC	SAH	48	48	0	0	48	100.0	0.0	0.0	100.0
III	SC	SAH	45	45	0	0	45	100.0	0.0	0.0	100.0
IV	SC	SAH	51	51	0	0	51	100.0	0.0	0.0	100.0
<b>promedio</b>								<b>92.5</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>92.5</b>

**CUADRO 18 A. Porcentajes de plantas enfermas 26 octubre del 2013 hibrido Sahel**

Tomate tardío 26 de octubre 2013											
REP	MAN	VAR	No.PLANTAS TOTALES	No. PLANTAS TYLCV	No. PLANTAS LS-FIT	No. PLANTAS OTROS	No. PLANTAS ENFERMAS	% PLANTAS TYLCV	% PLANTAS LS-FIT	% PLANTAS TEV	% PLANTAS ENFERMAS
I	CaSo	SAH	17	2	0	0	2	11.8	0.0	0.0	11.8
II	CaSo	SAH	15	1	0	0	1	6.7	0.0	0.0	6.7
III	CaSo	SAH	14	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
IV	CaSo	SAH	19	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>promedio</b>								<b>4.6</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>4.6</b>
I	CC	SAH	59	59	0	0	59	100.0	0.0	0.0	100.0
II	CC	SAH	51	51	0	0	51	100.0	0.0	0.0	100.0
III	CC	SAH	66	66	0	0	66	100.0	0.0	0.0	100.0
IV	CC	SAH	52	52	0	2	54	100.0	0.0	3.8	103.8
<b>promedio</b>								<b>100.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>100.0</b>
I	SC	SAH	37	24	0	0	24	64.9	0.0	0.0	64.9
II	SC	SAH	43	43	0	0	43	100.0	0.0	0.0	100.0
III	SC	SAH	46	46	0	0	46	100.0	0.0	0.0	100.0
IV	SC	SAH	50	50	0	0	50	100.0	0.0	0.0	100.0
<b>promedio</b>								<b>91.2</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>91.2</b>

**CUADRO 19 A. Porcentajes de plantas enfermas 16 noviembre del 2013  
hibrido sahel**

<b>Tomate tardío 16 noviembre 2013</b>											
<b>REP</b>	<b>MAN</b>	<b>VAR</b>	<b>No.PLANTAS TOTALES</b>	<b>No. PLANTAS TYLCV</b>	<b>No. PLANTAS LS-FIT (PT)</b>	<b>No. PLANTAS TEV</b>	<b>No. PLANTAS ENFERMAS</b>	<b>% PLANTAS TYLCV</b>	<b>% PLANTAS LS-FIT (PT)</b>	<b>% PLANTAS TEV</b>	<b>% PLANTAS ENFERMAS</b>
<b>I</b>	CaSo	SAH	16	2	0	0	2	12.5	0.0	0.0	12.5
<b>II</b>	CaSo	SAH	15	1	0	0	1	6.7	0.0	0.0	6.7
<b>III</b>	CaSo	SAH	14	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>IV</b>	CaSo	SAH	19	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>promedio</b>								<b>4.8</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>4.8</b>
<b>I</b>	CC	SAH	59	59	0	0	59	100.0	0.0	0.0	100.0
<b>II</b>	CC	SAH	52	52	0	0	52	100.0	0.0	0.0	100.0
<b>III</b>	CC	SAH	65	65	0	0	65	100.0	0.0	0.0	100.0
<b>IV</b>	CC	SAH	52	52	0	0	52	100.0	0.0	0.0	100.0
<b>promedio</b>								<b>100.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>100.0</b>
<b>I</b>	SC	SAH	40	28	0	6	34	70.0	0.0	15.0	85.0
<b>II</b>	SC	SAH	42	42	0	0	42	100.0	0.0	0.0	100.0
<b>III</b>	SC	SAH	44	44	0	0	44	100.0	0.0	0.0	100.0
<b>IV</b>	SC	SAH	49	49	0	0	49	100.0	0.0	0.0	100.0
<b>promedio</b>								<b>92.5</b>	<b>0.0</b>	<b>3.8</b>	<b>96.3</b>



Los Cuadros 20.A y 21.A muestran los resultados de los análisis de varianza para los datos originales y transformados de densidades de mosquitas blancas, respectivamente. Se observa que las diferencias para los factores evaluados fecha, manejo y su interacción (fecha x manejo) fueron altamente significativas, tanto para la variable original para la variable transformada.

**Cuadro 20A. Resultados del ANOVA para densidades de mosquita blanca (datos sin transformar).**

FV	GL	SC	CM	FC	F		pr≥f
					TABLAS	0,05	
Bloques/Fechas	39		3.0526282				0.0553
Fechas	11	299.546667	24.9622222	2.86**	1.99	2.63	0.0137
Manejo	2	383.670897	191.835449	21.99**	3.15	4.98	≤ .0001
FXM	24	209.344103	8.7226709	4.38**	1.70	2.12	≤ .0001
Error	78	155.325	1.991346				
<b>Total</b>	<b>155</b>	<b>1166.93917</b>					

**Cuadro 21A. Resultados del ANOVA para densidades de mosquitas blancas (datos transformados con log. natural de x+1).**

FV	GL	SC	CM	FC	F		pr≥f
					TABLAS	0,05	
Bloques/Fechas	36	2.35080083	0.06530002				0.7014
Fechas	11	13.35133627	1.21375784	3.47**	1.99	2.63	0.0063
Manejo	2	38040847633	19.2042382	54.92**	3.15	4.98	≤ .0001
FXM	22	7.69351031	0.34970501	4.54**	1.70	2.12	≤ .0001
Error	72	5.54034853	0.07694929				
<b>Total</b>	<b>143</b>	<b>67.34447226</b>					

Los Cuadros 22.A y 23.A muestran los resultados de los análisis de varianza para los datos originales y transformados de densidades de paratrioza adulto, respectivamente. Se observa que las diferencias para los factores evaluados fecha, manejo y su interacción (fecha x manejo) fueron altamente significativas, tanto para la variable original para la variable transformada.

**Cuadro 22A. Resultados del ANOVA para densidades de adultos de paratrioza (datos sin transformar).**

FV	GL	SC	CM	FC	F		pr≥f
					TABLAS	0,05	
Bloques/Fechas	36	21.3591667	0.59331019				0.5847
Fechas	11	8.43409722	0.75855429	1.2ns	1.99	2.63	0.3418
Manejo	2	1.76263889	0.88131944	1.4ns	3.15	4.98	0.2687
FXM	22	13.8906944	0.6313952	0.99ns	1.70	2.12	0.4864
Error	72	45.8933333	0.63749741				
<b>Total</b>	<b>143</b>	<b>91.2499306</b>					

**Cuadro 23A. Resultados del ANOVA para densidades de adultos de paratrioza (datos transformados con log. natural de x+1).**

FV	GL	SC	CM	FC	F		pr≥f
					TABLAS	0,05	
Bloques/Fechas	36	21.35916667	0.59331019				5847
Fechas	11	8.34409722	0.75855429	1.2ns	1.99	2.63	0.3418
Manejo	2	1.76263889	0.88131944	1.4ns	3.15	4.98	0.2687
FXM	22	13.89069444	0.6313952	0.99ns	1.70	2.12	0.4864
Error	72	45.89333333	0.63740741				
<b>Total</b>	<b>143</b>	<b>91.24993056</b>					

.Los Cuadros 24.A y 25.A muestran los resultados de los análisis de varianza para los datos originales y transformados de densidades de paratrioza huevecillo, respectivamente. Se observa que las diferencias para los factores evaluados fecha, manejo y su interacción (fecha x manejo) fueron altamente significativas, tanto para la variable original para la variable transformada.

**Cuadro 24A. Resultados del ANOVA para densidades de masas de huevecillos de paratrioza (datos sin transformar).**

FV	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					0,05	0,01	pr≥f
<b>Bloques/Fechas</b>	36	0.0025	0.00006944				0.4872
<b>Fechas</b>	11	0.00076389	0.00006944	1ns	1.99	2.63	0.4767
<b>Manejo</b>	2	0.00013889	0.00006944	1ns	3.15	4.98	0.374
<b>FXM</b>	22	0.00152778	0.00006944	1ns	1.70	2.12	0.4756
<b>Error</b>	72	0.005	0.00006944				
<b>Total</b>	143	0.00993056					

**Cuadro 25A. Resultados del ANOVA para densidades de masas de huevecillos de paratrioza (datos transformados con log. natural de x+1).**

FV	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					0,05	0,01	pr≥f
<b>Bloques/Fechas</b>	36	0.0025	0.00006944				0.4872
<b>Fechas</b>	11	0.00076389	0.00006944	1ns	1.99	2.63	0.4767
<b>Manejo</b>	2	0.00013889	0.00006944	1ns	3.15	4.98	0.384
<b>FXM</b>	22	0.00152778	0.00006944	1ns	1.70	2.12	0.4756
<b>Error</b>	72	0.055	0.00006944				
<b>Total</b>	143	0.00993056					

Los Cuadros 26.A y 27.A muestran los resultados de los análisis de varianza para los datos originales y transformados de densidades de paratrioza ninfa, respectivamente. Se observa que las diferencias para los factores evaluados fecha, manejo y su interacción (fecha x manejo) fueron altamente significativas, tanto para la variable original para la variable transformada.

**Cuadro 26A. Resultados del ANOVA para densidades de ninfas de paratrioza (datos sin transformar).**

FV	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					0,05	0,01	pr≥f
Bloques/Fechas	36	30.005	0.83347222				0.8674
Fechas	11	65.405	5.94590909	2.49*	1.99	2.63	0.033
Manejo	2	25.865	12093250000	5.41**	3.15	4.98	0.0122
FXM	22	52.545	2.38840909	2.04*	1.70	2.12	0.0126
Error	72	84.27	1.1704167				
<b>Total</b>	<b>143</b>	<b>258.09</b>					

**Cuadro 27A. Resultados del ANOVA para densidades de ninfas de paratrioza (datos transformados con log. natural de x+1).**

FV	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					0,05	0,01	pr≥f
Bloques/Fechas	36	30.005	0.83347222				0.8674
Fechas	11	65.405	5.94590909	2.49*	1.99	2.63	0.033
Manejo	2	25.865	12.9325	5.41**	3.15	4.98	0.0122
FXM	22	52.545	2.38840909	2.04*	1.70	2.12	0.0126
Error	72	7284.27	1.1704167				
<b>Total</b>	<b>143</b>	<b>258.09</b>					

Los Cuadros 28.A y 29.A muestran los resultados de los análisis de varianza para los datos originales y transformados de densidades de pulgones, respectivamente. Se observa que las diferencias para los factores evaluados fecha, manejo y su interacción (fecha x manejo) fueron altamente significativas, tanto para la variable original para la variable transformada.

**Cuadro 28A. Resultados del ANOVA para densidades de pulgones (datos sin transformar).**

FV	GL	SC	CM	FC	F		
					TABLAS	0,05	0,01
<b>Bloques/Fechas</b>	36	3.17583333	0.08821759				0.1098
<b>Fechas</b>	11	2.781875	0.25289773	2.16*	1.99	2.63	0.0602
<b>Manejo</b>	2	5.35041667	2.67520833	22.82**	3.15	4.98	≤ .0001
<b>FXM</b>	22	2.57958333	0.11725379	1.87*	1.70	2.12	0.0251
<b>Error</b>	72	4.51666667	0.06273148				
<b>Total</b>	143	18.404375					

**Cuadro 29A. Resultados del ANOVA para densidades de pulgones (datos transformados con log. natural de x+1).**

FV	GL	SC	CM	FC	F		
					TABLAS	0,05	0,01
<b>Bloques/Fechas</b>	36	3.17583333	0.08821759				0.1098
<b>Fechas</b>	11	2.781875	0.25289773	2.16*	1.99	2.63	0.0602
<b>Manejo</b>	2	5.35041667	2.67520833	22.82**	3.15	4.98	≤ .0001
<b>FXM</b>	22	2.57958333	0.11725379	1.87*	1.70	2.12	0.0251
<b>Error</b>	72	4.51666667	0.06273148				
<b>Total</b>	143	18.404375					

Los Cuadros 30.A y 31.A muestran los resultados de los análisis de varianza para los datos originales y transformados de densidades de trips, respectivamente. Se observa que las diferencias para los factores evaluados fecha, manejo y su interacción (fecha x manejo) fueron altamente significativas, tanto para la variable original para la variable transformada.

**Cuadro 30A. Resultados del ANOVA para densidades de trips (datos sin transformar).**

FV	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					0,05	0,01	pr≥f
Bloques/Fechas	36	2.43416667	0.06761574				0.1063
Fechas	11	0.82020833	0.07456439	1.13ns	1.99	2.63	0.383
Manejo	2	0.65041667	0.32520833	4.94*	3.15	4.98	0.0168
FXM	22	1.44625	0.06573864	1.37ns	1.70	2.12	0.1577
Error	72	3.44333333	0.04782407				
<b>Total</b>	<b>143</b>	<b>8.794375</b>					

**Cuadro 31A. Resultados del ANOVA para densidades de trips (datos transformados con log. natural de x+1).**

FV	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					0,05	0,01	pr≥f
Bloques/Fechas	36	2.43416667	0.06761574				0.1063
Fechas	11	0.82020833	0.07456439	1.13ns	1.99	2.63	0.383
Manejo	2	2	0.65041667	4.95*	3.15	4.98	0.0168
FXM	22	1.44625	0.06573864	1.37ns	1.70	2.12	0.1577
Error	72	3.44333333	0.04782407				
<b>Total</b>	<b>143</b>	<b>8.794375</b>					

Los Cuadros 32.A y 33.A muestran los resultados de los análisis de varianza para los datos originales y transformados de porcentajes de TYLCV, respectivamente. Se observa que las diferencias para los factores evaluados fecha, manejo y su interacción (fecha x manejo) fueron altamente significativas, tanto para la variable original para la variable transformada.

**Cuadro 32A. Resultados del ANOVA para la incidencia del TYLCV (datos sin transformar).**

FV	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					0,05	0,01	pr≥f
Bloques/Fechas	21	0.14431058	0.00687193				0.7747
Fechas	6	3.10658339	0.5177639	3.69**	2.34	3.29	0.0259
Manejo	2	8.23253213	4.11626606	29.33**	3.23	5.18	≤.0001
FXM	12	1.6841935	1.14034946	14.99**	2.00	2.66	≤.0001
Error	42	0.39327804	0.00936376				
<b>Total</b>	<b>83</b>	<b>13.56089764</b>					

**Cuadro 33A. Resultados del ANOVA para la incidencia del TYLCV (datos transformados con el arcoseno  $\sqrt{\text{prop. TYLCV}}$ ).**

FV	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					0,05	0,01	pr≥f
Bloques/Fechas	21	1590.085	75.7183				0.8911
Fechas	6	36055.194	6009.199	4.08**	2.34	3.29	0.0184
Manejo	2	101910.225	50955.1123	34.56**	3.23	5.18	≤.0001
FXM	12	17690.2088	1474.1841	11.79**	2.00	2.66	≤.0001
Error	42	5250.02	125.0005				
<b>Total</b>	<b>83</b>	<b>162495.732</b>					

Los Cuadros 34.A y 35.A muestran los resultados de los análisis de varianza para los datos originales y transformados de densidades de porcentajes de TEV. Se observa que las diferencias para los factores evaluados fecha, manejo y su interacción (fecha x manejo) fueron altamente significativas, tanto para la variable original para la variable transformada.

**Cuadro 34A. Resultados del ANOVA para la incidencia del TEV (datos sin transformar).**

FV	GL	SC	CM	FC	F			
					TABLAS	0,05	0,01	pr≥f
<b>Bloques/Fechas</b>	21	0.00260313	0.00012396					0.4832
<b>Fechas</b>	6	0.00085312	0.00014219	1.24ns	2.34	3.29		0.3533
<b>Manejo</b>	2	0.00035729	0.00017865	1.56ns	3.23	5.18		0.2508
<b>3FXM</b>	12	0.00137813	0.00011484	0.93ns	2.00	2.66		0.5302
<b>Error</b>	42	0.00520625	0.00012396					
<b>Total</b>	83	0.01039792						

**Cuadro 35A. Resultados del ANOVA para la incidencia del TEV (datos transformados con el arcoseno  $\sqrt{\text{prop. TEV}}$ ).**

FV	GL	SC	CM	FC	F			
					TABLAS	0,05	0,01	pr≥f
<b>Bloques/Fechas</b>	21	56.5	2.69047619					0.4832
<b>Fechas</b>	6	15.7857143	2.63095238	0.97ns	2.34	3.29		0.4864
<b>Manejo</b>	2	5.02380952	2.51190476	0.92ns	3.23	5.18		0.4236
<b>FXM</b>	12	32.6428571	2.7202381	1.01ns	2.00	2.66		0.4563
<b>Error</b>	42	113	2.6904762					
<b>Total</b>	83	222.952381						



Los Cuadros 36.A y 37.A muestran los resultados totales de incidencia de virus para los datos originales y transformados de densidades de total de plantas enfermas. Se observa que las diferencias para los factores evaluados fecha, manejo y su interacción (fecha x manejo) fueron altamente significativas, tanto para la variable original para la variable transformada.

**Cuadro 36A. Resultados del ANOVA para el total de plantas enfermas (datos sin transformar).**

FV	GL	SC	CM	FC	F		pr≥f
					TABLAS	0,05	
Bloques/Fechas	21	0.12309608	0.00586172				0.7207
Fechas	6	4.90422542	0.8173709	3.84**	2.34	3.29	0.0226
Manejo	2	5.62174922	2.81087461	13.22**	3.23	5.18	0.0009
FXM	12	2.5520444	0.21267037	28.47**	2.00	2.66	≤.0001
Error	42	0.31375554	0.00747037				
<b>Total</b>	<b>83</b>	<b>13.51487067</b>					

**Cuadro 37A. Resultados del ANOVA para el total de plantas enfermas (datos transformados con el arcoseno  $\sqrt{prop.TOT}$ ).**

FV	GL	SC	CM	FC	F		pr≥f
					TABLAS	0,05	
Bloques/Fechas	21	0.20790619	0.00990029				0.6931
Fechas	6	7.25111511	1.20851918	3.91**	2.34	3.29	0.0214
Manejo	2	8.30380351	4.15190176	13.42**	3.23	5.18	0.0009
FXM	12	3.71326877	0.30943906	25.31**	2.00	2.66	≤.0001
Error	42	0.51348929	0.01222594				
<b>Total</b>	<b>83</b>	<b>19.9895829</b>					