

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 TOP 1182**

POR

MARIA CASTRO RAMIREZ

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO

DE

INGENIERO AGRÓNOMO

TORREÓN, 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 TOP 1182

TESIS DE LA C. MARIA CASTRO RAMIREZ QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN
DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL
TÍTULO DE:


INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR:

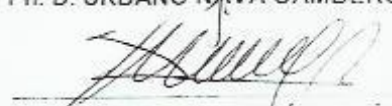
ASESOR PRINCIPAL:


ING. HERIBERTO QUIRARTE RAMÍREZ

ASESOR:



Ph. D. URBANO NAVA CAMBEROS

ASESOR:


Ph. D. FLORENCIO JIMÉNEZ DÍAZ

ASESOR:


Ph. D. SALVADOR GODQY ÁVILA


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



TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

MARZO DE 2014

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

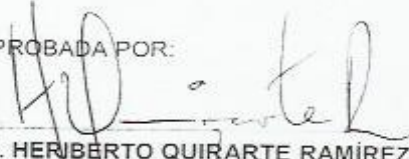
FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE INSECTOS VECTORES E INCIDENCIA DE
ENFERMEDADES VIRALES EN DIFERENTES PROGRAMAS DE MANEJO DE PLAGAS,
EN EL CULTIVO DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L), CULTIVAR TOP 1182

TESIS DE LA C. MARIA CASTRO RAMIREZ QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACION
DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL
TÍTULO DE:


INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR:

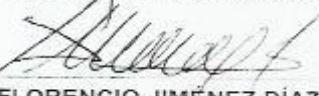
PRESIDENTE:


ING. HERIBERTO QUIRARTE RAMIREZ

VOCAL:

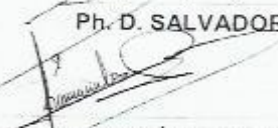

Ph. D. URBANO NAVA CAMBEROS

VOCAL:


Ph. D. FLORENCIO JIMÉNEZ DÍAZ

VOCAL SUPLENTE


Ph. D. SALVADOR GODOY ÁVILA


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



Comisión de la División de
Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

MARZO DE 2014

AGRADECIMIENTOS

A **Dios** por permitir enfrentarme a los obstáculos; porque en cada caída siempre está presente para levantarme y seguir adelante. Por haberme dado una familia maravillosa.

A **mis padres Obdulio Castro e Ignacia Ramírez**, por apoyarme en todo momento, por todos los valores que me han inculcado y por darme la oportunidad de crecer como profesionista, pero sobre todo **Gracias** por depositar en mí toda la confianza.

A **mis hermanos (as) Gaudencia, Luciano, Erasmo, Alberta y Mario** por formar parte de mi vida, por apoyarme incondicionalmente en cualquier momento que lo necesité, por creer en mí, por darme buenos ejemplos de vida, gracias por aquellos momentos que compartimos juntos.

A **mis amigos Oglá Yuridia, Elisa Lizbeth, José Ángel** por permitirme formar con ellos parte de su familia durante el tiempo que estuve en la Universidad, por hacer de mi vida experiencias inolvidables. Por ser mis consejeros espirituales y morales en todo momento que los necesité.

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 ninguna otra encontraba opción para estudiar y por ser una de las universidades que llevan en alto las

ideologías de su fundador “Don Antonio Narro”, dando prioridades a personas de bajos recursos económicos; por ello agradezco infinitamente a mi “Alma Mater”.

A mis asesores **Ing. Heriberto Quirarte Ramírez, Ph. D. Florencio Jiménez Díaz, Ph. D. Salvador Godoy Ávila y Ph. D. Urbano Nava Camberos** por haberme permitido formar parte de este proyecto, por sus enseñanzas, sus sugerencias y apoyo que me brindaron durante la realización del mismo.

Al **M. C. Sergio Hernández Rodríguez, M. C. Federico Vega Sotelo** por brindarme su apoyo durante mi carrera, por su tiempo, amistad y todos sus conocimientos transmitidos.

DEDICATORIA

Mi tesis la dedico con todo mi amor y cariño

A ti Dios que me distes la oportunidad de vivir, de regalarme una hermosa familia.

A mis padres, por creer en mí, por sacarme adelante, por permitir alcanzar mi meta, por todo el tiempo que me han dedicado en todo momento de mi vida, por darme una inspiración, una razón para seguir adelante, por lo que valen para mí, por que admiro su fortaleza y por lo que han hecho de mí.

A mis queridos y maravillosos hermanos (as)

Gracias por estar conmigo y apoyarme siempre durante toda mi carrera profesional, por formar en mí una mejor persona, y por confiar en mí.

A mi cuñado Luis Roberto Maciel Maganda, por todo su apoyo brindado en todo momento

A mis sobrinos(as) Luis ángel, Odalix y Yamileth, por sacarme una sonrisa desde que estaban pequeñitos, por permitir vivir maravillosas experiencias en su vida.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó con el objetivo de determinar las densidades de insectos vectores e incidencia de fitopatógenos, en diferentes programas de manejo de plagas, en el cultivo del tomate, cultivar TOP 1182.

El experimento se realizó en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna, Torreón, Coahuila. El trasplante a campo abierto se realizó el 19 de agosto del 2013 y en casa sombra el 25 de agosto del 2013.

Los tratamientos evaluados consistieron de los siguientes tres programas de manejo de insectos vectores: 1) condiciones de cielo abierto, sin control de plagas, 2) condiciones de cielo abierto, con control químico de plagas, y 3) condiciones de malla sombra, con control químico de plagas.

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.

Se realizaron muestreos semanales para determinar las densidades de mosquitos blancos, pulgones, paratriozas y Trips; así como los porcentajes de plantas enfermas con síntomas del virus del rizado amarillo del tomate (TYLCV), virus del jaspeado del tabaco (TEV) y permanente del tomate (PT).

Los insectos vectores de fitopatógenos presentes en el cultivo de tomate fueron mosquita blanca, pulgones, paratrioza y Trips. Las mosquitas blancas y pulgones fueron los insectos vectores más abundantes, por lo que se consideran de importancia primaria. Las mayores densidades de estos vectores ocurrieron en condiciones de cielo abierto, con poblaciones similares con y sin aplicaciones de insecticidas. En condiciones de mallas sombras las poblaciones de mosquitas blancas y pulgones fueron mínimas.

Las paratriozas y Trips presentaron poblaciones bajas, por lo que fueron de importancia secundaria. Las densidades de estos insectos vectores fueron mayores en condiciones de cielo abierto, en comparación con condiciones de mallas sombras, y fueron similares con y sin aplicaciones de insecticidas.

Con relación a los fitopatógenos, los síntomas observados en las plantas enfermas de tomate en orden de mayor a menor incidencia correspondieron a TEV, PT y TYLCV. La incidencia de TEV y PT fue alta en condiciones de cielo abierto, la cual fue similar con y sin aplicaciones de insecticidas. En condiciones protegidas (malla sombra) de producción de tomate la incidencia de estos patógenos fue prácticamente nula. La incidencia de TYLCV fue baja en condiciones de cielo abierto, la cual fue similar con y sin aplicaciones de insecticidas. En condiciones protegidas (malla sombra) de producción de tomate la incidencia de este patógeno fue nula.

Con base en estos resultados, se recomienda establecer el cultivo de tomate bajo condiciones de producción de agricultura protegida, ya que en

condiciones de cielo abierto las poblaciones de insectos vectores y la incidencia de sus patógenos transmitidos son elevadas, debido a que el control químico de los insectos no es suficientemente efectivo y los materiales genéticos de tomate, como es el caso del híbrido TOP 1182, no poseen resistencia al complejo de fitopatógenos.

Palabras claves: Tomate, híbrido TOP1182, insectos vectores, densidades, fitopatógenos, incidencia.

INDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIA.....	iii
RESUMEN	iv
INDICE DE CONTENIDO.....	vii
INDICE DE CUADRO DE TEXTO.....	xii
INDICE DE CUADRO DEL APENDICE	xiii
INDICE DE FIGURAS	xv
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivo.....	3
1.2 Hipótesis	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1 Cultivo de tomate	4
2.1.1 Clasificación taxonómica del tomate.....	4
2.1.2 Origen	5
2.1.3 Importancia económica.....	5
2.2 Insectos vectores de patógenos en tomate.....	5
2.2.1 Mosca blanca, <i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius).....	6
2.2.1.1 Generalidades e importancia	6
2.2.1.2 Ubicación taxonómica.....	7
2.2.1.3 Distribución	7
2.2.1.4 Hospedantes	8
2.2.1.5 Morfología y biología	9
2.2.1.6 Daños y patógenos transmitidos.....	10
2.2.2 Pulgón del algodónero, <i>Aphis gossypii</i> Glover.....	11
2.2.2.1 Ubicación taxonómica.....	11
2.2.2.2 Distribución	11
2.2.2.3 Hospedantes	12

2.2.2.4	Morfología y biología	12
2.2.2.5	Daños y patógenos transmitidos.....	13
2.2.3	Trips occidental de las flores, <i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande)....	14
2.2.3.1	Generalidades e importancia	14
2.2.3.2	Ubicación taxonómica.....	14
2.2.3.3	Distribución	15
2.2.3.4	Hospedantes	15
2.2.3.5	Morfología y biología	16
2.2.3.6	Daños y patógenos transmitidos.....	17
2.2.4	Paratrioza o pulgón saltador, <i>Bactericera cockerelli</i> (Sulc).....	19
2.2.4.1	Generalidades e importancia	19
2.2.4.2	Ubicación taxonómica.....	19
2.2.4.3	Distribución	20
2.2.4.4	Hospedantes	20
2.2.4.5	Morfología y biología	21
2.2.4.6	Daños y patógenos transmitidos.....	21
2.3	Virus fitopatógenos	22
2.3.1	Generalidades de los virus	22
2.3.2	Características.....	23
2.3.3	Movilización de los virus dentro de la planta.....	24
2.3.4	Mecanismos de transmisión de los virus	24
2.3.4.1	Transmisión por propagación vegetativa.....	25
2.3.4.2	Transmisión mecánica.....	25
2.3.4.3	Transmisión por semilla	25
2.3.4.4	Transmisión por vectores.....	26
2.4	Principales virus y organismos tipo bacteria que atacan al tomate	26
2.4.1	Virus del Rizado Amarillo del Tomate (TYLCV)	27
2.4.1.1	Ubicación taxonómica.....	27
2.4.1.2	Hospedantes	28
2.4.1.3	Características del agente causal	29

2.4.1.4 Transmisión	29
2.4.1.5 Síntomas y daños	31
2.4.2 Virus del Mosaico del Tomate (ToMV).....	31
2.4.2.1 Ubicación taxonómica.....	31
2.4.2.2 Hospedantes	32
2.4.2.3 Características del agente causal	32
2.4.2.4 Transmisión	32
2.4.2.5 Síntomas y daños	33
2.4.3 Virus de la Marchitez Manchada del Tomate(TSWV)	33
2.4.3.1 Ubicación taxonómica.....	33
2.4.3.3 Hospedantes	34
2.4.3.4 Características del agente causal	34
2.4.3.5 Transmisión	35
2.4.3.6 Síntomas y daños	35
2.4.3.7 Disminución de las fuentes de inóculo del TSWV	35
2.4.4 Virus del Mosaico del Pepino (CMV)	36
2.4.4.1 Ubicación taxonómica.....	36
2.4.4.2 Origen y distribución.....	37
2.4.4.3 Hospedantes	38
2.4.4.4 Características del agente causal	38
2.4.4.5 Transmisión	38
2.4.4.6 Síntomas y daños	39
2.4.5 Virus Y de la Papa (PVY).....	39
2.4.5.1 Ubicación taxonómica.....	39
2.4.5.2 Distribución	40
2.4.5.3 Hospedantes	40
2.4.5.4 Características del agente causal	40
2.4.5.5 Transmisión	40
2.4.5.6 Síntomas y daños	41
2.4.6 Virus del Mosaico de la Alfalfa(AMV).....	42

2.4.6.1 Ubicación taxonómica.....	42
2.4.6.2 Distribución	42
2.4.6.3 Hospedantes	42
2.4.6.4 Características del agente causal	42
2.4.6.5 Transmisión	43
2.4.6.6 Síntomas y daños	44
2.4.7 Virus X de la Papa (PVX).....	44
2.4.7.1 Ubicación taxonómica.....	44
2.4.7.2 Hospedantes	44
2.4.7.3 Características del agente causal	45
2.4.7.4 Transmisión	45
2.4.7.5 Síntomas y daños	45
2.4.8 Virus del Achaparramiento Arbustivo del Tomate (TBSV)	46
2.4.8.1 Distribución	46
2.4.8.2 Hospedantes	46
2.4.8.3 Transmisión	46
2.4.8.4 Síntomas y daño	47
2.4.9 Permanente del Tomate (PT)	47
2.4.9.1 Ubicación taxonómica.....	47
2.4.9.2 Distribución	47
2.4.9.3 Hospedantes	48
2.4.9.4 Características del agente causal	48
2.4.9.5 Síntomas y daños	48
III. MATERIALES Y METODOS	50
3.1 Ubicación del experimento.....	50
3.2 Localización del área del experimento	50
3.3 Manejo del cultivo de tomate	50
3.3.1. Material genético	50
3.3.2 Preparación del terreno	51
3.3.3 Siembra del cultivo de tomate.....	51

3.3.4 Colocación de estacas.....	51
3.3.5 Tutorado	51
3.3.6 Riegos	52
3.3.7 Poda	52
3.3.8 Control de plagas y enfermedades	52
3.3.9 Control de maleza.....	53
3.3.10 Cosecha.....	53
3.4 Tratamientos	54
3.5 Diseño experimental	54
3.6 Variables evaluadas.....	55
3.6.1 Densidades de insectos vectores	55
3.6.2 Identificación e incidencia de enfermedades virales	55
3.7 Análisis estadísticos.....	55
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	57
4.1 Fluctuación poblacional de insectos vectores	57
4.1.1 Mosquita blanca.....	57
4.1.2 Adultos de Paratrioza	60
4.1.3 Masas de huevecillos de paratrioza.....	62
4.1.4 Ninfas de paratrioza.....	64
4.1.5 Pulgones.....	66
4.1.6 Trips.....	68
4.2.1 Incidencia del virus del rizado amarillo del tomate(TYLCV).....	70
4.2.2 Incidencia de permanente del tomate (PT)	73
4.2.3 Incidencia de virus jaspeado del tabaco (TEV).....	76
4.2.4 Plantas enfermas por distintos patógenos	79
V. CONCLUSIONES	81
VI. LITERATURA CITADA	84
VII. APENDICE	94

INDICE DE CUADRO DE TEXTO

		Pág.
Cuadro 1	Plaguicidas utilizados para el control de plagas y enfermedades en el cultivo de tomate.	52
Cuadro 2	Densidades de mosquitas blancas para diferentes programas de manejo y fechas de muestreo en tomate, cultivar TOP 1182.	59
Cuadro 3	Densidades de adultos de paratryza para diferentes programas de manejo y fechas de muestreo en tomate, cultivar TOP 1182.	61
Cuadro 4	Densidades de masas de huevecillos de paratryza para diferentes programas de manejo y fechas de muestreo en tomate, cultivar TOP 1182.	63
Cuadro 5	Densidades de ninfas paratryza para diferentes programas de manejo y fechas de muestreo en tomate, cultivar TOP1182.	65
Cuadro 6	Densidades de pulgones para diferentes programas de manejo y fechas de muestreo en tomate, cultivar TOP 1182.	67
Cuadro 7	Densidades de Trips para diferentes programas de manejo y fechas de muestreo en tomate, cultivar TOP 1182.	69
Cuadro 8	Porcentajes de plantas con síntomas de TYLCV en los diferentes programas de manejo y fechas de muestreo en tomate, cultivar TOP 1182.	71
Cuadro 9	Porcentajes de plantas con síntomas de PT en los diferentes programas de manejo y fechas de muestreo en tomate, cultivar TOP 1182.	74
Cuadro 10	Porcentajes de plantas con síntomas de TEV en los diferentes programas de manejo y fechas de muestreo en tomate, cultivar TOP 1182	77
Cuadro 11	Porcentajes total de plantas enfermas con diferentes programas de manejo y fechas de muestreo en tomate, cultivar TOP 1182	80

INDICE DE CUADRO DEL APENDICE

	Pág.
Cuadro 1A. Tomate tardío densidad de insecto vectores por 10 hojas 23 de agosto del 2013.	94
Cuadro 2A. Tomate tardío densidad de insecto vectores por 10 hojas 31 de agosto del 2013.	94
Cuadro 3A. Tomate tardío densidad de insecto vectores por 10 hojas 7 de septiembre del 2013.	95
Cuadro 4A. Tomate tardío densidad de insecto vectores por 10 hojas 14 de septiembre del 2013.	95
Cuadro 5A. Tomate tardío densidad de insecto vectores por 10 hojas 20 de septiembre del 2013.	96
Cuadro 6A. Tomate tardío densidad de insecto vectores por 10 hojas 27 de septiembre del 2013.	96
Cuadro 7A. Tomate tardío densidad de insecto vectores por 10 hojas 4 de octubre del 2013.	97
Cuadro 8A. Tomate tardío densidad de insecto vectores por 10 hojas 12 de octubre del 2013.	97
Cuadro 9A. Tomate tardío densidad de insecto vectores por 10 hojas 20 de octubre del 2013.	98
Cuadro 10A. Tomate tardío densidad de insecto vectores por 10 hojas 26 de octubre del 2013.	98
Cuadro 11A. Tomate tardío densidad de insecto vectores por 10 hojas 2 de noviembre del 2013.	99
Cuadro 12A. Tomate tardío densidad de insecto vectores por 10 hojas 16 de noviembre del 2013.	99
Cuadro 13A. Tomate tardío densidad de insecto vectores por 10 hojas 29 de noviembre del 2013.	100
Cuadro 14A. Porcentajes de plantas de tomate enfermas, híbrido TOP 1182, a través del ciclo del cultivo.	101
Cuadro 15A. Porcentaje de virosis total 7 de septiembre del 2013 TOP 1182.	102
Cuadro 16A. Porcentaje de virosis total 13 de septiembre del 2013 TOP 1182.	103
Cuadro 17A. Porcentaje de virosis total 20 de septiembre del 2013 TOP 1182.	104
Cuadro 18A. Porcentaje de virosis total 30 de septiembre del 2013 TOP 1182.	105
Cuadro 19A. Porcentaje de virosis total 12 de octubre del 2013 Top 1182.	106
Cuadro 20A. Porcentaje de virosis total 26 de octubre del 2013 Top 1182.	107

Cuadro 21A.	Porciento de virosis total 16 de noviembre del 2013 TOP 1182.	108
Cuadro 22A.	Porciento de virosis total 29 de noviembre del 2013 TOP 1182.	109
Cuadro 23A.	Resultados del para mosquitas blanca por hoja (datos sin transformar).	110
Cuadro 24A.	Resultados del ANOVA para mosquitas blanca por hoja (datos transformados con logaritmo natural $x + 1$).	110
Cuadro 25A.	Resultados del ANOVA para adultos de paratrioza por hoja (datos sin transformar).	111
Cuadro 26A.	Resultados del ANOVA para adultos de paratrioza por hoja (datos transformados con logaritmo natural $x + 1$).	111
Cuadro 27A.	Resultados del ANOVA para densidades de masas de huevecillos de paratrioza (datos sin transformar).	112
Cuadro 28A.	Resultados del ANOVA para densidades de masas de huevecillos de paratrioza (datos transformados con logaritmo natural $x + 1$).	112
Cuadro 29A.	Resultados del ANOVA para densidades de ninfas de paratrioza (datos sin transformar).	113
Cuadro 30A.	Resultados del ANOVA para densidades de ninfas de paratrioza (datos transformados con logaritmo natural $x + 1$).	113
Cuadro 31A.	Resultados del ANOVA para densidades de pulgones (datos sin transformar).	114
Cuadro 32A.	Resultados del ANOVA para densidades de pulgones (datos transformados con logaritmo natural $x + 1$).	114
Cuadro 33A.	Resultados del ANOVA para densidades de Trips (datos sin transformar).	115
Cuadro 34A.	Resultados del ANOVA para densidades de Trips (datos transformados con logaritmo natural $x + 1$).	115
Cuadro 35A.	Resultados del ANOVA para la incidencia del TYLCV (datos sin transformar).	116
Cuadro 36A.	Resultados del ANOVA para la incidencia del TYLCV (datos transformados con el arcoseno $\sqrt{prop.TYLCV}$).	116
Cuadro 37A.	Resultados del ANOVA para la incidencia del PT (datos sin transformar).	117
Cuadro 38A.	Resultados del ANOVA para la incidencia del PT (datos transformados con el arcoseno $\sqrt{prop.PT}$).	117
Cuadro 39A.	Resultados del ANOVA para la incidencia del TEV (datos sin transformar).	118
Cuadro 40A.	Resultados del ANOVA para la incidencia del TEV (datos transformados con el arcoseno $\sqrt{prop.TEV}$).	118
Cuadro 41A.	Resultados del ANOVA para la incidencia de distintos patógenos (datos sin transformar).	119
Cuadro 42A.	Resultados del ANOVA para la incidencia de distintos patógenos (datos transformados con el arcoseno $\sqrt{prop.TOT}$).	119

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Fluctuación poblacional de mosquita blanca en diferentes tratamientos de manejo, híbrido de tomate TOP 1182. UAAAN-UL, 2013.	58
Figura 2 Fluctuación poblacional de Paratrioza adulto en diferentes tratamientos de manejo, híbrido de tomate TOP 1182. UAAAN-UL, 2013.	60
Figura 3 Fluctuación poblacional de masas de huevecillos de paratrioza en diferentes tratamientos de manejo, híbrido de tomate TOP 1182. UAAAN-UL, 2013	62
Figura 4 Fluctuación poblacional ninfas paratrioza en diferentes tratamientos de manejo, híbrido de tomate TOP 1182. UAAAN-UL, 2013	64
Figura 5 Fluctuación poblacional de Pulgones en diferentes tratamientos de manejo, híbrido de tomate TOP 1182. UAAAN-UL, 2013	66
Figura 6 Fluctuación poblacional de Trips en diferentes tratamientos de manejo, híbrido de tomate TOP 1182. UAAAN_UL, 2013	68
Figura 7 Porcentajes de plantas enfermas por TYLCV, híbrido tomate TOP 1182. UAAAN-UL, 2013	70
Figura 8 Porcentajes de plantas enfermas por PT, híbrido tomate TOP 1182. UAAAN-UL, 2013	73
Figura 9 Porcentajes de plantas enfermas por TEV, híbrido tomate TOP 1182. UAAAN-UL, 2013	76
Figura10 Porcentajes de plantas totales enfermas, híbrido tomate TOP 1182. UAAAN-UL, 2013	79

I. INTRODUCCIÓN

El tomate (*Solanum lycopersicum* L), es la hortaliza más cultivada en el mundo y de mayor valor económico. Su demanda aumenta continuamente y con ella su cultivo, producción y comercio (Escalona *et al.*, 2009).

El cultivo de tomate ha ocupado una superficie promedio a nivel nacional de 82,000 hectáreas, siendo los principales estados productores: Sinaloa, Baja California, Michoacán, San Luís Potosí y Sonora, con una producción a nivel nacional de 1, 908,607 toneladas y un rendimiento promedio por hectárea de 23 ton/ha (Claridades Agropecuarias, 1998).

El cultivo de tomate 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 efecto en la severidad de síntomas y daños ocasionados.

Entre las más importantes por los daños que causan y de mayor distribución, se enumeran los siguientes: Virus del Mosaico de Tabaco (VMT) (University of California, 1990), Virus del Mosaico del Pepino (VMP) (Depestre, 2003), Virus de la Marchitez Manchada del Tomate (VMMT) (Acosta, 2002), Virus del Rizado Amarillo del Tomate (TYLCV) (Polston y Anderson, 2002), Virus del Chino del Tomate (VCHT) (Borbón y Armenta, 2000), Virus del Mosaico de la Alfalfa (VMA), Virus Y de la Papa (PVY), Virus X de la Papa (PVX), Virus de la Mancha Anular del Tomate (TORSV) (Navarro *et. al.*, 2010), Virus del Mosaico

Deformante del Pimentón (PEPDMV), Necrosis Anillada del Tomate (NAT) (Morales *et al.*, 2010), Virus del Estriado Amarillo de las Venas del Tomate (TOYVSV) (Sepúlveda *et al.*, 2010), Virus del Enrollamiento de la Papa (Rodríguez *et al.*, 2011). Consignándose aproximadamente 17 virus de la familia Geminiviridae y más de 22 de las otras familias (Poston y Anderson, 2002).

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 (Claridades Agropecuarias, 1998). El virus que más se presenta en la Comarca Lagunera es el TYLCV (Virus del Rizado Amarillo del Tomate).

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 en el cultivo de tomate y las condiciones de clima que prevalecen en la región.

1.1 Objetivo

Determinar las densidades de insectos vectores, la incidencia de enfermedades virales, en diferentes programas de manejo de plagas, en el cultivo del tomate, cultivar TOP 1182.

1.2 Hipótesis

H₀: 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.

H_a: 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 Cultivo de tomate

2.1.1 Clasificación taxonómica del tomate

El tomate (*Solanum lycopersicum* L), es una planta dicotiledónea que pertenece a la familia de las solanáceas, a la cual también pertenecen la papa, el tabaco y la petunia. La taxonomía aceptada para esta especie es la siguiente (Fooland, 2007).

Reino: Plantae

Subreino: Traqueobinta

Súper división: Spermatophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Asteridae

Orden: Solanales

Suborden: Solanineae

Familia: Solanaceae

Género: *Solanum*

Especie: *lycopersicum* L.

2.1.2 Origen

Es de origen americano (Perú, Bolivia, Ecuador), siendo cultivado en las más diversas regiones de la tierra. Esta especie nunca fue encontrada en estado silvestre, la planta de tomate es perenne, si bien bajo las condiciones de cultivo a que se le somete, se comporta como planta anual pero existen variedades que bajo condiciones climáticas determinadas se comportan como polianuales (Luru, 1982).

2.1.3 Importancia económica

El tomate es la hortaliza más importante en numerosos países y su popularidad aumenta constantemente. En la actualidad este cultivo ha adquirido importancia económica en todo el mundo.

La producción mundial de tomate (media anual en miles de toneladas) fue la siguiente: período 1969-71, la producción fue de 34.703, período 1979-81 fue de 53.787 y período 1991-93 fue de 72.744 (Nuez, 2011).

2.2 Insectos vectores de patógenos en tomate

El cultivo de tomate como todos los cultivos está expuesto a diversas plagas y enfermedades; sin embargo, no todas presentan consecuencias graves.

2.2.1 Mosca blanca, *Bemisia tabaci* (Gennadius)

2.2.1.1 Generalidades e importancia

Las moscas blancas (Hemíptera: 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, sino 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.

Concomitantemente se ha descubierto razas o biotipos de *Bemisia tabaci*, de los cuales el más prominente (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.

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, sino que se ha empleado estudios sobre el combate, compatibilidad de tácticas, relaciones insecto-planta, fisiología, biología molecular, enemigos naturales e interacciones tritróficas (Hernández, 1972).

2.2.1.2 Ubicación taxonómica

Reino: Animalia

Filo: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Hemiptera

Familia: Aleyrodidae

Género: *Bemisia*

Especie: *tabaci* (Gennadius)

2.2.1.3 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, cacahuate, brócoli, rábano, y flor de noche buena (Hernández, 1972).

2.2.1.4 Hospedantes

Las moscas blancas tienen hábitos polífagos; es decir que se alimentan, refugian o desarrollan 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.

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).

2.2.1.5 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 oviposita 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.

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 corión 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 escama. 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).

2.2.1.6 Daños y patógenos transmitidos

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 insectos es muy alta (Bauman *et al.*, 1995).

Bemisia tabaci es capaz de transmitir gran cantidad de virosis. De entre ellas un buen número afectan al tomate. Se conoce su eficiencia en la transmisión de enfermedades como: Tomato Yellow Leaf Curl Virus, Virus del Rizado Amarillo del Tomate (TYLCV) Tomato Yellow Mosaic Virus, Virus del Mosaico Amarillo del Tomate (TYMV), Tomato Leaf Curl Virus, Virus de la Hoja del Tomate (TLCV) Tomato Golden Mosaic Virus, Virus del Mosaico Dorado del Tomate (TGMV) Yellow Mosaic French Bean Virus, Virus del Mosaico Amarillo del Frijol (YMFBV), Tomato Mottle Virus, Virus del Moteado del Tomate (TMOV) (Hostachy *et al.*, 1993). De estos virus el primero, es en la actualidad, el más extendido y

pernicioso en las áreas mediterráneas, al originar una parada casi total en el desarrollo de las plantas afectadas.

2.2.2 Pulgón del algodónero, *Aphis gossypii* Glover

2.2.2.1 Ubicación taxonómica

Phylum: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Hemiptera

Suborden: Sternorrhyncha

Superfamilia: Aphidoidea

Familia: Aphididae

Género: *Aphis*

Especie: *Gossypii* Glover

Algunos autores consideran especies diferente a *Aphis gossypii* y *Aphis frangulae*.

2.2.2.2 Distribución

Este insecto es totalmente cosmopolita, ausente sólo en partes de Canadá y Asia. Se encuentra presente en Australia, Brasil, Indias Orientales, Hawai,

México, Sudáfrica y las Antillas. Primero fue divulgado en Oahu, Hawai en 1909. (Cedola *et al.*, 2010).

2.2.2.3 Hospedantes

Ciruelo, *Prunus doméstica*, Frutilla, *Fragaria vesca*, Limonero, *Citrus limonum* Risso Mandarino, *Citrus noviles*, Manzano, *Malus Communis* (Linnaeus) Peral, *Pyrus communis*. (Cedola *et al.*, 2010).

2.2.2.4 Morfología y biología

Individuos de color negro verdoso o marrón, de mediano tamaño. Las larvas son parecidas a los individuos ápteros, con coloración verde clara amarillenta, apareciendo individuos verde oscuro, rosados u ocráceos en los últimos estadios de desarrollo, aunque no presentan placas esclerotizadas oscuras.

Aphis gossypii se comporta como una especie anholocíclica 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 en torno a 30 descendientes a lo largo de 7 días de vida activa (Belda, 1991).

2.2.2.5 Daños y patógenos transmitidos

Este insecto provoca daños directos e indirectos. El daño directo consiste en la succión de savia, las hojas afectadas se presentan más oscuras y brillantes, con los brotes hacia abajo, y las plantas presentan un crecimiento retardado. Los daños directos se deben a la transmisión de virus que causan enfermedades a las variedades susceptibles como enfermedad azul y a la producción de miel que afecta a la calidad de la fibra y permite el desarrollo del hongo *Capnodium spp.* (Fumagina) que afecta la capacidad de fotosíntesis (Degrande, 1998).

Los daños que ocasiona esta plaga son: poco crecimiento vegetativo, deformación y escaso crecimiento de brotes, acartuchamiento de hojas, presencia de fumagina (cenicilla negra) como consecuencia de las excretas del insecto, sobre el cual se desarrolla este hongo saprófito, pero posiblemente el mayor daño que producen los pulgones es la transmisión de virus.

Los factores que favorecen el crecimiento de la población de la plaga son: periodos de sequía prolongados, fertilización excesiva a base de nitrógeno, mal manejo de pesticidas, poca o ninguna presencia de enemigos naturales, etc. (León *et al.*, 2004).

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 *Myzus persicae* (Jourdeuil, 1979).

2.2.3 Trips occidental de las flores, *Frankliniella occidentalis* (Pergande)

2.2.3.1 Generalidades e importancia

Su amplia distribución, su capacidad de distribución, 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.

Su expansión en los últimos decenios se ha producido al amparo del comercio de su materia vegetal, principalmente plantas ornamentales en macetas o esquejes de plantas florales.

Sus repercusiones en el cultivo de 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 (*Andaloro et al.*, 1983).

2.2.3.2 Ubicación taxonómica

Phylum: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Thysanoptera

Familia: Thripidae

Género: *Frankliniella*

Especie: *occidentalis* (Pergande)

2.2.3.3 Distribución

Australia (Distribución restringida) Bangladesh. Barbados: Brasil: Sao Paulo, Brunei Darussalam, Colombia: Antioquía, Cundinamarca, Valle. Cuba. China: Guangdong, Guangxi, Hebei, Taiwán. Dominica. España: Islas Canarias. Estados Unidos de Norteamérica: Florida, Hawai. Filipinas. French West Indies. Granada. Guadalupe. Guam. Guyana. Haití: Hong Kong (Distribución restringida). India. Indonesia: Java, Sumatra. Japón: Honshu, Kyushu, Shikoku. Martinica. Mauritius. Myanmar. Nigeria. Nueva Caledonia. Pakistán. Puerto Rico (Distribución restringida). República de Corea. República Dominicana. República Popular y Democrática de Corea. Reunión. Samoa. San Cristóbal y Nevis. Santa Lucía. Singapur. Sri Lanka. Sudan. Tailandia. Trinidad y Tobago. Venezuela. Costa Rica (*Andaloro et al.*, 1983).

2.2.3.4 Hospedantes

Los Trips prefieren cebolla, ajo y plantas relacionadas aunque también pueden ser problema en otros cultivos como repollo, algodón, apio de rama, tomates, frijoles, pepino y piña. Se puede encontrar Trips en casi cualquier planta cultivada o maleza (*Andaloro et al.*, 1983).

2.2.3.5 Morfología y biología

Las hembras son de mayor tamaño que los machos. Estos son más delgados, esbeltos, de coloración uniformemente clara y con el extremo del abdomen truncado.

En las generaciones invernales las hembras son marrones y en las estivales son claras, con parte del abdomen marrón.

Las antenas están compuestas por 8 artejos, siendo el segundo más oscuro que el primero: en los pronotos son visibles dos pares de largas sedas oscuras en los ángulos posteriores y otros dos en los anteriores (Pickett *et al.*, 1988).

Los huevos son reniformes, hialinos o blanquecinos. Las larvas, proninfas y ninfas son parecidas a las de *Trips tabaci* aunque de mayor tamaño. La hembra realiza la puesta insertando los huevos en el tejido vegetal, como todas las especies del Suborden *terebrantia*. Las larvas se alimentan de los tejidos y al alcanzar el mayor desarrollo abandonan la planta para realizar la ninfosis en el suelo, en los restos vegetales o a pocos centímetros de profundidad (Pickett *et al.*, 1988).

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 los activos, duran de 15 a 17 días y de 4 a 5, respectivamente.

Por encima de 35°C la mortalidad de los estados larvarios es elevada, reduciéndose enormemente el poder multiplicativo, pues la fecundación es muy baja. La temperatura mínima de desarrollo se ha estimado situada en 10°C (Robb, 1989) o en 12°C (Pickett *et al.*, 1988).

La temperatura óptima de desarrollo y el óptimo biótico se sitúa entre 22 y 28 °C.

2.2.3.6 Daños y patógenos transmitidos

Su amplia distribución, su capacidad de distribución, su polifagia y la elevada eficacia que muestra en la transmisión del virus de la Marchitez Manchada del Tomate (*Tomato Spotted Wilt Virus*, TSWV) hacen que este insecto sea actualmente uno de las principales plagas de los cultivos hortícolas.

Su expansión en los últimos decenios se ha producido al amparo del comercio de su materia vegetal, principalmente plantas ornamentales en macetas o esquejes de plantas florales (Reddy *et al.*, 1998).

Sus repercusiones en el cultivo de 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.

Los daños producidos por las larvas y los adultos al alimentarse son similares a los que origina *Trips tabaci* y su manifestación no difiere, sea cual fuere

el órgano afectado. Sin embargo, *Frankliniella occidentalis* puede ocasionar daños al realizar la puesta en los frutos pequeños (Reddy et al., 1998).

La hembra introduce el oviscapto en el tejido vegetal y deposita el huevo con el polo anterior justo al nivel de la epidermis.

Los daños alimentarios en las hojas se manifiestan, tanto en el haz como en el envés, en formas de placas plateadas o de zonas necróticas, que se hacen más patentes en las hojas ya formadas. Cuando la hoja es tierna, las placas necróticas originan deformaciones al desarrollarse. En los frutos, las picaduras nutricionales se traducen en plateados más o menos extensos, siendo debajo de los sépalos donde se localizan preferentemente los daños (Reddy et al., 1998).

La principal implicación de *Frankliniella occidentalis* en el cultivo de tomate deriva de su eficiencia en la transmisión del virus del bronceado. El mecanismo de transmisión y las etapas del proceso son los mecanismos que se ha descrito para *Trips tabaci*.

La larva, al alimentarse en tejido virosado ingiere partículas virales que pasan al tubo digestivo. A la altura del intestino medias las partículas pasan a la cavidad general donde se replican. A través del hemocele las partículas virales llegan a las glándulas salivales. Cuando se alimenta inyectan saliva y con ella partículas virales (Reddy et al., 1998).

2.2.4 Paratrioza o pulgón saltador, *Bactericera cockerelli* (Sulc)

2.2.4.1 Generalidades e importancia

La paratrioza fue conocida hasta hace poco (1997) en Nuevo León. Sin embargo, el daño ocasionado ha sido muy fuerte.

El insecto provoca varios problemas por ejemplo; detiene la formación y maduración del fruto de tomate, se presentan brotes florales secos en chiles y tomates, las hojas de tomate se tornan amarillentas o morados entre las venas y los bordes, con crecimientos muy raquíticos, formación de micro tubérculos en papa, brotación prematura en papa al transmitir un Phytoplasma, en papa las hojas son pequeñas, torcidas y encorvadas (Pilkington *et al.*, 2004).

2.2.4.2 Ubicación taxonómica

Orden: Hemiptera

Sub Orden: Sternorrhyncha

Superfamilia: Psylloidea

Familia: Triozidae

Género: *Bactericera*

Especie: *cockerelli* (Sulc)

Se le conoce también con el nombre de psílido. Algunas especies de esta familia junto con la Cicadellidae y Fulgoridae, se han descrito como vectores de procariontes (Pilkington *et al.*, 2004).

2.2.4.3 Distribución

Encuentra distribuida en Guatemala, México, Honduras, El Salvador, Canadá, Estados Unidos (Arizona, California, Colorado, Idaho, Kansas, Minnesota, Montana, Nebraska, Nevada, New México, North Dakota, Oklahoma, South Dakota, Texas, Utah, Wyoming). En Costa Rica no ha sido reportada (Becerra, 1989).

2.2.4.4 Hospedantes

Hospedantes cultivadas son: chiles (serrano, ancho y jalapeños), jitomate y tomate de cáscara. Las plantas hospedantes silvestres son: *Solanum tuberosum* L hierbamora, *Datura meteloides*, toloache y corehuela, *Convolvulus arvensis*

En el altiplano las plantas hospedantes cultivadas son: chile (serrano, ancho, mirasol, jalapeño, de árbol, pasilla y pimiento morrón), jitomate y tomate de cáscara. Las plantas hospedantes silvestres son: hierbamora, toloache y correhuela o frijolillo (Becerra, 1989).

2.2.4.5 Morfología y biología

El adulto es un insecto chupador de color café oscuro a negro, con alas transparentes en forma de tejido. 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, 2002).

2.2.4.6 Daños y patógenos transmitidos

Los daños toxiníferos provocados por el Pulgón Saltador fueron dados a conocer por Richards (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 folíolos ondulados y morados”, síntomas que están más relacionados con los de la punta morada de la papa que son 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).

En el cultivo de tomate, también se dijo que la misma toxina era la causa de una nueva enfermedad sobre los tomates del Sur de Texas, a los que les causaba una disminución en el rendimiento y menor calidad de los frutos, originando grandes pérdidas económicas (Janes, 1936). Daniels (1954) separó los síntomas en a) Primarios: consistentes en un retraso en el crecimiento de la planta con hojas de color púrpura y b) Secundarios: con distorsión de follaje, clorosis, estímulos en la floración, menor cantidad de frutos y de tamaño pequeños. Con base en lo anterior se puede hacer notar que la literatura internacional consideraba a *Bactericera cockerelli*, solamente como un insecto toxinífero (Munyanza *et al.*, 2007).

En México se ha relacionado a *Bactericera cockerelli* con dos enfermedades contagiosas: “Permanente del Tomate” (Garzón *et al.*, 2005) y “Punta Morada de la Papa-Manchado del Tubérculo” (Munyanza *et al.*, 2007).

2.3 Virus fitopatógenos

2.3.1 Generalidades de los virus

Al menos se han elaborado tres hipótesis sobre el origen de los virus; una de ellas, conocida como la hipótesis regresiva o degenerativa, habla de que

inicialmente los virus eran células pequeñas que parasitaban otras de mayor tamaño y que evolutivamente fueron perdiendo genes que no querían para el proceso de infección. Una segunda, descrita como el origen celular, menciona que estos patógenos descienden de genes de organismos de mayor tamaño que se encuentran en bacterias o en plantas como el maíz y que se escaparon hasta convertirse en patógenos y la tercera hipótesis que es la de coevolución, menciona que estos patógenos pudieron derivarse de un complejo molecular compuesto por ácidos nucleicos y proteínas, y que por millones de años dependieron de células vivas para su desarrollo (Brown *et al.*, 1990).

2.3.2 Características

Los virus corresponden a entidades biológicas pequeñas y simples que pueden causar enfermedades en el hospedero. Son núcleo-proteínas que se multiplican sólo en células vivas. Se pueden observar únicamente por medio del microscopio electrónico y están conformados por dos elementos básicos: un ácido nucleico (ARN o ADN) y proteínas.

Son agentes infecciosos causantes de enfermedades en diversos organismos vivos. La palabra virus es de origen latino y significa *pus o veneno*. No son celulares ni se encuentran constituidos por ellas, pero se propagan induciendo a la célula hospedera a que los multiplique utilizando su energía y su maquinaria biosintética. Debido a esto, el metabolismo de los organismos infectados se altera a tal grado que enferman. Los virus no matan a sus hospederos de forma directa;

sin embargo desvían el metabolismo generando sustancias extrañas y alterando diversas funciones vitales e induciendo el desarrollo de síntomas (Sepúlveda, 2011).

2.3.3 Movilización de los virus dentro de la planta

Los virus inician su réplica en el mismo punto de penetración, posteriormente se mueven de una célula a otra. Esta movilización es lenta debido a que se realiza a través de plasmodesmos (unión entre células adyacentes). Al llegar al sistema vascular (xilema o floema), la movilización del virus en la planta adquiere mayor rapidez y se distribuye junto a los fotosintatos.

El tiempo que tarda un virus en moverse en una planta depende de varios factores, tales como variedad de la planta, tipo de virus, edad de la planta al momento de la inoculación, y temperatura, entre otros factores (Sepúlveda, 2011).

2.3.4 Mecanismos de transmisión de los virus

Los virus son biotróficos-parásitos obligados por lo que no se pueden desarrollar en materia orgánica muerta, requieren de tejido vivo para su multiplicación activa o simplemente para estar en reposo (Sepúlveda, 2011).

Los virus por si mismos no son capaces de penetrar en la cutícula de la planta, por lo que requieren de algún tipo de herida para hacerlo. En la mayoría de

los casos ésta la lleva a cabo un vector; no obstante, los virus también pueden penetrar por micro heridas en la cutícula que le permite entrar en contacto con las células epidérmicas (Hull, 2002).

2.3.4.1 Transmisión por propagación vegetativa

Siempre que las plantas se propaguen vegetativamente mediante injerto, esquejes, tubérculos, bulbos o rizomas, cualquier tipo de virus que se encuentre en la planta, madre, será transmitido a la progenie.

2.3.4.2 Transmisión mecánica

Los virus pueden ser transmitidos a algunas plantas mediante inoculación mecánica, pero no todos pueden infectar y establecer una infección. En general, la transmisión mecánica puede ocurrir de manera natural (campo) y de forma artificial (laboratorio); en el campo, dicha transmisión puede efectuarse entre plantas bastantes próximas al rozarse con el viento, cuando las plantas son dañadas por el hombre en las labores de cultivo (Sepúlveda, 2011).

2.3.4.3 Transmisión por semilla

Se conocen alrededor de 100 especies de virus transmitidas por semilla. La semilla puede portar el virus en el tegumento o en el embrión. La presencia del

virus en el tegumento resulta de la infección del rudimento seminal de la planta madre. Este fenómeno puede ocurrir fácilmente al haber conexiones vasculares en el rudimento seminal y la planta madre. Sin embargo, pocos virus pueden sobrevivir a la desecación de la testa al madurar la semilla (Trigiano *et al.*, 2007).

2.3.4.4 Transmisión por vectores

Un organismo se considera vector si lleva el virus internamente de una planta a otra y su transmisión resulta de la alimentación del organismo en la planta.

Así el concepto excluye el contacto casual, en la cual el virus puede ser llevado externamente y transmitido en forma mecánica (Arauz, 1998).

2.4 Principales virus y organismos tipo bacteria que atacan al tomate

El complejo de enfermedades del tomate pueden ser causadas por distintos fitopatógenos, dentro de los cuales se encuentran bacterias, fitoplasmas, hongos y virus (Agrios, 2002). Entre las enfermedades más problemáticas se encuentran las causadas por virus, ya que son muy difíciles de manejar y aún no existe control químico.

La incidencia y severidad de los virus varían entre estaciones de cultivo debido a la interacción compleja que existe entre el patógeno, la planta, el vector,

la fuente del virus y el ambiente, además de que en algunos casos se conoce poco o nada de su vector o proceso de infección (Jones *et al.*, 2001).

Los principales virus que afectan al tomate son: Virus del Rizado Amarillo del Tomate (TYLCV) Virus Huasteco del Chile (PHV) Virus de la Marchitez Manchada del Tomate (TSWV) Virus de la Necrosis Apical del Tomate (TANV) Virus del Mosaico del Pepino (CMV) (Barbosa, 2003).

2.4.1 Virus del Rizado Amarillo del Tomate (TYLCV)

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* (Briddon *et al.*, 2001).

2.4.1.1 Ubicación taxonómica

TYLCV es un ADN monocatenario (DNA) virus de plantas en el género Begomovirus, familia Geminiviridae.

Geminivirus. Los Geminivirus pertenecen a la familia Geminiviridae, que es el segundo más grande de la familia del virus de la planta. Infectan a una amplia gama de plantas, incluyendo tanto Monocotiledóneas como

dicotiledóneas (Gutiérrez, 2000). 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).

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 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 Mono partita (Brown *et al.*, 2012).

2.4.1.2 Hospedantes

El rango de hospedantes varía entre especies del virus e incluso entre aislados del virus dentro de la especie. Las plantas pueden ser infectadas y no presentar síntomas, como ocurre con algunas de las plantas silvestres. A continuación se citan las especies que han sido diagnosticadas positivas tras infección natural, tanto de silvestres como cultivadas.

Amaranthus retroflexus L., *Borreria* sp. *Capsicum annum* L., *Capsicum chinense*, *Croton lobatus* L.) Muell. Arg., *Cynanchum acutum* L., *Datura stramonium* L., *Eustoma grandiflorum* (L.)Cass., *Ipomea indica* (Buró.) Merr., *Lycopersicon pimpinellifolium* (L.) P. Mill., *Malva parviflora* L., *Macroptilium* sp., *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb., *Mercuriale sambigua* L., *Phaseolus vulgaris* L., *Solanum nigrum* L., *Urtica* sp., *Sonchus* sp., *Wissadula* sp. (Jordá et al., 2001).

2.4.1.3 Características del agente causal

Se han observado inclusiones anilladas y partículas de geminivirus en los nucleoplasmas de las células parenquimáticas del floema de la planta de tomate. Las partículas dobles obtenidas de planta de tomate inoculadas con aislados del TYLCV obtenidos de plantas de *Datura*, miden 20 x 30 nm.

La caracterización de su ácido nucleico muestra la existencia de ADN monocatenario que contiene unos 2800 nucleótidos (Laterrot, 2011).

2.4.1.4 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*.

Como ya hemos indicado, el TYLCV es transmitido exclusivamente por *Bemisia tabaci*, un aleuródido igualmente llamado “mosca blanca” del algodón, del tabaco, de la batata o del plateado de las hojas (Laterrot, 2011).

Bemisia tabaci es un insecto polífago muy extendido en todas las zonas tropicales y subtropicales. En el último decenio, ha avanzado progresivamente en dirección a zonas templadas. Es ahora señalado en países muchos más septentrionales, tales como Holanda, Alemania, Dinamarca y Suecia, pero exclusivamente bajo cubierta. En Italia y España es igual observado al aire libre. En 1981, *Bemisia tabaci* fue identificado por primera vez en Francia. Actualmente, está bastante bien implantado en diferentes especies vegetales cultivadas en invernaderos, aunque se le encuentra en las proximidades de los cultivos bajo cubierta en el sur de Francia en periodo estival. De una manera general, las poblaciones de *Bemisia tabaci* son reducidas en primavera y al principio de verano: la incidencia del TYLCV es, por tanto, despreciable en cultivos precoces al aire libre. Al final del verano, las poblaciones aumentan rápidamente, y los ataques de TYLCV son muy graves en otoño (Laterrot, 2011).

El virus se transmite con buena eficiencia por poblaciones de una mosca blanca, el aleuródido *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. Recientes datos indican que la eficiencia de transmisión aumenta proporcionalmente al aumentar el periodo de adquisición, alcanzado el valor máximo con periodos de adquisición de 24 horas (Conti, 2000).

2.4.1.5 Síntomas y daños

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 tamaño reducido y se deforman.

Justo después de la inoculación, las hojas que se desarrollan con posterioridad son cloróticas y deformadas, con los márgenes rizados hacia arriba. El efecto en 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).

2.4.2 Virus del Mosaico del Tomate (ToMV)

2.4.2.1 Ubicación taxonómica

El Tomato Mosaic Virus (ToMV) es miembro del grupo de los *tobamovirus*.

2.4.2.2 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 cultivadas y vegetación natural principalmente de la familia *Solanaceae*, pero también *Aizoaceae*, *Amaranthaceae*, *Chenopodiaceae* y *Scrophulariaceae* (Brunt *et al.*, 1996).

2.4.2.3 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 electrónico.

Está compuesto de una cadena simple de ácido ribonucleico rodeada de una proteína de cubierta. Se trata de un virus extraordinariamente estable y alto poder inmunogénico (Hollings *et al* 1976).

2.4.2.4 Transmisión

El ToMV no es transmitido por un vector pero si se transmite por inoculación mecánica, injerto, por contacto entre hospedantes y por semilla (hasta un 94% en plantas de tomate). El virus es encontrado en la parte externa de la semilla, aunque algunas veces puede detectarse en el endospermo, pero no en el

embrión. El virus es serológicamente relacionado con otros tobamovirus (ICTV, 2006). En tomate y pimentón se ha encontrado que la transmisión puede darse por pequeñas heridas inducidas por los primordios radicales a tegumentos infectados cuando se está dando el proceso de germinación (Astier et al., 2007).

2.4.2.5 Síntomas y daños

Los síntomas de infección son muy variables. El síntoma más común se produce en las hojas, creando áreas jaspeadas de verde claro y verde oscuro. Los primeros síntomas de infección es un acaparamiento en la planta y síntomas de clorosis. En la hoja, ocurre mal formación y puede llegar a rizarse, así como también puede ocurrir un rayado en los tallos. La sintomática en frutos es la creación de deformaciones. Las flores de las plantas infectadas son estériles y en una fase más avanzada de la infección, no llevan fruto. Tener cuidado de no confundir con otros virus, Si usted tiene dudas, pedir al laboratorio autorizado un análisis de sus plantas (Abdel, 1991).

2.4.3 Virus de la Marchitez Manchada del Tomate (TSWV)

2.4.3.1 Ubicación taxonómica

El virus de la marchitez manchada del tomate (TSWV) pertenece al grupo de los *Tospovirus*.

2.4.3.2 Distribución

Se le menciona en México desde 1989. Se le encuentra en Sinaloa; no obstante, ha sido detectado con más frecuencia en Baja California, Guanajuato y Michoacán, que en Sinaloa y Sonora (Abdel, 1991).

2.4.3.3 Hospedantes

Apio, *Apium graveolens* berenjena, *Solanum melongena*, cacahuete, *Arachis hypogaea*, chícharo, *Pisum sativum*, chile, *Capsicum annuum*, coliflor, *Brassica oleracea* L., espinaca, *Spinacia oleracea*, frijol, *Phaseolus vulgaris*, lechuga, *Lactuca sativa* papa, *Solanum tuberosum*, pepino, *Cucumis sativus*, tabaco, *Nicotina tabacum*, tomate, *Solanum lycopersicum*. (Abdel, 1991).

2.4.3.4 Características del agente causal

Los viriones son esféricos de 80 a 110 nm de diámetro y poseen una membrana lipídica con pequeños péptidos compuestos de las glicoproteínas G1 y G2 en su superficie.

La membrana envuelve tres nucleocápsides pseudocirculares cada una de las cuales rodea un segmento de ARN de cadena sencilla, encapsidados por la proteína N (nucleocápside), la que se encuentra fuertemente asociada con la

polimerasa viral (proteína L) a escala de 15 a 20 moléculas por virión (Khan *et al.*, 2006).

2.4.3.5 Transmisión

La transmisión por contacto del TSWV no es eficiente y por semilla es nula. La única forma importante de transmisión de del virus ocurre a través de sus vectores, los Trips, pertenecientes a varias especies de los géneros *Thrips* y *Frankliniella*. Los Trips adquieren el virus en sus primeros estadios ninfales y no como adultos (Cabanillas, 1990).

2.4.3.6 Síntomas y daños

Los síntomas que ocasiona el virus del TSWV en las plantas de tomate se caracterizan por un bronceado o hasta necrosis de los folíolos, combinados con un ahorcamiento circular del fruto, que es en realidad una necrosis que se confunde con el síntoma del tomate Apex Necrosis Virus(TANV) (Folf, 2004).

2.4.3.7 Disminución de las fuentes de inóculo del TSWV

La principal fuente de inocuo de TSWV la constituyen cultivos infectados en parcelas próximas. Por ello, se recomienda eliminar totalmente los restos del

cultivo anterior. No se debe abandonar el cultivo cuando la infección lo hace viable, pues en este caso resulta un poco de infección muy grande. En estos casos, hay que tratar contra Trips antes de eliminar el material vegetal. En los cultivos que se detecten algunas plantas infectadas se deben de eliminar, ya que la producción de calidad comercial que se obtenga de ellas será escasas y, sin embargo, actuaran como foco de infección para el resto de las plantas de la parcela (Folf, 2004).

2.4.4 Virus del Mosaico del Pepino (CMV)

2.4.4.1 Ubicación taxonómica

Se trata del Cucumber Mosaic Virus (CMV), miembro tipo del grupo de los *Cucumovirus*.

ARN- satélites. A la gran variabilidad que puede presentar el virus se añade la presencia de satélites (Kaper *et al.*, 1988), 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 tipo del CMV con el que se une y de la especie de la planta que infecta.

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, 1977).

Otros satélites, sin embargo, son atenuadores y se están utilizando como lucha biológica en el control de esta virosis en algunos países (Gallitelli *et al.*, 1991).

Razas. Existe un gran número de aislados diferentes que se diferencian en su comportamiento biológicos y propiedades antigénicas. De acuerdo con esta última propiedad surgen dos grupos serológicos, TORS y DTL (Devergne *et al.*, 1973), corroborados por hibridación molecular (Piazzola *et al.*, 1979).

2.4.4.2 Origen y distribución

El Virus del Mosaico del Pepino (CMV), fue uno de los primeros virus en ser reportado en México como atacante de cultivos hortícolas, específicamente en algunas zonas chileras durante 1974. La transmisión de CMV ocurre por contacto entre plantas infectadas y sanas, y a través de sus vectores por pulgones, principalmente, *Aphis gossypii* *Myzus persicae*. El CMV se encuentra presente en todo México, ya que estos vectores suyos son cosmopolitas. El tomate resulta menos infectado que el chile, aunque en invernaderos es un grave problema potencial (Gibbs y Harrison, 1970).

2.4.4.3 Hospedantes

El CMV infecta las cucurbitáceas y es uno de los pocos virus que, además de tener como hospedantes a especies de esa misma familia vegetal, también infecta los cultivos de tomate, chile y otras solanáceas (Gibbs y Harrison, 1970).

2.4.4.4 Características del agente causal

Está compuesto por partículas icosaédricas de aproximadamente 28 nm de diámetro, cuyo genoma está constituido por cuatro cadenas simples de ácido ribonucleico (RNA-1, 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 y Harrison, 1970).

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

2.4.4.5 Transmisión

La transmisión se realiza por pulgones de forma no persistente, encontrándose citados más de 60 especies de afidos, siendo (*Aphis gossypii glov*). Y (*Myzus persicae sulz*) los más 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).

2.4.4.6 Síntomas y daños

La manifestación clásica del CMV en nuestros cultivos es un apuntamiento de los folíolos, 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 Carna-5 (CMV +RNA-5) hoy prácticamente desaparecido de los cultivos de tomate del litoral mediterráneo español (Jorda *et al.*, 1992).

Otra sintomatología encontrada ha sido necrosis subepidérmicas en fruto, más evidentes en el 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 él, dejó en sustitución una manifestación muy peculiar con arrellamiento del brote (Jorda *et al.*, 1992).

2.4.5 Virus Y de la Papa (PVY)

2.4.5.1 Ubicación taxonómica

Virus muy cosmopolita, pertenece al género de los Potyvirus.

2.4.5.2 Distribución

Afecta principalmente las islas canarias

2.4.5.3 Hospedantes

Ataca principalmente y casi en exclusivo a cultivos de solanáceas. En Extremadura afecta principalmente a patata, tomate y pimiento (De Bokx *et al.*, 1981).

2.4.5.4 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.

2.4.5.5 Transmisión

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

2.4.5.6 Síntomas y daños

Los síntomas son muy variados dependiendo de la especie vegetal infectada, de la cepa del virus, del estado fenológico de la planta y de las condiciones ambientales.

En patata, causa clorosis, moteados, necrosis, enanismo, hojas rugosas y anillos necróticos en frutos.

En tomate, amarillos y manchas necróticas internerviales en folíolos. Frutos con alteraciones en la coloración.

En pimiento, mosaico con bandeado y necrosis de nervios, detención del crecimiento, deformación y caída de hojas y decoloración de frutos (Hultinga et al., 1981).

En tabaco, aclarado de vena y epinastia, seguido de moteado y bandeado de venas, lesiones necróticas en nervios y en tallo. Pueden producir una reducción de cosecha, en cultivares sensibles, de hasta el 80% en tabaco y patata. En tomate y pimiento hay pérdidas de cosecha sobre todo cuando hay infecciones mixtas con otros virus (Hultinga et al., 1981).

2.4.6 Virus del Mosaico de la Alfalfa (AMV)

2.4.6.1 Ubicación taxonómica

El virus del mosaico de la alfalfa (AMV) es la especie tipo del género *Alfavirus* de la familia *Bromoviridae*.

2.4.6.2 Distribución

Mundial; en España se ha citado en Aragón.

2.4.6.3 Hospedantes

Alfalfa, Soja.

2.4.6.4 Características del agente causal

Es un virus multiparticulado y presenta tres moléculas de ARN en sentido positivo, de cadena sencilla (cs ARN) encapsidados en viriones baciliformes. Una cuarta molécula de ARN está contenida en una partícula isométrica que codifica para la proteína de la cápside (Bol, 2003).

Se trata del Alfalfa *Mosaic Virus* (AMV), virus monotípico que constituye en sí mismo un grupo del cual es el único representante. Está compuesto por cuatro

tipos de partículas, desde casi esféricas a bacilariforme, de longitud aproximadamente 56, 43,35, y 30 nm y 18 nm de diámetro (Francki *et al.*, 1985).

Estas partículas están compuestas por cuatro especies distintas de ácido ribonucleico de simple cadena. Los tres RNAs mayores corresponden a estas partículas baciliformes y constituyen el invernadero genoma del virus; el cuarto RNA es un RNA mensajero para la cubierta protéica. La infección tiene lugar cuando los cuatro componentes penetran en la célula (Jaspars, 1980).

2.4.6.5 Transmisión

El AMV se transmite de manera no persistente por más de quince especies de áfidos entre los que se encuentran *Acyrtosiphon pisum*, *Aphis solani*, *Aphis craccivora*, *Aphis fabae*, *Aphis medicaginis*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus ligustri*, *Myzus persicae* y *Phorodon cannabis*. Este virus también se transmite a través de las semillas de la alfalfa (*Medicago sativa* L), chile (*Capsicum annuum* L.) y algunas malezas como *Datura stramonium* L, *Solanum nigrum* L, *Chenopodium* y posible *Melilotus* spp. El porcentaje de transmisión en semillas comerciales de chile (*Capsicum annuum* L.) oscila de 1 a 69 % (Sutiae *et al.*, 1999).

2.4.6.6 Síntomas y daños

Causa enanismo y malformaciones con moteado y mosaico en alfalfa y necrosis del tubérculo de patata. En especies hortícolas causa mosaico y necrosis foliares. En tomate, amarillo inicial o bronceado de las yemas terminales.

Folíolos curvados hacia abajo. Necrosis de los nervios de los folíolos. Manchas necróticas en hojas confluyendo hasta formar placas. Los botones apicales y las hojas más jóvenes pueden llegar a necrosarse, necrosis que puede extenderse a ramas y tallo principal. Decoloración marrón-rojiza del floema cerca del cuello. Frutos cuajados con manchas necróticas (Díaz *et al.*, 1972).

2.4.7 Virus X de la Papa (PVX)

2.4.7.1 Ubicación taxonómica

El Virus X de la papa o Potato Virus X (PVX) es miembro tipo del grupo de los *potexvirus* (Francki *et al.*, 1985).

2.4.7.2 Hospedantes

Patata, *Solanum tuberosum*, *Nicotina tabacum*, tabaco, tomate, *Solanum lycopersicum*, pimiento, *Capsicum annuum*, berenjena *Solanum melongena*, (Benlloch, 1949).

2.4.7.3 Características del agente causal

Partícula filamentosa de 515 nm de longitud y 13 nm de diámetro. Estructura helicoidal con una sola molécula de RNA monocatenario de sentido positivo de 6, 4kb. El ácido nucléico supone el 6% del virión. Una especie molecular de proteína de cápsida.

Está constituido por partículas flexibles de 515 nm de longitud y de 13 nm de diámetro, compuestas por una cadena simple de ácido ribonucleico rodeada de una cubierta proteica (Bercks, 1970).

2.4.7.4 Transmisión

Se transmite mecánicamente y por contacto entre plantas debido a su alta concentración en los tejidos vegetales.

2.4.7.5 Síntomas y daños

En papa puede producir un mosaico internervial muy suave o ser asintomático. En ocasiones causa deformaciones, manchas cloróticas y enanismo. En general se considera un virus leve, que produce pérdidas de cosecha del orden del 5 al 10%. La infección conjunta con el Virus A produce un síntoma más grave de mosaico rugoso (Crinkle). En tabaco y tomate produce también moteado

necrótico, pudiendo causar infecciones graves manchadas y anillos necróticos (Astier *et al.*, 2007).

2.4.8 Virus del Achaparramiento Arbustivo del Tomate (TBSV)

2.4.8.1 Distribución

El TBSV se ha detectado en Estados Unidos y México (Hull, 2002).

Norte de África, EEUU, Europa. Ha sido reportado, pero sin evidencia de dispersión Canadá (Astier *et al.*, 2007).

2.4.8.2 Hospedantes

Se encuentra en cerezo, género *Malus* y *Pyrus*. Tomate, pimiento, berenjena, alcachofa, *Cynara scolymus*, tulipán, *Tulipa* spp., petunia, *Petunia hybrida* clavel, *Dianthus caryophyllus*. (Astier *et al.*, 2007).

2.4.8.3 Transmisión

Este virus es transmitido por el suelo, agua y por contacto, de forma mecánica, por propagación vegetativa.

2.4.8.4 Síntomas y daño

Los síntomas se observan en las hojas apicales de tomate, por el desarrollo de un color amarillento a veces con necrosis que puede llegar hasta el pecíolo e incluso al tallo, aunque también las hojas pueden presentar un color morado y en los frutos se puede observar necrosis acompañado de zonas hundidas y deformaciones (Astier *et al.*, 2007).

2.4.9 Permanente del Tomate (PT)

2.4.9.1 Ubicación taxonómica

En 1984, se informó por primera vez de la presencia en tomates del Bajío, de una enfermedad a la que se le llamó Permanente del Tomate (Garzón, 1984). Se ha asociado como agentes causales de esta enfermedad a dos patógenos diferentes: Un fitoplasma, y recientemente, a un organismo no visible, tipo bacteria descrito por los autores antes mencionados como Cockerelli *Liberibacter solanacearum* o Cockerelli *Liberibacter psyllauros*.

2.4.9.2 Distribución

El Permanente constituye un problema más importante para el cultivo del tomate en la mayoría de los estados que lo cultivan en México: Aguascalientes, Jalisco, La Comarca Lagunera, Michoacán, Querétaro, San Luis Potosí y

Zacatecas. En Sinaloa se detectó su presencia en este cultivo en 2009 (Batool, 2007).

2.4.9.3 Hospedantes

Tomate, *Solanum lycopersicum* chile, *Capsicum annum*, tomatillo, *Physalis ixocarpa* y papa *Solanum tuberosum*. Arvenses: toloache, y hierbamora.

2.4.9.4 Características del agente causal

Candidatus Liberibacter solanacearum es una bacteria no cultivable (BNC), Gramn-negativa que se aloja en los vasos conductores de savia del floema en algunos géneros de plantas de la familia de las Rutáceas. Su tamaño varía de 350-550 x 600-1500nm y un grosor de 20-25nm. Generalmente son cuerpos en forma de barras pleomórficas durante su crecimiento (Batool, 2007).

2.4.9.5 Síntomas y daños

Los síntomas del Permanente del Tomate varían en todas las variedades y condiciones de crecimiento del tomate y chile. En tomate, es típico un enrollamiento de las hojas inferiores en forma de taco.

Estas hojas se amarillean y hacen quebradizas, y crujen cuando se los oprime (en Chile, las hojas son verdes pálidas o amarillas, tallos cortos, con caída de flores y muerte repentina de la planta.) Los folíolos apicales del tomate se ven cloróticos con los márgenes de color morado.

Por su parte, las flores presentan necrosis, lo que ocasiona su aborto. Eventualmente, hay una sobre brotación de yemas; en las ramas en que esto ocurre, la floración y polinización son normales pero los frutos resultan muy pequeños, dispares, deformes y no comerciales. Finalmente la planta entera sufre achaparramiento y se le ve amarillenta (Batool, 2007).

Actualmente, el Permanente del Tomate es la enfermedad más importante de este cultivo en México, ya que cada año, reduce en cuanto menos de 45% la producción de las plantaciones atacadas. Así ocurre en el estado de Guanajuato, lo que originó que la superficie se redujera de 13 mil hectáreas en 1980 a solo 1,500 en 2007. Una situación más grave sufren los tomateros de San Luis Potosí, donde los daños han llegado a 65%.

Por esta razón, los productores que pueden hacerlo, están optando por sembrar en invernaderos, a fin de evitar la incidencia de la paratíozia y por lo tanto, del Permanente del Tomate (Batool, 2007).

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.

3.2 Localización del área del experimento

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.

3.3 Manejo del cultivo de tomate

3.3.1 Material genético

El material genético utilizado en el experimento fue el híbrido de tomate TOP 1182, de hábito de crecimiento indeterminado y tipo de fruto saladette, el cual es considerado resistente al Virus del Rizado Amarillo del Tomate (TYLCV).

3.3.2 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.

3.3.3 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.

3.3.4 Colocación de estacas

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

3.3.5 Tutorado

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

3.3.6 Riegos

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

3.3.7 Poda

Se realizó el 9 de septiembre del 2013 se condujo 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.

3.3.8 Control de plagas y enfermedades

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

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

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 paratriozas. También fue necesario realizar control químico de otras plagas, tales como gusano soldado y gusano del fruto; así como de enfermedades, tales como cenicilla, *Oidium mangiferae* y tizón temprano, *Alternaria solani*.

3.3.9 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.

3.3.10 Cosecha

La primera cosecha se efectuó el día 6 de noviembre, la segunda cosecha se realizó el día 17 de noviembre del 2013 está consistió en seleccionar o separar las diferentes variables como son: frutos verdes frutos maduros. Los frutos maduros se clasificaron en la siguiente categoría comercial: rezaga(R), small (S),

mediano (M), largo (L) y extra largos (XL). Se utilizaron las dos camas centrales de cada repetición como parcela útil para la obtención de datos de producción.

3.4 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.

3.5 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.

3.6 Variables evaluadas

3.6.1 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 contabilizarán las siguientes especies de insectos vectores en cada hoja: mosquitas blancas de la hoja plateada, pulgones, psílidos o paratriozas y Trips.

3.6.2 Identificación e incidencia de enfermedades virales

Se efectuarán conteos semanales de las plantas con síntomas de enfermedades virales, con énfasis en el rizado amarillo del tomate (TYLCV) y jaspeado del tomate (TEV), así como de permanente del tomate (PT), en cada unidad experimental. La identificación de las enfermedades causadas por virus u organismos tipo bacterias fue visual mediante los síntomas típicos.

3.7 Análisis estadísticos

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 $\arcseno\sqrt{prop. ENF}$, 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 de Mosquita blanca entre los tratamientos de programas de manejo de insecticidas y a lo largo del ciclo del cultivo de tomate.

Se observó que las poblaciones más altas (rango de 0.325 a 8 adultos por hoja) se presentaron en el tratamiento sin control a cielo abierto. En el tratamiento con control a cielo abierto se manifestaron poblaciones intermedias de mosquita blanca (rango de 0.375 a 5 adultos por hojas). Con relación al tratamiento con control bajo cubierta en casa sombra las poblaciones de la plaga fueron las más bajas (0 a 0.1 adultos por hoja) (Figura 1 y Cuadro 2).

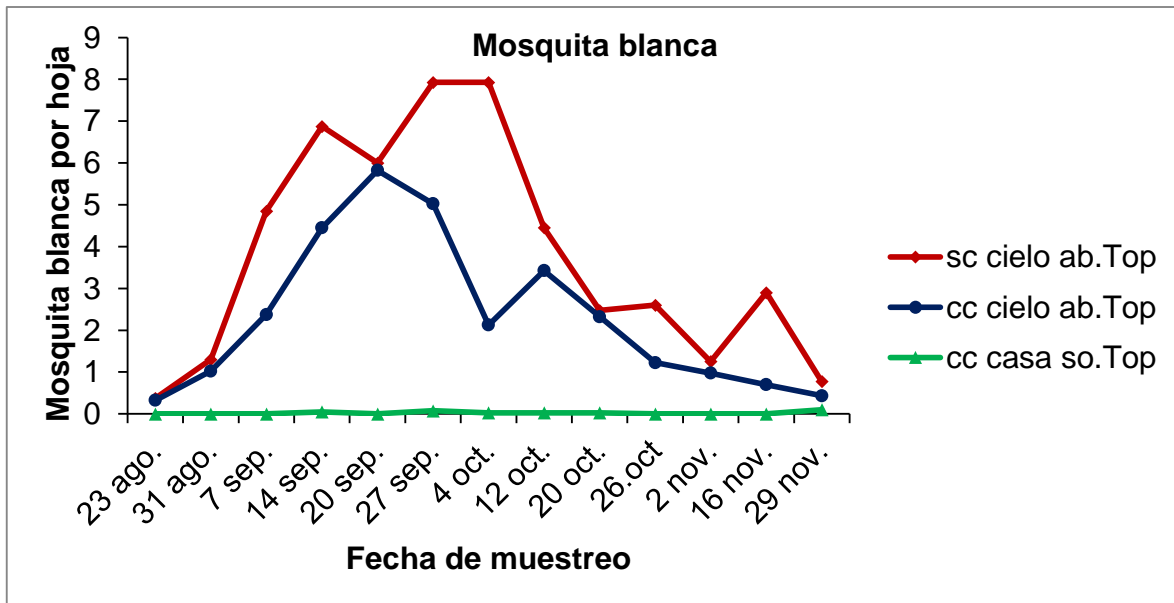


Figura 1. Fluctuación poblacional de mosquita blanca en diferentes tratamientos de manejo, híbrido de tomate TOP 1182. UAAAN-UL, 2013.

Cuando el cultivo se mantuvo protegido dentro de la casa sombra y se realizó control químico de la plaga (promedio de 0.0173 moscas blancas por hoja). La población de la mosquita blanca fue intermedia (promedio de 2.27 adultos por hoja) en condiciones de cielo abierto con aplicaciones de insecticidas; mientras que la población del insecto vector fue alta (promedio de 3.84 adultos por hoja) cuando el cultivo se estableció bajo condiciones de cielo abierto y no se realizó control químico.

Para las combinaciones de fechas de muestreo el 7, 14, 20, 27 de septiembre 4 y 12 de octubre son estadísticamente iguales ya que se presentó mayor densidad de mosquita blanca. Para las fechas 23, 31 de agosto, 2 y 29 de noviembre son estadísticamente iguales los promedios del insecto vector donde la presencia de la mosquita blanca fue muy baja.

Cuadro 2. Densidades de mosquita blanca para diferentes programas de manejo y fechas de muestreo en tomate, cultivar TOP 1182.

Fechas	Programa de manejo			Promedio
	C. sombra con control	C. abierto con control	C. abierto sin control	
23 ago.	0	0.33	0.38	0.23 e
31 ago.	0	0.5	1.65	0.71 e
7 sep.	0	2.28	4.86	2.37abcde
14 sep.	0.05	4.45	6.73	3.74abc
20 sep.	0	5.83	6	3.94 ab
27 sep.	0.08	5.02	7.93	4.34 a
4 oct.	0.02	2.13	7.93	3.35abcd
12 oct.	0.02	3.43	4.45	2.63abcde
20 oct.	0.02	2.33	2.48	1.60bcde
26 oct.	0	1.23	2.6	1.27cde
2 nov.	0	0.98	1.25	0.74 e
16 nov.	0	0.7	2.9	1.20 de
29 nov.	0.025	0.33	0.78	0.37 e
Promedio	0.0173 c	2.27 b	3.84 a	

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

4.1.2 Adultos de Paratrioza

Se encontró alteración entre las infestaciones de paratrioza adulto de los diferentes tres tratamientos de programa de manejo de insecticidas durante el ciclo del cultivo de tomate.

Se percibió que las densidades más altas de la paratrioza adulta se obtuvo en el tratamiento sin control a cielo abierto al igual que en el tratamiento con control a campo abierto rango de (0 a 0.25 adulto por hoja). Con respecto al tratamiento con control bajo cubierta en casa sombra la incidencia de las plagas fue la más baja obteniendo (rango de 0 a 0.025 adulto de paratrioza por hoja) (Figura 2 y Cuadro3).

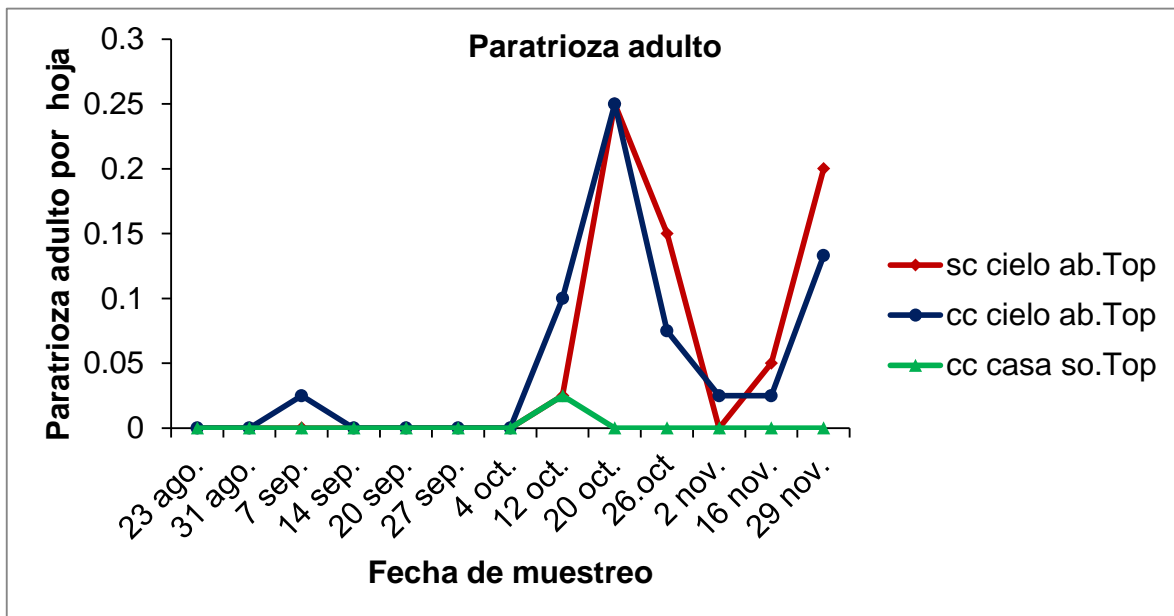


Figura 2. Fluctuación poblacional de adultos de Paratrioza en diferentes tratamientos de manejo, híbrido de tomate TOP 1182. UAAAN-UL, 2013.

Cuando el cultivo fue protegido por casa sombra y se aplicó insecticidas al insecto vector (promedio 0 de paratrioza adulto por hojas). La densidad de paratrioza adulto fue (promedio 0.048 adulto por hoja) con aplicaciones de insecticidas a cielo abierto. Mientras que la población de la plaga fue (promedio 0.051 adultos por hoja) cuando el cultivo estuvo a cielo abierto sin control químico.

En las comparaciones de fechas de muestreos el día 20 de octubre y 29 de noviembre son estadísticamente iguales ya que presentaron mayor población de del insecto vector paratrioza adulto entre los tres tratamientos evaluados mientras que para las fechas 12 , 26 de octubre y 16 de noviembre las poblaciones de paratrioza se mantuvieron a la misma densidad y para las fechas de muestro 23, 31, de agosto, 7, 14, 20 y 27 de septiembre al igual que el 4 de octubre y 2 de noviembre no se presentó el insecto vector.

Cuadro 3. Densidades de adultos de paratrioza para diferentes programas de manejo y fechas de muestreo en tomate, cultivar TOP 1182.

Programa de manejo				
Fechas	C. sombra con control	C. Abierto con control	C. Abierto sin control	Promedio
23 ago.	0	0	0	0 c
31 ago.	0	0	0	0 c
7 sep.	0	0.03	0	0.01 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	0	0 c
12 oct.	0	0.1	0.02	0.04 bc
20 oct.	0	0.25	0.25	0.16 a
26 oct.	0	0.07	0.15	0.07 bc
2 nov.	0	0.02	0	0.08 c
16 nov.	0	0.02	0.05	0.02 bc
29 nov.	0	0.12	0.2	0.10 ab
Promedio	0 b	0.048 a	0.051 a	

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

4.1.3 Masas de huevecillos de paratrioza

Existió variación en las infestaciones del insecto vector masas de huevecillos de Paratrioza en los tratamientos de manejo de plaguicidas del cultivo de tomate.

Se observó que las poblaciones más altas se presentan en el tratamiento sin control a campo abierto (rango de 0 a 0.625 masas de huevecillos de paratrioza por hoja). El tratamiento con control a cielo abierto se mantuvo con poblaciones muy bajas (0 a 0.025 masas de huevecillos de paratrioza por hoja). El tratamiento con control bajo casa sombra no se presentó el insecto vector rango (0 a 0). (Figura 3 y Cuadros 4).

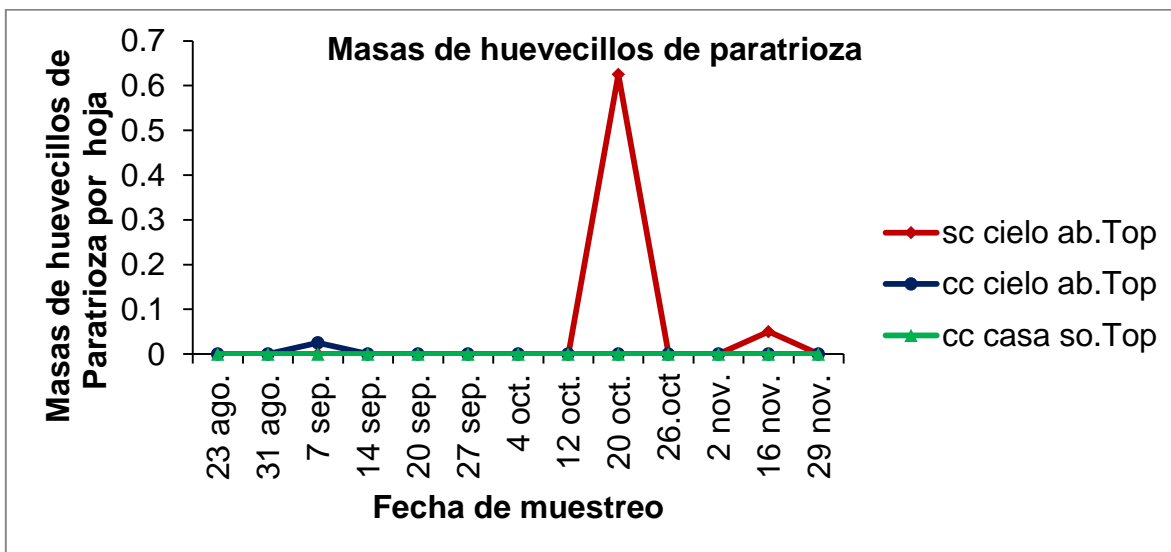


Figura 3. Fluctuación poblacional de masas de huevecillos de paratrioza en diferentes tratamientos de manejo, híbrido de tomate TOP 1182. UAAAN-UL, 2013.

Cuando el cultivo estuvo protegido bajo cubierta en casa sombra y se aplicó plaguicidas al insecto vector no se presentó la plaga, de la misma manera para el tratamiento cielo abierto con control no hubo presencia de masas de huevecillos paratrioza (promedio 0). Para el tratamiento sin control a cielo abierto y no se aplicó control químico el promedio fue muy bajo de (promedio 0.051 masas de huevecillos de paratrioza por hoja).

Solo el 20 de octubre la probabilidad fue estadísticamente diferente a las demás fechas de muestreo ya que fue donde más se presentaron masas de huevecillos de la paratrioza, mientras que en el resto de las fechas de muestreos no hubo presencia de la plaga.

Cuadro 4. Densidades de masas de huevecillos de paratrioza para diferentes programas de manejo y fechas de muestreo en tomate, cultivar TOP 1182.

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	0 b
12 oct.	0	0	0	0 b
20 oct.	0	0	0.62	0.20 a
26 oct.	0	0	0	0 b
2 nov.	0	0	0	0 b
16 nov.	0	0	0.05	0.01 b
29 nov.	0	0	0	0 b
Promedio	0 a	0 a	0.051 a	

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

4.1.4 Ninfas de paratrioza

Existió variación en las poblaciones de ninfas de paratrioza entre los tratamientos del programa de manejo de insecticidas en el cultivo de tomate

Se observó que las poblaciones más altas (rango de 0 a 2.875) se presentaron en el tratamiento con control cielo abierto. El tratamiento sin control a cielo abierto se mantuvo en densidades intermedias de la plaga (rango de 0 a 1.45 ninfas de paratrioza por hoja). En el tratamiento con control bajo cubierta de casa sombra no se presentó variación alguna del insecto vector (rango 0 a 0) no hubo presencia de esta plaga. (Figura 4 y Cuadro 5).

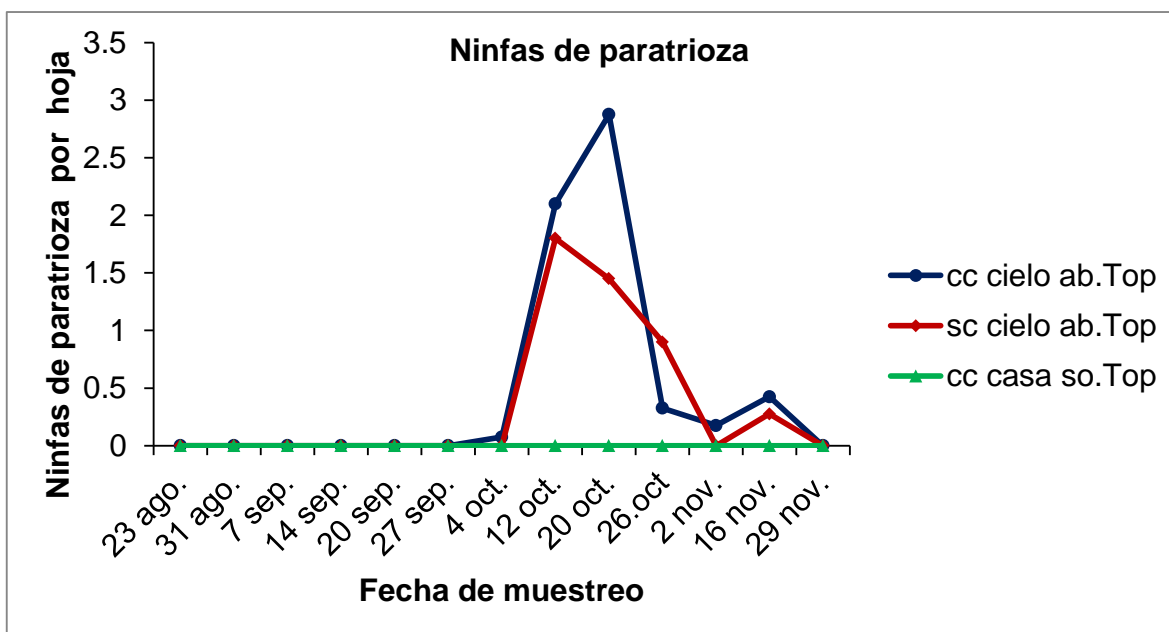


Figura 4. Fluctuación poblacional de ninfas de paratrioza en diferentes tratamientos de manejo, híbrido de tomate TOP 1182. UAAAN-UL, 2013.

Cuando el cultivo estuvo bajo cubierta de casa sombra y se aplicó producto químico no se presentó el insecto vector ninfas de paratrioza (promedio 0). La densidad de ninfas de la paratrioza fue muy baja (promedio 0.048 ninfa por hoja) con control a cielo abierto. Mientras que en el tratamiento sin control químico a cielo abierto la población siguió siendo muy baja (promedio 0.34 ninfas de paratrioza por hojas).

Para las combinaciones fechas de muestro para el día 12 y 20 de octubre la probabilidad representa que son estadísticamente iguales y diferentes para el resto de las demás fechas de muestreo lo cual representa una mayor infestación de la plaga ninfas de paratrioza y para las demás fechas: 23, 31 de agosto, 7, 14, 20, 27 de septiembre, 4 de octubre, 26 de octubre, 2, 16 y 29 de noviembre las infestaciones no se presentaron o se presentaron pero en una mínima densidad de ninfa paratrioza.

Cuadro 5. Densidades de ninfas de paratrioza para diferentes programas de manejo y fechas de muestreo en tomate, cultivar TOP 1182.

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	0.07	0	0.02 b
12 oct.	0	2.1	1.8	1.30 a
20 oct.	0	2.87	1.45	1.44 a
26 oct.	0	0.32	0.9	0.40b
2 nov.	0	0.17	0	0.05 b
16 nov.	0	0.42	0.27	0.23 b
29 nov.	0	0	0	0 b
Promedio	0 b	0.45 a	0.34 ab	

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

4.1.5 Pulgones

Existió variación en las poblaciones del insecto vector pulgones entre los tratamientos de programas de manejo de insecticidas a lo largo del cultivo del tomate.

Se observó que las poblaciones más altas se presentaron en el tratamiento sin control a cielo abierto (rango de 0.025 a 1.05 pulgones por hoja). El tratamiento con control a cielo abierto se mantuvo con poblaciones intermedias (0 a 0.6 por hoja). El tratamiento con control bajo cubierta de casa sombra las poblaciones de la plaga se mantuvieron muy bajas (rango 0 a 0.1) (Figura 5 y Cuadro 6).

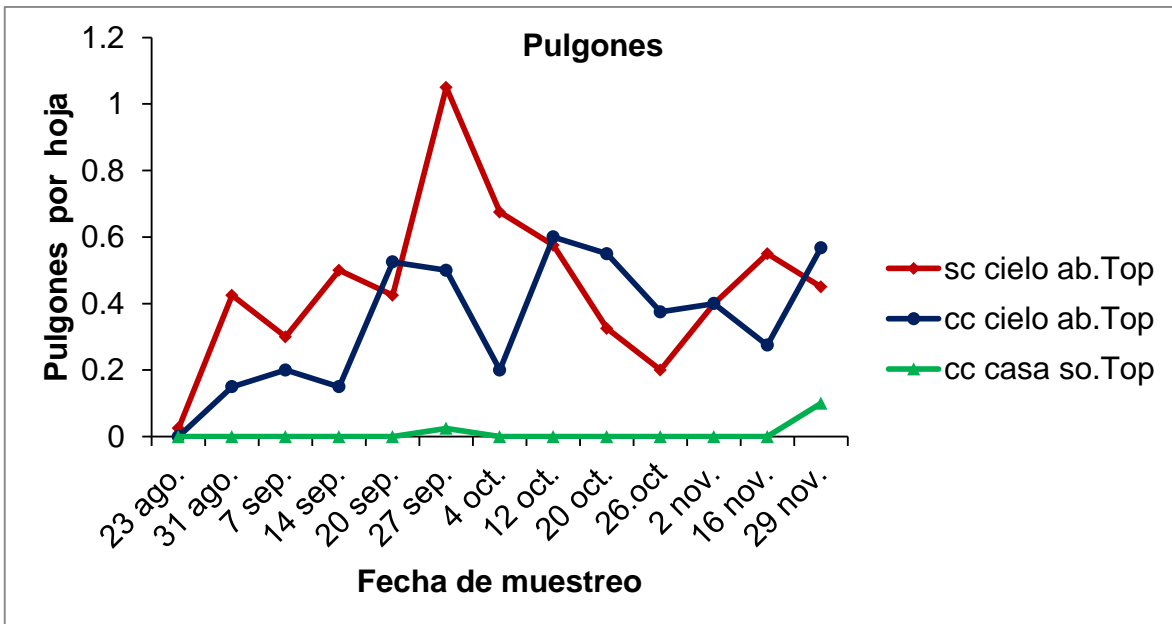


Figura 5. Fluctuación poblacional de pulgones en diferentes tratamientos de manejo, híbrido de tomate TOP 1182. UAAAN-UL, 2013.

Cuando el cultivo se mantuvo en malla sombra y se aplicó insecticidas al insecto vector (promedio 0.0038 pulgones adulto por hojas). La densidad de pulgones fue (promedio 0.34 adulto por hoja) con aplicaciones de insecticidas a cielo abierto. Mientras que la población de la plaga fue (promedio 0.43 adultos por hoja) cuando el cultivo estuvo a cielo abierto sin control químico.

Las fechas de muestreos 20, 27 de septiembre, 4, 12, 20, 26 de octubre, 2, 16 y 29 de noviembre los resultados de acuerdo al análisis de varianza muestran que en estas fechas fue donde el insecto vector pulgones se manifestó con mayor densidad de población, lo cual son estadísticamente iguales y diferentes a las demás fechas de muestreo. Para las fechas 31 de agosto, 7 y 14 de septiembre la fluctuación de mosquita blanca se mantuvo con poca densidad y para la fecha del 23 de agosto la población del insecto vector fue mínima.

Cuadro 6. Densidades de pulgones para diferentes programas de manejo y fechas de muestreo en tomate, cultivar TOP 1182.

Fechas	Programa de manejo			Promedio
	C. sombra con control	C. abierto con control	C. abierto sin control	
23 ago.	0	0	0.025	0.0083 c
31 ago.	0	0.05	0.35	0.13 bc
7 sep.	0	0.32	0.3	0.20 bc
14 sep.	0	0.15	0.37	0.17 bc
20 sep.	0	0.52	0.42	0.31 ab
27 sep.	0.02	0.5	1.05	0.52a
4 oct.	0	0.2	0.67	0.29 ab
12 oct.	0	0.6	0.57	0.39 ab
20 oct.	0	0.55	0.32	0.29 ab
26 oct.	0	0.37	0.2	0.19 bc
2 nov.	0	0.4	0.4	0.26 abc
16 nov.	0	0.27	0.55	0.27 abc
29 nov.	0.02	0.5	0.45	0.32 ab
Promedio	0.0038 b	0.34 a	0.43 a	

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

4.1.6 Trips

Existió variación en las densidades de pulgones entre los tratamientos de programa de manejo de insecticidas a lo largo del cultivo del tomate.

Se observó que las poblaciones más altas se presentaron en el tratamiento con control a cielo abierto (rango de 0 a 0.22 Trips por hoja) y en el tratamiento sin control a cielo abierto se mantuvo con poblaciones (0 a 0.22 por hoja). El tratamiento con control bajo cubierta de casa sombra las poblaciones de la plaga se comportó de una manera nula (rango 0 a 0.0) (Figura 6 y Cuadro 7).

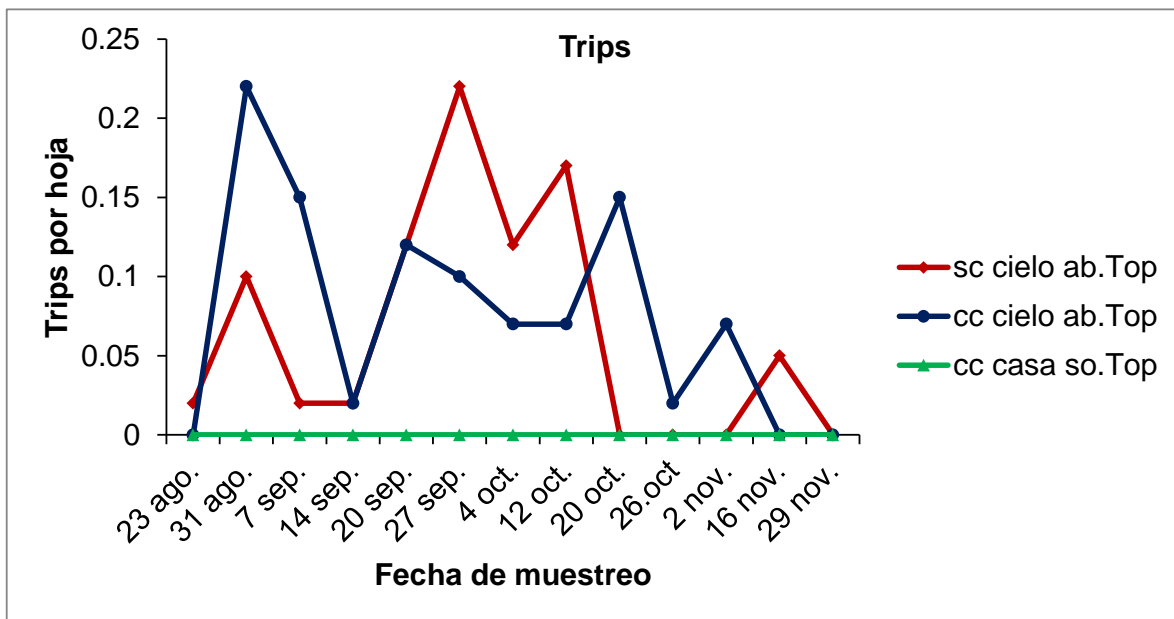


Figura 6. Fluctuación poblacional de Trips en diferentes tratamientos de manejo, híbrido de tomate TOP 1182. UAAAN-UL, 2013.

Cuando el cultivo estuvo protegido bajo casa sombra y se aplicó insecticidas al insecto vector Trips no se presentó la plaga (promedio 0). La población de Trips fue (promedio 0.076 adulto por hoja) con aplicaciones de insecticidas a cielo abierto. Mientras que la población de la plaga fue (promedio 0.067 adultos por hoja) cuando el cultivo estuvo a cielo abierto sin control químico.

Para las fechas de muestreo 31 de agosto, 7, 20, 27 de septiembre, 4, 12, 20, de octubre y 2 de noviembre la población de Trips estadísticamente muestra que son iguales para estas fechas y diferentes estadísticamente para las demás fechas de muestreo mostrando mayor densidad del insecto vector. Solo para las fechas 14 de septiembre y 16 de noviembre son estadísticamente iguales con un valor de promedio intermedio, mientras que para las fechas de muestreo 23 de agosto, 26 de octubre y 29 de noviembre la presencia de la plaga fue muy baja.

Cuadro 7. Densidades de Trips para diferentes programas de manejo y fechas de muestreo en tomate, cultivar TOP 1182.

Fechas	Programa de manejo			Promedio
	C. sombra con control	C. abierto con control	C. abierto sin control	
23 ago.	0	0	0.02	0.0083 c
31 ago.	0	0.2	0.1	0.10 ab
7 sep.	0	0.15	0.02	0.05abc
14 sep.	0	0.02	0.02	0.01bc
20 sep.	0	0.12	0.12	0.08abc
27 sep.	0	0.1	0.22	0.10 a
4 oct.	0	0.07	0.12	0.06abc
12 oct.	0	0.07	0.17	0.08abc
20 oct.	0	0.15	0	0.05abc
26 oct.	0	0.02	0	0.0083 c
2 nov.	0	0.07	0	0.02abc
16 nov.	0	0	0.05	0.01bc
29 nov.	0	0	0	0 c
Promedio	0 b	0.076 a	0.067 a	

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

4.2 Incidencia de enfermedades

4.2.1 Incidencia del virus del rizado amarillo del tomate (TYLCV)

Al menos un tratamiento no presento variación en la incidencia de enfermedades virales por el TYLCV entre los demás tratamientos y a lo largo del cultivo de tomate, híbrido TOP 1182.

Se observa que en el tratamiento con control a cielo abierto la incidencia de TYLCV fue la más alta (7.2 a 18.1), En el tratamiento sin control a cielo abierto la incidencia del virus se mantuvo con un porcentaje intermedio (7.7 a 14.7) de plantas con TYLCV. Mientras que en tratamiento con control bajo cubierta en casa sombra no existió incidencia de TYLCV (0.0 a 0.0) (Figura 7 y Cuadro 8).

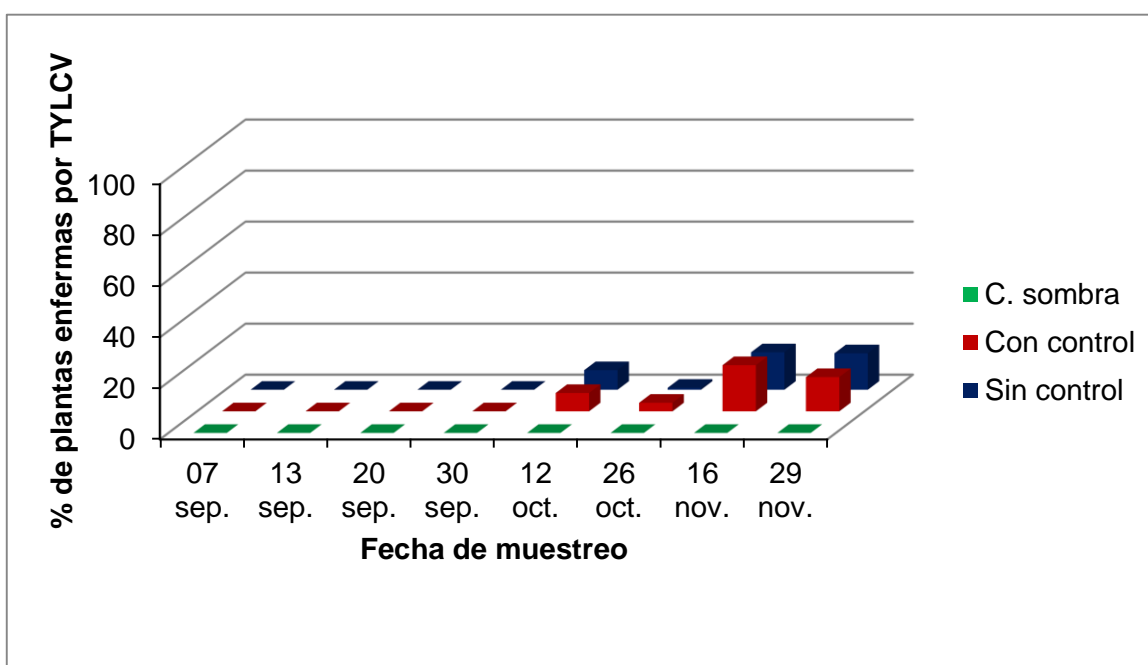


Figura 7. Porcentajes de plantas con síntomas de TYLCV, híbrido de tomate TOP 1182. UAAAN-UL, 2013.

Cuando el cultivo fue protegido por casa sombra y se aplicó insecticidas no existió incidencia del virus TYLCV (promedio 0 % de plantas enfermas). El porcentaje más alto de plantas enfermas por TYLCV se presentó en el tratamiento con control a campo abierto (promedio 5.3 %). Mientras que en el tratamiento sin control a campo abierto se reflejó con un porcentaje más bajo del virus (promedio 4.7 % de TYLCV).

Para las fechas de muestreo 16 y 29 de noviembre la probabilidad es estadísticamente iguales y diferentes a las demás fechas de muestreo lo cual en esta dos fechas se presentaron mayor promedio de plantas enfermas por el virus TYLCV, mientras que para la fecha 12 de octubre la incidencia de la enfermedad se mantuvo con un valor intermedio de (promedio 5.0) y para las fechas de monitoreo 7, 13, 20, 30 de septiembre así como para el 26 de octubre no se presentaron plantas enfermas con el síntoma del TYLCV.

Cuadro 8. Porcentaje de plantas con síntomas de TYLCV en los diferentes programas de manejo y fechas de muestreo en tomate, cultivar TOP 1182.

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 c
13 sep.	0.0	0.0	0.0	0.0 c
20 sep.	0.0	0.0	0.0	0.0 c
30 sep.	0.0	0.0	0.0	0.0 c
12 oct.	0.0	7.2	7.7	5.0 bc
26 oct.	0.0	3.4	0.8	1.4 c
16 nov.	0.0	18.1	14.7	10.9 a
29 nov.	0.0	13.4	14.3	9.2 ab
Promedio	0.0 a	5.3 a	4.7 a	

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

Los resultados del presente trabajo, con relación a la mosquita blanca, indican que las poblaciones para de este insecto vector fueron bajas (promedio de 0.01 adultos por hoja) cuando el cultivo se estableció bajo condiciones protegidas mediante mallas sombras y no hubo incidencia del virus TYLCV. Cuando el cultivo se tuvo en campo abierto con control, las poblaciones de mosquitas blancas fueron altas (promedio de 2.27 adultos por hoja) y la incidencia del virus TYLCV fue baja (promedio de 5.3 %). Para el tratamiento a cielo abierto sin control, la mosquita blanca presentó la población más alta (promedio de 3.84 adultos por hoja) y la incidencia del TYLCV también fue baja (promedio 4.7 %).Lo anterior indica que al aumentar la densidad del insecto vector se observó un aumento en la incidencia del virus. Sin embargo, este cultivar (TOP 1182) presentó una baja incidencia del TYLCV debido a la resistencia que posee al patógeno, a pesar de las altas poblaciones del insecto vector.

La variedad TOP 1182 requiere de realizar un estudio a nivel genético para explicar el por qué si es resistente al virus se vio atacado por el TYLCV.

Si se requiere establecer el cultivo de tomate a campo abierto es necesario hacer aplicaciones continuamente para que tanto el insecto vector (mosquita blanca), así como el virus no se presenten durante y a lo largo del ciclo del cultivo.

4.2.2 Incidencia de permanente del tomate (PT)

Al menos un tratamiento no presento variación en la incidencia del virus PT, durante y a lo largo del ciclo del cultivo de tomate, híbrido TOP 1182. Se observó que las incidencias más altas se registraron en el tratamiento sin control a cielo abierto en una etapa tardía (12.2 a 48.0). Como se puede ver el tratamiento con control a cielo abierto presento un porcentaje intermedio en la incidencia de PT en la última etapa del ciclo del cultivo (rango 6.6 a 43.2). El tratamiento con control bajo cubierta en casa sombra no presento incidencia de TYLCV (0.0 a 0.0) (Figura 8 y Cuadro 9).

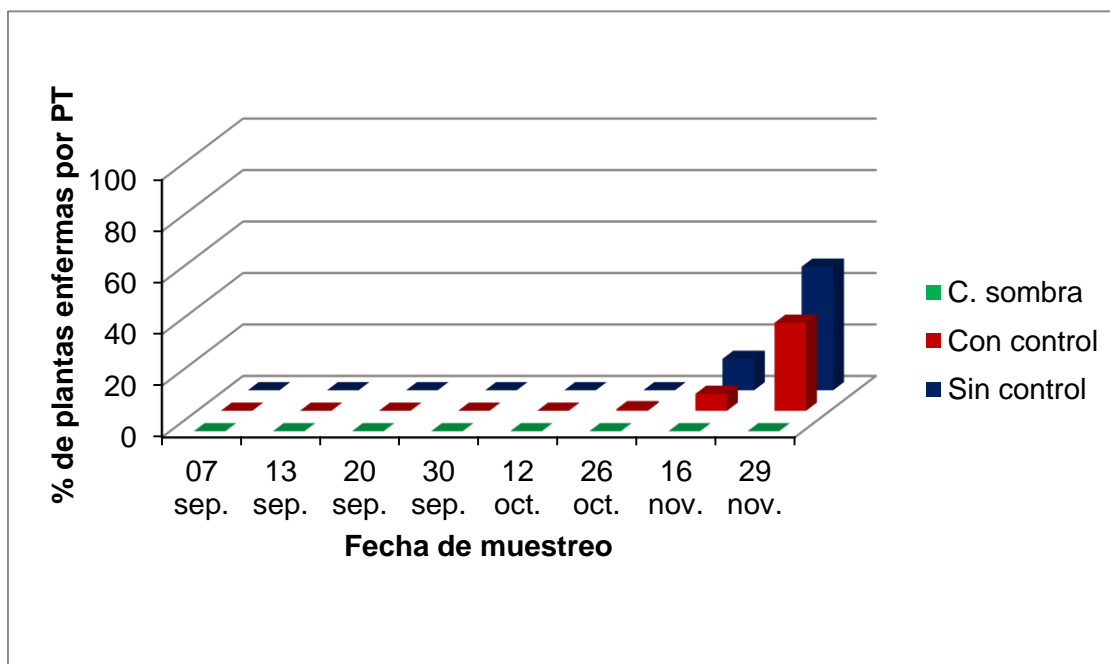


Figura 8. Porcentajes de plantas con síntomas de PT, híbrido de tomate TOP

1182. UAAAN-UL, 2013.

Cuando el cultivo se mantuvo en malla sombra y se aplicó control químico no se presentó síntoma del virus PT (promedio 0 % de plantas enfermas). El porcentaje más alto de plantas enfermas por PT se presentó en el tratamiento sin control a campo abierto (promedio 7.5 %). Mientras que en el tratamiento con control a campo abierto se presentó con un porcentaje bajo (promedio 5.2 % de plantas infestadas por el virus).

En el 29 de noviembre la probabilidad fue estadísticamente diferente a las demás fechas de muestreo, dado que se presentó un alto promedio de plantas enfermas por el síntoma del PT mientras que para las demás fechas no se presentó el síntoma (promedio 0.0) y para la fecha del 16 noviembre se presentó pero con una densidad muy baja del virus PT.

Cuadro 9. Porcentajes de plantas con síntomas de PT con los diferentes programas de manejo y fechas de muestreo en tomate, cultivar TOP 1182.

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	b
13 sep.	0.0	0.0	0.0	0.0	b
20 sep.	0.0	0.0	0.0	0.0	b
30 sep.	0.0	0.0	0.0	0.0	b
12 oct.	0.0	0.0	0.0	0.0	b
26 oct.	0.0	0.6	0.0	0.2	b
16 nov.	0.0	6.6	12.2	6.3	b
29 nov.	0.0	34.2	48.0	27.4	a
Promedio	0.0a	5.2a	7.5a		

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

Los resultados obtenidos en la presente investigación, con relación a las poblaciones de adultos de paratrypanosoma, indican que bajo condiciones protegidas del cultivo mediante mallas sombras, las poblaciones fueron nulas (promedio 0.0 adultos por hojas) y no existió incidencia del virus PT; mientras que bajo condiciones de cielo abierto con control, las poblaciones de adultos de paratrypanosoma fueron bajas (promedio 0.05 adultos por hojas), por lo tanto la incidencia del patógeno presento un promedio bajo (5.2%). Cuando el cultivo se estableció bajo condiciones de campo abierto sin control, la población del insecto vector se mantuvo con un promedio de 0.05 adultos por hojas y el virus obtuvo un promedio de 7.5 %.

Este híbrido TOP 1182 no se recomienda para ser establecido en condiciones bajo campo abierto ya que es susceptible al patógeno, solo se recomienda ser establecido bajo condiciones protegidas mediante casas sombras.

4.2.3 Incidencia de virus jaspeado del tabaco (TEV)

Existió variación en la incidencia de plantas enfermas por TEV, entre los tratamientos de programa de manejo entre los tratamientos en el cultivo de tomate, TOP 1182

Se observa que en el tratamiento con control a campo abierto la incidencia de TEV fue muy alta rango (48.0). Mientras que en el tratamiento sin control a cielo abierto el porcentaje más alto fue rango de (40.0). En el tratamiento con control bajo casa sombra al inicio del ciclo del cultivo no se presentó el virus pero si se observó porcentajes de plantas virosas en la etapa media del ciclo del cultivo rango (3.1) (Figura 9 y Cuadro 10).

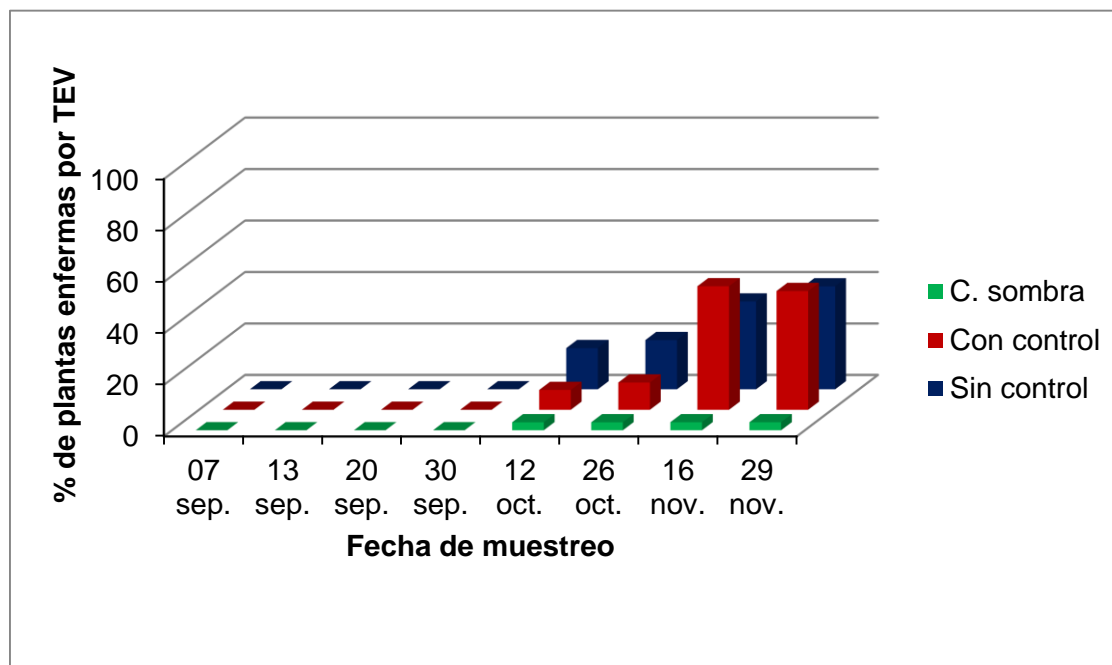


Figura 9. Porcentajes de plantas con síntomas de TEV, híbrido de tomate TOP 1182. UAAAN-UL, 2013.

Cuando el cultivo estuvo protegido por malla sombra y se aplicó insecticidas el porcentaje de plantas enferma por TEV tuvo un promedio muy (promedio 1.6 % de plantas enfermas). El porcentaje más alto de plantas con síntomas de TEV se presentó en el tratamiento con control a campo abierto (promedio 14.1 %). En el tratamiento sin control a campo abierto se reflejó con un porcentaje más bajo del virus (promedio 13.7 % de TEV).

En las fechas de muestreo 16 y 29 de noviembre la probabilidad son estadísticamente iguales y diferentes para las demás fechas dado que en estas fechas se presentó mayor población del virus TEV, mientras que para la fecha del 12 y 26 de octubre el virus se presentó con un bajo promedio, y para las fechas del 7, 13, 20, 30 de septiembre no se presentaron síntomas del virus a lo largo del ciclo del cultivo de tomate.

Cuadro 10. Porcentajes de plantas con síntomas de TEV en los diferentes programas de manejo y fechas de muestreo en tomate, cultivar TOP 1182.

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	b
13 sep.	0.0	0.0	0.0	0.0	b
20 sep.	0.0	0.0	0.0	0.0	b
30 sep.	0.0	0.0	0.0	0.0	b
12 oct.	3.1	7.7	16.0	8.9	b
26 oct.	3.1	10.6	19.1	10.9	b
16 nov.	3.1	48.0	34.1	28.4	a
29 nov.	3.1	46.1	40.0	29.7	a
Promedio	1.6 b	14.1 a	13.7 a		

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

En relación a los pulgones, se observó una población baja (promedio de 0.004 adultos por hoja), cuando el cultivo se estableció bajo condiciones de casa sombra, para lo cual el virus TEV presentó un promedio muy bajo (1.6%); mientras que cuando el cultivo se estableció en cielo abierto con control las poblaciones de la plaga fueron altas (promedio de 0.34 adultos por hoja); así mismo la incidencia del virus fue alta (promedio 14.1%). Cuando él cultivo se estableció a campo abierto sin control, las poblaciones del insecto vector fueron altas (promedio 0.43 adultos por hoja) y el virus TEV se presentó con un promedio alto (13.7%). La alta incidencia del virus TEV se debió a que la variedad TOP 1182 es susceptible a esta enfermedad. Al aumentar las poblaciones del insecto vector, la incidencia del virus se presentó en un mayor porcentaje.

La variedad TOP 1182 no se recomienda para ser establecida en condiciones de cielo abierto debido a su alta susceptibilidad que tiene al virus TEV, solo se recomienda ser establecida bajo protección mediante casas sombras.

4.2.4 Plantas enfermas por distintos patógenos

Existió variación en el total de plantas enfermas por distintos patógenos entre los tratamientos de programa de manejo de insecticidas, la incidencia de enfermedades virales se presentó a finales del ciclo del cultivo del tomate

El tratamiento sin control a cielo abierto presento un total mayor de plantas enfermas (rango 23.7 a 100 %). El tratamiento con control a cielo abierto presento un porcentaje menor de plantas enfermas rango (14.9 a 93.8) % de plantas enfermas. El tratamiento con control bajo cubierta en casa sombra su rango (3.1) en porcentajes de plantas enfermas se mantuvo desde la primera aparición del virus hasta lo largo del ciclo del cultivo (Figura 10 y Cuadro 11).

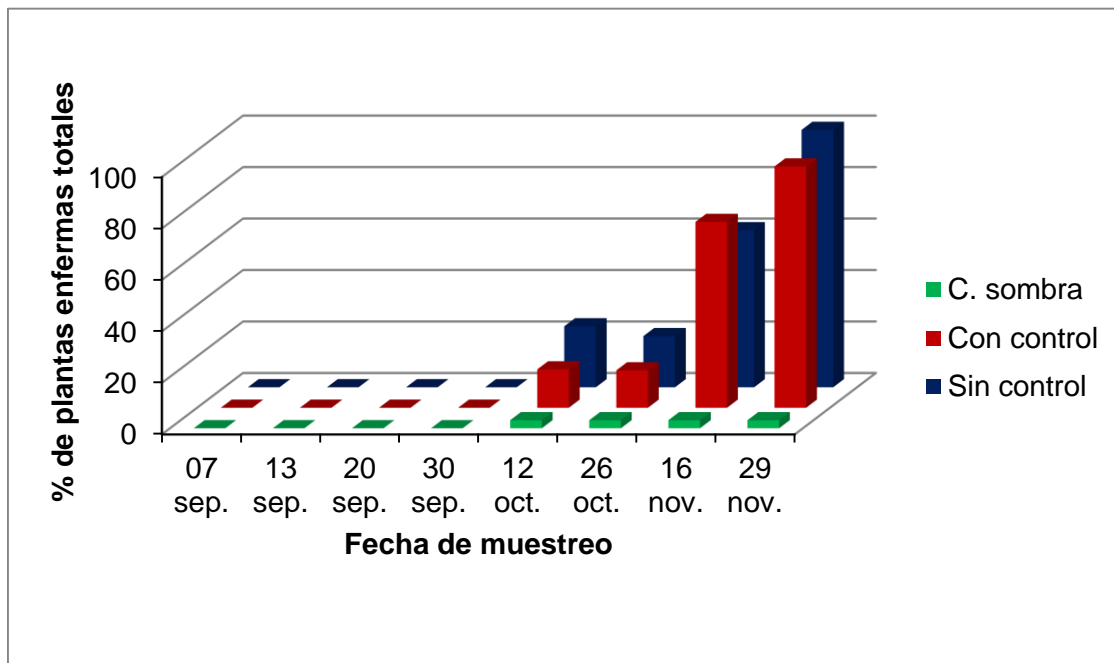


Figura 10. Porcentajes de plantas enfermas por distintos patógenos, híbrido de tomate TOP 1182. UAAAN-UL, 2013.

Cuando el cultivo se mantuvo protegido por casa sombra y se aplicó insecticidas el porcentaje total de plantas enfermas fue muy bajo (promedio 1.6 % del total de plantas enfermas). El porcentaje más alto del total de plantas enfermas por los diferentes virus se presentó en el tratamiento sin control a cielo abierto (promedio 25.6 %). Mientras que en el tratamiento con control a campo abierto el porcentaje total de plantas enfermas fue de (promedio 24.4 %).

Para las fechas de muestreo el 16 y el 29 de noviembre el promedio del total de plantas enfermas son estadísticamente iguales y estadísticamente diferentes a las demás fechas dado que para estas fechas el total de plantas enfermas fue muy alto, mientras que para las fechas de muestreo 12 y 26 de octubre el promedio de plantas enfermas fue muy bajo y para las fechas del 7, 13, 20, y 30 de septiembre no se presentaron plantas totales enfermas.

Cuadro 11. Porcentajes de plantas enfermas por distintos patógenos en los diferentes programas de manejo y fechas de muestreo de tomate, cultivar TOP 1182.

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	c
13 sep.	0.0	0.0	0.0	0.0	c
20 sep.	0.0	0.0	0.0	0.0	c
30 sep.	0.0	0.0	0.0	0.0	c
12 oct.	3.1	14.9	23.7	13.9	bc
26 oct.	3.1	14.5	19.9	12.5	bc
16 nov.	3.1	72.2	61.0	45.4	ab
29 nov.	3.1	93.8	100.0	65.6	ab
promedio	1.6b	24.4ab	25.6a		

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

V. CONCLUSIONES

Los insectos vectores de fitopatógenos presentes en el cultivo de tomate fueron mosquita blanca, pulgones, paratrioza y Trips.

Las mosquitas blancas fueron los insectos vectores más abundantes, por lo que se consideran de importancia primaria. Las mayores densidades de este vector ocurrieron en condiciones de cielo abierto, con poblaciones similares con y sin aplicaciones de insecticidas. En condiciones de mallas sombras las poblaciones fueron mínimas. Las mayores infestaciones de mosquitas blancas se presentaron a mediados del ciclo del cultivo, del 7 de septiembre al 12 de octubre del 2013.

Los pulgones se ubicaron en segundo lugar en abundancia, después de las mosquitas blancas. Las mayores densidades de pulgones se registraron en condiciones de cielo abierto, con poblaciones similares con y sin aplicaciones de insecticidas; mientras que en condiciones de mallas sombras las poblaciones fueron muy bajas. Las mayores infestaciones de pulgones se presentaron de mediados a finales del ciclo del cultivo, del 20 de septiembre al 29 de noviembre del 2013.

Las paratriozas y Trips presentaron poblaciones bajas, por lo que fueron de importancia secundaria. Las mayores densidades de paratriozas se presentaron en condiciones de cielo abierto y hacia finales del ciclo del cultivo. En el caso de los Trips, las mayores infestaciones ocurrieron en condiciones de cielo abierto y a

mediados del ciclo del cultivo. Las poblaciones de ambos vectores fueron similares con y sin aplicaciones de insecticidas.

Con relación a los fitopatógenos, los síntomas observados en las plantas enfermas de tomate en orden de mayor a menor incidencia correspondieron a TEV, PT y TYLCV.

La incidencia de TEV y PT fue alta (incidencia máxima de 40-48% y 34.2-48%, respectivamente) en condiciones de cielo abierto, la cual fue similar con y sin aplicaciones de insecticidas. Lo anterior se debió a que el híbrido TOP 1182 es susceptible a dichos patógenos. En condiciones protegidas (malla sombra) de producción de tomate la incidencia de estos patógenos fue prácticamente nula.

La incidencia de TYLCV fue baja (incidencia máxima de 13.4% y 14.3%, respectivamente) en condiciones de cielo abierto, la cual fue similar con y sin aplicaciones de insecticidas. Lo anterior se debió a que el híbrido TOP 1182 es tolerante a dichos patógenos. En condiciones protegidas (malla sombra) de producción de tomate la incidencia de este patógeno fue nula.

Las poblaciones de todos los vectores se incrementaron significativamente en condiciones de cielo abierto, a pesar del control químico, en comparación con las condiciones protegidas con mallas sombras, lo cual causó una alta incidencia de enfermedades por TEV y PT, debido a que el híbrido TOP 1182 es susceptible a estos patógenos.

Con base en estos resultados, se recomienda establecer el cultivo de tomate bajo condiciones de producción de agricultura protegida, ya que en

condiciones de cielo abierto las poblaciones de insectos vectores y la incidencia de sus patógenos transmitidos son elevadas, debido a que el control químico de los insectos no es suficientemente efectivo y los materiales genéticos de tomate, como es el caso del híbrido TOP 1182, no poseen resistencia al complejo de fitopatógenos.

VI. LITERATURA CITADA

- Andaloro, T., and A. M. Shelton. 1983. *Insects of Onions and Cabbage*. USA Onion Thrips, N. Y. State Agric. Exp. Stn. Geneva Publ 750: 75-2.
- Astier, S. Albouy., J. Maury., Y. Robaglia., and C. Lecoa., H. 2007. Principales of Plant Virology Genome Pathogenicity, Virus ecology. Enfield, NH, USA. Edition Science Publithers. 472p.
- Agrios, G. G. 2005. Plant Pathology. Fifth Edition. Department of Plant Pathology University of Florida. Elsevier Academic Press. 922p.
- Agrios, G. N. 2002. Fitopatología. UTEHA Noriega. México, DF. 838p.
- Arauz, L. 1998. Fitopatología: un enfoque agroecológico. 1era ed. Editorial de la Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. 467p.
- Abdel, S. A. M. 1991. Tomato Yellow's Leaf Curl Virus. In Egypt. Rev. of Plant Pathology. Bulletin of the Faculty of Agriculture. University of Cairo 42:521-532.
- Batool, A. I., Munghal, S. M., Khan, M. M., and Jaskani, M. J. 2007. Citrus Greening Disease A- mayor cause of citrus decline in the world a review. Pakistan. Horticultural Sciences 34:159-166.
- Bol, J. F. 2003. Alfalfa Mosaic Virus: Coat protein-Dependent Initiation of Infection Molecular Plant Pathology 4:1-8

- Borbón, S. J. T., y C. M. Armenta. 2000. El cultivo del tomate en el sur de Sonora. INIFAP-CIRNO. Campo Experimental del Valle del Mayo, Sonora, México. 45p.
- Braithwaite, B. 2000. Plagas y enfermedades del tomate. Mundi-Prensa. España. 40p.
- Brunt, A.A., Cabtree, K., Dallwitz, M. I., M. I. Gibbs., and A. J. Y Watson, L.1996. Viruses of plants. United Kingdom. Cab International. pp 1302-1304.
- Bauman, P. L., Chi- yung, L., Bauman, D., Rouhbakhsh, N. A., N. A. Moran and M. A. Clark. 1995. Mutualistic associations of aphids and prokaryotes: Biology of the genus Buchner. Appl. Environ. Microbiol 61: 1-7.
- Belda, J. E. 1991. Lepidópteros. En: Plagas del tomate: bases para el control integrado. Edic. Del MAPA. Madrid. pp. 53-98.
- Byrne, D. N., T. S. Bellows., and M. P. Parrella. 1990. Whiteflies in agricultural System. In: Whiteflies: Their Bionomics Pest status and Management. Gerlig. D. (Ed). Intercept. Ltd. Andover Hants. Pp.227-261
- Butler, G. D. 1982. Development of Sweet potato whitefly and temperature. USA. Imperial Agricultural Brefs. 4p.
- Bercks, R. 1970. Potato Virus X In: Descripción of plant viruses. Commonwealth Mycological Institute and Assoc. Appl. Biol. Kew England. 4p.

- Becerra, F. A. 1989. Biología de la *Paratrioza cockerelli* y su relación con la enfermedad permanente del tomate en el Bajío. Tesis de Licenciatura. Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Querétaro. México. 55p.
- Brown, J. K. K., and Poulos, B. T. 1990. Serrano Golden mosaic virus: a newly identified Whitefly-transmitted geminivirus of pepper and tomato in US and México. *Plant Disease*. Pp. 74-720.
- Bridson, R. W. and Markham, P. G. 2001. Cotton leaf curl virus disease. *Virus Research* 71:151-159.
- Brown, J. K., Fauquet, C. M., Bridson, R. W., Zerbini, M., Moriones, E. and Navas-Castillo, J. 2012. Familia Geminiviridae. In: A. M. Q, King, M. J. Adams, AJ, Carstens EB, EJ (Eds) *Virus taxonomy*. Ninth report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Elsevier Academic Press, San Diego. pp 351–373
- Cédola, C. C., and Greco, N. 2010. Presence of the aphid, *Chaetosiphon fragaefolii*, on strawberry in Argentina. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET); Universidad Nacional de La Plata; Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores. Página/s: 9. ISSN 1536-2442. Disponible en PDIURL: <http://insectscience.org/10.9/i1536-2442-10-9.pdf>. Fecha de consulta: 19/07/2010. Hospedero: Frutilla - Referencia: 33.
- Conti, M., Gallitelli, D., Lisa, V., Lovisolo, O., Martelli, P. G., Ragozzino, A., and Rana, L. G., Vovlas, C. 2000. Principales Virus de las plantas hortícolas. Mundi-Prensa. Barcelona. 502p.

- Cabanillas, D. E. 1990. Reservorio y comportamiento de materiales de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*) al Virus de la Marchitez Manchada del Tomate (TSWV) en el valle de Culiacán. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Sinaloa. Facultad de Agronomía.80p.
- Claridades Agropecuarias. 1998. El Jitomate, la Hortaliza de Excelencia en Exportación. México. ASERCA. 36 pp.
- Degrande, P. E.1998. Guía práctica de controle das pragas do algodoeiro. Brasil. Douradod: UFMS.60 p.
- Depestre, M. 2003. Evaluación de híbridos y variedades del pimiento frente al virus del mosaico de pepino (CMV). Resumen de investigación. Universidad Tecnológica de la Mixteca. Oaxaca, México.3p.
- De Bokx, J., and A, Huttinga, H., 1981. Potato virus Y. Description of plant viruses. Commonwealth. Mycological Institute and Association of Applied Biologist. Kew, Surrey. England.6p.
- Díaz, R. J., y R. Moreno. 1972. Características sintomatológicas, morfológicas y ultra estructurales de una raza del virus mosaico de la alfalfa encontrado en España. Microbiología Española 25: 125-140.
- Escalona, C. V., Alvarado, V. P., Monardes, M. H., Urbina, Z. C., y Martin, B. A. 2009. Manual del cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum Mill*). México Nodo Hortícola VI Región. Innova ChileCorfo. 4p.

- Fooland, M. R. 2007. Genome mapping and molecular breeding of tomato. USA. International Journal of Plant Genomics. Pp.15- 52.
- Fold, 2004. Enfermedad Virosa importante en producción de tomate y pimiento. On line ([http://www.Fold.puc.el /extencion/ agrofuruc](http://www.Fold.puc.el/extencion/agrofuruc)).
- Franck, R. I., B, Milne., and R.G. Hatta. 1985. Atlas of plant viruses C. R. C. Press, Florida.85p.
- Garzón, T. J., Garzón, C. J., Velarde, F. S., Marín, J. A., y Cárdenas, V. O. 2005. Ensayos de transmisión del fitoplasma asociado al permanente por el psílido *Bactericella Cockerelli Sulc* en México. Entomología. Mexicana, 4: 672-674.
- Garzón, T. J. A. 2002. Asociación de paratrioza *Cockerelli Sulc*. Con enfermedades en papa (*Solanum lycopersicum* Mill.Ex fawnl) en México. In: Memoria del taller sobre *Paratrioza Cockerelli (Sulc.)* como plaga y vector de fitoplasmas en hortalizas. Culiacán, Sinaloa, México. Pp 79-87.
- Gallitelli, D. Vovlas., C. Martelli, G., Montasser, M. S., Tousignat, M. E., and Kaper, J. M. 1991. Satellite-mediated protection of tomato against Cucumber mosaic Virus: II Field test under natural epidemic conditions In Southern Italy. Plant Disease 75: 93-95.
- Gibbs, A. J. 1970. Cucumber Mosaic Virus. CM.I. /A. A.B. Descriptions of 'Plant Viruses. Pp. 511- 512.
- Hull, R. 2002. Matthews plant virology. Academic Press. San Diego. 101p.

- Hostachy, B., Alex, D. 1993. Un nouveau défi pour maraichers des Antilles Francaises. Francia. Un geminivirus tomate transmis par *bemisia tabaci*: Phytoma. Phytoma la Defensa Végétaux 456: 24-28.
- Hollings, M., Hutting. 1976. Descriptions of plant viruses: 56 CMI. le, t. s. TSWV description of plant viruses n: 39 CMI/A.A.B.
- Hernández, R. F. 1972. Estudios sobre la mosquita blanca *Trialeurodes vaporarium* (Westwood) en el estado de Morelos. Agric. Tec. En México. 3: 165-72.
- INFOAGRO, Sistema de Información Agropecuario. 2001. www. Infoagro.Com
- ICTVdB Management. 2006. Cucumber mosaic virus. In: ICTVdB - The Universal Virus Database, version 4. Büchen-Osmond, C. (Ed), Columbia University, New York, USA. Disponible en:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/ICTVdb/ICTVdb/>
- Jordá, C., Font, I., Martínez, P., Juárez, M., Ortega, A., and La casa, A. 2001. Current status and natural hosts of Tomato yellow leaf curl virus in Spain. Plant Disease. Pp. 85- 445.
- Jourdheuil, P. 1979. La lutte integre en cultures protegees. Phytoma, Abril. Pp. 19-27.
- Jones, J. B., and Jones, P. J. 2001. Plagas y enfermedades del Tomate. Mundi Prensa. México. 53p.

- Jorda, C., Alfaro, A., Aranda, M., Moriones, E., and Garcia, A. F. 1992. Epidemic of Cucumber Mosaic Virus plus Satellite In tomatoes In Eastern Spain. Plant Disease. Pp.76-363.
- Janes, M. J. 1986. *Paratrioza Cockerelli (Sulc)* on tomatoes In Southwest Texas. Journal of Economic. Entomology, 30:2:379.
- Jaspars, E. H., and J. Bos, L. 1980. Alfalfa Mosaic Viruses. England. Commonwealth Mycological Institute and Association of Applied Biologists. Kew, Surrey. 229 p.
- Kapert, J. M. 1977. Cucumber Mosaic Virus Associated RNA 5: Causal agente For tomato necrosis. Science. Pp. 93-95.
- Khan, J. 2006. Handbook of plant virology. Food Product Press Oxford. 452p.
- León, J., y Viterio, P. 2004. Manual del cultivo de tomate del árbol. Promsa. Ecuador. 41p.
- Laterrot, H., Machoux, G., y Candresse, T. 2011. Enfermedades del tomate. Quae. España. 599p.
- Luru, P. 1983. Cultivo de tomate perita, análisis de costos y evaluación económica para una hectárea. Mundi- Prensa. Argentina. 1p.
- Morales, F.J., P. J. Tamayo., M. Castaño., C. Olaya., A. K. Martínez., y A. C. Veñazco. 2009. Enfermedades Virales del Tomate (*Solanum lycopersicum*) en Colombia. Fitopatología Colombiana 33.23-27.

- Munyaneza, J. E., Crosslin, J. M., and Upton, J. E. 2007. Association of *Bactericera cockerelli* (Homoptera Psilidae) With "Zebra Chip" a new potato disease In Southwestern United State and Mexico. *Jornal Economic Entomology*. 3:656-663.
- 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.
- Nuez, F. 2001. El cultivo del Tomate.. Mundi- Prensa. Aedos, s. a. Madrid. 15p.
- Nava, Camberos. U., D. G. Riley., and M. Harris. 2001. Temperature and plant effects on development. Survival, and fecundity of *Bemisia argentifolii* (Hemiptera: Aleyrodidae). *Environ. Entomol.* 30: 55-63.
- Ortega, A., L. D., H. C. Rodríguez., A. Viveros. G., y J. García P. 1998. Plantas arvenses hospedantes de la mosquita blanca asociados al cultivo del 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 la subsistencia en Morelos, México. Ortega A., L. D (ed). Colegio de Posgraduados. Pp. 27-64.
- Ott, L. 1988. An introduction to statistical methods and data analysis. Third edition PWS-Kent Publishing Co. Boston, Massachusetts, U.S.A.: 945 pp.

- Pilkington, L., Gurr, G. M., Fletcher My., Nikandrow A., and Eloliott E. 2004. Vector status of three leafhopper yellows Phytoplasma. Australian Journal Entomology 43: 366-373.
- Pickett, C. H., Wilson, L. T., and Gonzáles, D. 1988. Population dynamics and within-plant distribution of the western flower Thrips (Thysanoptera: Thripidae) an early-season predator of Spider mites infesting cotton. Environ. Entomol 17: 551-559.
- Pizzala, P., D., Ruiz, J. R., and Kapert, J. M. 1979. Nucleic acid homologies of eighteen Cucumber mosaic virus Isolates determined by competition hybridization. J. Gen. Virol. 45:361-369.
- Rodríguez, F. V. L., M. M. Jaramillo., L. E. Lagos., P. A. Gutiérrez., y M. M. Montoya. 2011. Identificación Serológica y Molecular de Virus del Tomate de árbol (*Solanum betaceum*) en cultivos de Córdoba (Nariño, Colombia). Revista Lasallista de Investigación. 8: 50-60.
- Reddy, D. V. R., and Wightman, J. A.1998. 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. USA. Dissertation. University of California, Riverside, California. 135p.

Sepúlveda, R. P., Rosales, V. M., Rojas, B. C., Medina, V. C., Sepúlveda, Ch. G., K. B. J., y Mora. R. R. 2011. Virus Transmitidos por insectos vectores en tomate en la región de Arica y Parinacota: situación actual y manejo. Informativa INIA-URURI.pp.13-16.

Sepúlveda, R. P., M. Rosales., C. Rojas., y R. Mora. 2010. Control de Enfermedades Virales del Tomate en la provincia de Arica y Parinacota: Exclusión la mejor alternativa. Informativo INIA-URURI. 4p.

Sutiae, D. D. y R. E. Ford.1999.Tosiae: Handbook of Plant Virus Diseases, CRC, Press LLC, Boca Raton, Florida, EE, and UU. 86p.

Trigiano, R., T. Windham and A. Windham. 2007. Plant Pathology; Concepts and laboratory exercises. CRC Press, LLC, Boca Raton, FL. Includes a DVD with all the figures and some supplemental images in color arranged in PowerPoint presentation by chapter. 553p.

University de California. 1990. Integrated pest management for Tomatoes. Statewide Integrated Pest Management Proyect. USA. Division of Agriculture and Natural Resources. Publication 3274.120 p.

VII. APENDICE

Cuadro 1A. Tomate tardío, densidades de insectos vectores por 10 hojas, 23 de agosto del 2013.

REP.	MAN.	VAR.	MB	PAR. ADU	PAR. HUE	PAR. NIN	PUL	TRIPS
I	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
II	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
III	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
IV	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
I	CC	TOP	3	0	0	0	0	0
II	CC	TOP	3	0	0	0	0	0
III	CC	TOP	2	0	0	0	0	0
IV	CC	TOP	5	0	0	0	0	0
I	SC	TOP	4	0	0	0	0	1
II	SC	TOP	2	0	0	0	0	0
III	SC	TOP	6	0	0	0	0	0
IV	SC	TOP	3	0	0	0	1	0

Cuadro 2A. Tomate tardío, densidades de insectos vectores por 10 hojas, 31 de agosto del 2013.

REP.	MAN.	VAR.	MB	PAR. ADU	PAR. HUE	PAR. NIN	PUL	TRIPS
I	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
II	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
III	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
IV	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
I	CC	TOP	4	0	0	0	0	0
II	CC	TOP	3	0	0	0	0	0
III	CC	TOP	13	0	0	0	2	8
IV	CC	TOP	0	0	0	0	0	0
I	SC	TOP	14	0	0	0	3	0
II	SC	TOP	23	0	0	0	5	2
III	SC	TOP	23	0	0	0	5	2
IV	SC	TOP	6	0	0	0	1	0

Cuadro 3A. Tomate tardío, densidades de insectos vectores por 10 hojas, 7 de septiembre del 2013.

REP.	MAN.	VAR.	MB	PAR. ADU	PAR. HUE	PAR. NIN	PUL	TRIPS
I	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
II	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
III	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
IV	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
I	CC	TOP	12	0	0	0	0	0
II	CC	TOP	19	1	0	0	3	0
III	CC	TOP	30	0	0	0	5	3
IV	CC	TOP	30	0	0	0	5	3
I	SC	TOP	24	0	0	0	4	0
II	SC	TOP	84	0	0	0	7	0
III	SC	TOP	51	0	0	0	0	0
IV	SC	TOP	35	0	0	0	1	1

Cuadro 4A. Tomate tardío, densidades de insectos vectores por 10 hojas, 14 de septiembre del 2013.

REP.	MAN.	VAR.	MB	PAR. ADU	PAR. HUE	PAR. NIN	PUL	TRIPS
I	CA.SO	TOP	1	0	0	0	0	0
II	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
III	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
IV	CA.SO	TOP	1	0	0	0	0	0
I	CC	TOP	102	0	0	0	0	0
II	CC	TOP	18	0	0	0	0	0
III	CC	TOP	43	0	0	0	5	0
IV	CC	TOP	15	0	0	0	1	1
I	SC	TOP	104	0	0	0	2	0
II	SC	TOP	38	0	0	0	2	0
III	SC	TOP	68	0	0	0	4	1
IV	SC	TOP	59	0	0	0	7	0

Cuadro 5A. Tomate tardío, densidades de insectos vectores por 10 hojas, 20 de septiembre del 2013.

REP.	MAN.	VAR.	MB	PAR. ADU	PAR. HUE	PAR. NIN	PUL	TRIPS
I	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
II	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
III	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
IV	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
I	CC	TOP	88	0	0	0	2	0
II	CC	TOP	39	0	0	0	8	3
III	CC	TOP	64	0	0	0	7	2
IV	CC	TOP	42	0	0	0	4	0
I	SC	TOP	89	0	0	0	5	0
II	SC	TOP	52	0	0	0	8	5
III	SC	TOP	73	0	0	0	2	0
IV	SC	TOP	26	0	0	0	2	0

Cuadro 6A. Tomate tardío, densidades de insectos vectores por 10 hojas, 27 de septiembre del 2013.

REP.	MAN.	VAR.	MB	PAR. ADU	PAR. HUE	PAR. NIN	PUL	TRIPS
I	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
II	CA.SO	TOP	3	0	0	0	1	0
III	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
IV	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
I	CC	TOP	76	0	0	0	6	0
II	CC	TOP	20	0	0	0	4	2
III	CC	TOP	58	0	0	0	6	2
IV	CC	TOP	47	0	0	0	4	0
I	SC	TOP	89	0	0	0	6	3
II	SC	TOP	58	0	0	0	1	0
III	SC	TOP	76	0	0	0	13	6
IV	SC	TOP	94	0	0	0	22	0

Cuadro 7A. Tomate tardío, densidades de insectos vectores por 10 hojas, 4 de octubre del 2013.

REP.	MAN.	VAR.	MB	PAR. ADU	PAR. HUE	PAR. NIN	PUL	TRIPS
I	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
II	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
III	CA.SO	TOP	1	0	0	0	0	0
IV	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
I	CC	TOP	10	0	0	0	2	0
II	CC	TOP	31	0	0	0	2	0
III	CC	TOP	33	0	0	3	4	3
IV	CC	TOP	11	0	0	0	0	0
I	SC	TOP	147	0	0	0	7	0
II	SC	TOP	59	0	0	0	3	0
III	SC	TOP	73	0	0	0	7	1
IV	SC	TOP	38	0	0	0	10	4

Cuadro 8A. Tomate tardío, densidades de insectos vectores por 10 hojas, 12 de octubre del 2013.

REP.	MAN.	VAR.	MB	PAR. ADU	PAR. HUE	PAR. NIN	PUL	TRIPS
I	CA.SO	TOP	1	0	0	0	0	0
II	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
III	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
IV	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
I	CC	TOP	55	2	0	40	8	0
II	CC	TOP	23	0	0	0	4	3
III	CC	TOP	34	2	0	44	7	0
IV	CC	TOP	25	0	0	0	5	0
I	SC	TOP	39	0	0	14	7	0
II	SC	TOP	52	0	0	0	8	5
III	SC	TOP	46	1	0	8	8	0
IV	SC	TOP	41	0	0	50	0	2

Cuadro 9A. Tomate tardío, densidades de insectos vectores por 10 hojas, 20 de octubre del 2013.

REP.	MAN.	VAR.	MB	PAR. ADU	PAR. HUE	PAR. NIN	PUL	TRIPS
I	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
II	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
III	CA.SO	TOP	1	0	0	0	0	0
IV	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
I	CC	TOP	19	6	0	36	3	1
II	CC	TOP	22	1	0	60	3	0
III	CC	TOP	23	0	0	0	7	3
IV	CC	TOP	29	3	0	19	9	2
I	SC	TOP	30	0	0	0	5	0
II	SC	TOP	21	4	0	15	3	0
III	SC	TOP	20	3	25	4	0	0
IV	SC	TOP	28	3	0	39	5	0

Cuadro 10A. Tomate tardío, densidades de insectos vectores por 10 hojas, 26 de octubre del 2013.

REP.	MAN.	VAR.	MB	PAR. ADU	PAR. HUE	PAR. NIN	PUL	TRIPS
I	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
II	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
III	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
IV	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
I	CC	TOP	19	2	0	13	11	0
II	CC	TOP	3	1	0	0	1	1
III	CC	TOP	5	0	0	0	0	0
IV	CC	TOP	22	0	0	0	3	0
I	SC	TOP	12	3	0	17	2	0
II	SC	TOP	52	0	0	0	1	0
III	SC	TOP	27	0	0	0	2	0
IV	SC	TOP	13	3	0	19	3	0

**Cuadro 11A. Tomate tardío, densidades de insectos vectores por 10 hojas,2
de noviembre del 2013.**

REP.	MAN.	VAR.	MB	PAR. ADU	PAR. HUE	PAR. NIN	PUL	TRIPS
I	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
II	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
III	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
IV	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
I	CC	TOP	9	0	0	0	4	0
II	CC	TOP	6	0	0	0	4	1
III	CC	TOP	13	1	0	7	5	0
IV	CC	TOP	11	0	0	0	3	2
I	SC	TOP	12	0	0	0	5	0
II	SC	TOP	22	0	0	0	1	0
III	SC	TOP	10	0	0	0	4	0
IV	SC	TOP	6	0	0	0	6	0

**Cuadro 12A. Tomate tardío, densidades de insectos vectores por 10 hojas,
16 de noviembre del 2013.**

REP.	MAN.	VAR.	MB	PAR. ADU	PAR. HUE	PAR. NIN	PUL	TRIPS
I	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
II	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
III	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
IV	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
I	CC	TOP	2	0	0	0	1	0
II	CC	TOP	2	1	0	0	7	0
III	CC	TOP	19	0	0	17	3	0
IV	CC	TOP	5	0	0	0	0	0
I	SC	TOP	63	1	2	0	2	0
II	SC	TOP	24	0	0	0	11	2
III	SC	TOP	17	0	0	11	7	0
IV	SC	TOP	12	1	0	0	2	0

**Cuadro 13A. Tomate tardío, densidades de insectos vectores por 10 hojas,
29 de noviembre del 2013.**

REP.	MAN.	VAR.	MB	PAR. ADU	PAR. HUE	PAR. NIN	PUL	TRIPS
I	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
II	CA.SO	TOP	1	0	0	0	1	0
III	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
IV	CA.SO	TOP	0	0	0	0	0	0
I	CC	TOP	0	1	0	0	3	0
II	CC	TOP	9	2	0	0	9	0
III	CC	TOP	4	0	0	0	5	0
IV	CC	TOP	0	2	0	0	3	0
I	SC	TOP	7	1	0	0	6	0
II	SC	TOP	9	2	0	0	2	0
III	SC	TOP	12	3	0	0	3	0
IV	SC	TOP	3	2	0	0	7	0

Cuadro 14A. Porcentajes de plantas de tomate enfermas, híbrido TOP 1182, a través del ciclo del cultivo.

TYLCV								
MAN	07 sep.	13 sep.	20 sep.	30 sep.	12 oct.	26 oct.	16 nov.	29 nov.
C. sombra	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Con control	0.0	0.0	0.0	0.0	7.2	3.4	18.1	13.4
Sin control	0.0	0.0	0.0	0.0	7.7	0.8	14.7	12.0
% PLANTAS LS-FIT(PT)								
MAN	07 sep.	13 sep.	20 sep.	30 sep.	12 oct.	26 oct.	16 nov.	29 nov.
C. sombra	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Con control	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	6.6	34.2
Sin control	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.2	48.0
% PLANTAS TEV								
MAN	07 sep.	13 sep.	20 sep.	30 sep.	12 oct.	26 oct.	16 nov.	29 nov.
C. sombra	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	3.1	3.1	3.1
Con control	0.0	0.0	0.0	0.0	7.7	10.6	48.0	46.1
Sin control	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0	19.1	34.1	40.0
% PLANTAS ENFERMAS								
MAN	07 sep.	13 sep.	20 sep.	30 sep.	12 oct.	26 oct.	16 nov.	29 nov.
C. sombra	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	3.1	3.1	3.1
Con control	0.0	0.0	0.0	0.0	14.9	14.5	72.2	93.8
Sin control	0.0	0.0	0.0	0.0	23.7	19.9	61.0	100.0

**Cuadro 15A. Porcentajes de plantas de tomate enfermas, 7 septiembre del
2013, híbrido TOP 1182.**

TOMATE TARDIO			FECHA: 7 DE SEPTIEMBRE 2013								
REP	MAN	VAR	No.PLANTAS TOTALES	No. PLANTAS TYLCV	No. PLANTAS LS-FIT (PT)	No. PLANTAS TEV	No. PLANTAS ENFERMAS	% PLANTAS TYLCV	% PLANTAS LS-FIT (PT)	% PLANTAS TEV	% PLANTAS ENFERMAS
I	Ca.So	TOP	13	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
II	Ca.So	TOP	8	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
III	Ca.So	TOP	9	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
IV	Ca.So	TOP	12	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
PROMEDIO								0.0	0.0	0.0	0.0
I	CC	TOP	46	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
II	CC	TOP	27	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
III	CC	TOP	47	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
IV	CC	TOP	66	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
PROMEDIO								0.0	0.0	0.0	0.0
I	SC	TOP	51	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
II	SC	TOP	37	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
III	SC	TOP	48	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
IV	SC	TOP	55	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
PROMEDIO								0.0	0.0	0.0	0.0

**Cuadro 16A. Porcentajes de plantas de tomate enfermas, 13 septiembre del
2013, híbrido TOP 1182.**

TOMATE TARDIO			FECHA: 13 DE SEPTIEMBRE 2013								
REP	MAN	VAR	No.PLANTAS TOTALES	No. PLANTAS TYLCV	No. PLANTAS LS-FIT (PT)	No. PLANTAS TEV	No. PLANTAS ENFERMAS	% PLANTAS TYLCV	% PLANTAS LS-FIT (PT)	% PLANTAS TEV	% PLANTAS ENFERMAS
I	Ca.So	TOP	13	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
II	Ca.So	TOP	8	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
III	Ca.So	TOP	9	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
IV	Ca.So	TOP	12	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
PROMEDIO								0.0	0.0	0.0	0.0
I	CC	TOP	46	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
II	CC	TOP	27	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
III	CC	TOP	47	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
IV	CC	TOP	66	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
PROMEDIO								0.0	0.0	0.0	0.0
I	SC	TOP	51	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
II	SC	TOP	37	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
III	SC	TOP	48	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
IV	SC	TOP	55	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
PROMEDIO								0.0	0.0	0.0	0.0

**Cuadro 17A. Porcentajes de plantas de tomate enfermas, 20 septiembre del
2013, híbrido TOP 1182.**

TOMATE TARDIO			FECHA: 20 DE SEPTIEMBRE 2013								
REP	MAN	VAR	No.PLANTAS TOTALES	No. PLANTAS TYLCV	No. PLANTAS LS-FIT (PT)	No. PLANTAS TEV	No. PLANTAS ENFERMAS	% PLANTAS TYLCV	% PLANTAS LS-FIT (PT)	% PLANTAS TEV	% PLANTAS ENFERMAS
I	Ca.So	TOP	13	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
II	Ca So	TOP	8	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
III	Ca So	TOP	9	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
IV	Ca So	TOP	12	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
PROMEDIO								0.0	0.0	0.0	0.0
I	CC	TOP	44	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
II	CC	TOP	25	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
III	CC	TOP	44	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
IV	CC	TOP	63	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
PROMEDIO								0.0	0.0	0.0	0.0
I	SC	TOP	50	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
II	SC	TOP	35	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
III	SC	TOP	46	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
IV	SC	TOP	54	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
PROMEDIO								0.0	0.0	0.0	0.0

**Cuadro 18A. Porcentajes de planta de tomate enfermas, 30 septiembre del
2013, híbrido TOP 1182**

TOMATE TARDIO			FECHA: 30 DE SEPTIEMBRE 2013								
REP	MAN	VAR	No.PLANTAS TOTALES	No. PLANTAS TYLCV	No. PLANTAS LS- FIT(PT)	No. PLANTAS TEV	No. PLANTAS ENFERMAS	% PLANTAS TYLCV	% PLANTAS LS- FIT(PT)	% PLANTAS TEV	% PLANTAS ENFERMAS
I	Ca.So	TOP	13	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
II	Ca.So	TOP	8	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
III	Ca.So	TOP	8	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
IV	Ca.So	TOP	12	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
PROMEDIO								0.0	0.0	0.0	0.0
I	CC	TOP	44	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
II	CC	TOP	18	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
III	CC	TOP	42	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
IV	CC	TOP	51	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
PROMEDIO								0.0	0.0	0.0	0.0
I	SC	TOP	43	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
II	SC	TOP	30	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
III	SC	TOP	42	1	0	0	1	2.4	0.0	0.0	2.4
IV	SC	TOP	59	1	0	0	1	1.7	0.0	0.0	1.7
PROMEDIO								1.0	0.0	0.0	1.0

Cuadro 19A. Porcentajes de plantas enfermas, 12 octubre del 2013, TOP

1182.

TOMATE TARDIO			FECHA: 12 DE OCTUBRE 2013								
REP	MAN	VAR	No.PLANTAS TOTALES	No. PLANTAS TYLCV	No. PLANTAS LS-FIT (PT)	No. PLANTAS TEV	No. PLANTAS ENFERMAS	% PLANTAS TYLCV	% PLANTAS LS- FIT(PT)	% PLANTAS TEV	% PLANTAS ENFERMAS
I	Ca.So	TOP	12	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
II	Ca.So	TOP	8	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
III	Ca.So	TOP	8	0	1	0	1	0.0	12.5	0.0	12.5
IV	Ca.So	TOP	12	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
PROMEDIO								0.0	3.1	0.0	3.1
I	CC	TOP	44	2	0	4	6	4.5	0.0	9.1	13.6
II	CC	TOP	17	2	0	1	3	11.8	0.0	5.9	17.6
III	CC	TOP	44	4	0	4	8	9.1	0.0	9.1	18.2
IV	CC	TOP	59	2	0	4	6	3.4	0.0	6.8	10.2
PROMEDIO								7.2	0.0	7.7	14.9
I	SC	TOP	43	2	0	10	12	4.7	0.0	23.3	27.9
II	SC	TOP	28	1	0	4	5	3.6	0.0	14.3	17.9
III	SC	TOP	43	8	0	8	16	18.6	0.0	18.6	37.2
IV	SC	TOP	51	2	0	4	6	3.9	0.0	7.8	11.8
PROMEDIO								7.7	0.0	16.0	23.7

Cuadro 20A. Porcentajes de plantas enfermas, 26 de octubre del 2013, TOP

1182.

TOMATE TARDIO			FECHA: 26 DE OCTUBRE 2013								
REP	MAN	VAR	No.PLANTAS TOTALES	No. PLANTAS TYLCV	No. PLANTAS LS- FIT(PT)	No. PLANTAS TEV	No. PLANTAS ENFERMAS	% PLANTAS TYLCV	% PLANTAS LS- FIT(PT)	% PLANTAS TEV	% PLANTAS ENFERMAS
I	Ca.So	TOP	12	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
II	Ca.So	TOP	8	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
III	Ca.So	TOP	8	0	1	0	1	0.0	12.5	0.0	12.5
IV	Ca.So	TOP	12	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
PROMEDIO								0.0	3.1	0.0	3.1
I	CC	TOP	42	3	1	7	11	7.1	2.4	16.7	26.2
II	CC	TOP	16	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
III	CC	TOP	44	2	0	6	8	4.5	0.0	13.6	18.2
IV	CC	TOP	58	1	0	7	8	1.7	0.0	12.1	13.8
PROMEDIO								3.4	0.6	10.6	14.5
I	SC	TOP	34	0	0	7	7	0.0	0.0	20.6	20.6
II	SC	TOP	27	0	0	5	5	0.0	0.0	18.5	18.5
III	SC	TOP	33	1	0	6	7	3.0	0.0	18.2	21.2
IV	SC	TOP	47	0	0	9	9	0.0	0.0	19.1	19.1
PROMEDIO								0.8	0.0	19.1	19.9

Cuadro 21A. Porcentajes de plantas enfermas, 16 noviembre del 2013, TOP

1182.

TOMATE TARDIO			FECHA: 16 DE NOVIEMBRE 2013								
REP	MAN	VAR	No.PLANTAS				% PLANTAS				
			TOTALES	TYLCV	LS-FIT (PT)	TEV	TYLCV	LS-FIT (PT)	TEV	ENFERMAS	
I	Ca.So	TOP	12	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
II	Ca.So	TOP	8	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
III	Ca.So	TOP	8	0	0	1	1	0.0	0.0	12.5	12.5
IV	Ca.So	TOP	12	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
PROMEDIO								0.0	0.0	3.1	3.1
I	CC	TOP	42	7	4	18	29	16.7	9.5	42.9	69.0
II	CC	TOP	16	7	0	7	14	43.8	0.0	43.8	87.5
III	CC	TOP	43	3	5	26	34	7.0	11.6	60.5	79.1
IV	CC	TOP	58	3	3	26	32	5.2	5.2	44.8	55.2
PROMEDIO								18.1	6.6	48.0	72.7
I	SC	TOP	38	8	1	14	23	21.1	2.6	36.8	60.5
II	SC	TOP	30	4	3	9	16	13.3	10.0	30.0	53.3
III	SC	TOP	28	3	0	15	18	10.7	0.0	53.6	64.3
IV	SC	TOP	44	6	16	7	29	13.6	36.4	15.9	65.9
PROMEDIO								14.7	12.2	34.1	61.0

Cuadro 22A. Porcentajes de plantas enfermas, 29 de noviembre del 2013,

TOP 1182.

TOMATE TARDIO			FECHA: 29 NOVIEMBRE								
REP	MAN	VAR	No.PLANTAS TOTALES	No. PLANTAS TYLCV	No. PLANTAS LS- FIT(PT)	No. PLANTAS (TEV)	No. PLANTAS ENFERMAS	% PLANTAS TYLCV	% PLANTAS LS- FIT(PT)	% PLANTAS TEV	% PLANTAS ENFERMAS
I	Ca.So	TOP	12	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
II	Ca.So	TOP	8	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
III	Ca.So	TOP	8	0	0	1	1	0.0	0.0	12.5	12.5
IV	Ca.So	TOP	12	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
PROMEDIO								0.0	0.0	3.1	3.1
I	CC	TOP	40	5	20	15	40	12.5	50.0	37.5	100.0
II	CC	TOP	16	4	6	6	16	25.0	37.5	37.5	100.0
III	CC	TOP	43	4	16	13	33	9.3	37.2	30.2	76.7
IV	CC	TOP	58	4	7	46	57	6.9	12.1	79.3	98.3
PROMEDIO								13.4	34.2	46.1	93.8
I	SC	TOP	29	7	7	15	29	24.1	24.1	51.7	100.0
II	SC	TOP	25	3	12	10	25	12.0	48.0	40.0	100.0
III	SC	TOP	30	5	14	11	30	16.7	46.7	36.7	100.0
IV	SC	TOP	44	2	16	26	44	4.5	36.4	59.1	100.0
PROMEDIO								14.3	38.8	46.9	100.0

Los cuadros 23 y 24 muestran los resultados de los análisis de varianza para los datos originales y transformados con log. Natural (x+1) de densidades de mosquitas blancas, respectivamente. Donde se observa que para los factores evaluados fechas, manejo y su interacción (fecha x manejo) las diferencias fueron altamente significativas, tanto para los datos originales como los transformados.

Cuadro 23A. Resultados del ANOVA mosquita blanca por hoja (datos sin transformar)

FV	GL	SC	CM	FC	F		Pr ≥ f
					0.05	0.01	
Bloques/Fechas	39		3.0526282				0.0553
Fechas	12	299.5466667	24.9622222	2.86**	1.92	2.50	0.0137
Manejo	2	383.6708974	191.835449	21.99**	3.15	4.98	≤ .0001
FXM	24	209.3441026	8.7226709	4.38**	1.70	2.12	≤ .0001
Error	78	155.325	1.991346				
Total	155	1166.939167					

Cuadro 24A. Resultados del ANOVA para densidades de mosquitas blancas (datos transformados con log. natural de x+1).

FV	GL	SC	CM	FC	F		Pr ≥ f
					0.05	0.01	
Bloques/Fechas	39	3.66434104	0.09395746				0.3364
Fechas	12	20.8544364	1.7378697	3.46**	1.92	2.50	0.0047
Manejo	2	50.3729788	25.1914894	50.1**	3.15	4.98	≤ .0001
FXM	24	12.067382	0.50280758	5.96**	1.70	2.12	≤ .0001
Error	78	6.57562073	0.08430283				
Total	155	93.544759					

Los Cuadros 25 y 26 muestran los resultados de los análisis de varianza para los datos originales y transformados con log. Natural (x+1) de adultos de paratrioza, respectivamente. Se observa que para el factor Fechas el valor es altamente significativo, para Manejo es significativa y para su interacción (Fecha x Manejo) la probabilidad es significativa tanto para los datos originales y los transformados.

Cuadro 25A. Resultados del ANOVA para densidades de adultos de paratrioza (datos sin transformar).

FV	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					0.05	0.01	Pr ≥ f
Bloques/Fechas	39	0.10805556	0.00277066				0.9929
Fechas	12	0.39943659	0.03072589	3.27**	1.92	2.50	0.0054
Manejo	2	0.08578713	0.04289356	4.56*	3.15	4.98	0.0205
FXM	24	0.23513826	0.00940553	1.64ns	1.70	2.12	0.0526
Error	78	0.43611.111	0.0057383				
Total	155	1.26666667					

Cuadro 26A. Resultados del ANOVA para densidades de adultos 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	39	0.08397606	0.00215323				0.9832
Fechas	12	0.29849845	0.02296142	3.25**	1.92	2.50	0.0055
Manejo	2	0.06748668	0.03374334	4.78*	3.15	4.98	0.0175
FXM	24	0.17648725	0.00705949	1.75*	1.70	2.12	0.033
Error	78	0.30640389	0.00403163				
Total	155	0.93442313					

Los Cuadros 27 y 28 muestran los resultados de los análisis de varianza para los datos originales y transformados con log. Natural (x+1) densidades masas de huevecillos de la paratrioza respectivamente, que señalan que para los factores Fechas, Manejo e Interacción (Fechas x Manejo) la probabilidad resulta ser no significativa, tanto para los datos originales como para los transformados.

Cuadro 27A. 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
Bloques/Fechas	39	1.5525	0.04032051				0.525
Fechas	12	0.47735899	0.03671992	0.96ns	1.92	2.50	0.5111
Manejo	2	0.7535337	0.03767668	0.99ns	3.15	4.98	0.3868
FXM	24	0.95441365	0.03817655	0.92ns	1.70	2.12	0.575
Error	78	3.145	0.04138158				
Total	155	6.24326923					

Cuadro 28A. 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
Bloques/Fechas	39	0.466405	0.01027344				0.525
Fechas	12	0.12033124	0.00925625	0.96ns	1.92	2.50	0.5111
Manejo	2	0.02128777	0.01064388	1.11ns	3.15	4.98	0.3465
FXM	24	0.24057651	0.00962306	0.91ns	1.70	2.12	0.5876
Error	78	0.8013281	0.01054379				
Total	155	1.58945449					

Los Cuadros 29 y 30 muestran los resultados de los análisis de varianza para los datos originales y transformados con log. Natural (x+1) de ninfa paratrioza, respectivamente. Se observa que para los factores evaluados Fechas es altamente significativa, para el Manejo entre tratamientos es significativa, y para su Interacción (fechas x manejo) es significativa la probabilidad para datos originales y datos transformados.

Cuadro 29A. 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	39	20.49	0.52538462				0.718
Fechas	12	36.83	3.06916667	3.19**	1.92	2.50	0.0075
Manejo	2	5.91628205	2.95814103	3.08ns	3.15	4.98	0.0646
FXM	24	23.06538462	0.96105769	1.54ns	1.79	2.12	0.0793
Error	78	48.625	0.6233974				
Total	155	134.9266667					

Cuadro 30A. 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	39	4.26509677	0.10936146				0.1799
Fechas	12	6.6899521	0.55749601	3.41**	1.92	2.50	0.0051
Manejo	2	1.22313893	0.61156947	3.74*	3.15	4.98	0.0384
FXM	24	3.92022309	0.16334263	1.91*	1.70	2.12	0.0178
Error	78	6.68718054	0.08573308				
Total	155	22.7855914					

En los Cuadros 31 y 32 muestran los resultados de los análisis de varianza para los datos originales y transformados con log. Natural (x+1), Para el factor Fechas la probabilidad es significativa, Manejo altamente significativa y para su Interacción (fechas x manejo) la probabilidad es significativa para datos originales como para los transformados.

Cuadro 31A. Resultados del ANOVA para densidades de pulgones (datos sin transformar).

FV	GL	SC	CM	FC	F		Pr ≥ f
					0.05	0.01	
Bloques/Fechas	39	2.54166667	0.06517094				0.4463
Fechas	12	2.29423077	0.1911859	1.84ns	1.92	2.50	0.0986
Manejo	2	5.42	2.71	26.07**	3.15	4.98	≤.0001
FXM	24	2.495	0.10395833	1.64ns	1.70	2.12	0.0533
Error	78	4.93833333	0.06331197				
Total	155	17.68923077					

Cuadro 32A. Resultados del ANOVA para densidades de pulgones (datos transformados con log. natural de x+1).

FV	GL	SC	CM	FC	F		Pr ≥ f
					0.05	0.01	
Bloques/Fechas	39	1.060645	0.02719603				0.4424
Fechas	12	1.11196203	0.0926635	2.06*	1.92	2.50	0.0637
Manejo	2	3.18772208	1.59386104	35.43**	3.15	4.98	≤.0001
FXM	24	1.07954567	0.04498107	1.71*	1.70	2.12	0.0408
Error	78	2.05504943	0.02634679				
Total	155	8.49492422					

Cuadro 33 y 34 muestran los resultados de los análisis de varianza para los datos originales y transformados con log. Natural (x+1) de Trips, respectivamente. Dado que para el factor fechas la probabilidad es no significativas; para manejo es altamente significativa y para su interacción (fechas x manejo) es no significativa tanto para datos originales y transformados.

Cuadro 33A. Resultados del ANOVA para densidades de Trips (datos sin transformar).

FV	GL	SC	CM	FC	F		Pr ≥ f
					TABLAS		
					0.05	0.01	
Bloques/Fechas	39	0.76916667	0.01972222				0.0324
Fechas	12	0.20692308	0.01724359	1.52*	1.92	2.50	0.1847
Manejo	2	0.18269231	0.09134615	8.05**	3.15	4.98	0.0021
FXM	24	0.27230769	0.01143615	0.94ns	1.70	2.12	0.5465
Error	78	0.93833333	0.01202991				
Total	155	2.36942308					

Cuadro 34A. Resultados del ANOVA para densidades de Trips (datos transformados con log. natural de x+1).

FV	GL	SC	CM	FC	F		Pr ≥ f
					TABLAS		
					0.05	0.01	
Bloques/Fechas	39	0.51788853	0.01327919				0.0271
Fechas	12	0.14028559	0.01169047	1.53*	1.92	2.50	0.1822
Manejo	2	0.1352144	0.0676072	0.83ns	3.15	4.98	0.0013
FXM	24	0.1837729	0.0076572	0.97ns	1.70	2.12	0.5188
Error	78	0.61866113	0.00793155				
Total	155	1.59582255					

En Cuadros 35 y 36 se muestran los resultados de los análisis de varianza para los datos originales y transformados de porcentajes de TYLCV respectivamente, indicándose que para los factores Fechas es significativo, para Manejo la probabilidad es no significativo y para su Interacción (fechas x manejo) es no significativo tanto para los datos originales como para los transformados.

Cuadro 35A. 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	24	0.05911625	0.00246318				0.371
Fechas	7	0.06925516	0.00989359	3.65**	2.25	3.12	0.0187
Manejo	2	0.00981119	0.0049056	1.81ns	3.23	5.18	0.1996
FXM	14	0.03789902	0.00270707	1.22ns	1.92	2.52	0.2941
Error	48	0.10669963	0.00222291				
Total	95	0.28278124					

Cuadro 36A. 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	24	0.12941813	0.00539242				0.2615
Fechas	7	0.16634161	0.02376309	3.69**	2.25	3.12	0.018
Manejo	2	0.01692326	0.00846163	1.31ns	3.23	5.18	0.2998
FXM	14	0.09012415	0.00643744	1.47ns	1.92	2.52	0.1575
Error	48	0.20958282	0.00436631				
Total	95	0.61238996					

Cuadro 37 y 38 muestran los resultados de los análisis de varianza para los datos originales y transformados de porcentajes de PT respectivamente. Para los factores fechas es significativa, manejo es no significativa y para su interacción (fechas x manejo) la probabilidad es altamente significativa tanto para los datos originales como para los transformados.

Cuadro 37A. Resultados del ANOVA para la incidencia del PT (datos sin transformar).

FV	GL	SC	CM	FC	F		Pr ≥ f
					TABLAS		
					0.05	0.01	
Bloques/Fechas	24	0.04969023	0.00207043				0.833
Fechas	7	0.41364364	0.05909195	3.65**	2.25	3.12	0.0188
Manejo	2	0.03595698	0.01797849	1.11ns	3.23	5.18	0.3567
FXM	14	0.22663647	0.01618832	5.42**	1.92	2.52	≤.0001
Error	48	0.14333271	0.0029861				
Total	95	0.86926004					

Cuadro 38A. Resultados del ANOVA para la incidencia del PT (datos transformados con el arcoseno $\sqrt{\text{prop. PT}}$).

FV	GL	SC	CM	FC	F		Pr ≥ f
					TABLAS		
					0.05	0.01	
Bloques/Fechas	24	0.0779103	0.00324626				0.8505
Fechas	7	0.68417352	0.09773907	3.6*	2.25	3.12	0.0199
Manejo	2	0.0545459	0.02727295	1ns	3.23	5.18	0.3916
FXM	14	0.3805724	0.02718374	5.65**	1.92	2.52	≤.0001
Error	48	0.2309228	0.00481089				
Total	95	1.42812474					

Los Cuadros 39 y 40 muestran los resultados de los análisis de varianza para los datos originales y transformados de porcentajes de TEV respectivamente. Los mismos señalan que para los factores Fechas es significativa, mientras que para Manejo es significativa y para su Interacción (fechas x manejo) la probabilidad es altamente significativa, tanto para los datos originales como los transformados.

Cuadro 39A. Resultados del ANOVA para la incidencia del TEV (datos sin transformar).

FV	GL	SC	CM	FC	F		
					TABLAS	0.05	0.01
Bloques/Fechas	24	0.16507427	0.00687809				0.005
Fechas	7	1.07708298	0.153869	4.02**	2.25	3.12	0.0129
Manejo	2	0.25186033	0.12593016	3.29*	3.23	5.18	0.0674
FXM	14	0.53572255	0.0382659	13.32**	1.92	2.52	≤.0001
Error	48	0.13792579	0.00287345				
Total	95	2.16766591					

Cuadro 40A. 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
Bloques/Fechas	24	0.19609973	0.00817072				0.0085
Fechas	7	1.68503302	0.240719	4.21**	2.25	3.12	0.0106
Manejo	2	0.42116741	0.21058371	3.69*	3.23	5.18	0.0517
FXM	14	0.79954734	0.05711052	15.71**	1.92	2.52	≤.0001
Error	48	0.1744956	0.0036353				
Total	95	3.27633962					

Cuadro 41 y 42 muestran los resultados de los análisis de varianza para los datos originales y transformados de porcentajes total de plantas enfermas por distintos patógenos respectivamente. Para los factores fechas de muestreo es significativa la probabilidad, para manejo es significativo y para su interacción (fechas x manejo) la probabilidad es altamente significativa, para datos originales y transformados.

Cuadro 41A. Resultados del ANOVA para la incidencia de distintos patógenos (datos sin transformar).

FV	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					0.05	0.01	Pr ≥ f
Bloques/Fechas	24	0.05895527	0.00245647				0.4297
Fechas	7	4.20191781	0.60027383	4.11**	2.25	3.12	0.0117
Manejo	2	0.89682507	0.44841253	3.07ns	3.23	5.18	3.0782
FXM	14	2.04261268	0.14590091	62.37**	1.92	2.52	≤.0001
Error	48	0.11228442	0.00233926				
Total	95	7.31259426					

Cuadro 42. Resultados del ANOVA para la incidencia de distintos patógenos (datos transformados con el arcoseno $\sqrt{\text{prop. TOT}}$).

FV	GL	SC	CM	FC	F TABLAS		
					0.05	0.01	Pr ≥ f
Bloques/Fechas	24	0.11277535	0.00469897				0.3547
Fechas	7	6.14567822	0.87795403	4.22**	2.25	3.12	0.0106
Manejo	2	1.33104964	0.66552482	3.2ns	3.23	5.18	0.0718
FXM	14	2.91414578	0.20815327	49.84**	1.92	2.52	≤.0001
Error	48	0.20046043	0.00417626				
Total	95	10.7041094					