

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**Fluctuación poblacional de insectos plaga en seis variedades de chile  
(*Capsicum annuum* L.)**

**POR:**

**ORLANDO HERNÁNDEZ ESCALANTE**

**TESIS**

**PRESENTACIÓN COMO REQUISITO PARCIAL PARA**

**OBTENER EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TORREÓN, COAHUILA MÉXICO**

**DICIEMBRE DE 2015**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Fluctuación poblacional de insectos plaga en seis variedades de chile  
(*Capsicum annum L.*)

POR:

ORLANDO HERNÁNDEZ ESCALANTE

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR:

PRESIDENTE:

  
Ph. D FLORENCIO JIMÉNEZ DÍAZ

VOCAL:

  
Ph. D URBANO NAVA CAMBEROS

VOCAL:

  
ING. JUAN MANUEL NAVA SANTOS

VOCAL SUPLENTE:

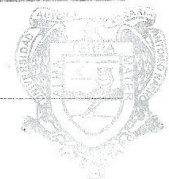
  
ING. JOSÉ ALONSO ESCOBEDO

  
M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN, COAHUILA MÉXICO

DICIEMBRE DE 2015



Coordinador de la División de  
Carreras Agronómicas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Fluctuación poblacional de insectos plaga en seis variedades de chile

(*Capsicum annum L.*)

POR:

ORLANDO HERNÁNDEZ ESCALANTE

TESIS

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ DE ASESORÍA COMO  
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR:

ASESOR PRINCIPAL:

  
Ph. D FLORENCIO JIMÉNEZ DÍAZ

ASESOR:

  
Ph. D URBANO NAVA CAMBEROS

ASESOR:

  
ING. JUAN MANUEL NAVA SANTOS

ASESOR:

  
ING. JOSÉ ALONSO ESCOBEDO

  
M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO



COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN, COAHUILA MÉXICO

DICIEMBRE DE 2015

## **AGRADECIMIENTOS**

**A mi ALMA TERRA MATER.** Por brindarme los conocimientos necesarios para concluir mi formación académica, brindarme las herramientas necesarias durante mi estancia en esta institución.

**A mi familia.** Por todo el apoyo que me brindo al momento y durante el periodo en el que realice mis estudios universitarios.

**A mis maestros.** Dr. Florencio Jiménez Díaz, Dr. Urbano Nava Camberos, Ing. Juan Manuel Nava Santos e Ing. José Alonso Escobedo los cuales me ayudaron y me guiaron en el proceso para poder terminar este trabajo de tesis.

**A mis amigos.** Por brindarme su amistad y apoyo a lo largo de este camino.

## DEDICATORIA

**A dios.** Por hacer todo esto posible, por darme vida y salud, además de la voluntad para superarme, gracias por todo lo bueno que ha puesto en mi vida, por eso y mil cosas más se lo agradezco.

**A mis padres. Elisabeth Escalante Rangel y Fernando Hernández Hernández,** por todo el amor que me han brindado a lo largo de mi vida, por todo el apoyo que me han dado, en las buenas y malas, por ayudarme a levantarme cuando lo necesite, gracias por apoyarme, por todos esos consejos que me han preparado para la vida, por la inquebrantable voluntad con la que nos sacaron adelante a mí y a mis hermanas, por el apoyo económico que me brindaron durante esta fase de mi vida y por todo lo demás que no me alcanza al decir, espero un día poder devolver aunque sea un poco de todo lo que han hecho por mí.

**A mis hermanas.** Aurora Hernández Escalante, María Esperanza Hernández Escalante, María Elisa Hernández Escalante, por todo el apoyo que me han dado, por estar ahí cuando las he necesitado y por todo lo demás muchas gracias.

## ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS .....	i
DEDICATORIA.....	ii
ÍNDICE.....	iii
ÍNDICE DE CUADROS .....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vii
RESUMEN.....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Objetivo .....	3
1.2 Hipótesis.....	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1 Descripción botánica del cultivo del Chile Jalapeño.....	4
2.1.1 Taxonomía según Janick (1965).....	4
2.1.2 Morfología .....	4
2.2 Requerimientos edafo-climáticos.....	6
2.3 Plagas que atacan al cultivo.....	7
2.3.1 Mosquita blanca ( <i>Bemisia tabaci</i> G.) .....	7
2.3.1.1 Ciclo de vida.....	8
2.3.1.2 Plantas hospederas.....	9
2.3.1.3 Daños .....	10
2.3.1.4 Virus transmitidos por Mosquita Blanca .....	11
2.3.1.5 Manejo de la Mosca Blanca .....	12
2.3.2 Pulgón ( <i>Myzus persicae</i> S.).....	12
2.3.2.1 Ciclo de vida .....	12
2.3.2.1 Plantas hospederas.....	13
2.3.2.2 Daños .....	13
2.3.2.3 Virus transmitidos por pulgones .....	14
2.3.2.4 Manejo de los pulgones .....	16

2.3.3	Paratrioza o pulgón saltador ( <i>Bactericera cockerelli</i> Sulc.) .....	16
2.3.3.1	Ciclo de vida.....	16
2.3.3.2	Plantas hospederas.....	17
2.3.3.3	Daños .....	17
2.3.3.4	Manejo de la paratrioza.....	18
2.3.4	Minador ( <i>Liriomyza trifolii</i> B.) .....	18
2.3.4.1	Ciclo de vida.....	19
2.3.4.2	Plantas hospederas.....	19
2.3.4.3	Daños .....	20
2.3.4.4	Manejo del minador .....	20
2.3.5	Trips ( <i>Frankliniella occidentalis</i> P.).....	20
2.3.5.1	Ciclo de vida.....	21
2.3.5.2	Plantas hospederas.....	22
2.3.5.3	Daños .....	22
2.3.5.4	Virus transmitidos por trips .....	23
2.3.5.5	Manejo de los trips .....	24
III.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	25
3.1	Localización Geográfica .....	25
3.2	Clima .....	25
3.3	Manejo del cultivo.....	25
3.3.1	Preparación del terreno.....	25
3.3.2	Riegos.....	26
3.3.3	Siembra.....	26
3.3.4	Trasplante.....	26
3.3.5	Control de Maleza.....	27
3.3.6	Control de Plagas.....	27
3.3.7	Cosecha.....	29
3.4	Diseño experimental.....	30
3.5	VARIABLES EVALUADAS .....	31
3.6	Análisis estadístico .....	32
IV.	RESULTADOS.....	33
4.1	Mosquita blanca ( <i>Bemisia tabaci</i> G.).....	33

4.2 Pulgón ( <i>Myzus persicae</i> S.).....	34
4.3 Minador ( <i>Liriomyza trifolii</i> B.).....	36
4.4 Trips ( <i>Frankliniella occidentalis</i> P.).....	37
4.5 Paratrioza ( <i>Bactericera cockrelli</i> Sulc.).....	39
4.6 Número y peso de Fruto .....	40
V. DISCUSIÓN .....	41
VI. CONCLUSIONES.....	43
VII. APÉNDICE .....	50
VIII. LITERATURA CITADA.....	44



## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Insecticidas utilizados para el control de plagas .....	<b>27</b>
<b>Cuadro 2.</b> Fungicidas utilizados durante el experimento .....	<b>28</b>
<b>Cuadro 3.</b> Descripción del material vegetativo .....	<b>29</b>
<b>Cuadro 4.</b> Población adulta de mosca blanca presente en cada variedad, durante las distintas fechas de muestreo. UAAAN-UL. 2014.....	<b>33</b>
<b>Cuadro 5.</b> Densidades poblacionales de Pulgón adulto en los diferentes híbridos de chile jalapeño. UAAAN-UL. 2014 .....	<b>35</b>
<b>Cuadro 6.</b> Densidad poblacional del insecto minador adulto en los diferentes híbridos de chile jalapeño en la comarca Lagunera. UAAAN-UL.2014.....	<b>36</b>
<b>Cuadro 7.</b> Densidad poblacional adulta de Trips en los diferentes híbridos de Chile jalapeño. UAAAN-UL. 2014.....	<b>38</b>
<b>Cuadro 8.</b> Población de Paratrioza ninfa y adulta presente en los distintos híbridos de chile jalapeño. UAAAN.2014. ....	<b>39</b>
<b>Cuadro 9.</b> Numero de frutos (1°+2°+3°+4° cosecha).....	<b>40</b>
<b>Cuadro 10.</b> Peso de frutos (1°+2°+3°+4° cosecha). ....	<b>40</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Paginas</b>
<b>Figura 1</b> Distribución de las variedades en el terreno con relación al diseño experimental.....	<b>30</b>
<b>Figura 2</b> Comportamiento de la población adulta de mosca blanca en cada una de las variedades evaluadas de acuerdo a la fecha de muestra .....	<b>34</b>
<b>Figura 3</b> Comportamiento de las poblaciones adulta de pulgón del chile en las seis variedades de chile jalapeño.....	<b>35</b>
<b>Figura 4</b> Comportamiento de la densidad de población adulta de minador en los diferentes híbridos de chile jalapeño.....	<b>37</b>
<b>Figura 5</b> Fluctuación poblacional de trips adultos en los seis híbridos evaluados de acuerdo a las distintas fechas de siembra .....	<b>38</b>
<b>Figura 6</b> Comportamiento de la población adulta y ninfa de Paratrioza en cada uno de los distintos híbridos establecidos.....	<b>39</b>

## RESUMEN

El chile jalapeño (*Capsicum annuum* L.), es uno de los productos más cultivados en nuestro país, por esta razón es de gran importancia conocer las diferentes plagas que lo atacan, En el presente trabajo se establecieron seis híbridos de chile jalapeño (Grande, Perfecto, Don Pedro, 5807, SV0045HJ y SV7017HJ) bajo condiciones de cielo abierto. El experimento se ubicó en el Campo Experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna (Comarca Lagunera) en el periodo primavera-verano 2014. El objetivo principal fue determinar el comportamiento de la fluctuación poblacional de los principales insectos plaga y su efecto en los seis Híbridos bajo las condiciones de la región. Los insectos de mayor prevalencia durante el transcurso del experimento fueron Mosquita blanca (*Bemisia tabaci* G.) y pulgón del chile (*Mysuz percicae* S.), el insecto minador (*Liriomyza trifolii* B.), el trips (*Frankliniella occidentalis* P.) y paratrioza (*Bactericera cockerelli* Sulc.), se presentaron en poblaciones muy bajas.

El híbrido Grande fue el que registró la menor población de mosquita blanca con un promedio de 0.8 insectos por hoja, mientras que Perfecto presentó la mayor población con un promedio de 1.2 adultos por hoja, sin embargo, esto no afectó el índice de producción de fruto. En el caso del pulgón el híbrido que presentó la menor población de este insecto fue 5807 con 0.9 promedio por hoja, mientras que el híbrido con la mayor población fue el SV7017HJ con un promedio de 2.8 pulgones por hoja. La mayor cantidad de frutos (66.5) se registró en el híbrido Perfecto, mientras que el menor número de frutos (48.8) ocurrió en SV7017HJ. El mayor peso total de frutos (1,354.6 gr) se presentó en el híbrido 5807, mientras que el menor peso (998.8 gr) lo registró el híbrido Grande

**Palabras clave: Híbrido, chiles, Plagas, Producción, Población.**

## I. INTRODUCCIÓN

El género *Capsicum* es originario de América, comprende alrededor de doscientas variedades. El fruto del chile tiene una forma que varía entre cónica, cuadrada o esférica. Su interior es hueco y se divide en cuatro compartimentos, en donde se alojan las semillas (Casseres, 1981).

El chile (*Capsicum annuum* L.) es una especie ampliamente cultivada y consumida en el mundo. *C. annuum* es demandado por su valor nutricional, contenido de vitaminas y principalmente su agradable sabor en la preparación de alimentos en muchos países del mundo (Casseres, 1981).

México es hoy en día el principal exportador de chile verde a nivel mundial, exportando 700 mil ton, anualmente y generando 720 mdd como ganancia. El producto se exporta principalmente a Estados Unidos, Japón, Corea del Sur, Italia y Alemania (SAGARPA, 2013).

Los principales estados exportadores de chile jalapeño son: Sinaloa con una participación del 44 por ciento del total exportable, Chihuahua con el 22.5 por ciento, Sonora con el 14.1 por ciento, Veracruz con el 8.6 por ciento y Tamaulipas con el 2.5 por ciento. En el estado de Chihuahua, el chile jalapeño es uno de los cultivos de mayor importancia socioeconómica, bajo el régimen de riego. De 1998 al 2000 se cosechó una superficie que varió de 18,870 a 19,871 ha las cuales aportaron alrededor del 14 % del valor total agrícola del estado (INIFAP, 2014).

Durante el año pasado en la comarca lagunera se sembraron un total de 596 ha de chile jalapeño, obteniendo una producción total de 19,009 ton, lo que produjo un ingreso económico de 92, 703,375 pesos (Gutiérrez, 2015).

En el plano económico, las plagas han ocasionado fuertes pérdidas de capital para los productores, falta de empleo y de ingresos en el medio rural; en el mercado, el problema se ha reflejado en el desabasto y encarecimiento de los productos; en el aspecto ecológico, la exagerada aplicación de insecticidas ha ocasionado serios problemas en el ecosistema, de residuos en las cosechas, la resistencia de los insectos a los insecticidas, la eliminación de la fauna benéfica natural, el incremento de la contaminación ambiental y de los costos de producción (INIFAP, 2011).

En el cultivo de chile son escasos los estudios que se han llevado a cabo en este sentido de insectos plaga. Muñiz (2000) evaluó modelos fenológicos de *B. tabaci* en tres variedades de chile, y encontró que en el chile Morrón el tiempo de desarrollo generacional de *B. tabaci* fue mayor que en las variedades Piquillo y Yolo-Wonder.

Fancelli y Vendramin (2002) encontraron que algunas variedades de chile pueden ocasionar que no exista oviposición o retrasar el tiempo de desarrollo de las ninfas de *B. tabaci*.

Por todo lo anterior es importante realizar un estudio dirigido a conocer el comportamiento de las principales plagas que afectan a diferentes variedades de chile bajo las condiciones de la comarca lagunera.

### **1.1 Objetivo**

Determinar el comportamiento de la fluctuación poblacional de los principales insectos plaga en seis variedades de chile a campo abierto bajo las condiciones de la comarca lagunera.

### **1.2 Hipótesis**

El insecto conocido como mosquita blanca (*Bemisia tabaci* G.) será el de mayor prevalencia durante todo el desarrollo del cultivo en las seis variedades bajo las condiciones de la Comarca Lagunera.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 Descripción botánica del cultivo del Chile Jalapeño.

#### 2.1.1 Taxonomía según Janick (1965).

Reino: *Vegetal*

Tipo: *Fanerógama*

División: *Spermatophyta*

Clase: *Dicotiledónea*

Subclase: *Simpétala o Gamopétala*

Orden: *Solanales o Tubiflorales*

Familia: *Solanaceae*

Género: *Capsicum*

Especie: *C. annum*

#### 2.1.2 Morfología

Según Orellana *et al.*, (2001). La planta de chile es un semiarbusto de forma variable y alcanza entre 0.60 m a 1.50 m de altura, dependiendo principalmente de la variedad, de las condiciones climáticas y del manejo. La planta de chile es monóica, tiene los dos sexos incorporados en una misma planta, y es autógama, es decir que se autofecunda; aunque puede experimentar hasta un 45% de polinización cruzada, es decir, ser fecundada con el polen de una planta vecina. Por esta misma razón se recomienda sembrar semilla híbrida certificada cada año.

La planta se conforma de 4 partes que son: La raíz, el tallo, flor y fruto. El sistema radicular de la planta de chile consta de una raíz principal tipo pivotante de origen seminal y es fuertemente ramificada, sus raíces secundarias pueden alcanzar hasta 1.20 metros de profundidad y un alto porcentaje se localiza en los primeros centímetros de suelo. Se observa que al ser cultivada en sustratos inertes la distribución se concentra en los primeros 15 centímetros (Muciño *et al.*, 2010).

El tallo generalmente es leñoso, de crecimiento indeterminado, compacto y erecto, presenta abundante pubescencia, es de color verde, exceptuando los primeros nudos en los cuales el color es púrpura, su ramificación es pseudodicotómica (Muciño *et al.*, 2010).

La hoja es simple, de forma cordada, ápice acuminado y borde liso, presenta excesiva pubescencia y la nervadura es reticulada perinerve, su filotaxia es alterna dística (Muciño *et al.*, 2010).

Las flores aparecen tanto en el ápice de las ramas como en las axilas de las hojas, dándose la circunstancia de que suelen ser más numerosas en las axilas de las hojas del tallo principal que en las de las ramas laterales (Staller, 2012).

El estilo varía en longitud y según la posición relativa del estigma y de los estambres, encontraremos las anteras al mismo nivel del estigma, o a un nivel por encima o por debajo del mismo. En las variedades de frutos grandes la autofecundación es lo más frecuente. Cada planta produce varios centenares de flores que pueden cuajar al 100% cuando son las primeras y van sobre el tallo principal, bajando este porcentaje hasta el 80% para las flores posteriores del mismo tallo y limitándose a un 20-30% e incluso a veces a un 10% para las flores de las ramas laterales (Staller, 2012).



El fruto es una baya, con dos a cuatro lóbulos, con una cavidad entre la placenta y la pared del fruto, siendo la parte aprovechable de la planta. Tiene forma globosa, rectangular, cónica o redonda y tamaño variable, su color es verde al principio y luego cambia con la madurez a rojo en algunas variedades. La constitución anatómica del fruto está representada básicamente por el pericarpio y la semilla. En casos de polinización insuficiente se obtienen frutos deformes (Orellana *et al.*, 2001).

## **2.2 Requerimientos edafo-climáticos**

Los factores ambientales de mayor significado para el desarrollo de la planta son: humedad, temperatura, luz, aire, agua y pH.

La humedad relativa óptima oscila entre el 60% y el 80%. La humedad muy elevada favorece el desarrollo de enfermedades aéreas y el agrietamiento del fruto y dificultan la fecundación, debido a que el polen se compacta, abortando parte de las flores. El rajado del fruto igualmente puede tener su origen en un exceso de humedad edáfica o riego abundante tras un periodo de estrés hídrico. La baja humedad relativa también dificulta la fijación del polen al estigma de la flor (Puertos y Gastelu, 2011).

Como toda hortaliza de fruto, el chile es de clima cálido, por lo cual no resiste heladas. El chile necesita una temperatura media diaria de 24°C. Debajo de 15°C el crecimiento es menor; con 10°C el desarrollo del cultivo se paraliza. Con temperaturas superiores a los 35°C la fructificación es muy débil o nula, sobre todo si el aire es seco (Puertos y Gastelu, 2011).

Mediante la limitación de la luz, la productividad de la fotosíntesis se reduce y por consiguiente la calidad y cantidad de producción. Así mismo, se debe ser cuidadoso con la exposición de las plantas a la radiación solar directa, ya que esta puede ocasionar quemaduras (Puertos y Gastelu, 2011).

El chile jalapeño ha sido clasificado como hortaliza moderadamente tolerante a la acidez, reportándose valores de pH 6.8 – 5.5; sin embargo, existen reportes que lo ubican entre 6.3 y 7 (Mendizábal, 1971).

También está clasificado como una hortaliza medianamente tolerante a la salinidad soportando contenidos de 2,560 a 6,400 ppm (Richards, 1954).

### **2.3 Plagas que atacan al cultivo**

Se estima que la producción de chile jalapeño a nivel mundial es de 3 millones de hectáreas a nivel mundial, siendo México y China los mayores productores de chile. Por esta razón muy importante conocer los diferentes tipos de plagas que atacan a nuestras plantas, las cuales pueden causar pérdidas de hasta el 70% en casos extremos.

#### **2.3.1 Mosquita blanca (*Bemisia tabaci* G.)**

Existe especulación sobre el origen de la mosquita blanca; en 1887, Douglas *et al.*, (1987), citados por Byrne y Bellows (1991), señalaron que Reamur en 1736, fue el primer entomólogo que describió una especie de mosquita blanca llamada *Aleyrodes proletella*; sin embargo, la clasificó en el orden *Lepidoptera*.

En 1889 en Grecia, la especie conocida hoy como *Bemisia tabaci* fue descrita por Gennadius como *Aleyrodes tabaci* en colectas realizadas en tabaco. Quaintance (1900) colectó ejemplares en camote y okra, y determinó que se trataba de *Bemisia incospicua*.

Actualmente los daños ocasionados por mosquita blanca (*B. tabaci*) y los patógenos que esta transmite son el principal obstáculo para la producción de una amplia gama de cultivos alrededor de todo el mundo (SIVILLA, 2001).

### **2.3.1.1 Ciclo de vida**

La mosca blanca es un insecto chupador que se puede encontrar en el envés de las hojas de las plantas hospederas, tiene un ciclo de vida que va de 21 a los 45 días. Posee una metamorfosis incompleta, por lo cual su ciclo biológico consta de Huevo, cuatro estados ninfales y adultos. La hembra ovoposita en el envés de la hoja donde coloca los huevos en posición vertical. Los huevos son de forma oval y con un tamaño de 0.25 mm, los huevos eclosionan de siete a diez días después (Ortega, 2006).

Las larvas o ninfas jóvenes son de unos 0.3 mm y tienen patas y antenas bien desarrolladas. Son el único estado inmaduro móvil y son activas durante varias horas, buscando un lugar apropiado en la hoja para alimentarse. Cuando lo encuentran se instalan, después de haber perforado los tejidos de la hoja con sus piezas bucales, pierden las patas y permanecen en ese lugar durante el desarrollo posterior. En el segundo estado larvario el insecto permanece horizontalmente sobre la hoja y son difíciles de observar dado que son transparentes. En este estadio miden unos 0.37 mm. Morfológicamente el segundo instar larvario es idéntico al primero y mide unos 0.51mm (Bellotti, 2006).

En el cuarto estadio los insectos son aplanados al principio, luego se hacen más compactos y no se alimentan. Tienen un tamaño de aproximadamente unos 0.73 mm, y

segregan mucha cera. El momento en que se hacen más visibles los ojos rojos de la mosca adulta es denominado estado de pupa por muchos entomólogos y el insecto toma un color blanco sucio (Byrne y Bellows, 1991).

Las larvas o ninfas necesitan una gran cantidad de aminoácidos para su desarrollo, absorben mucha savia de la planta. Esta savia contiene muchos azúcares, los cuales son segregados rápidamente como melaza, particularmente las larvas grandes producen mucha melaza (Román, 2007).

Después de la emergencia del adulto éste comienza a alimentarse y lo sigue haciendo el resto de su vida. En el momento de la emergencia las moscas blancas tienen dos pares de alas de color blanco. Más tarde se cubren de un polvillo blanco ceroso, lo que le da su aspecto característico. Los adultos pueden encontrarse principalmente en la parte alta de la planta, las hembras miden de 1.1 a 2.0 mm y los machos 0.9 a 2.0 mm (Román, 2007).

#### **2.3.1.2 Plantas hospederas**

Se ha registrado que *B. tabaci* se alimenta de más de 600 plantas hospederas. Estas especies se pueden ubicar en 74 familias incluyendo hortalizas, plantas ornamentales, cultivos industriales y numerosas especies silvestres. Entre los hospederos atacados por este insecto se encuentran comúnmente plantas que pertenecen a las familias *Cruciferae*, *Cucurbitaceae*, *Solanaceae*, *Leguminosae*, entre otras (Brown, 1993).

### 2.3.1.3 Daños

En las últimas tres décadas, *B. tabaci* ha causado millones de dólares en pérdidas de cultivos en agroecosistemas a lo ancho del mundo. No obstante, la estimación real del impacto económico de sus poblaciones en la agricultura mundial ha sido difícil de obtener debido a la gran cantidad de áreas afectadas, el número de cultivos y plantas ornamentales involucrados, y los diferentes sistemas monetarios. El daño a los cultivos se debe a su alimentación directa en el floema, a los desórdenes fisiológicos causados por el biotipo B, y de modo indirecto, a la excreción de melaza que favorece el crecimiento de hongos (e.g. *Capnodium Spp.*), y a la transmisión de virus (Oliveira, 2001).

Las ninfas y adultos de *B. tabaci* causan un daño directo debido a la succión de nutrimentos de la planta, principalmente aminoácidos y azúcares de transporte. Esta actividad ocasiona el amarillamiento de las plantas, las cuales detienen su crecimiento y pueden llegar a morir si la cantidad de población es muy elevada (Cuellar y Morales 2006).

El daño más importante de la mosca blanca es cuando actúan como vectores de virus, los síntomas de infección causada varían de acuerdo al virus y a la cepa, se ha reportado que *B. tabaci* es capaz de transmitir alrededor de 40 agentes causales de enfermedades, que se caracterizan por inducir amarillamientos severos, moteados y mosaicos cloróticos, achaparramientos, rizados y deformación de la hojas, además de promover el aborto de flores y la deformidad en frutos (Rivas, 1994).

#### **2.3.1.4 Virus transmitidos por Mosquita Blanca**

##### **Virus del Mosaico Dorado del Chile (PepGMV):**

Los síntomas se presentan en la zona apical, aunque también se observan en las zonas media y baja de la planta, abultamientos, enchinamiento y enrollamiento, reducción del área foliar y enanismo (Carrillo *et al.*, 2007).

##### **Virus Chino del Tomate (CdTV):**

El virus provoca chino y enrollamiento de las hojas, amarillamiento intervenal de las hojas recién infectadas y color púrpura de las hojas más viejas son síntomas característicos de esta enfermedad. Las plantas pueden ser severamente atrofiadas y deformadas si se infectan en una etapa temprana, y como resultado se reduce drásticamente la producción de frutos (Laufs *et al.*, 1995).

##### **Virus del Mosaico Dorado del Chile Serrano (SGMV):**

El virus es transmitido por *B. tabaci*, es posible encontrarlo en chile y tomate, los síntomas observados en plantas infectadas son: deformaciones foliares, mosaico, clorosis intervenal y arrugamientos foliares (Morales, 2013).

##### **Virus Huasteco del Chile (PHV):**

Este virus es transmitido a tomatillo, Chile y tomate por *B. tabaci*, en tomate, los síntomas son amarillamiento de la base de los foliolos (Brown, 2003).

### **2.3.1.5 Manejo de la Mosca Blanca**

Los atributos biológicos de las moscas blancas, principalmente polífaga y de gran habilidad de dispersión, hacen necesaria la implementación de una estrategia de manejo integrado del insecto a escala regional, la estrategia que se plantea se basa en las acciones de interferencia, distracción, repelencia y supresión, todo esto aunado a un correcto monitoreo, el cual incluye pero no se limita a trampas atrayentes, monitoreo de las plantas afectadas en busca de adultos o ninfas, etc.,(Hilje, 1993).

### **2.3.2 Pulgón (*Myzus persicae* S.)**

Actualmente los Afidos (*Myzus persicae*) es una de las plagas con mayor importancia económica en un gran número de cultivos hortícolas, forrajeros y frutales (Michel, 1995).

#### **2.3.2.1 Ciclo de vida**

El ciclo biológico de esta especie es heteroicoholocíclico, es decir, se desarrolla sobre un hospedero primario y otro secundario y presenta una fase sexual y una partenogenética (Cabello y Suárez, 1994).

Las especies presentan múltiples razas con morfología igual pero con una biología diferente en cuanto preferencias alimentarias y ciclo de vida en condiciones adecuadas la especie se puede considerar como partenogenética, es decir alternancia de generaciones con solo hembras. Por lo general cuando las condiciones ambientales son las adecuadas las generaciones producidas son solo de hembras partenogenéticas (Michel, 1995).

Mientras la planta de la cual se alimentan siga siendo fuerte la descendencia siguen siendo hembras partenogenéticas ápteras. Cuando la planta se debilita se constata la presencia de hembras partenogenéticas aladas, las cuales salen a colonizar

nuevas plantas herbáceas, en algunas ocasiones lejos de su lugar de crianza (Michel, 1995).

Los adultos y las ninfas son verdosos y a veces rosados, viviendo en grandes grupos ubicados en el envés de las hojas. En climas cálidos una nueva generación de pulgón tarda unos 10 días. La hembra es parcialmente vivípara, no pone huevos sino pequeñas ninfas vivas, cada hembra tienen la posibilidad de poner 100 ninfas (Michel, 1995).

### **2.3.2.1 Plantas hospederas**

*Mizus persicae* es considerado una plaga polífaga por lo cual es posible encontrarla en alrededor de 40 familias botánicas, incluyendo muchas de interés económico. *M. persicae* es considerada una de las especies más perjudiciales, específicamente sobre cultivos de hoja, como son lechuga, rúcula, espinaca, coliflor y brócoli, entre otros cultivos. Dado lo breve de su ciclo vital y su rápida reproducción este áfido suele ser un factor limitante para los cultivos de hoja en ambientes protegidos (Verónica, 2012).

### **2.3.2.2 Daños**

Entre las plagas de mayor importancia económica, los áfidos (Hemiptera: Aphididae) constituyen un grupo de insectos muy bien adaptados para desarrollar su actividad fitófaga sobre una gran variedad de cultivos en todos los ecosistemas del mundo (Morán, 1992).

Estos insectos ocasionan dos tipos de daño: 1) directo, provocado por la succión de fotosintatos por adultos y ninfas. 2) indirecto, debido a que las ninfas eliminan



sustancias ricas en hidratos de carbono sobre las que se desarrollan gran cantidad de hongos, conocidos vulgarmente como fumagina (Cabello y Suárez, 1994).

Ninfas y adultos chupan la sabia causando daños que pueden ir desde el amarillamiento de las hojas, encrespamiento de las hojas, debilitación de las plantas, incluso la muerte de las plantas afectadas (FMC, 2008).

Los daños indirectos consisten en la transmisión de virus fitopatógenos, en los cultivos hortícolas destaca la transmisión del Virus del Mosaico del Pepino CMV y el Virus Y de la Papa (PVY) en solanáceas, Virus Mosaico de la Sandía Variante 2 (WMV- II) y Virus Mosaico Amarillo del Zucchini (ZYMV) en cucurbitáceas (FMC, 2008).

### **2.3.2.3 Virus transmitidos por pulgones**

#### **Virus de Jaspeado del Tabaco (TEV)**

Es transmitido por *M. persicae*, ocasiona necrosis, enchinamiento de las hojas, reducción del crecimiento, amarillamiento y un mosaico fuerte (coloración de unos tonos verde y amarillo). Los frutos se deforman y se tornan amarillentos, esto reduce la calidad del producto (Reddick, 2003).

#### **Virus del Mosaico del Pepino (CMV)**

Se transmite por medio de áfidos, mecánicamente por semilla, en melón y calabaza, por áfidos como el *Aphis gossypii* y *Myzus persicae*. Presentan un mosaico en la base de la hoja con una distorsión de la misma, también puede causar defoliación, necrosis en puntos de crecimiento de plantas jóvenes e incluso aborto de flor, esto hace que disminuya el número de frutos en la planta. En plantas en floración

causa necrosis o muerte de tejidos nuevos provocando caída de hojas jóvenes, ramas y los tallos presentan tejidos muertos (Pérez y Rico, 2004; Murphy, 2003).

### **Virus Moteado del Chile (PepMoV)**

*M. persicae* es considerado el más eficiente transmisor de este virus. También se transmite por semilla. Se desarrolla en ambientes similares a un invernadero. Ocasionalmente lesiona las hojas de algunas variedades de Chile, inoculado en hojas jóvenes desarrolla un moteado moderado, y ocasiona que las hojas sean pequeñas y frágiles. En *Capsicum frutescens* el PepMoV induce lesiones necróticas en hojas inoculadas, la infección en etapas tempranas del desarrollo de las plantas puede impedir el desarrollo de las hojas (Murphy y Zitter, 2003).

### **Virus del Mosaico de la Alfalfa (AMV)**

El virus produce síntomas de mosaico amarillo brillante en hojas o manchas blancas en un patrón de mosaico en las hojas, cuando se infecta una planta joven, ésta produce frutos deformes (Asteir *et al.*, 2006; Creamer, 2003).

### **Virus del Mosaico Clorótico del Chile Dulce (VMCCD)**

Uno de los primeros síntomas es un mosaico amarillo clorótico, es una aclaración de las nervaduras, este síntoma es más evidente en una sola de las ramas con brotes nuevos de la planta, pero el síntoma más grave es en los frutos, los cuales se tornan arrugados, amarillentos y de muy mal aspecto (Morales, 2013).

#### **2.3.2.4 Manejo de los pulgones**

El monitoreo de esta plaga consiste principalmente en la observación de el envés de las hojas, una vez que se haya detectado una población potencialmente peligrosa se recurre al manejo el cual puede llevarse a cabo de tres formas, primero está la prevención para lo cual es importante utilizar plantas resistentes, así como la rotación de cultivos, la eliminación de posibles plantas hospederas ajenas al cultivo, eliminar plantas infectadas, una vez que el insecto ha comenzado a colonizar nuestros cultivos pueden utilizarse el control biológico el cual consiste en introducir depredadores naturales para mantener una población baja, por ultimo podemos recurrir al control químico (es el método más utilizado).

#### **2.3.3 Paratrioza o pulgón saltador (*Bactericera cockerelli* Sulc.)**

El psilido había sido considerado hasta hace algunos años como plaga secundaria, pero en años recientes ha tomado una mayor importancia debido a que se le ha identificado como vector de fitoplasmas en cultivos de solanáceas, además por producir daños por su efecto tóxico en sus plantas hospederas (Ramírez *et al.*, 2008).

##### **2.3.3.1 Ciclo de vida**

El pulgón saltador se reproduce sexualmente por la copulación entre la hembra y el macho, lo que da como resultado la ovoposición de varios huevecillos, que al eclosionar dan lugar a las ninfas; después pasan por cinco estadios de desarrollo y a partir del cinco se convierten en adultos. En la primera etapa el huevecillo tiene una forma oval, de color naranja amarillento brillante el cual se sujeta de las hojas por medio de un pedicelo (Garzón *et al.*, 2007).

Dúrate la segunda etapa o estadio conocido como ninfal, el insecto pasa por cinco estadios. Las ninfas son ovaes aplanadas parecidas a escamas, y se tornan de un color

verde pálido. El perímetro del cuerpo tiene estructuras cilíndricas que producen filamentos cerosos que forman un halo alrededor suyo. A partir del segundo estadio aparecen los paquetes alares (Garzón *et al.*, 2007).

En el tercer y último estado es conocido como adulto, estos son de color amarillento al inicio y pasan a café grisáceo con dibujos blancos, con cuatro alas transparentes dispuestas en tejado sobre el abdomen. Tienen antenas tan largas como la mitad del cuerpo. El aparato bucal es un pico corto de tres segmentos, que parece salir de entre las patas delanteras y con el cual se alimenta de las plantas hospederas. Los machos tienen seis segmentos abdominales, más el segmento genital, con estructuras como pinzas, las hembras poseen 5 segmentos más el genital, con una "Y" en el dorso, con los brazos dirigidos hacia el ápice (Garzón *et al.*, 2007).

### **2.3.3.2 Plantas hospederas**

Este insecto se hospeda en plantas de 40 familias, aproximadamente, donde destacan las solanáceas cultivadas y silvestres como papa (*Solanum tuberosum*), tomate (*Lycopersicon esculentum*), chile (*Capsicum annum*), tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa*), toloache (*Datura metel*) y (*D. Stramonium*), tomate silvestre (*L. lycopersicon var. ceriforme*, (*L. pimpinellifolium*), tomate de cáscara (*P. floridana* y *P. philadelphica*), tabaco (*Nicotiana tabacum*), hierba mora (*Solanum nigrum*) y mala mujer (*Solanum rostratum*) (Anónimo, 2005).

### **2.3.3.3 Daños**

Por ser una insecto con aparato bucal picador - chupador, *B. cockerelli* tanto los adultos como las ninfas se alimentan succionando la savia de las plantas y causa daños directos e indirectos. Ocasionados por la succión de la savia, al mismo tiempo que le inyectan sustancias que dañan las células (toxiníferas) (Gastélum *et al.*, 2008).

Además de succionar la savia de la planta, la saliva de la ninfa es toxinífera y provoca el amarillamiento de la planta. Además, las ninfas producen secreciones cerosas blanquecinas con apariencia de sal (salerillo), que llega a afectar la calidad de los frutos (FMC, 2008).

Los daños indirectos consisten en la transmisión de fitoplasmas tanto por las ninfas como por los adultos, transmite el fitoplasma asociado al síndrome permanente del tomate y el asociado a la punta morada de la papa. Ambos son transmitidos por el insecto en forma semipersistente; es decir, puede transmitirse a partir de 15 minutos de adquirido. En todas las etapas de desarrollo, la paratrioza se alimenta de las hojas mediante un estilete (FMC, 2008).

#### **2.3.3.4 Manejo de la paratrioza**

El manejo de paratrioza se debe realizar considerando los siguientes factores, fecha de siembra, eliminación de hospedantes, control biológico, muestreo y monitoreo de paratrioza, manejo de insecticidas biológicos y sintéticos, tecnología de aplicación reglamentación regional y capacitación (Anónimo, 2005).

#### **2.3.4 Minador (*Liriomyza trifolii* B.)**

Los minadores de la hojas son insectos que en sus estados inmaduros viven y se alimentan dentro de las hojas, consumiendo el mesófilo sin dañar la epidermis foliar. Los rastros de su alimentación (“minas”) son visibles externamente en la planta como áreas blanquecinas o pardas con formas que varían desde estrechas galerías lineales hasta amplias cámaras (Salvo y Valladares, 2007).

#### **2.3.4.1 Ciclo de vida**

El minador de la hoja *L. trifolii* presenta metamorfosis completa es decir, cuatro estados biológicos de desarrollo: Huevo, Larva, Pupa y Adulto. La fase de huevo comienza cuando estos son ovopositados, estos son inicialmente de color blanco crema y con forma oval, son muy difíciles de ver a simple vista esto debido a que miden 0.25 mm de longitud (Morón y Torreón, 1988).

La segunda fase es la etapa de larva. Las larvas son de color amarillo brillante a verde amarillento, miden de 2 a 4 mm de longitud y 0.5 mm de ancho cuando están completamente desarrolladas, tiene forma cilíndrica y las mandíbulas están muy esclerosadas por lo que se mueven como una sola unidad (Morón y Torreón, 1988).

Durante la fase de pupa esta presenta un color café amarillento con una forma ovalada, estrechándose al final y distintamente sementada. Al concluir la fase de pupa de esta emerge un adulto el cual es una mosquita de 2 a 3 mm de longitud de color gris y con manchas grandes negras y amarillas (Pacheco, 1985).

#### **2.3.4.2 Plantas hospederas**

Existen más de 20 plantas hospedantes de las familias Solanáceas, Fabáceas, Cucurbitáceas y Brassicaceae, en las cuales se alimenta y reproduce el minador de la hoja. Es considerada una plaga importante de chile, jitomate, frijol, berenjena, papa, tomate de cáscara, chícharo, Alfalfa, brócoli, coliflor, apio, lechuga, cebolla, ajo, maracuyá y plantas ornamentales, principalmente crisantemo. Además está presente en muchas otras malezas de hoja ancha (King y Saunders, 1984).

### **2.3.4.3 Daños**

Los daños más severos causados por el minador de la hoja *L. trifolii* son los relacionados a la disminución de la capacidad en la planta para realizar la fotosíntesis (Anónimo, 2014).

Los adultos para alimentarse o para realizar la puesta producen picaduras en las hojas. Las larvas, al alimentarse del parénquima foliar, realizan galerías que posteriormente se necrosan. Estos daños reducen la capacidad fotosintética de la planta (Anónimo, 2014). Las heridas ocasionadas por esta plaga facilitan la entrada de otros patógenos (hongos, bacterias, etc.) (Anónimo, 2014).

### **2.3.4.4 Manejo del minador**

El manejo que se lleva a cabo para el control de *L. trifolii* es el control cultural (eliminando plantas hospederas, retirando inmediatamente del campo los residuos de cosecha anterior, etc.), el uso de trampas (ya sean con feromonas o trampas pegajosas), el control biológico (utilizando a depredadores naturales para controlar el exceso poblacional de plagas) y por último el control químico (en el cual existen una amplia gama de productos los cuales pueden ayudar a disminuir las poblaciones de insectos plaga) (Anónimo, 2014).

### **2.3.5 Trips (*Frankliniella occidentalis* P.)**

Según Sampson (2013). El trips occidental de las flores (*Frankliniella occidentalis*) es una de las principales plagas para los cultivos en todo el mundo que se alimenta de más de 250 plantas hospederas. Lo cual le permite a supervivencia en las malas hierbas, desde las que pueden invadir los nuevos cultivos tan pronto como se planten.

### **2.3.5.1 Ciclo de vida**

Son insectos pequeños y delgados que miden aproximadamente 3 mm de largo, el cuerpo es alargado con la cabeza en forma de pirámide invertida, presentando un rostro y aparato bucal más o menos largo y asimétrico, con las piezas bucales con disposición, las antenas son cortas, moniliformes; ojos compuestos pequeños y prominentes, y con tres ocelos (Liñan, 1998).

El aparato bucal es tipo picador chupador, aunque por su forma de alimentarse es conocido también como raspador-chupador, presenta tres estiletes, debido a la ausencia del estilete mandibular derecho (Pujota, 2013).

Los huevos tienen forma arriñonada, son transparentes al inicio y blanquecinos al momento de la eclosión, siendo visibles dos puntos rojos que corresponden a los ojos rojos de la ninfa. Las hembras insertan los huevos en forma aislada dentro de los tejidos vegetales (hojas, pétalos, partes tiernas del tallo, etc.). Con un promedio de entre 40 y 300 en toda su vida. El tiempo de incubación varía de acuerdo a la temperatura, siendo de 4 días a 26° C. Altas temperaturas y baja humedad representan una alta mortalidad (Rodríguez, 1991).

La ninfa pasa por dos estadios, primero de color blanco y va cambiando a un color amarillento conforme se alimenta y se va desarrollando, mide alrededor de 0.4 mm y aun no tiene bien diferenciadas las partes que la conforman. Presentan antenas cortas dirigidas hacia adelante y pequeñas manchas en la cabeza que corresponden a los ojos. Los esbozos alares no sobrepasan el tercer segmento abdominal (Rodríguez, 1991).

El segundo estado ninfal es de color verde-amarillento con manchas oculares más desarrolladas. Los esbozos alares sobrepasan el cuarto segmento abdominal. Al emerger



las ninfas se alimentan en el lugar donde fueron ovopositados los huevecillos, durante el desarrollo las ninfas siguen alimentándose en las hojas, flores o frutos que además les proporcionan refugio. Dejan de alimentarse pasando a un estado de inmovilidad, el cual se lleva a cabo preferentemente en el suelo, en lugares húmedos o en grietas naturales más o menos a unos 15 mm de profundidad (Lacasa, 1990).

Los adultos recién formados son totalmente claros, resaltado el tono oscuro de la parte terminal de las antenas, son alargados y de tamaño pequeño. Con la alas repliegadas sobre el dorso, las hembras miden alrededor de 1.2 mm y los machos 0.9 mm (Anónimo, 2005).

#### **2.3.5.2 Plantas hospederas**

Los principales cultivos atacados son: pimiento, berenjena, pepino, judías, calabacín, sandía, melón y tomate en invernadero. Como cultivos alternativos destacan el algodón y los frutales como el nectarino. También, ocasiona daños en plantas ornamentales como rosas, gerbera, clavel u otros, (INFOAGRO, 2003).

#### **2.3.5.3 Daños**

El trips de las flores (*Frankliniella occidentalis*) es, sin dudas, uno de los insectos del orden Thysanoptera de mayor peligrosidad en el mundo, ya que produce importantes pérdidas económicas. Esto se debe a su periódica aparición y al daño que ocasiona, tanto por la extracción de savia como por la transmisión de enfermedades virales, principalmente en cultivos hortícolas y plantas ornamentales tales como rosa, gerbera y clavel (Castresana *et al.*, 2008).

Los daños directos ocurren por picaduras de ninfas y adultos al succionar el contenido celular de los tejidos, produciendo necrosamiento y deformación de las estructuras atacadas. Si los daños son ocasionados en órganos jóvenes, tiernos o en su fase de crecimiento, junto con las áreas afectadas pueden aparecer deformaciones por reducción en el desarrollo o hasta atrofas en el botón floral cuando la picadura alimenticia ocurre en la parte más protegida y delicada de las yemas (Vásquez, 2013).

La hembra al realizar su oviposición causa lesiones (agallas, punteaduras o abultamientos) en el tejido vegetal, en donde incrusta el huevo. Si el órgano en el que realiza la postura se encuentra en fase de crecimiento se produce una pequeña concavidad o verruga prominente que hace reaccionar al tejido adyacente, observándose un marcado halo blanquecino. Si la postura ocurre sobre la flor, se produce una alteración en el proceso de fecundación (Vásquez, 2013).

En algunas especies la saliva que inyectan tiene sustancias tóxicas que se difunden a otras células, produciéndose deformaciones, decoloraciones e incluso necrosis del tejido afectado. Como consecuencia pueden producirse deformación de los frutos, brotes, hojas, etc., (Vásquez, 2013).

Pueden transmitir virus y diversos tipos de hongos y bacterias en las plantas de las que se alimentan. El caso más estudiado es el del virus TSWV e INSV (Vásquez, 2013).

#### **2.3.5.4 Virus transmitidos por trips**

##### **Virus Mancha Necrótica del Impaciente (INSV)**

Este virus es transmitido por material vegetativo, contaminado y por determinadas especies de trips. Su vector más importante es el trips occidental (*Frankliniella*

*occidentalis*). Los síntomas en Chile son distorsión en las hojas y en el fruto se desarrollan anillos necróticos. En el tomate se presenta necrosis en las hojas y en la planta puede llegar a marchitarse totalmente, en el fruto ocasiona manchas necróticas circulares (Robert, 2009; Astier *et al.*, 2006).

### **Virus de la Marchites Manchada del Tomate (TSWV):**

De acuerdo con Adkins (2003), las plantas de Chile infectadas al inicio del ciclo de cultivo generalmente mostrarán enanismo y frecuentemente no producirán frutos; las plantas infectadas más tarde durante el ciclo de cultivo exhibirán manchas cloróticas o necróticas así como manchas anilladas necróticas en hojas y tallos. En algunas variedades se puede registrar caída de flores y defoliación. Durante la etapa de madurez, los frutos de las plantas infectadas se desarrollan manchas cloróticas o necróticas con patrones anillados o mosaicos que le confieren un aspecto indeseable.

En plantas de Chile infectadas por TSWV los frutos verdes pueden mostrar daños en forma de pequeñas manchas decoloradas. Los frutos rojos exhiben manchas amarillas que nunca toman el color rojo característico de un fruto maduro y frecuentemente desarrollan manchas cloróticas o necróticas acompañadas de deformación de los frutos (Adkins, 2003).

#### **2.3.5.5 Manejo de los trips**

El manejo que se toma en cuenta para el control de *F. occidentalis* debe de ser una combinación de métodos de control, inicialmente se deben colocar trampas pegajosa con atrayentes para poder hacer un correcto monitoreo poblacional del trips, se debe acudir a prácticas culturales como son la colocación de plásticos azules con adhesivo para registrar el aumento de la población, así como la eliminación de plantas vecinas que puedan servir como hospederos secundarios del insecto plaga, también el uso de insecticidas, sin embargo esto presenta un problema de toxicidad en la planta, además del incremento en la resistencia de la plaga a estos productos comerciales.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Localización Geográfica**

El experimento fue establecido en el Campo Agrícola Experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna ubicada en Torreón, Coahuila. La ciudad de Torreón se encuentra a una altura de 1137 msnm.

#### **3.2 Clima**

Torreón, Coahuila (Comarca Lagunera) cuenta con un clima semidesértico, con temperaturas extremas en verano de hasta 40°C y en invierno una mínima de hasta -2°C.

Tiene además una precipitación media anual que se encuentra en el rango de los 100 a 200 milímetros, con régimen de lluvias en los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y escasas en noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo; los vientos predominantes tienen dirección sur con velocidades de 27 a 44 km/h. La frecuencia de heladas es de 0 a 20 días (INIFAP, 2014).

#### **3.3 Manejo del cultivo**

##### **3.3.1 Preparación del terreno**

Con el fin de lograr una buena preparación del terreno primero se realizó un subsuelo para romper la capa dura que se forma debajo del suelo, esto para que la raíz de la planta tenga una mayor facilidad de crecer. Después se realizó un paso de arado de disco con el fin de voltear las capas profundas del suelo y exponerlas al medio ambiente. Posteriormente se realizó un rastreo en el terreno, esto con el fin de pulverizar la tierra y dejarla apta para el trasplante, además de la eliminación parcial de las malezas. Al final se realizó la formación de los surcos en los cuales se estableció el cultivo.

### **3.3.2 Riegos**

Se estableció un sistema de riego por goteo, para lo cual se instaló tubería de 2 pulgadas de PVC conectada al sistema central de distribución del agua de riego en el campo experimental, a esta tubería se le conectaron cintillas de riego calibre 6000 las cuales se ubicaron en la parte central de la cama de siembra.

Previo al trasplante, se realizó un riego pesado de 3 días esto con el fin de que el suelo tuviera la humedad adecuada y la planta no sufriera un estrés hídrico.

Los riegos se realizaron durante todo el ciclo del cultivo, con intervalos de 3 días entre uno y otro, esto fue necesario para evitar el estrés hídrico, resultado de las condiciones climáticas extremas.

### **3.3.3 Siembra**

Las semillas de los diferentes híbridos utilizados fueron sembradas en charolas de unisel de 200 cavidades, Las plántulas se mantuvieron bajo condiciones de invernadero, con riego diario y aplicaciones de nutrientes hasta alcanzar una altura de 25-30cm con 5-6 hojas verdaderas. Las semillas fueron donadas por la empresa Seminis de Monsanto.

### **3.3.4 Trasplante**

El trasplante se llevó acabo el día 5 de junio del 2014, en el cual se utilizaron seis variedades de chile jalapeño las cuales fueron 5807, Grande, Don Pedro, SV7017HJ, SV0045HJ y Perfecto, las plántulas fueron colocadas a una distancia de 15 cm entre una y otra, dando un total de 17 plantas por surco.

### 3.3.5 Control de Maleza

Para controlar las malezas se aplicó “Glifosato” (Faena) el cual fue aplicado una semana antes del trasplante con el fin controlar el zacate y la maleza que comenzaba a emerger. Durante el ciclo de vida del cultivo el control de maleza se realizó de forma manual con la ayuda de un azadón.

### 3.3.6 Control de Plagas

Para el control de plagas y enfermedades se utilizaron los productos químicos que se presentan en los cuadros 1 y 2

**Cuadro 1. Insecticidas utilizados para el control de plagas**

Fecha	I.A	Dosis	Plaga que controla	Método de aplicación
<b>2 de julio</b>	-Clorpirifos etil.	-27 ml/10 lt de agua	- Pulgón - Trips	-Mochila Aspersora
<b>16 de julio</b>	-Diazinon -Clorpirifos etil.	-20 ml/15 lt de agua -20 ml/20 lt de agua	- Minador - Pulgón - Mosquita Blanca - Trips - Paratrioza	-Mochila Aspersora
<b>24 de Julio</b>	-Pymetrozine -Endosulfan	-27 ml/15 lt de agua -68 ml/ 15 lt de agua	- Minador - Pulgón - Mosquita Blanca - Trips - Paratrioza	-Mochila Aspersora
<b>31 de Julio</b>	-Spirotetramate - Dimetoato	-25 ml/15 lt de agua -25 ml/ 15 lt de agua	- Minador - Pulgón - Mosquita Blanca - Trips - Paratrioza	-Mochila Aspersora
<b>7 de Agosto</b>	-Clorpirifos etil. - Thiametoxam	-27 ml/15 lt de agua -25 ml/ 15 lt de agua	- Minador - Pulgón - Mosquita Blanca - Trips - Paratrioza	-Mochila Aspersora
<b>12 de Agosto</b>	-Fenpropatrín - Diazinon	-37 ml/15 lt de agua -20 ml/ 15 lt de agua	- Minador - Pulgón - Mosquita	-Mochila Aspersora

<b>16 de Agosto</b>	-Spirotetramate - Thiametoxam	-25 ml/15 lt de agua -25 ml/ 15 lt de agua	Blanca - ParatRIOza - Minador - Pulgón - Mosquita Blanca - Trips - ParatRIOza	-Mochila Aspersora
<b>30 de Agosto</b>	- Dimetoato - Diazinon	-27 ml/15 lt de agua -20 ml/ 15 lt de agua	- Minador - Pulgón - Mosquita Blanca - Trips	-Mochila Aspersora
<b>14 de Septiembre</b>	-Diazinon -Fenpropatrín	-20 ml/15 lt de agua -37 ml/ 15 lt de agua	- Minador - Pulgón - Mosquita Blanca - Trips - ParatRIOza	-Mochila Aspersora
<b>5 de octubre</b>	- Thiametoxam -Clorpirifos etil.	-25 ml/15 lt de agua -27 ml/ 15 lt de agua	- Minador - Pulgón - Mosquita Blanca - Trips	-Mochila Aspersora

**Cuadro 2. Fungicidas utilizados durante el experimento**

Fecha	I.A	Dosis	Hongos que controla	Método de aplicación
<b>31 de Julio</b>	-Oxicloruro de Cobre -Hidróxido Cúprico -Azufre elemental	-45 g/15 lt de agua -75g/15 lt de agua	-Cenicilla Polvorienta -Mildiu -Tizón tardío	-Mochila Aspersora
<b>16 de Agosto</b>	-Oxicloruro de Cobre -Hidróxido Cúprico -Azufre elemental -Mancozeb	-50 ml/15 lt de agua -45 g/15 lt de agua -75g/15 lt de agua -50 ml/15 lt de agua	-Cenicilla Polvorienta -Mildiu -Tizón tardío	-Mochila Aspersora
<b>25 de Agosto</b>	-Mancozeb -Azufre elemental	-50 g/15 lt de agua -50 g/15 lt de agua -50 ml/15 lt de agua	-Cenicilla Polvorienta -Mildiu -Tizón tardío	-Mochila Aspersora
<b>27 de Agosto</b>	-Hidróxido Cúprico -Oxicloruro de Cobre -Hidróxido Cúprico	-75g/15 lt de agua -45 g/15 lt de agua -75g/15 lt de agua	-Cenicilla Polvorienta -Mildiu -Tizón tardío	-Mochila Aspersora

<b>2 de Octubre</b>	-Mancozeb	-50 g/15 lt de agua	-Cenicilla Polvorienta -Mildiu -Tizón tardío	-Mochila Aspersora
	-Metalaxil	20 g/15 lt de agua		
	-Clorotalonil	25g/15 lt de agua		

### 3.3.7 Cosecha

Se realizaron cuatro cosechas con un intervalo de dos semanas entre una y otra, la cosecha se realizó de forma manual, en las cuales cada fruto era clasificado de acuerdo a su variedad y repetición para la posterior toma de datos.

### 3.4 Tratamientos evaluados

**Cuadro 3. Características de los híbridos evaluados en el experimento.**  
**UAAAN-UL**

Variedad	Descripción	Tamaño de fruto	Resistente a
<b>SV7017HJ</b>	Planta vigorosa, de porte abierto y crecimiento vertical, con ciclos de madurez precoz, capacidad de rebrote y amarre de frutos en la parte superior de la planta. Adaptable a regiones productoras semi – cálidas, lluviosas y muy húmedas debido a su resistencia a bacterias. SV7017HJ ofrece a los productores de Chile jalapeño frutos de tamaño grande ideal para comercializar en fresco y exportación, altos rendimientos y ahorro en costos de producción por aplicaciones	11.5 x 3.8	Xcv:2 (RA)
<b>SV0045HJ</b>	Para los productores que busquen disminuir el costo de aplicaciones en sus cultivos de Chile jalapeño, la variedad SV0045HJ, ofrece una planta vigorosa, muy ramificada, con una carga concentrada de frutos. Su resistencia a bacterias le permite adaptarse a todas las regiones secas y lluviosas	9 x 3.9	PVY:0/Tm:0/Xcv: 0-3,7,8 (RA) Pc/Ma/Mi/Mj (RA)
<b>5807</b>	Híbrido picoso de campo abierto. Planta vigorosa y alta con buena carga continua de frutos de 11 x 4.5 cm, peso promedio de 48 gramos, más grande y pesado que Tajín, liso verde oscuro. Buen rendimiento en cosecha, excelente en clima seco.	11 x 4.5	HR: Tobamo, TVY. IR: M



<b>Grande</b>	Variedad con excelente adaptación en las zonas productoras, cuenta con un fruto largo que tienen aproximadamente 4,000 unidades Scoville. Planta es vigorosa y productiva, aún en condiciones altas de estrés.	10 x 3.8	PVY::0(RA)
<b>Don Pedro</b>	Esta variedad precoz produce jalapeños grandes durante periodos de cosechas fruto de cosecha, fruto de pared gruesa sin costilla, de sabor muy bueno y pugnacia media su planta con buena cobertura foliar y de maduración precoz, se adapta al ciclo primavera verano y al otoño invierno.	8.5 x 3.7	
<b>Perfecto</b>	Perfecto produce frutos de tamaño medio, uniformes, color verde oscuro, de forma cilíndrica. Planta de cosecha semi concentrada, mostrando buena adaptabilidad. Excelente para mercado fresco y procesado.	7 x 3	PVY:0, PVY:1.2(RA) Pc (RI)

### 3.4 Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques a azar con cuatro repeticiones, la distribución de las variedades en el terreno se presentan en la a continuación.

Perfecto (4)	Sv7017hj (4)	5807 (4)	Sv0045hj (4)	Don pedro (4)	Grande (4)
Sv0045hj (3)	5807 (3)	Grande (3)	Perfecto (3)	Sv7017hj (3)	Don pedro (3)
Sv7017hj (2)	Grande (2)	Sv0045hj (2)	Don pedro (2)	5807 (2)	Perfecto (2)
Perfecto (1)	5807 (1)	Don pedro (1)	Sv717hj (1)	Grande (1)	Sv0045hj (1)

**Figura 1.- Distribución de las variedades en el terreno en relación al diseño experimental.**

El tamaño total de la parcela fue de 16 metros de largo por 15 metros de ancho, en donde se hicieron 18 camas de siembra, de .80 m de ancho. Las cuales se dividieron en pequeñas parcelas para establecer las variedades junto con las repeticiones correspondientes, se tomaban tres camas por cada variedad, dejando también un pasillo de un metro entre una repetición y otra. Dando un total de 24 pequeñas parcelas de 3 camas, en las cuales fueron establecidas las diferentes variedades, de cada tres se tomó la cama central como útil, esto con el fin de evitar que fuera contaminada con las parcelas aledañas y así los datos fueran precisos.

### **3.5 Variables evaluadas**

El monitoreo de insectos plagas fue llevado a cabo semanalmente, en el que se identificaban la presencia de adultos en cada planta, se revisaban diez plantas del surco central de cada bloque de variedad, los conteos consistía en revisar el envés de las hojas (2 o 3 de la parte superior y 2 o 3 de la parte media inferior), en las hojas superiores se contabilizaba la cantidad de Mosquita Blanca (adulto), Pulgón del chile (adultos), Trips (adultos), Minador (adultos), presentes en las hojas (de dos a tres hojas en la parte superior de cada planta), de la misma manera en las hojas medias inferiores se contabilizaban la cantidad existente de Paratrioza (Ninfa o Adulta), de igual manera que en los conteos antes mencionados se tomaban dos a tres hojas de la parte superior e inferior respectivamente.

Las variables de rendimiento que se evaluaron fueron número total de frutos y peso promedio de frutos

### **3.6 Análisis estadístico**

Los datos de densidad de insectos tales como mosca blanca, pulgones, trips, paratrioza y minador, fueron transformados mediante el logaritmo natural de  $(x + 1)$  antes del análisis de varianza, con el objetivo de estabilizar las varianzas (Ott, 1988). Las variables indicadas; así como las de rendimiento fueron sometidas a análisis de varianza bajo un diseño de bloques completamente al azar y para las comparaciones de medias se realizó la prueba de DMS ( $p \leq 0.05$ ) con el programa Statistical Analysis System (SAS, 2002).

## IV. RESULTADOS

Los insectos más abundantes y de mayor prevalencia durante el ciclo de cultivo fueron mosquita blanca y pulgón myzus o pulgón del duraznero. Además de estos se presentaron en baja población el minador, trips y Paratrioza. A continuación se presenta el comportamiento de cada uno de estos insectos

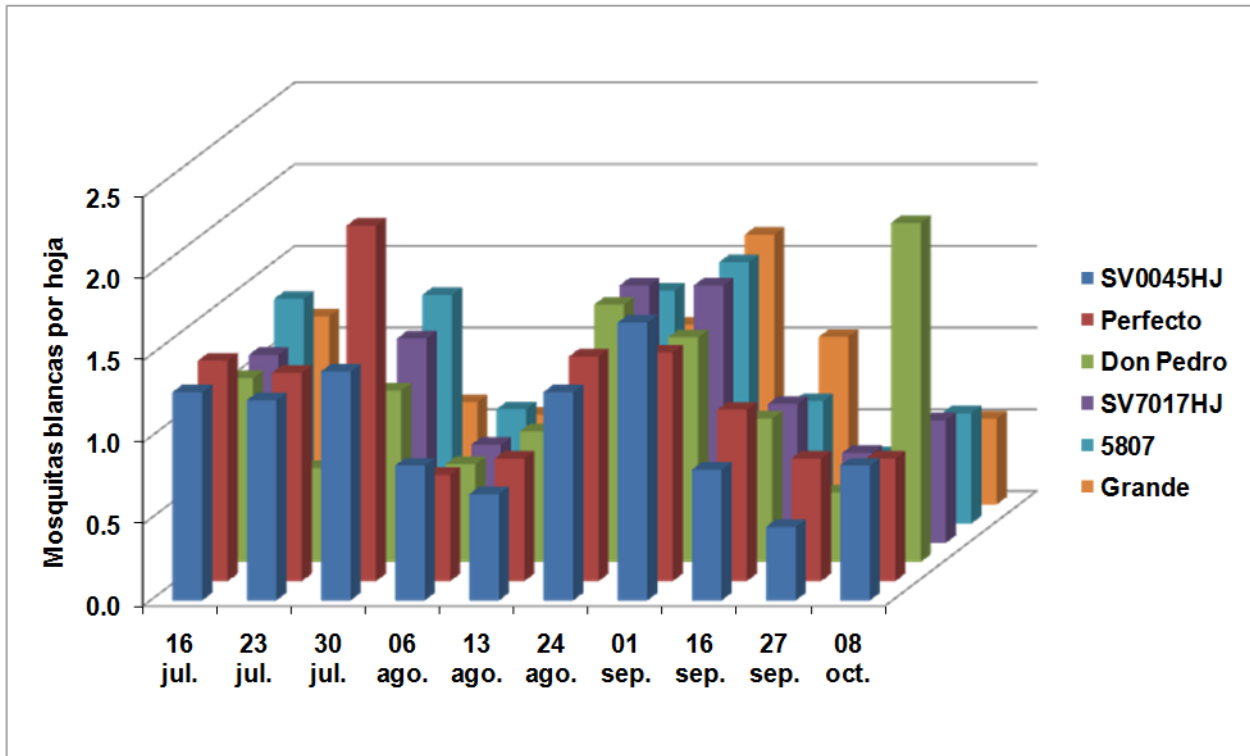
### 4.1 Mosquita blanca (*Bemisia tabaci* G.)

En el cuadro 4 se presenta el comportamiento de la población de mosquita blanca en cada variedad en relación a las fechas de muestreo. Se puede observar que la mayor población de este insecto se presentó en la variedad Perfecto durante la fecha de observación que se llevó a cabo el 30 de Julio, siguiendo la variedad Don Pedro con 2.07, seguido de SV0045HJ con 1.7, después la variedad Grande con 1.65, la variedad 5807 registro la menor población con 0.67 (Figura 2). Se puede observar que la mosquita blanca se mantuvo presente en poblaciones consideradas como altas durante todo el ciclo del cultivo.

**Cuadro 4. Población de mosca blanca adulta por hoja en cada variedad, durante las distintas fechas de muestreo. UAAAN-UL. 2014.**

FECHA	SV0045HJ	Perfecto	Don Pedro	SV7017HJ	5807	Grande
16 Jul.	1.2 a	1.35 a	1.12 a	1.15 a	1.37 a	1.15 a
23 Jul.	1.2 a	1.27 a	0.575 b	0.8 a b	0.75 a b	0.5 b
30 Jul.	1.4 a b	2.17 a	1.05 b	1.25 a b	1.4 a b	0.62 b
06 Ago.	0.8 a	0.65 a	0.6 a	0.6 a	0.7 a	0.55 a
13 Ago.	0.6 a	0.75 a	0.8 a	0.45 a	0.65 a	0.45 a
24 Ago.	1.2 a	1.37 a	1.57 a	1.57 a	1.42 a	1.1 a
01 Sep.	1.7 a	1.4 a	1.37 a	1.57 a	1.6 a	1.65 a
16 Sep.	0.8 a	1.05 a	0.88 a	0.85 a	0.75 a	1.02 a
27 Sep.	0.4 a	0.75 a	0.42 a	0.55 a	0.42 a	0.42 a
08 Oct.	0.8 a b	0.75 a b	2.07 a	0.75 a b	0.67 a b	0.52 b
<b>X</b>	<b>1.0</b>	<b>1.2</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>0.8</b>

\*Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales entre sí (DMS 5%).



**Figura 2. Comportamiento de la población adulta de mosca blanca por hoja en cada una de las variedades evaluadas de acuerdo a la fecha de muestra.**

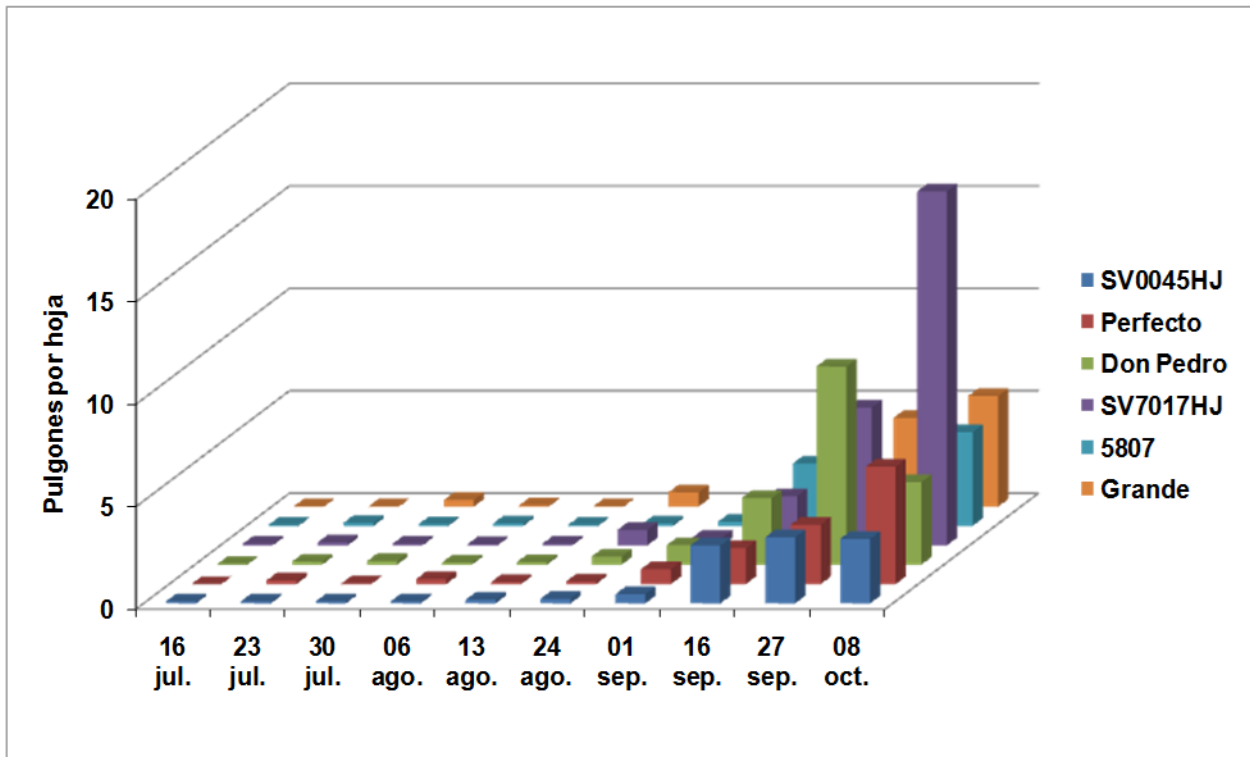
#### **4.2 Pulgón (*Myzus persicae* S.)**

El pulgón myzus se presentó en bajas poblaciones en todas las variedades en las fechas de muestreo iniciales, incrementándose a partir de la fecha de muestreo del 16 de septiembre hasta alcanzar promedios de 3.25 en la variedad Don Pedro y 3.05 en 5807. La variedad Perfecto se registró la menor población de 1.75 en la misma fecha de muestreo (Cuadro 5, Figura 3). La población más alta se registró en la variedad SV7017HJ en la fecha de muestreo del 8 de octubre. Se puede observar que las mayores poblaciones de pulgones se presentaron durante las dos últimas fechas de muestreo correspondiente al 27 de septiembre y 8 de octubre.

**Cuadro 5. Densidades poblacionales por hoja de Pulgón adulto myzus en los diferentes híbridos de chile jalapeño. UAAAN-UL. 2014.**

FECHA	SV0045HJ	Perfecto	Don Pedro	SV7017HJ	5807	Grande
16 Jul.	0.1 a	0 a	0.02 a	0.07 a	0.05 a	0.02 a
23 Jul.	0.1 a	0.17 a	0.15 a	0.15 a	0.15 a	0.02 a
30 Jul.	0.1 b	0.02 b	0.17 a b	0.07 b	0.07 b	0.32 a
06 Ago.	0.1 a b	0.25 a	0.1 a b	0.05 b	0.12 a b	0.05 b
13 Ago.	0.17 a	0.1 a	0.12 a	0.07 a	0.05 a	0.02 a
24 Ago.	0.22 a	0.12 a	0.4 a	0.75 a	0.12 a	0.7 a
01 Sep.	0.45 a	0.72 a	0.95 a	0.37 a	0.2 a	0.4 a
16 Sep.	2.82 a	1.75 a	3.25 a	2.4 a	3.05 a	2.67 a
27 Sep.	3.22 a b c	2.9 b c	9.67 a	6.72 a b	1.05 c	4.32 a b c
08 Oct.	3.15 a	5.72 a	4.02 a	17.2 a	4.57 a	5.4 a
<b>X</b>	<b>1.0</b>	<b>1.2</b>	<b>1.9</b>	<b>2.8</b>	<b>0.9</b>	<b>1.4</b>

\*Tratamientos con la misma letra son estadísticamente iguales entre sí (DMS 5%).



**Figura 3. Comportamiento por hoja de las poblaciones adulta de pulgón myzus en las seis variedades de chile jalapeño.**

### 4.3 Minador (*Liriomyza trifolii* B.)

La población de minador se considera ausente o baja durante las primeras cuatro fechas de muestreo siendo hasta el 13 de agosto, aumentando en general su presencia, registrando su mayor población en la variedad Grande con 0.17 (Cuadro 6). La población registro un incremento en todas las variedades, disminuyendo en forma significativa el 16 de septiembre. En la fecha del 27 de septiembre se registró un pico de población de 0.32 en la variedad SV7017HJ (Figura 4).

**Cuadro 6. Densidad poblacional por hoja del insecto minador adulto en los diferentes híbridos de chile jalapeño en la comarca Lagunera. UAAAN-UL.2014.**

FECHA	SV0045HJ	Perfecto	Don Pedro	SV7017HJ	5807	Grande
16 Jul.	0	0	0	0	0	0.02
23 Jul.	0	0	0.05	0.05	0.02	0.15
30 Jul.	0	0	0	0	0	0
06 Ago.	0	0	0	0	0	0.02
13 Ago.	0.05	0.02	0.02	0.12	0.05	0.17
24 Ago.	0.12	0.3	0.12	0.12	0.1	0.17
01 Sep.	0.07	0.22	0.02	0.1	0.17	0.05
16 Sep.	0	0	0	0	0	0
27 Sep.	0.02	0.02	0.02	0.32	0	0.02
08 Oct.	0.15	0.05	0	0	0.05	0.05
<b>X</b>	<b>0.04</b>	<b>0.06</b>	<b>0.03</b>	<b>0.07</b>	<b>0.04</b>	<b>0.07</b>

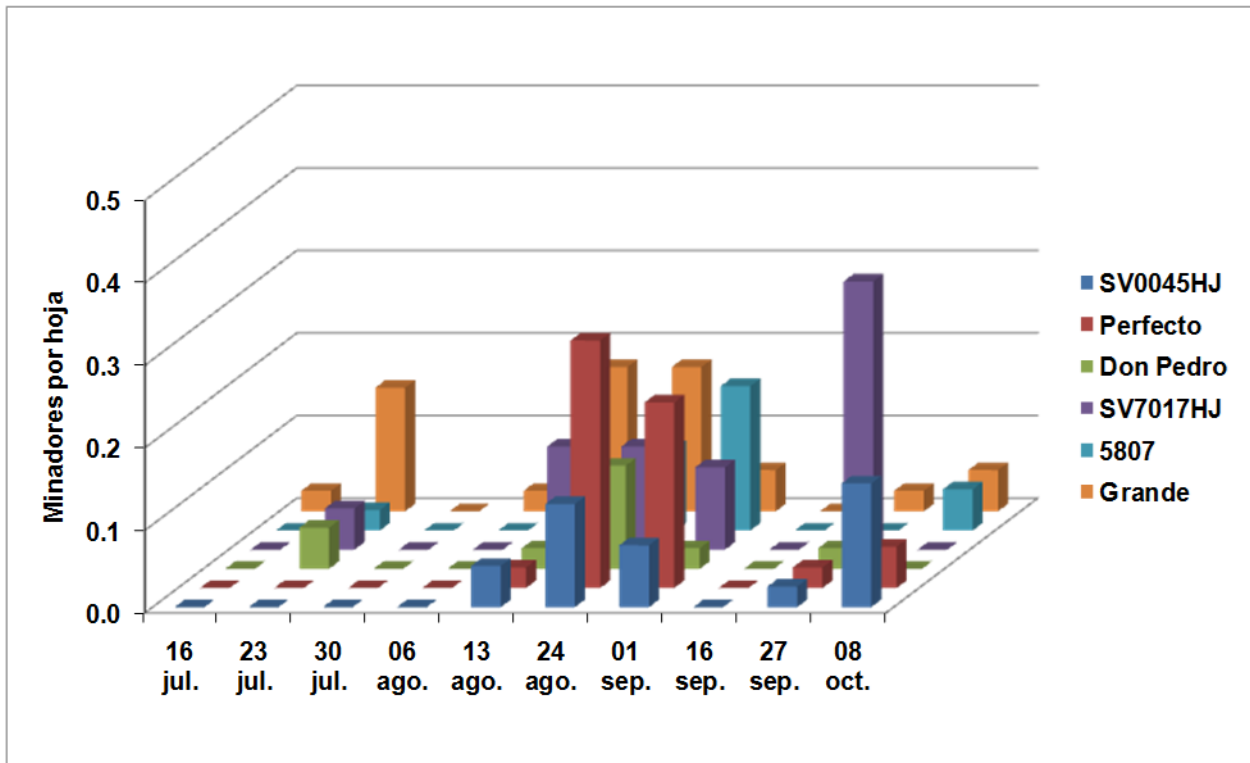


Figura 4. Comportamiento de la densidad de población adulta por hoja de minador en los diferentes híbridos de chile jalapeño.

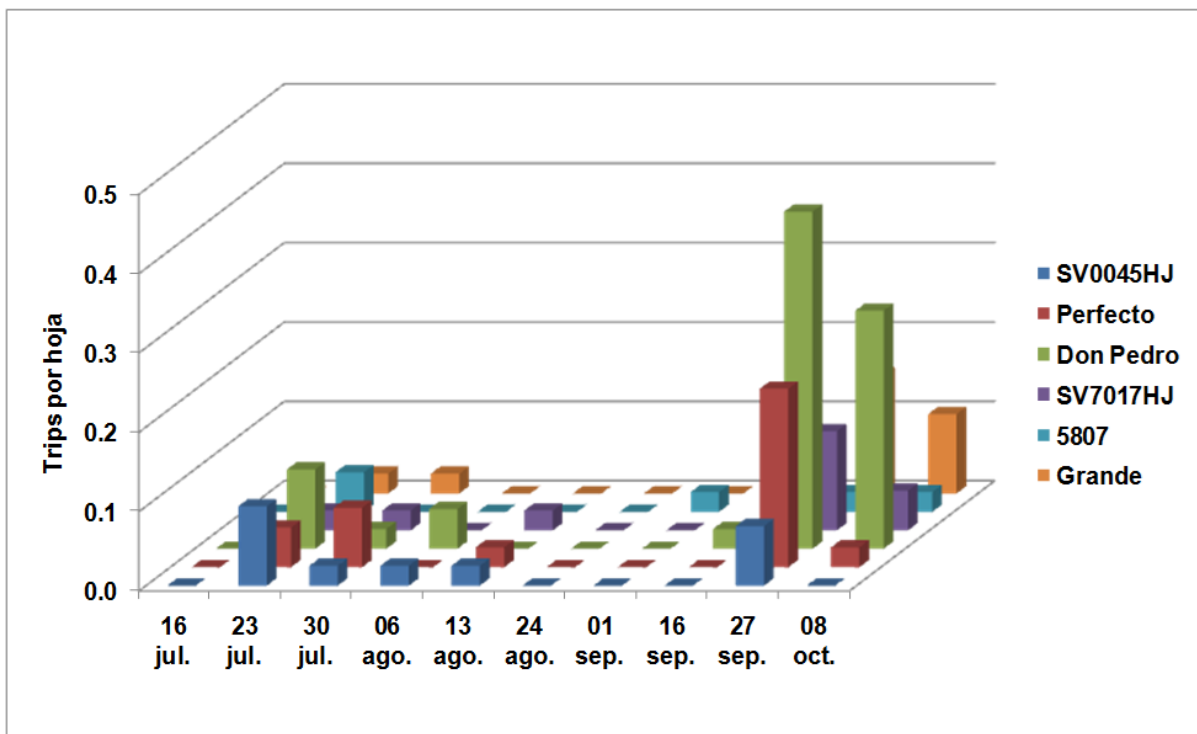
#### 4.4 Trips (*Frankliniella occidentalis* P.)

Para este insecto no se registró diferencia significativa estadísticamente entre las variedades y fechas de observación (Cuadro 7, Figura 5).



**Cuadro 7. Densidad poblacional por hoja de Trips adultos en los diferentes híbridos de Chile jalapeño. UAAAN-UL. 2014.**

FECHA	SV0045HJ	Perfecto	Don Pedro	SV7017HJ	5807	Grande
16 Jul.	0	0	0	0	0	0
23 Jul.	0.1	0.05	0.1	0.02	0.05	0.02
30 Jul.	0.02	0.07	0.02	0.02	0	0.02
06 Ago.	0.02	0	0.05	0	0	0
13 Ago.	0.02	0.02	0	0.02	0	0
24 Ago.	0	0	0	0	0	0
01 Sep.	0	0	0	0	0.02	0
16 Sep.	0	0	0.02	0	0.02	0.05
27 Sep.	0.07	0.22	0.42	0.12	0.02	0.15
08 Oct.	0	0.02	0.3	0.05	0.02	0.1
<b>X</b>	<b>0.03</b>	<b>0.04</b>	<b>0.09</b>	<b>0.03</b>	<b>0.02</b>	<b>0.04</b>



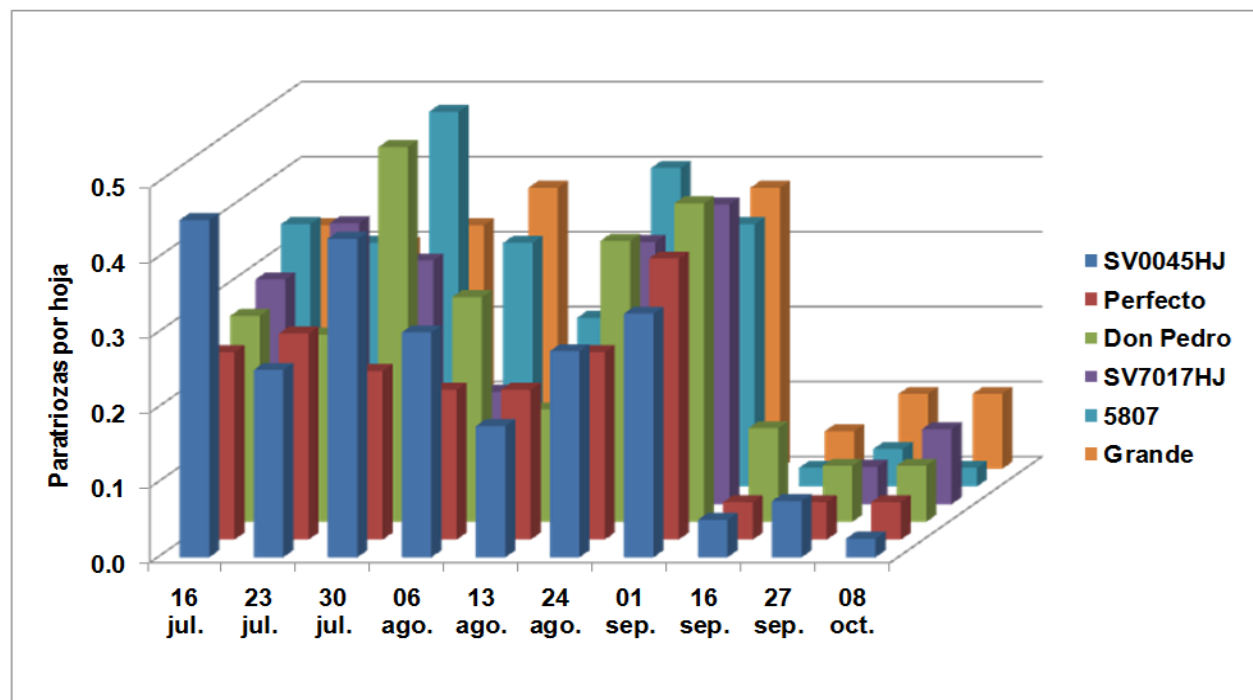
**Figura 5. Fluctuación poblacional por hoja de trips adultos en los seis híbridos evaluados de acuerdo a las distintas fechas de siembra.**

#### 4.5 Paratrioza (*Bactericera cockrelli* Sulc.)

Para este insecto no se registró diferencia significativa estadísticamente entre las variedades y fechas de observación (Cuadro 8, Figura 6).

**Cuadro 8. Población por hoja de Paratrioza ninfa y adulta presente en los distintos híbridos de chile jalapeño. UAAAN.2014.**

FECHA	SV0045HJ	Perfecto	Don Pedro	SV7017HJ	5807	Grande
16 Jul.	0.45	0.25	0.27	0.3	0.35	0.32
23 Jul.	0.25	0.27	0.25	0.37	0.32	0.3
30 Jul.	0.42	0.22	0.52	0.32	0.52	0.32
06 Ago.	0.3	0.2	0.3	0.15	0.32	0.37
13 Ago.	0.17	0.2	0.15	0.17	0.22	0.22
24 Ago.	0.27	0.25	0.37	0.35	0.42	0.27
01 Sep.	0.32	0.37	0.42	0.4	0.35	0.37
16 Sep.	0.05	0.05	0.12	0	0.02	0.05
27 Sep.	0.07	0.05	0.07	0.05	0.05	0.1
08 Oct.	0.02	0.05	0.07	0.1	0.02	0.1
<b>X</b>	<b>0.24</b>	<b>0.19</b>	<b>0.26</b>	<b>0.22</b>	<b>0.26</b>	<b>0.25</b>



**Figura 6. Comportamiento por hoja de la población adulta y ninfa de Paratrioza en cada uno de los distintos híbridos establecidos.**

#### 4.6 Número y peso de Fruto

En el cuadro número 9 se encuentra plasmado el número de frutos que se cosecho en las diferentes fechas de muestreo, en el cual podemos darnos cuenta que contrario a lo esperado el incremento en la población de insectos plaga no afecto directamente al número de frutos que se cosecharon en las diferentes variedades. No se encontró diferencia estadística significativa entre variedades para estos valores.

**Cuadro 9. Número de frutos totales de los diferentes híbridos de chile evaluados UAAAN – UL. 2014**

HIBRIDO	REZAGA	COMERCIALES (Ch+Med+Gran)	TOTAL
Don Pedro	9.7	41.1	50.7
5807	12.7	39.4	52.1
Perfecto	10.1	56.5	66.5
Grande	10.9	48.7	59.5
SV7017HJ	6.5	42.3	48.8
SV0045hj	8.9	46.7	55.6

En el cuadro número 10 se observa un concentrado total del peso de fruto cosechado por cada variedad y al igual que en el cuadro número 9 el aumento en la población de insectos plaga no afecto directamente en el peso del fruto en las seis variedades que se evaluaron. De la misma manera no se encontró diferencia estadística significativa entre variedad para este factor.

**Cuadro 10. Peso de frutos (gr) de los diferentes híbridos de chiles evaluados. UAAAN-UL 2014.**

Hibrido	REZAGA	COMERCIALES	TOTAL
Don Pedro	194.2	806.6	1000.8
5807	373.5	981.1	1354.6
Perfecto	194.7	957.2	1151.9
Grande	179.0	819.8	998.8
SV7017HJ	154.4	1046.5	1200.9
SV0045hj	192.9	992.0	1184.9

## V. DISCUSIÓN

En el presente estudio se determinaron los principales insectos y su prevalencia en seis híbridos de chile jalapeños. Los insectos de mayor presencia fueron mosquita blanca y pulgón Myzus. Esto concuerda con lo reportado por Nava (2010) quien indicó que estos dos insectos están ampliamente distribuidos en la región agrícola de la Comarca Lagunera, por su parte Pérez (2005) también registra la misma información en el cultivo del chile en el estado de Guanajuato. Garzón (1995), reportó la presencia de mosca blanca en la región productora de chile de Tamaulipas, mientras que Guijón y González (1996) reportan la presencia de mosquita blanca y pulgón myzus en las regiones productoras de chile del estado de Chihuahua.

Estos insectos (Mosca blanca, pulgones, trips y Paratrioza) han sido consignados además de insectos plaga, como el grupo de insectos vectores de virus más importantes en chile (Gastelum *et al.*, 2007). Estos mismos autores mencionan que la mosca blanca ha desafiado los esfuerzos de control biológico y químico y se han convertido en una plaga de gran impacto económico en el mundo, describiendo una serie de estrategias en donde el uso de productos químicos es parte importante para su control. Por su parte Garzón (2007) menciona que la superficie de chile sembrada en México se ha triplicado en los últimos 20 años y que los nuevos híbridos deben de ser precoces, de alto rendimiento y de excelente apariencia de anaquel, aunque generalmente son susceptibles al ataque de enfermedades y de insectos, debido a que estos nuevos materiales son generados fuera de México

En las observaciones de las poblaciones de estos insectos en relación a las variedades se encontró que el híbrido Perfecto presentó la mayor población de mosquita blanca (promedio de 1.2 adultos por hoja) con la mayor cantidad de frutos (66.5), ocupando el cuarto lugar en relación al peso de fruto con 1,151.9 gr, determinando que la relación de bajo peso total de fruta estuvo determinada por la mayor cantidad de fruta. Estos resultados concuerdan con lo publicado por Espinoza y colaboradores (2005), quienes determinaron que estos dos híbridos (Grande y Perfecto) han desplazado a otras variedades en las regiones productoras de chile de Chihuahua debido principalmente a su tolerancia a factores bióticos y físicos y a su mayor rendimiento. El mismo comportamiento de Grande se indicó en evaluaciones realizadas por Santoyo *et al.*, (2007) en el estado de Sinaloa.

Por otro lado en otros estudios realizados, el híbrido Grande expreso potencial para la producción de frutos de buen tamaño (mayores longitudes y diámetros promedio de frutos) bajo la presencia durante todo su ciclo de mosquita blanca, pulgones y trips, los cuales fueron sujetos a un programa de control basado en aplicaciones de insecticidas (Renan y Portilla, 2009) lo cual concuerda con los resultados del presente estudio.

## VI. CONCLUSIONES

De las observaciones realizadas en este experimento se obtienen las siguientes conclusiones.

Los insectos de mayor prevalencia fueron Mosquita Blanca y Pulgón Myzus.

Las plagas de Minador, Trips y Paratrioza se presentaron en cantidades poblacionales muy bajas, esto probablemente por la fecha en la que fue establecido.

El híbrido Grande registró la menor población de mosca blanca (0.8), mientras que el híbrido Perfecto presentó la mayor población de este insecto (1.2).

La mayor cantidad de frutos (66.5) se registró en el híbrido Perfecto, mientras que Grande ocupó el segundo lugar con 59.5. El menor número de frutos ocurrió en SV7017HJ CON 48.8. El mayor peso total de fruto (1,354.6 gr) se presentó en el 5807, mientras que el menor (998.8 gr) se registró en Grande.

En el caso de pulgón (*M. persicae*) el híbrido que presentó la menor población de este insecto fue Perfecto, ya que este mostró los índices poblacionales más bajos entre todos los demás híbridos analizados. El híbrido con la mayor población de este insecto resultó ser SV7017HJ.

En ningunos de los casos se mostró una reducción de producción de los seis híbridos, lo que nos lleva a la conclusión de que al menos en este documento no se encontró relación entre las poblaciones de insectos plaga y el rendimiento.

## VII.LITERATURA CITADA

- Adkins S. 2003. Tomato Spotted Wilt virus: Compendium of pepper diseases. Ed: K. Pernezny, P. D. Roberts, J. F. Murphy, and N. P. Goldberg. The American Phytopathological Society Press. St Paul, MN, USA. 63 p.
- Anónimo 2005. La paratrioza o pulgón saltador del tomate y la papa. Boletín Técnico de Paratrioza. Bayer CropScience, México. P 1.
- Anónimo 2014. Minador de las hojas *Liriomyza trifolii*. [en línea]. HORTO. Almería, España  
<http://www.hortoinfo.es/index.php/plagas/2876-minador-hojas-trifolii-09-02-14>. [fecha de consulta 06/04/2015].
- Anónimo 2005. Programa de Sanidad Vegetal. SAGARPA. Celaya Guanajuato, México. p 1.
- Bellotti A., y J. F. Morales. 2006. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). p 3.
- Brown J. K. 1993. Evaluación crítica sobre los biotipos de mosca blanca en América, de 1989 a 1992. En: Las Moscas Blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en América Central y el Caribe. L. Hilje; O. Arboleda (eds.). CATIE, Turrialba, Costa Rica. p 1-9.
- Brown J. K. 2003. Pepper Huasteco Yellow vein Virus: Compendium of pepper diseases. Ed:by K. Pernezny, P. D. Roberts, J. F. Murphy, and N. P. Goldberg. The American Phytopathological Society Press. St Paul, MN, USA. 63 p.
- Byrne, D. N., and T. S. Bellows Jr. 1991. Whitefly and biology. Ann. Rev. Entomol. pp431-457.
- Cabello G., T. y B. Suárez J. 1994. Áfidos plaga (*Homoptera: Aphididae*) en cultivos hortícolas bajo plásticos. En: Moreno Vázquez R. (ed.). Sanidad Vegetal en la Horticultura Protegida. Cursos Superiores. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. Pp: 157-177.
- Carrillo, T. J., G. Lozoya., and R. F Rivera B. 2007. Symptom Remission and specific resistance of pepper plants after infection by Pepper golden mosaic virus. Phytopathology 97:51-59.
- Castresana J., E., L. Galiano. S. Bado. L. Viana y M. Castresana. 2008. Atracción del Trips *Frankliniella occidentalis* (pergande) (Thysanoptera: Thripidae) con trampas de luz en un cultivo de Gerbera jamesonii (g.). idesia (chile) Vol. 26, nº 3; pp 51-56.

- Cuéllar M., E. y J. F. Morales 2006. La mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) como plaga y vector de virus en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Revista Colombiana de Entomología 32: 1-9.
- Espinoza A. J., I. Corona C., M. Lujan N., y H. Salinas G. 2005. Identificación de demanda de mercado como elemento básico para la planeación para la investigación agrícola del INIFAP: El caso del chile Jalapeño. En: Segunda convención mundial del chile. Zacatecas. Zac. P 363-367.
- FMC. 2008. Áfidos o Pulgones. Boletín Técnico Informativo. Zapopan, Jalisco. p 2.
- FMC. 2008. La Paratrioza o Pulgón saltador. Boletín Técnico Informativo. Zapopan, Jalisco. p 2.
- Garzón T., J. A. 2007. Importancia de la ventana fitosanitaria en Sinaloa. II Jornada de Transferencia de Tecnología del Cultivo del Chile. Fundación Produce Sinaloa. p 49-58.
- Garzón T., J. A., R. Bújanos M., A. Marín J. 2007. Manejo Integrado de Paratrioza (*Bactericera Cockerelli*) INIFAP. Culiacán, Sinaloa México. p 5.
- Garzón T., J. A. 1995. Geminivirus involucrados en la enfermedad "Rizado Amarillo" del cultivo del chile en el sur de Tamaulipas. Caracterización Molecular y distribución en México. Tesis Doctor en Ciencias. Cinvestad. Irapuato Guanajuato, México 116 p.
- Gastélum L., R., T. Godoy A. y M. López M. 2007. Manejo de plagas de importancia económica en el cultivo del chile. II Jornada de transferencia de Tecnología del Cultivo del Chile. Fundación Produce Sinaloa. P 7-26.
- Gastélum L., R., T. Godoy. A., M. López M. y L. Medina R. 2008. Manejo del psilido del tomate (*Bactericera cockerelli*). p 2.
- Guijón L., C. y P. A. González G. 1999. Manejo integrado de la virosis del chile (*Capsicum annuum* L.) en el sur de Chihuahua, México. Fitopatología: p 8-16.
- Gutiérrez G., A. 2015. Resumen Económico de la Comarca Lagunera. El siglo de torreón. Torreón Coahuila. p 24.
- Hilje L. 1993. Un esquema conceptual para el manejo integrado de la mosca blanca (*Bemisia tabaci*) en el cultivo de tomate. Manejo Integrado de Plagas. Costa Rica 29:51-57.
- INFOAGRO. 2003. Manejo del trips occidental de las flores (*Frankliniella occidentalis*) [en línea].



<http://www.infoagro.com/hortalizas/trips.htm>. [fecha de consulta 05/02/2015].

INIFAP (2011). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias [en línea].

<https://martinurbinac.files.wordpress.com>. [fecha de consulta 02/03/2015].

INIFAP (2014). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias [en línea].

<http://sites.securemgr.com/>. [fecha de consulta 08/02/2015].

Janick J. 1965. Horticultura científica e industrial. Editorial Acriba. Zaragoza, España. P 320.

King A., B. y J. L. Saunders. 1984. Las Plagas Invertebradas de Cultivos Anuales Alimenticios en América Central. Overseas Development Administration. Turrialba, Costa Rica. P 115.

Lacasa A. 1990. Datos de Taxonomía, Biología y Comportamiento de *Franklinella occidentalis*. Phytoma 4: 9-15.

Lausfs, J. I., C. D. Jumpin., S. Schumacher., F. Heyraud-Nitschke., and B. Gronenborn. 1995. Geminivirus replication: Genetic and biochemical characterization of Rep. [en línea] proteinfunction, a review. Biochimie 77:765-773.

<http://www.sociadadmexicanadefitopatologia.org/archives/61220108.pdf>. [fecha de consulta 03/04/2015].

Liñan M. 1998. Entomología Agroforestal. Barcelona, España. Agrotécnicas. P 35

Mendizábal A., F. 1971. Informe de labores del programa de uso y manejo del suelo y agua. SARH; INIA. CiapyCeux. Yucatán, México. P 67

Michel J. 1995. Pulgón verde. Ciclo de vida. Ficha "Insectos plagas" N.8. N.44. p 1.

Morales P., C. 2013. Virus Fitopatógenos de *Capsicum* spp. En México. Experiencia excepcional. Ingeniero Agrónomo. Xalapa Veracruz, Mexico. pp33-38.

Morán, N. A. (1992). The evolution of aphid life cycles. Annual Review Entomology. 37: 321-348.

Morón M., A. y R. Torreón A. 1988. Entomología práctica. Una Guía Para el Estudio de los Insectos con Importancia Agropecuaria, Médica, Forestal y Ecológica de México. Instituto de Ecología, A.C. México, D.F. pp 417 - 419.

- Muciño S., S., R. López M., G. Flores F., X. Chávez S., J. Aquino L. y M. Ruiz M. 2010. Obtención de Variedades de Chile Manzano Para el Estado de México i fase. ICAMEX. Estado de México. pp 7-8.
- Murphy J. F., and Zitter T. A. (2003). Pepper mottle virus. Compendium of pepper diseases. APS PRESS. Pp 33-34.
- Nava C., U. y A. F. Ramírez. 2002. Manejo Integrado de Plagas en el Cultivo del melón: EL Melón: Tecnología de Producción y Comercialización. Libro Técnico N° 4 Matamoros Coahuila, México. P. 129-135.
- Oliveira, M. R., V. T. Henneberry and J. P. Anderson. 2001. History, current status, and collaborate vere search projects for *B. tabaci*. Crop Protection 20: 709-723.
- Orellana B. E., J.C. Escobar A., J. Morales B., I. Méndez S. R., A. Cruz V., y H. M. Castellón E. 2001. Cultivo de chile dulce. CENTA. San Salvador, El Salvador. pp 9-10.
- Ortega A., L. D. 2006. Moscas blancas temas selectos sobre su manejo. 1 ed. Mundi Prensa México, S. A de C. B. Texcoco México. p 1.
- Pacheco M., F. 1985. Plagas de los Cultivos Agrícolas en Sonora y Baja California. 1 ed. Edit. CIANO. SARH. INIA. Campo Agrícola Experimental Valle del Yaqui. Cd. Obregón, Sonora, México. p. 222 – 223.
- Pérez M., L. y J. E. Rico. (2004). Virus Fitopatógenos en cultivos hortícolas de importancia económica en el estado de Guanajuato. Primera edición. Universidad de Guanajuato 143.
- Pérez M., L. y R. M. Ramírez. 2005. El cultivo del chile y su importancia económica en el norte del estado de Guanajuato. IN. Segunda Convención Mundial de Chile. Zacatecas México. p 368-376.
- Pickersgill B. (1969). "The domestication of chili peppers", en P. J. Ucko, P.J. y Dimbley, G. W. (eds.). The domestication and exploration of plants and animals. Londres: Duckworth.
- Puertos T., B. y L. Gastélum R. 2011. Tesis. Ingeniero Agrónomo. Universidad Veracruzana Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Región Orizaba-Córdoba. Peñuela, Mpio. De Amatlán de los Reyes, Veracruz. p 11.
- Pujota C., A. 2013. Sistematización del manejo integrado de *Frankliniella occidentalis*, en el cultivo de rosas bajo invernadero en el sector de Tabacundo, Cantón Pedro

Moncayo Provincia de pichincha. Ingeniero Agropecuario. Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito. p 24.

Ramírez M., E. Santamaría S., J. Méndez L., R. Ríos H. y J. Méndez P. 2008. Evaluación de insecticidas alternativos para el control de paratíoxa (*Bactericera cockerelli* B. y L.) (Homoptera: Triozidae) en el cultivo de chile jalapeño (*Capsicum annum* L.). Revista Chapingo Serie Zonas Áridas. (76): p 47-56.

Redidik, B. B. (2003). Tobacco etch virus. Compendium of pepper diseases. [en línea]. Press. P 38

[http://tecnociencia.uach.mx/numeros/v4n2/data/Virus\\_fitopatogenos\\_que\\_afectan\\_al\\_cultivo\\_del\\_chile\\_en\\_Mexico\\_y\\_analisis\\_de\\_las\\_tecnicas\\_de\\_deteccion.pdf](http://tecnociencia.uach.mx/numeros/v4n2/data/Virus_fitopatogenos_que_afectan_al_cultivo_del_chile_en_Mexico_y_analisis_de_las_tecnicas_de_deteccion.pdf) [fecha de consulta 06/03/2015]

Renan M., J. y R. Portillo O. 2009. Evaluación de siete híbridos de Chile Jalapeño (*Capsicum annum* L.). Informe Técnico. Programa de Hortaliza. FFIA. P 107-119.

Richards I. 1954. [Diagnosis and improvement of saline and alkali soil]. Handbook No. 60. U.S.D.A. U.S.A. p-35 a 40

Rivas P., G. 1994. Geminivirus: Virus transmitidos por las moscas blancas. Hoja Técnica Boletín Informativo MIP N° 33. Costa Rica.

Rodríguez R. 1991. Trips. En: << M.A.P.A. Secretaria General Técnica (Ed.). Plagas de tomate: Bases para el Control integrado. Madrid>>: 89-98.

Robert, L. W. (2009). Greenhouse crops and floriculture. [en línea]. Mass.Extension The college of natural sciences. Department of Microbiology.

<http://www.umass.edu> [fecha de consulta 04/04/2015].

Román E. 2007. Fondo de Fomento Algodonero (FFA). Bogotá Colombia. p 4.

SAGARPA (2013). Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación [en línea].

<http://www.sagarpa.gob.mx/>. [fecha de consulta 08/02/2015].

Salvo A., T. y Valladares G. R. 2007. Parasitoides de minadores de hojas y manejo de plagas. Vol. 34 N°3. Ciencia e Investigación Agraria. Córdoba, Argentina. p 2.

Sampson C. 2013. Uso de feromonas de agregación de *Frankliniella occidentalis* para monitoreo y captura masiva. [School of Life Sciences, Keele University, Staffords hire], UK. Murcia, España. p 2.

- Santoyo T., J. A. Martínez A. y J. A. Carzon C. 2007 Validación del potencial productivo de chile ancho y picosos en el sur de Sinaloa resultados de proyectos. Fundación Produce Sinaloa. P 43.
- SIVILLA (2001). Prioridades del Sector Agropecuario y Forestal para la Formulación de Proyectos Integrales. COMPILACIÓN. Sistema de Investigación Francisco Villa. SEP. CONACYT. 157 p.
- Staller G., M. A. 2012. Proyecto final. Ingeniería Técnica Agrícola. Universidad de las Islas Baleares. p 19.
- Vásquez T., V. X. 2013. Control de Trips (*Frankliniella occidentalis*) Mediante la Aplicación de Tres Extractos Botánicos en el Cultivo de Rosas (*Rosa* sp.) Variedad Mohana. Cayambe, Pichincha. Tesis. Ingeniero Agrónomo. Universidad Central del Ecuador Facultad de Ciencias Agrícolas. Tumbaco, Ecuador. p 8.
- Vergara R. 2005. Trips y Ácaros de Invernadero Complejo Biológico de Impacto Fitosanitario. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Verónica A., A. 2012. Evaluación del sistema planta hospedera-huésped alternativo como estrategia para el control biológico de pulgones (Hemiptera: Aphididae) en sistemas de producción hortícola en cultivos protegidos. Tesis. Doctorado. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Universidad de Buenos Aires. pp 10-11

## I. APÉNDICE

**Cuadro 11. ANOVA de densidades de Mosquita blanca (Transformación  $\log(\text{mbca}+1)$ )**

Fecha de Muestreo	Grados de libertad	Valor de F	Pr>F	CV (%)
16 de Julio	5	0.17	0.97	27.5
23 de Julio	5	0.41	.004	24.5
30 de Julio	5	5.76	.003	22.8
6 de Agosto	5	0.35	0.87	43.4
13 de Agosto	5	1.52	0.24	31.5
24 de Agosto	5	0.94	0.48	20.2
1 de Septiembre	5	0.44	0.81	15.3
16 de Septiembre	5	0.81	0.56	23.5
27 de Septiembre	5	0.21	0.95	67.9
8 de Octubre	5	3.61	0.02	41.3

**Cuadro 12. ANOVA de densidades de Pulgón en seis variedades de chile jalapeño (Transformación  $\log(\text{pul}+1)$ )**

Fecha de Muestreo	Grados de libertad	Valor de F	Pr>F	CV (%)
16 de Julio	5	1.16	0.37	148.5
23 de Julio	5	2.06	0.12	60.1
30 de Julio	5	5.07	.0064	69.8
6 de Agosto	5	4.0	0.016	62.4
13 de Agosto	5	1.23	0.34	101.6
24 de Agosto	5	1.98	0.45	116.6
1 de Septiembre	5	2.20	0.10	56.7
16 de Septiembre	5	0.28	0.91	47.6
27 de Septiembre	5	9.06	.0004	24.5
8 de Octubre	5	2.65	0.065	32.8

**Cuadro 13. ANOVA de la densidad de población de minador  
(Transformación  $\log(\min+1)$ ).**

Fecha de Muestreo	Grados de libertad	Valor de F	Pr>F	CV (%)
16 de Julio	5	1.0	0.45	489.8
23 de Julio	5	2.18	0.11	158.6
30 de Julio	5	-	-	-
6 de Agosto	5	1.0	0.45	489.8
13 de Agosto	5	1.69	0.19	119.0
24 de Agosto	5	0.44	0.81	106.3
1 de Septiembre	5	1.89	0.15	99.4
16 de Septiembre	5	-	-	-
27 de Septiembre	5	1.0	0.45	307.6
8 de Octubre	5	1.54	0.23	165.5

**Cuadro 14. ANOVA de densidad poblacional de Trips  
(Transformación  $\log(\text{trips}+1)$  ).**

Fecha de Muestreo	Grados de libertad	Valor de F	Pr>F	CV (%)
16 de Julio	5	-	-	-
23 de Julio	5	1.15	0.37	105.3
30 de Julio	5	0.71	0.62	195.4
6 de Agosto	5	0.79	0.57	372.8
13 de Agosto	5	0.63	0.68	276.4
24 de Agosto	5	-	-	-
1 de Septiembre	5	1.0	0.45	489.8
16 de Septiembre	5	1.15	0.37	228.9
27 de Septiembre	5	1.14	0.38	132.1
8 de Octubre	5	0.61	0.69	291.4

Cuadro 15. ANOVA de densidad poblacional de Paratrioza  
(Transformacionlog(part+1).

Fecha de Muestreo	Grados de libertad	Valor de F	Pr>F	CV (%)
16 de Julio	5	0.11	0.98	118.5
23 de Julio	5	0.27	0.92	64.40
30 de Julio	5	1.31	0.31	49.04
6 de Agosto	5	1.04	0.42	55.53
13 de Agosto	5	0.60	0.69	37.73
24 de Agosto	5	1.64	0.21	31.30
1 de Septiembre	5	0.27	0.92	32.38
16 de Septiembre	5	1.24	0.33	144.4
27 de Septiembre	5	0.42	0.82	92.18
8 de Octubre	5	1.21	0.35	98.14