

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**IDENTIFICACIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES PRESENTES EN TRES
GENOTIPOS DE CHILE HUACLE (*Capsicum annum* L) A CAMPO ABIERTO.**

POR

IRIS YULIANA HERÁNDEZ VAZQUEZ

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

MAYO DEL 2017

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

IDENTIFICACIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES PRESENTES EN TRES
GENOTIPOS DE CHILE HUACLE (*Capsicum annum* L.) A CAMPO ABIERTO.

POR
IRIS YULIANA HERNÁNDEZ VAZQUEZ

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR

PRESIDENTE:

DR. PEDRO CANO RÍOS

VOCAL:

DR. URBANO NAVA CAMBEROS

VOCAL:

ING. JESÚS MANUEL LUNA DÁVILA

VOCAL SUPLENTE:

ING. GAUDENCIO GABEOTE CRO

M.E. VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERA AGRONÓMICAS



TORREÓN, COAHUILA

MAYO DE 2017.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

IDENTIFICACIÓN DE PLAGAS Y ENFERMEDADES PRESENTES EN TRES
GENOTIPOS DE CHILE HUACLE (*capsicum annum L.*) A CAMPO ABIERTO.

POR
IRIS YULIANA HERNÁNDEZ VAZQUEZ

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR

ASESOR PRINCIPAL:

DR. PEDRO CAÑO RÍOS

ASESOR:

DR. URBANO NAVA CAMBEROS

ASESOR:

ING. JESÚS MANUEL LUNA DÁVILA

ASESOR:

ING. GAUDENCIO GALEOTE CID

M.E VÍCTOR MARTÍNEZ CUETO.

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



TORREÓN, COAHUILA

MAYO DE 2017.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS, por la vida y todo el tiempo que ha estado siempre presente a lo largo de mi vida, así como la oportunidad que me brindó para obtener un logro más, por mostrarme tu infinita bondad, aún en los tiempos de dolor, por regalarme todavía tu aliento de vida para disfrutar de tu creación y un rayo de tu sabiduría, para reconocer su valor y lograr los objetivos que siempre trace.

A MI ALMA TERRA MATER, por abrirme las puertas al conocimiento y dejarme ver el otro lado de la vida natural y sencilla con el cual definitivamente me quedo, también por permitirme ser parte de su historia.

A mi asesor principal, Dr. Pedro cano ríos, gracias por el tiempo, el conocimiento y consejos brindados de su parte, por abrir las puertas a nuevos temas de suma importancia e interés para mi formación, estoy muy satisfecha al tenerla como mi asesor y amigo durante la trayectoria de mi carrera.

A mis asesores, ing. Manuel luna Dávila, ing. Gaudencio galeote cid y al Dr. Urbano Nava Camberos, por el apoyo, el tiempo dedicado, por su constancia y paciencia conmigo durante este trabajo.

A mi mejor amiga, Martha briones Alvarado, quien llegó a mi vida para alegrarla y quien siempre estuvo a mi lado con amor y cariño, por enseñarme el valor de la amistad, A si mismo agradezco a mis amigas angélica Martínez ortega, Nasla Giannina Talamás, por brindarme su amistad, cariño y respeto, a mis amigos, ángel, Daniel, Neri, Jony, Karen, Efrén, David, Jesús, mago, Juan Carlos y Marco Antonio porque siempre me cuidaron y fueron parte de esto.

Gracias a ti, Horacio Alexandro Vázquez Roveló, por llegar a mi vida y cambiarla, por ser más que mi amigo, por tu apoyo, fortaleza que me enseñaste y con quien comparto todo lo que soy, simplemente por ser especial para mí.

DEDICATORIA

A mi madre, María Elena Vázquez Alfaro, por darme lo más maravilloso que es la vida, por su apoyo incondicional en este largo viaje de estudios y de vida, por ser más que mi madre, mi mejor amiga quien con sus consejos he llegado lejos y mi apoyo para vencer todas las batallas juntas y en las cuales cada vez somos más fuertes, por dedicar tu tiempo y trabajo para brindarme lo mejor, gracias por ser tan entregada y valiente este logro es de las dos.

A mi padre, Caralampio Hernández Alfaro, por su esfuerzo y dedicación para brindarme lo mejor, por ser mi ejemplo a seguir ya que es un hombre trabajador y cada día me deja una enseñanza, gracias por la confianza y por ser mi amigo quien me da consejos y me tiende la mano para levantarme cada vez que me caigo, simplemente por darme la vida gracias que esta meta se lo dedico.

A mis hermanos, Juan Miguel Hernández Vázquez y Vianey Guadalupe Hernández Vázquez, por estar a mi lado y apoyarme por ser mis amigos, mis confidentes, que sin ellos yo no estuviera terminando este logro que es nuestro.

A mis abuelas, Cecilia Hernández Alfaro y Elva Vázquez Alfaro, que sin su apoyo incondicional esto no sería posible, por siempre estar a mi lado y cuidar de mí, por todos los días y noches de desvelo, gracias por la confianza y el amor.

RESUMEN

Se caracterizaron tres genotipos de chile huacle (*Capsicum annuum* L.) rojo, negro y amarillo endémicos del estado de Oaxaca bajo condiciones de agricultura orgánica en campo abierto, el presente trabajo se realizó con el objetivo de identificar las diferentes plagas y enfermedades, en diferentes programas de manejo de plagas, en el cultivo de chile huacle.

El experimento se realizó en la universidad autónoma agraria Antonio narro, unidad laguna, torreón Coahuila. El trasplante en campo abierto, se realizó el 25 de abril 2015.

Se evaluaron tres genotipos de chile huacle (*Capsicum annuum* L.) rojo, negro y amarillo por cada genotipo se evaluaron 10 plantas.

Se utilizó un diseño experimental en bloques al azar con cuatro repeticiones, mientras que la unidad experimental consistió de 45 plantas las cuales estaban espaciadas entre plantas 40 cm y entre hileras de 90 cm dando una densidad de población de 27, 777.5 plantas/ha.

Se realizaron muestreos semanales para identificar la población de mosquitas blancas, pulgones, paratrioza y trips etc. También se realizaron aplicaciones dos o tres veces por semana de insecticidas y repelentes, para mantener un control y un buen manejo de plagas; así mismo evitar umbral económico y presencias de enfermedades. Por lo tanto se realizó la eliminación de malezas para evitar más hospederos.

Palabras claves: agricultura orgánica, manejo sustentable, fluctuación poblacional.

INDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIA	ii
RESUMEN	iii
INDICE DE CONTENIDO	iv
INDICE DE FIGURA	v
I. INTRODUCCION	1
1.1. Objetivo general	4
1.2. Objetivos específicos.....	4
II. REVISIÓN DE LITERATURA	5
2.1. Cultivo de chile	5
2.2. Importancia del chile.....	6
2.3. Clasificación taxonómica del chile	6
2.4. Insectos plaga del chile	7
2.5. Enfermedades	19
2.6. Importancia de cultivo en cielo abierto	24
III. MATERIALES Y MÉTODOS	26
3.1. Ubicación del estudio	26
3.2. Características del espacio utilizado (campo abierto)	26
3.3. Siembra	27
3.4. Trasplante.....	28
3.5. Fertilización y Riego	28
3.6. Control de plagas y enfermedades.....	30
3.7. Control de maleza	30
3.8. Tratamientos y Diseño Experimental.....	30
3.9. Diseño experimental.....	31
3.10. Croquis del diseño experimental	31
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
V. CONCLUSIÓN	53
VI. LITERATURA CITADA	54

INDICE DE FIGURA

Figura 1. Campo abierto que se encuentra dentro de las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro utilizada en el presente experimento. UAAAN-UL, 2015.	27
Figura 2. Siembra de los genotipos de Chile Huacle amarillo, negro y rojo en charolas de 200 cavidades. UAAAN-UL, 2015.....	27
Figura 3. Trasplante de los genotipos de Chile Huacle (<i>Capsicum annuum</i> , L.) en surcos en campo abierto como sistemas de producción. UAAAN-UL, 2015.....	28
Figura 4. Croquis del diseño experimental donde se estableció 3 genotipos de Chile Huacle (<i>Capsicum annuum</i> , L.), en campo abierto como sistemas de producción. UAAAN-UL, 2015.....	31
Figura 5. Fluctuación poblacional de adultos de pulgón (<i>Myzus persicae</i> , Sulzer), que se presentó bajo condiciones de campo abierto. UAAAN-UL, 2015.	33
Figura 6. Dinámica poblacional en colonia de pulgón (<i>Myzus persicae</i> , Sulzer), que se presentó bajo condiciones de campo abierto. UAAAN-UL, 2015.	34
Figura 7. Fluctuación poblacional de mosca blanca (<i>Trialeurodes vaporariorum</i> , West), que se presentó bajo condiciones de campo abierto. UAAAN-UL, 2015. ...	36
Figura 8. Dinámica poblacional de Trips (<i>Frankliniella occidentalis</i>), que se presentó bajo condiciones de campo abierto. UAAAN-UL.2015.	37
Figura 9. Fluctuación poblacional de huevo de paratrioza (<i>Bactericera cockerelli sulc</i>) que se presentó bajo condiciones de campo abierto. UAAAN-UL, 2015.....	38
Figura 10. Dinámica poblacional de ninfa de paratrioza (<i>Bactericera cockerelli sulc</i>) que se presentó bajo condiciones de campo abierto. UAAAN-UL, 2015.....	39
Figura 11. Fluctuación poblacional de adultos de paratrioza (<i>Bactericera cockerelli sulc</i>) que se presentó bajo condiciones de campo abierto. UAAAN-UL, 2016.....	41
Figura 12. Dinámica poblacional de huevo de diabrotica (<i>Diabrotica speciosa</i>) que se presentó bajo condiciones de campo abierto. UAAAN-UL, 2015.	42
Figura 13. Fluctuación poblacional de Acaro (<i>Polyphagotarsonemus latus</i> Banks) que se presentó bajo condiciones de campo abierto. UAAAN-UL, 2015.	44
Figura 14. Dinámica poblacional de chicharrita (<i>Cicadellidae</i>) que se presentó bajo condiciones de campo abierto. uaaan-ul, 2016.	45
Figura 15. Fluctuación poblacional de araña roja (<i>Tetranychus urticae</i> , Koch) que se presentó bajo condiciones de campo abierto. UAAAN-UL, 2015.	47

Figura 16. Dinámica poblacional de gusano de soldado (<i>Spodoptera exigua</i>) que se presentó bajo condiciones de campo abierto. UAAAN-UL, 2016.	48
Figura 17. Fluctuación poblacional de picudo (<i>Antohonomus eugenii Cano</i>), que se presentó bajo condiciones de campo abierto. UAAAN-UL, 2015.	49
Figura 18. Dinámica poblacional de minador (<i>Liriomyza sp</i>), que se presentó bajo condiciones de campo abierto. UAAAN-UL, 2015.....	51
Chinche campo abierto	51
Figura 19. Dinámica poblacional de chinche (<i>Nezara viridula</i>) que se presentó bajo condiciones de campo abierto. UAAAN-UL, 2015.	52

I. INTRODUCCION

En México se encuentra la mayor diversidad de chiles, Aguilar et al. (2010), reporta la existencia de 56 diferentes tipos de chiles criollos en el territorio nacional, diversidad que manifiesta la gran importancia del genero *Capsicum*, no solo en la época actual, sino desde tiempos remotos y que indudablemente está íntimamente inmersa en la cultura de las diferentes etnias que habitaron y habitan en México es por ello que, en la actualidad, solo algunos tipos de chile son ampliamente conocidos por la población en general, entre los que se puede mencionar los chiles Jalapeño, Serrano, Ancho, Guajillo, Pasilla, Manzano, de Árbol y Piquín; sin embargo, la mayor parte de la diversidad, solo es conocida y utilizada a nivel regional o local (López, 2016).

La diversidad de chiles en México, al igual que en muchos otros cultivos, se ha visto diezmada a causa de factores tales como, presencia de plagas y enfermedades, la sustitución del cultivo, la migración y abandono del cultivo en el campo mexicano, la introducción de variedades mejoradas y el cambio de uso de suelo (Rincón *et al.*, 2010).

Chile huacle También conocido regionalmente como Chilhuacle, es el chile de Oaxaca más reconocido a nivel internacional al citarse en los principales libros de gastronomía local o nacional, como el ingrediente principal del “mole negro oaxaqueño”. Se siembra en la región de la Cañada Oaxaqueña, único lugar del país donde se produce. Presenta características únicas en cuanto aroma, color y sabor, características organolépticas. Se cultiva a cielo abierto y bajo el sistema de

riego rodado, en una superficie promedio por productor de 10,000 m² y un rendimiento promedio de una tonelada por hectárea de chile deshidratado (Rincón *et al.*, 2010).

Carlos Sánchez Islas (2008), periodista, realizó un reportaje en Cuicatlán Oaxaca del chile huacle para conocer a los sembradores, lamentablemente sólo quedaba un cultivador y en poco tiempo, ante los ojos de todos, esta especie endémica podría desaparecer, ya que al ver la situación la describió como una especie en peligro de extinción. Se dio cuenta que los principales problemas de campo que enfrenta el cultivo son las enfermedades virales, fungosas y bacterianas, las plagas del follaje, fruto y raíz, el deficiente establecimiento del cultivo por condiciones adversas del clima, el uso de genotipos de bajo potencial de producción y poco valor comercial, la aplicación de inadecuados programas de fertilización, los altos costos para el control de la maleza y las variaciones en la disposición de humedad (Hernández *et al.*, 2007).

En la época actual el chile Huacle se produce exclusivamente en el municipio de San Juan Bautista Cuicatlán, en una superficie anual de aproximadamente 10 hectáreas, se cultiva en condiciones de campo abierto, riego por gravedad, en superficies que oscilan entre los 5,000 y 20,000 m² por productor, en el proceso productivo del cultivo se hace uso de prácticas agronómicas tradicionales combinadas con algunas innovaciones tecnológicas actuales (López, 2016).

El principal problema limitante de la producción del chile Huacle lo constituyen las enfermedades de naturaleza viral (Virus Mosaico del Tabaco, Virus Jaspeado del Tabaco y el Geminivirus Huasteco del chile) y las altas poblaciones del barrenillo del chile (*Anthonomus eugenii* C.). Los frutos se consumen principalmente en seco y un menor porcentaje en fresco. El deshidratado del chile Huacle se realiza en campo abierto bajo la acción de los rayos solares, durante un periodo de tiempo que puede variar de los 18 a 22 días dependiendo de las condiciones del clima. El chile Huacle presenta las siguientes características agromorfológicas, en condiciones de cielo abierto y riego por gravedad, en el ambiente de San Juan Bautista Cuicatlán, principal centro productor de chile Huacle en el estado de Oaxaca (López, 2016).

1.1. Objetivo general

Evaluar la dinámica poblacional de plagas que afectan al cultivo de chile huacle (*Capsicum annuum*, L.) bajo condiciones de agricultura orgánica en campo abierto.

1.2. Objetivos específicos

Conocer el manejo de plagas que se presentan en el chile huacle (*Capsicum annuum*, L.) en campo abierto.

Evaluar el efecto causal de las plagas y enfermedades en el chile huacle (*Capsicum annuum*, L.) en campo abierto.

Recomendar un manejo apropiado para las plagas que afectan el chile huacle (*Capsicum annuum*, L.).

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Cultivo de chile

Origen

El cultivo del chile (*Capsicum annum* L.) es de gran importancia en México, debido a que nuestro país se considera como centro de origen de algunas especies, identificándose una gran diversidad de tipos que se encuentran ampliamente distribuidos en el territorio nacional (Adrián *et al.*, 2008).

En la comarca lagunera, el cultivo de chile es la tercera hortaliza de importancia en cuanto a superficie sembrada, después del melón y la sandía. En el año 2006, se establecieron 1,385 ha con un valor de producción de \$17'779.600 (SAGARPA, 2006). Como todos los cultivos, el chile es susceptible de presentar daño por plagas y enfermedades bióticas y no bióticas en cualquier etapa de su desarrollo. Las enfermedades bióticas son causadas por hongos, bacterias, nematodos y virus. Las enfermedades no bióticas o no infecciosas son causadas por factores extremos como temperatura, luz, humedad del suelo y por desbalance nutricional (Adrián *et al.*, 2008).

Aunque no todas las plagas se presentan en las diferentes regiones en donde se cultiva el chile. Éstas reducen la producción y calidad del fruto, por lo que su diagnóstico es el primer paso para un manejo para un manejo adecuado de las mismas, ya que de ello dependen las estrategias a seguir (Adrián *et al.*, 2008).

2.2. Importancia del chile

México es uno de los países, más importantes en la producción de chile, aportando más de dos millones de toneladas anuales (SIAP-SAGARPA, 2007). El cultivo de chile se encuentra distribuidos en todo el mundo y de acuerdo al área sembrada y a los volúmenes de producción, que año tras año se incrementan, es actualmente una de las especias más importantes que condimenta los alimentos, se estima que en la población mundial, una de cada cuatro personas lo consume diariamente. Es el producto agrícola más importante desde el punto de vista económico por el alto valor de su producción y el impacto social que representa, así mismo la plagas y enfermedades constituyen uno de los factores de mayor riesgo de pérdidas en la producción, por lo que resulta importante protegerlos del ataque de las mismas. Para el control de cualquier plaga o enfermedad, es de gran importancia conocer el agente causal por medio de su identificación a través de las diversas técnicas que lo permitan, y así implementar diferentes medidas de prevención (Robles-Hernández *et al.*, 2010).

2.3. Clasificación taxonómica del chile

El chile (*Capsicum* spp.), junto al tomate, la berenjena que pertenece a es una planta herbácea que pertenece a la familia de las solanácea. Son plantas herbáceas o arbustivas pequeñas de flores blancas o rosadas polinizadas por insectos como abejas y abejorros. La taxonomía aceptada para esta esta especie es la siguiente (Ruiz-Lau *et al.*, 2011).

División: Angiospermae

Clase: Dicotyledoneae

Subclase: Metachmydeae

Orden: Tubiflorae

Familia: Solanaceae

Género: *Capsicum*

Especie: annum

Nombre científico: *Capsicum annum* L.

Pérez et al., (1998).

2.4. Insectos plaga del chile

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

Mosca blanca, *Bemisia tabaci* (Gennadius)

Generalidades e importancia

La mosquita blanca es una plaga que los últimos años ha incrementado su incidencia en la planicie Huasteca. Son varias las causadas a las que se debe su importancia, una de ellas, es el daño directo, ya que al succionar su muerte, sobre todo en sembradíos en los que se presentan altas poblaciones; sin embargo, el daño mayor está relacionado con la transmisión de enfermedades de tipo viral (geminivirus), para lo cual no es necesaria la presencia de poblaciones altas para propagar la enfermedad (Ruiz y Medina, 2001).

Hospedantes

Las moscas blancas tienen hábitos polífagos; es decir que se alimentan, refugian o desarrollar un gran número de especies vegetales cultivadas y silvestres. Por tanto, su oportunidad de encontrar una hospedante donde concluir su ciclo biológico y dar continuidad a su especie es muy alta. Atacan a más de 500 especies de plantas hospedantes de 74 familias, aunque prefieren cultivos como frijol, chile, algodón, calabaza, sandía y tomate (Ruiz Vega y Aquino Bolaños, 1999).

Descripción morfológica

Huevo. Los huevecillos son elípticos y alargados, con el polo superior más agudo que el inferior y llevan en esta parte un pedicelo corto. Son de color verde pálido recién ovipositados y después adquieren una coloración café oscura.

Ninfa. Las ninfas son de forma oval, de color amarillo pálido o amarillo verdoso, pasan por cuatro estadios, el primero posee apéndices y es el único móvil, los demás son ovaladas y sésiles; en vista dorsal el cuerpo es más ancho en la parte anterior. Después de que la ninfa ha empezado su alimentación pasa por dos instares ninfales más, los cuales se asemejan a "escamas". Al terminar el tercer instar pasa a un periodo de inactividad y latencia denominación "pupa", durante el cual no se alimenta hasta que llega al estado adulto (Guigón-López y González-González, 2001).

Adulto: los adultos miden 1.5 mm de longitud, son de color blanco amarillentos, se les encuentra en el envés de las hojas y cuando se les perturba vuelan rápidamente. 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 (Camberos *et al.*, 2012).

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 (Guigón-López y González-González, 2001).

Pulgón del algodónero, (*Myzus persicae*, Sulzer)

Importancia económica

El pulgón verde es el vector de virus en vegetales más dañino del mundo, es capaz de transmitir más de 120 enfermedades que afectan a más de 500 plantas hospedantes, donde se incluyen gran número de plantas de importancia económica (Zamar *et al.*, 2007).

Descripción

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. Se comporta como una especie anholocíclica en la mayor parte de las regiones templadas o cálidas, sucediéndose las generaciones partenogenéticas, 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. (Zamar *et al.*, 2007)

Monitoreo y búsqueda

Se pueden usar trampas amarillas en la base del tallo y trampas horizontales. Típicamente los áfidos se congregan en el envés de la hoja y en los brotes apicales. La mielecilla secretada por los áfidos vuelve a las plantas pegajosas y favorece el desarrollo de un moho negro en el follaje (Quiroz *et al.*, 2005).

Manejo

Existen varios enemigos naturales, depredadores o parasitoides, para el control de estos pulgones, y también se pueden controlar con prácticas culturales y aplicaciones de insecticidas. Se debe sembrar en suelo bien preparado y fértil para obtener un cultivo vigoroso con mayor capacidad de tolerar los ataques de áfidos, y evitar la siembra en campos pre-infestados o en suelos cercanos a campos infestados (Quiroz *et al.*, 2005).

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

Generalidades e importancia

Su amplia distribución, su capacidad de distribución, su polifagia y la elevada eficacia que muestra en la transmisión del Virus, 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 chile 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 (Larraín *et al.*, 2006).

Descripción

Los adultos *Frankliniella occidentalis* son de 1.5 mm de largo, y sus ojos tienen un pigmento rojo. El color de la hembra varía de amarillo hasta café oscuro, mientras el macho siempre es de color amarillo pálido. Los huevos de tono amarillo no se pueden ver ya que son depositados en el tejido de la planta. Los adultos *Thrips tabaci* son también de color amarillo pálido hasta café oscuro y

pueden medir hasta 1.3 mm de largo; sus ojos son de color gris. Las delgadas alas de estos insectos están bordeadas por pequeños hilillos. Prefieren depositar los huevos en la hoja, el cotiledón, o el tejido floral. Los huevos son blancos y de .25mm de largo (González-Maldonado y García-Gutiérrez, 2012).

Hospedantes

Los Trips prefieren cebolla, ajo y plantas relacionadas aunque también pueden ser problema en otros cultivos como repollo, algodón, apio de rama, chiles, tomates, frijoles, pepino y piña. Se puede encontrar Trips en casi cualquier planta cultivada o maleza (Zamar *et al.*, 2007).

Daños y patógenos transmitidos

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 del chile adquieren dos dimensiones: los daños directos de alimentación y puesta en los frutos y el transmitir la mencionada virosis, cuya incidencia del chile es elevada en regiones cálidas y cultivos al aire libre (Carrizo *et al.*, 2008).

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. (Carrizo *et al.*, 2008)

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 (Carrizo *et al.*, 2008).

La larva, al alimentarse en tejido virosado ingiere partículas virales que pasan al tubo digestivo. A la altura del intestino medio 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 (Carrizo *et al.*, 2008).

Paratrioza, *Bactericera cockerelli* (Sulc)

Importancia económica

La paratrioza es un insecto que durante los últimos años ha incrementado sus poblaciones en las plantaciones de chile en zacatecas. Debido a que ha ocasionado pérdidas de gran magnitud en cultivos como tomate y chile, tanto en el estado como en otras zonas productoras del país, la paratrioza es considerada como una plaga primaria, a la cual se le aplican grandes cantidades de insecticidas para su control (García *et al.*).

Distribución

Debido a su parecido con los áfidos, a este insecto se le conoce como "pulgón saltador" en México. Sus antecedentes datan desde 1947, habiéndose encontrado. Inicialmente en los estados de Durango, Tamaulipas y Michoacán; posteriormente se le localizó en el Estado de México, en el de Guanajuato y doce estados más (Gomez *et al.*, 2008).

Morfología y biología

El adulto es un insecto chupador de color café oscuro a negro, con alas transparentes en forma de tejado. Deposita huevecillos amarillo-naranja. El estado juvenil se llama ninfa, las cuales son en forma de escamas y color verde amarillento, consta de 5 instares, viven por lo general, en el envés de la hoja, durante las 3 primeras etapas son casi inmóviles. Los adultos son los responsables de la diseminación de la enfermedad a corta y larga duración de la diseminación (Gomez *et al.*, 2008).

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 (Gomez *et al.*, 2008).

Gusano soldado (*Spodoptera exigua*)

Importancia económica

Las poblaciones de este insecto se han incrementado en los últimos años en la planicie huasteca, ya que en forma adicional al chile, se produce en algodón, cebolla, jitomate y soya; además, debido a la presión de selección con insecticidas a que ha estado sometido en los diferentes cultivos, ha desarrollado resistencia a la mayoría de los insecticidas convencionales. Su importancia en el cultivo de chile, se debe al daño que ocasionan las larvas en el follaje y al mordisquear los frutos, los cuales quedan inutilizados para la comercialización (CRESPO RUIZ, 2013).

Descripción morfológica

La envergadura alar de los adultos es de 25 a 32 mm, con alas delanteras color marrón grisáceo y una mancha pálida cerca del centro de cada ala. Las alas traseras son blancas con venas oscuras y tienen una franja en la orilla. Las larvas se incuban en dos a cinco días y se alimentan durante tres semanas. Las larvas maduras son generalmente verdes y tienen franjas laterales prominentes oscuras o claras. La pupa mide alrededor de 15 a 20 mm de largo y es de color marrón claro con márgenes marrón oscuro a lo largo de los segmentos abdominales. (CRESPO RUIZ, 2013).

Daños

La hembra deposita los huevecillos en grupos cubriéndolos con escamas de su cuerpo, lo que limita la acción de los parasitoides. El primer instar se alimenta en grupos por debajo de una telaraña de seda en el envés de las hojas que quedan esqueletonizadas; el siguiente hace perforaciones irregulares en el follaje

y hasta el tercer o cuarto se alimentan de los frutos. La larva pasa por 5 o 6 instares, para después dirigirse al suelo donde se convierte en pupa, la cual emergen los adultos para completar el ciclo, en aproximadamente 30 días. El daño en el fruto consiste de mordiscos superficiales que se secan al madurar, en ocasiones una lesión similar a la causada por el gusano del fruto (Pareja, 2008).

Araña roja (*Tetranychus urticae*, Koch)

Importancia económica

La importancia de esta se ha incrementado en los últimos años como consecuencia de una mayor intensificación de los cultivos, un aumento de la fertilización nitrogenada y sobre todo por el empleo indiscriminado de productos fitosanitarios. Es una plaga polífaga, se desarrolla sobre más de 150 especies cultivadas. Su importancia se debe al daño que ocasionan las ninfas y adultos en el envés de las hojas al succionar savia (Gomez *et al.*, 2008).

Descripción

Huevo. Los huevecillos tiene el corión liso, son esféricos y de color blanquecino, ámbar o naranjado, tornándose amarillentos en el momento de la eclosión.

Larvas y ninfas. Las larvas son redondeadas, con tres pares de patas. Las ninfas son bastantes pares de patas, con un color amarillento en el que resaltan los puntos rojos de los ojos y unas manchas oscuras laterales.

Adulto. La hembra adulta tiene forma elíptica, con un tamaño de 0.5 a 0.6 mm de longitud, son más oscuras y de mayor tamaño que los machos. El cuerpo les permite tener más rapidez en sus movimientos (Gomez *et al.*, 2008).

Biología, hábitos y daños

El ciclo completo de la araña roja comprende cinco estados de desarrollo: huevo, larva, protoninfa, deutoninfa y adulto. La reproducción es sexual, sin embargo, puede darse partenogénesis de tipo telitóquico, es decir, los huevos no fecundados dan lugar a hembras. La araña roja coloniza sobre todo las hojas jóvenes, aunque en caso de ataques graves se encuentran distribuida sobre las hojas de todas las plantas, donde tienen capas de seda, creando un microclima que la protege de la deshidratación y de los ataques de sus depredadores. Los daños causados son ocasionados por las picaduras de los adultos, larvas y ninfas al alimentarse. Al clavar los estiletes absorben los jugos celulares y vacían las células de su contenido, el tejido afectado toma una coloración amarillenta, que se torna marrón con el paso del tiempo. Las colonias de araña roja se localizan en el envés de las hojas. En ataques fuertes, todos los órganos de la planta se ven afectados, se detiene el crecimiento y la planta es cubierta con densas telas (DOMINGUEZ QUIÑONEZ, 2016).

Ácaros

Importancia económica

El acaro ha incrementado su población a partir de 1996 en la planicie Huasteca, por lo que se le considera como una nueva plaga ya que se ha ocasionado pérdidas económicas al chile, aunque también puede afectar otros cultivos. Su importancia se debe al daño que ocasionan las ninfas y adultos al succionar la savia de las hojas, tallos, botones, flores y frutos, lo cual afecta las células y la epidermis (Alvarado, 2008).

Características generales.

Es una especie cosmopolita, conocida con los nombres de araña roja, arañita de dos manchas y también como araña amarilla. Es muy polífaga, desarrollándose sobre más de 150 especies cultivadas. En estado adulto puede tener una coloración variable, dependiendo de la edad, tipo de alimento y clima. Normalmente son de color amarillo verdoso, conforme van envejeciendo toman coloraciones rojizas, más intensas en las hembras (Moran *et al.*, 2009).

Biología y daños.

Su ciclo completo comprende de cinco estados de desarrollo: huevo, larva, protoninfa, deutoninfa y adulto. La reproducción es asexual, aunque puede darse por partenogénesis de tipo telitóquico (los huevos no fecundados dan lugar a hembras). Cada hembra puede poner más de 100 huevos durante los 22 - 28 días que dura su vida. El paso de huevo a adulto lo puede realizar en 10 a 15 días a 25 °C y 80 % de humedad relativa, siendo estas las condiciones óptimas para su desarrollo (Sandoval y Padilla, 2009).

Normalmente coloniza sobre las hojas jóvenes, aunque en ataques severos se encuentran distribuidos sobre las hojas de toda la planta. En los invernaderos, se encuentra presente prácticamente todo el año, alcanzando los niveles más elevados desde principios de la primavera a finales del otoño (Sandoval y Padilla, 2009).

El viento es el principal diseminador de la plaga, así como el contacto entre plantas. Los daños son ocasionados por las picaduras, ya que al clavar los estiletes absorben los jugos celulares, el tejido afectado toma una coloración amarillenta, que se torna morrón con el paso del tiempo. Entre los controles más utilizados son los preventivos, los químicos, así como una serie de prácticas

culturales. En cultivos bajo invernadero, pueden utilizarse métodos de control biológico (Sandoval y Padilla, 2009).

Minador de la hoja *Liriomyza* sp.

Importancia económica

El minador de la hoja llega a ocasionar daños considerables al cultivo del chile, sobre todo cuando se realiza un manejo inadecuado de insecticidas, lo que ocasiona la eliminación de la fauna benéfica que ayuda a su control; por otra parte, su manejo se ha complicado por la resistencia que ha desarrollado a la mayoría de los insecticidas convencionales (Salvo y Valladares, 2007).

Descripción morfológica

Huevo. Los huevecillos son ovalados de color blanco crema, miden 0.25 mm de longitud. Larva. Las larvas son ápodas y de color amarillo, miden de 2 a 4 mm de longitud y 0.5 mm de ancho cuando están completamente desarrolladas. La pupa es de color amarillo anaranjado, tornándose a café amarillamiento en su etapa más avanzada, de forma ovalada, estrechamente al final y distintamente segmentada. El adulto es una mosca pequeña de unos 2 mm de longitud, de color negro con manchas amarillas en el escutelo y en la parte de las patas y abdomen (Valenzuela Escoboza, 2010).

Biología, hábitos y daños

Las mosquitas insertan sus huevecillos en las hojas tan pronto como se efectúe en el trasplante; las larvitas al nacer minan las hojas formando galería sinuosas, al final de las cuales salen y se transforman en pupa en base del tallo. El daño principal es ocasionado por las larvas, que forman minas y galerías al alimentarse y desarrollarse dentro de la hoja. En infestaciones fuertes, la planta

toma una coloración blanquizca y detiene su desarrollo normal, las infestaciones severas pueden ocasionar la defoliación de la planta con la consecuente reducción en los rendimientos y el tamaño de los frutos y finalmente quemaduras de la fruta por el sol. Los adultos también pueden causar daño al ovipositar y alimentarse, lo que se manifiesta en diminutas picaduras y alimentarse, lo que se manifiesta en diminutas picaduras sobre la superficie de la hoja, que sirven de entrada sobre la superficie de la hoja, que sirven de entrada a bacterias y hongos (Valenzuela Escoboza, 2010).

2.5. Enfermedades

Damping Off o secadera de plántulas

El Damping off es un problema fuerte en plántulas desde la preemergencia hasta un mes de edad. Las plántulas se pueden marchitar rápidamente causando una drástica reducción de la población. Esto obliga a efectuar labores de resiembra y afecta la programación de planteo (Velásquez-Valle *et al.*, 2007).

Marchitez del Chile (*Phytophthora capsici*, Leo)

Este fitosanitario fue detectado en México en 1952 por Jorge Galindo A, atacando plantaciones de chile en la escuela nacional de agricultura, Chapingo, Edo. De México y pueblos aledaños. Debido al aspecto de las plantas infectadas, le nombró "marchitez del chile". Este hongo ocasiona daños hasta del 80% en regiones productoras de chile en México; como el bajío, Aguascalientes, san Luis Potosí, Zacatecas, Nayarit, Jalisco, Puebla, Veracruz y Guanajuato. También afecta a la calabaza, pepino, sandía, melón, tomate y berenjena. Marchitez leve de la planta y en tres, cuatro, en el área del cuello, se detecta una coloración café oscuro. Las plantas enfermas presentan una banda parda oscura que ciñe el cuello, debido a esto se marchitan y mueren (Adrián *et al.*, 2008).

En I Región Lagunera, en áreas de Lerdo, Dgo. Y Nazas, Dgo., la incidencia de la marchitez es de 30 a 60%. De las plantas marchitas se asilaron *Phytophthora* spp, *Rhizoctonia* spp y *Fusarium* spp. *Phytophthora* fue el fitopatógeno que se aisló con mayor frecuencia. La característica de éstas plantas es que se encontraban distribuidas en grupos grandes o áreas localizadas, en algunas de las cuales, las plantas marchitas estaban alineadas a lo largo de las hileras (Adrián *et al.*, 2008).

Cenicilla (*Leveillula tarifa*)

Agente causal. *Leveillula taurica* (Lév.) G. Arnaud u *odiospora taurica* (E. S. Salmon). Este hongo infecta 700 especies de 59 familias de plantas. Además del chile, ataca a tomate, alfalfa, berenjena, cebolla, algodón, ornamentales y maleza. Esta enfermedad ha causado daños en las áreas hortícolas de los países situados en la región del Mediterráneo, África, Asia, también se detectó en Estados Unidos en 1978 y en México en 1980 en el estado de Sinaloa. Ataca además del tomate a berenjena, chile, papa, zanahoria, cebolla, alcachofa y algunas otras especies de leguminosas, malváceas y euforbiáceas (Zamorano y Sánchez, 2005).

Esta enfermedad reduce el área fotosintética, y en consecuencia la longevidad de la planta, el rendimiento y la calidad de los frutos. La incidencia de la cenicilla es mayor en regiones de clima húmedo, pero la defoliación de las plantas infectadas es mayor en climas secos. El ataque de éste hongo producirá pérdidas más severas entre más joven se la planta infectada (Guigón-López y González-González, 2001).

Virus del mosaico del tabaco

Descripción: TMV es uno de los virus más comunes y más ampliamente extendidos. Infecta a numerosas especies pertenecientes a la familia de las solanáceas, entre las que se encuentran los chiles y pimientos. Persiste y continúa siendo infeccioso durante años en desechos de cultivos. TMV se transmite

fácilmente mediante trabajadores y aperos, y también mediante la semilla. No se transmite mediante insectos, nematodos u hongos. Puede convertirse en un problema severo tanto en invernadero como en campo abierto. Daños al cultivo: La sintomatología depende de la planta hospedera y de la presión del virus, pero entre los rasgos más comunes en chiles y pimientos se encuentran los bultos y las zonas moteadas en verde claro y oscuro en las hojas. El fruto madura de forma irregular y con tamaño reducido. Algunas presiones del virus producen deformaciones en las hojas, necrosis en hojas y los brotes y la muerte de los tallos. Se produce la deformación y reducción de cantidad y calidad del fruto (Robles-Hernández *et al.*, 2010).

Virus del enchinamiento

Las infecciones con virus del enchinamiento o enrollamiento de la punta (BCTV por sus siglas en inglés), afectan a muchos cultivos de hortalizas, tales como chiles, pepinos, melones, tomate, etc. Dan por resultado con frecuencia atrofiamientos de planta y pérdidas del rendimiento. La chicharrita de la remolacha (*Circulifer tenellus*) es el vector del virus. Otro vector son las pulgas saltonas. La planta empieza a desarrollar hojas amarillentas y curvadas, y tallos tiesos y gruesos. El virus solamente sobrevive en la materia viva vegetal, es decir ni en el suelo ni en los desechos descompuestos de las plantas. Tiene que ser recogido por la chicharrita para ser transportado de planta a planta (Robles-Hernández *et al.*, 2010).

Virus y de la papa

Descripción: Este virus es transmitido por áfidos/pulgones, tales como todas las enfermedades mosaicas. Las plantas muestran un color más pálido en general, junto con el mosaico (áreas alternas verde claro y oscuro) en parte de las hojas, pero sobre todo en las más jóvenes. Luego las plantas se atrofian, se curvan sus hojas y presentan deformación en el fruto. PVY es un virus común en solanáceas,

que incluye papa y tomate además de chiles y pimientos. Daños al cultivo: Síntomas en las hojas incluyen: necrosis de los nervios, defoliaciones, manchas verde oscuro junto a los nervios (a veces). En el fruto, aparecen manchas, necrosis y deformaciones. Si la infección ocurre en una etapa temprana, las plantas se atrofian, el cuaje del fruto se reduce y se observa el inconfundible mosaico, lo cual las convierte en inapropiadas para el mercado (Robles-Hernández *et al.*, 2010).

Origen Chile huacle

El chile es una de las primeras plantas domesticadas que cultivan en México y en el mundo debido a su gran diversidad genética, podemos encontrar frutos de diferentes formas, tamaños, colores, sabores, aromas y grados de pungencia (Rincón *et al.*, 2010).

La gran diversidad de morfotipos que se encuentra en el estado Oaxaca no se conoce aún y algunos se encuentran cultivadas en regiones específicas, como es el caso del chile huacle que se encuentra cultivada en la región de la cañada (CHAVEZ, 2015).

Su cultivo se limita a una superficie de 50 a 25 ha en la región de la cañada y cuyo proceso productivo involucra riego rodado, un moderado uso de agroquímicos, principales fertilizantes orgánicos, fungicidas e insecticidas para evitar los constantes problemas fitosanitarios. En la actualidad la superficie de siembra y el número de los productores ha disminuido considerablemente debido a escasas lluvias y altas temperaturas que no permiten obtener buenas cosechas (Aguilar Rincón, 2012).

La importancia del chile huacle

La importancia del chile huacle radica en que es un condimento indispensable para la elaboración del chile negro, una de las especialidades culinarias en el estado de Oaxaca formando así parte de la riqueza cultural del estado. El chile huacle es la especie más importante que se cultiva en la región de la Cañada, es un ingrediente indispensable en la elaboración del famoso mole negro oaxaqueño. Los frutos amarillos, rojos y negros se comercializan principalmente en seco. Forma parte importante en las fiestas de la región cañada, principalmente en días de fieles difuntos, fiestas decembrinas, bodas, fiestas religiosas, llega a tener un precio muy alto (Rincón *et al.*, 2010).

Generalidades

El proceso de producción incluye la preparación de almácigos en el suelo de forma tradicional, con semilla obtenida de chiles seleccionados en campo o en casa, el trasplante se efectúa a los 45 días después de la siembra, la fertilización se realiza con fertilizantes inorgánicos, a los 25 y 45 días después del trasplante (ddt). Los riegos se proporcionan con una frecuencia de ocho días, aplicándose en forma general 17 riegos durante el ciclo del cultivo. Las principales plagas que dañan al chile huacle son: el picudo o barrenillo del chile, insectos vectores de virus (mosquita blanca, paratrioza, áfidos, acaro blanco, diabroticas y minadores), los cuales son controlados por medios químicos al detectar los primeros insectos (López, 2016).

Las enfermedades que se manifiestan comúnmente son: de naturaleza viral, tizón foliar y marchitez del chile, las que ocasionalmente producen decrementos hasta del 50% de la producción, el uso de los fungicidas para el control de estos patógenos es incipiente. La cosecha inicia a los 90 ddt, es el primer corte, los siguientes cortes se dan cada ocho días, realizándose en promedio cinco cortes;

obteniendo la mejor calidad en el tercer y cuarto corte. La producción es de 1.2 toneladas de chile deshidratado por hectárea (López, 2016).

2.6. Importancia de cultivo en cielo abierto

- los cultivos con suelo (campo abierto) son la obtención de cultivos más homogéneos en el desarrollo de sus sistema radicular, menores problemas fitopatológicos relacionados con enfermedades producidas por los denominados hongos del suelo (Damping off); el agua puede ser utilizada con mayor eficiencia, lo que representa un menor consumo de agua por kilogramo de producción obtenida; los nutrientes minerales pueden ser aplicados de forma más eficiente y como consecuencia se genera mayor cantidad, alta calidad y precocidad de las cosechas (Rincón *et al.*, 2010).

Ventajas

- Hay menos riesgos de deficiencia de nutrientes, sobre todo los microelementos.
- Como el suelo guarda humedad, necesariamente regar menos (ahorro de agua).
- Tus costos de producción son más bajos, sobre todo por el costo de bolsa y sistema de riego.
- La producción en suelo es mucho más fácil ya que el suelo tiene la capacidad de amortiguar los excesos de fertilizantes que pudiera aplicar.
- Se puede aplicar otra tecnología como el riego en cintilla y acolchados (Rincón *et al.*, 2010).

Desventajas

- Más competencia por nutrientes (los chiles tienen que competir por ellos contra los microorganismos, malezas, etc.).
- Mayor incidencia de plagas y enfermedades
- Problemas de salinidad
- Problemas de control de PH.
- Necesidad de lidiar con los fenómenos meteorológicos, etc. (Rincón *et al.*, 2010).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del estudio

El experimento se realizó en campo abierto que se instaló de forma temporal en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-UL ubicada en el periférico Raúl López y carretera Santa Fe km 4, Torreón, Coahuila México. Con las siguientes coordenadas: 25°33'19'' N y 103°22'14'' W.

3.2. Características del espacio utilizado (campo abierto)

Es un establecimiento con dimensiones de 10 Mts de ancho por 25 Mts de largo, con un suelo de textura de migajón arenoso, contiene mucha arena, pero suficiente limo y arcilla. También se le puso acolchado de plástico color negro con orificios cada 20 cm y cintilla de 6000 orificios cada 20 cm.



Figura 1. Campo abierto que se encuentra dentro de las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro utilizada en el presente experimento. UAAAN-UL, 2015.

3.3. Siembra

La siembra se realizó el 01 de marzo de 2015 en charolas de 200 cavidades, usando como sustrato peat moss y cubriéndolas con vermiculita.



Figura 2. Siembra de los genotipos de Chile Huacle amarillo, negro y rojo en charolas de 200 cavidades. UAAAN-UL, 2015.

3.4. Trasplante

El trasplante se llevó a cabo el 25 de abril cuando las plantas tenían de cuatro a cinco hojas verdaderas. En casa sombra y campo abierto con un arreglo topológico de 40 cm entre planta y planta y 90 cm entre surco y surco a hilera sencilla, con acolchado plástico color negro.



Figura 3. Trasplante de los genotipos de Chile Huacle (*Capsicum annum*, L.) en surcos en campo abierto como sistemas de producción. UAAAN-UL, 2015.

3.5. Fertilización y Riego

Se utilizó un riego por goteo (cintilla) con un gasto de 100 mililitros por minuto en cada orificio.

La fertilización fue vía riego con una solución orgánica compuesta de los siguientes productos:

Solución 1:

100 gr de Humink900 (ácidos húmicos leonardita 65%)

50 gr de Maxifert (ácidos fúlvicos)

10 gr de Organol plus (regulador de crecimiento)

10 gr de Maxifrut (regulador de crecimiento)

40 ml de Maxiplant

Diluidos en 20 litros de agua

Dosis: 1 litro/1000 litros de agua

En cada riego

Solución 2:

Lixiviado de lombricompost

Dosis: 1 litro/1000 litros de agua

En cada riego

Solución 3:

Micros A-2: 50 gr en 20 litros de agua

Dosis: 5 litros/1000 litros de agua

Una vez por semana

Solución 4:

Nubistek-NPK

Dosis: 0.5 ml/ 1 litro de agua

En cada riego

Solución 5:

Sal Epsom

1 kg en 20 litros de agua

Dosis: 1 litro en 1000 litros de agua

Aplicar en cada riego.

3.6. Control de plagas y enfermedades

Los productos orgánicos utilizados para el control de plagas y enfermedades son

Los siguientes:

Insecticidas

- Neem
- Impide
- Pertil Out
- Verti From
- Eco Star
- Réquiem

Fungicidas

- Serenade
- Tiadorey
- Timored

3.7. Control de maleza

El control de maleza se realizó de forma manual utilizando el azadón dos veces 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 chile.

3.8. Tratamientos y Diseño Experimental

Los tratamientos estudiados fueron los siguientes genotipos:

Genotipo1= Amarillo

Genotipo2= Negro

Genotipo3= Rojo

3.9. Diseño experimental

El diseño experimental fue de bloques al azar con cuatro repeticiones, mientras que la parcela experimental consistió de 45 plantas las cuales estaban espaciadas entre plantas 40 cm y entre hileras de 90 cm dando una densidad de población de 27, 777.5 plantas/ha. Con un Acolchado de plástico color negro con orificios cada 20 cm y cintilla de 6000 con orificios cada 20 cm.

3.10. Croquis del diseño experimental

	AMARILLO		PASILLO		ROJO		PASILLO		NEGRO	
	ROJO				AMARILLO				NEGRO	
	NEGRO				ROJO				AMARILLO	
	AMARILLO				NEGRO				ROJO	

Figura 4. Croquis del diseño experimental donde se estableció 3 genotipos de Chile Huacle (*Capsicum annuum*, L.), en campo abierto como sistemas de producción. UAAAN-UL, 2015.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Pulgón adulto campo abierto

Dentro de las principales plagas que atacan al cultivo de chile están los insectos chupadores que además de afectar de manera directa succionando la sabia en las hojas, estos también tienen un efecto secundario que es la transmisión de virus, y como podemos observar en la figura 1, el Chile Huacle no es la excepción, de los principales insectos que se presentaron en condiciones de campo abierto fue el pulgón (*Myzus persicae*, Sulzer), desde el principio del cultivo se observó un aumento en los tres primeros muestreos enseguida la población fue nula hasta el 23 de mayo, en esa fecha la población tuvo un ligero incremento, sin embargo con las aplicaciones de Eco Star 5 ml / 1 litro de agua, logramos establecer, tomando en cuenta al crecimiento y desarrollo de la planta, posteriormente esta población comenzó a aumentar del 20 de junio al 25 de julio, mostrándose de manera general una presencia similar en los tres genotipos después la población disminuyó drásticamente, con excepción al 01 de agosto, en esta fecha tuvo un incremento bastante considerable alcanzando su máxima poblacional el 08 de agosto, tal como se puede observar en la figura 1 el genotipo con mayor incidencia fue el rojo, enseguida la población fue totalmente nula hasta el final del cultivo. Tal como lo menciona (Duguetti, 2012). El comportamiento de las poblaciones de pulgones en el presente estudio con respecto a estudios similares realizados en Buenos Aires, Argentina son semejantes, ya que en ambas regiones las poblaciones de esta plaga comienzan a aumentar cuando las temperaturas de calor en ambas regiones aumentan, en junio principalmente en campo abierto, es cuando causa más estragos en los cultivos en ambas regiones.

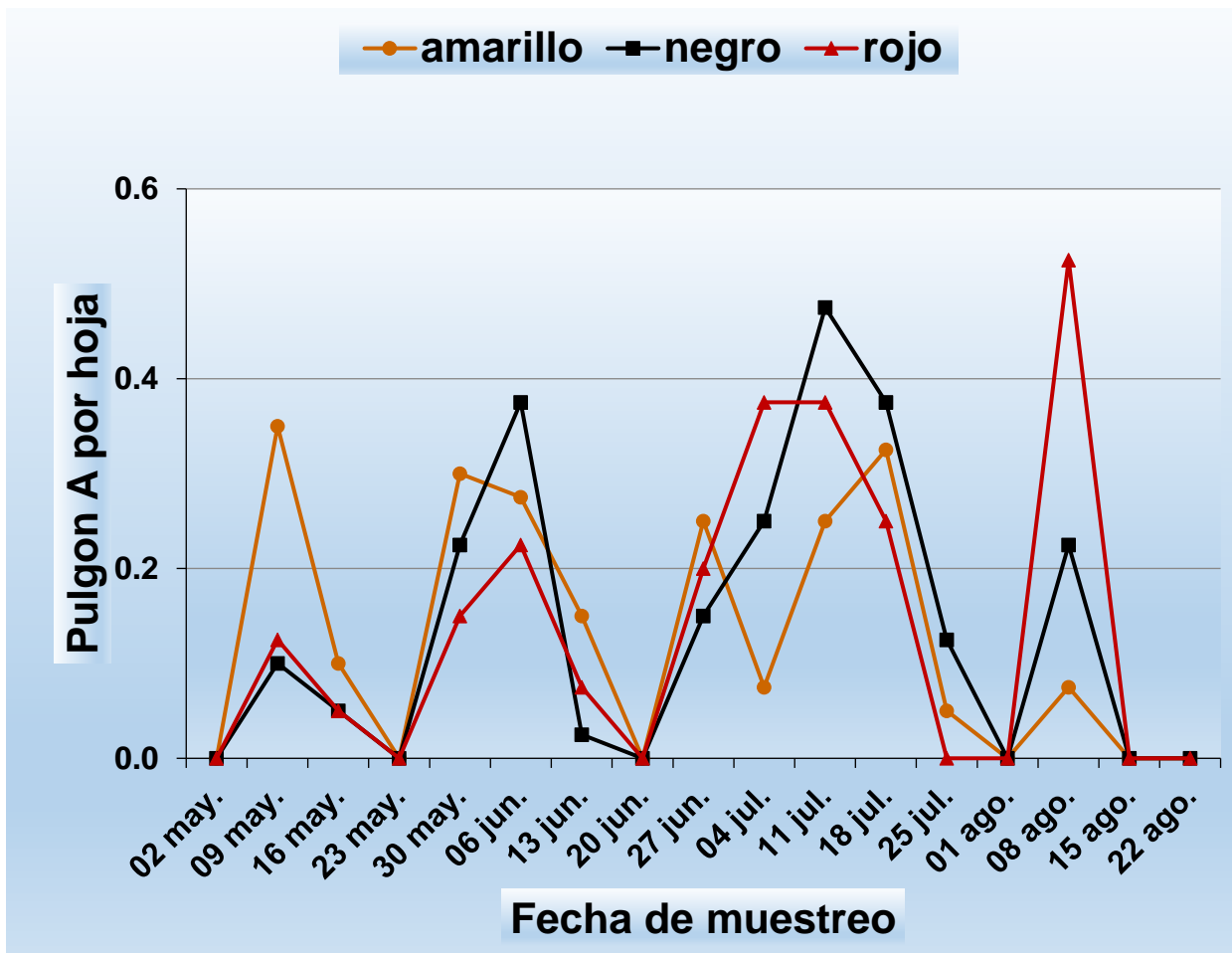


Figura 5. Fluctuación poblacional de adultos de pulgón (*Myzus persicae*, Sulzer), que se presentó bajo condiciones de campo abierto. UAAAN-UL, 2015.

Pulgón colonia campo abierto

Los pulgones normalmente se localizan en grupos sobre hojas y brotes nuevos, formando en algunos casos densas colonias. Como se muestra en la figura 1.1 la existencia de esta plaga en el cultivo del chile estuvo presente, pero con las aplicaciones que realizamos cada dos veces por semana se lograron establecer y

los pulgones no realizaron su colonización, al grado de no llegar a tener un promedio significativo. Sin existe la posibilidad del incremento de colonias, por lo tanto se puede confirmar lo mencionado por (Bertolacci ni et al., 2004), quien muestra en sus estudios que el pulgón es una plaga clave en el este cultivo, aun cuando el presente coincide con que menciona en algunos de sus experimentos que esta plaga cuando es detectada a tiempo no causa mayor problema y puede ser controlada con productos denominados orgánicos como lo fue en este caso.

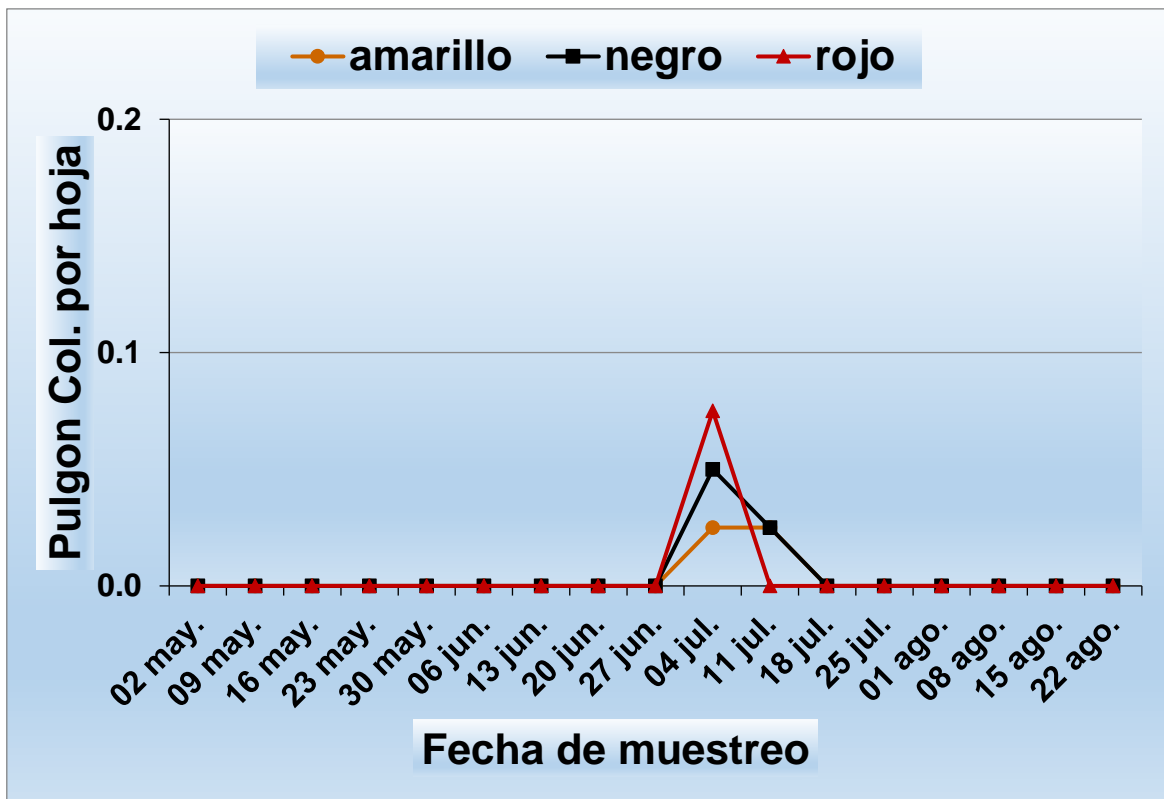


Figura 6. Dinámica poblacional en colonia de pulgón (*Myzus persicae*, Sulzer), que se presentó bajo condiciones de campo abierto. UAAAN-UL, 2015.

Mosca blanca campo abierto

La mosquita blanca es una plaga que en los últimos años ha incrementado su incidencia tal así son varias las causas las que se debe su importancia, una de ellas es el daño directo y que al succionar la savia de las plantas las debilita y puede ocasionar su muerte sin embargo, el daño mayor está relacionado con la transmisión de virus la cual el Chile Huacle no es la excepción, en condiciones de campo abierto la presencia de esta plaga estuvo presente en un periodo de 3 meses, a inicios del cultivo la población se mantenía nula y con ligeros aumentos a principio de junio comenzó con un aumento considerable hasta finales de junio, durante todo ese periodo se logró establecer con las aplicaciones de insecticida orgánico (neem), la población intermedia fue al inicio del mes de julio, hubo un incremento alcanzando su pico poblacional el 04 julio, la cual se controló con insecticida (impide 20 ml / 1 litro de agua), enseguida la población comenzó a descender hasta el 18 de julio, posteriormente se volvió a incrementar a partir del 25 de julio al 22 de agosto, alcanzando su población máxima el 15 de agosto, en la cual se puede observar en la figura 2 que el genotipo con mayor incidencia fue el negro. De acuerdo a (Ortiz, 2010). Las densidades de las poblaciones de mosquita blanca respecto a los estudios realizados en el estado de Oaxaca fueron bajas al inicio del ciclo del cultivo, ya que las condiciones climáticas para la misma temporada en que se realizó el trasplante son muy diferentes y estas mismas poblaciones se igualaron por los meses de julio, periodo en que comienza las temporadas de calor en ambas regiones.

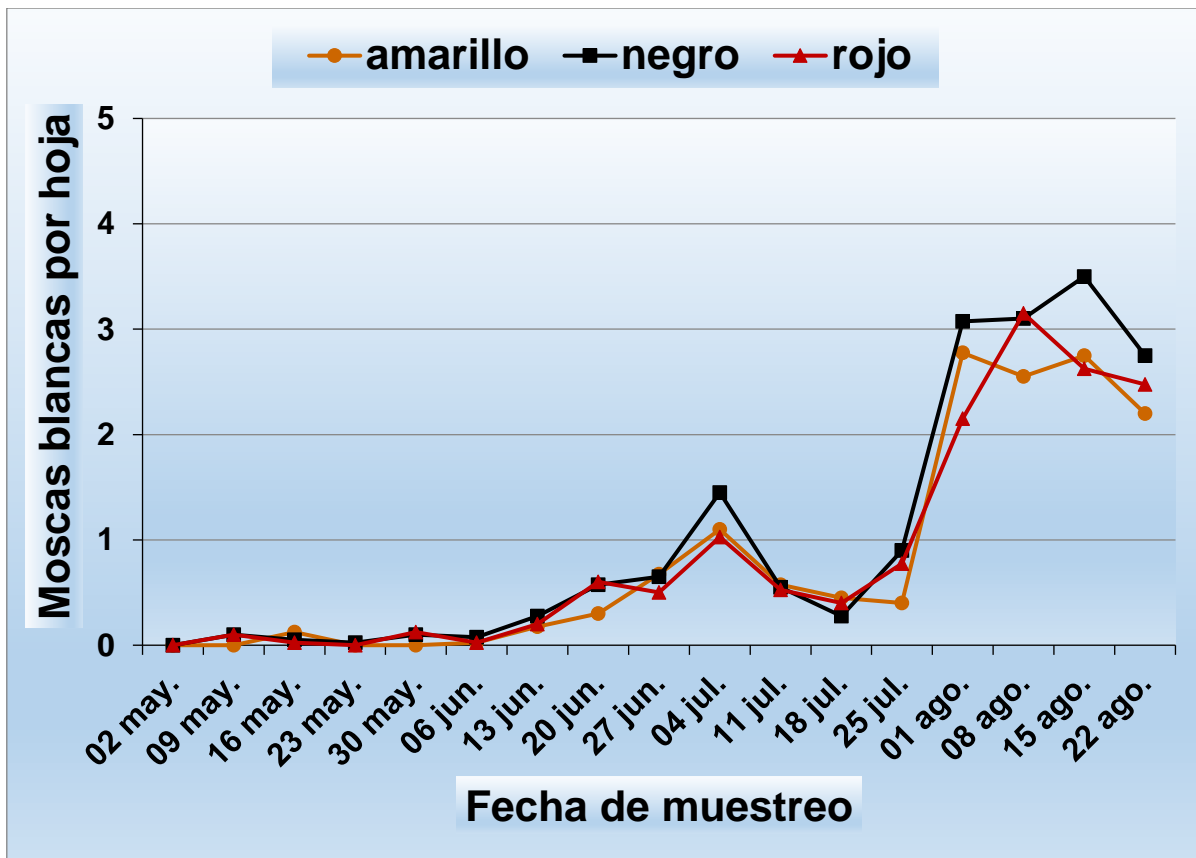


Figura 7. Fluctuación poblacional de mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*, West), que se presentó bajo condiciones de campo abierto. UAAAN-UL, 2015.

Trips campo abierto

Estos pequeños insectos producen daños alimentarios se manifiestan, tanto en el haz como en el envés de las hojas, estos daños indirectos es el que causa mayor importancia y se debe a la trasmisión del virus que afecta a pimientos, en este caso con el chile huacle no fue la excepción ya que en condiciones de campo abierto se observaron las menores poblaciones de trips, a inicios del cultivo la población era baja, del 09 de mayo al 13 de junio la población se mantenía con unos ligeros aumentos, posteriormente disminuyó hasta el final del cultivo. Tal como lo determina (Benavides, 2010), las densidades de las poblaciones de trips respecto a algunos estudios realizados en navarra España en el año 2002 son similares, ya que en ambos casos la población aumenta al inicio del cultivo y temporada de trasplante, momento en que estos insectos, por su ciclo de vida

producen daño por la alimentación de larvas y adultos, sobre todo en el envés e las hojas, dejando un aspecto plateado en los órganos afectados que luego se necrosan eso se debe a la trasmisión de virus, que afecta al pimiento, tomate y berenjena.

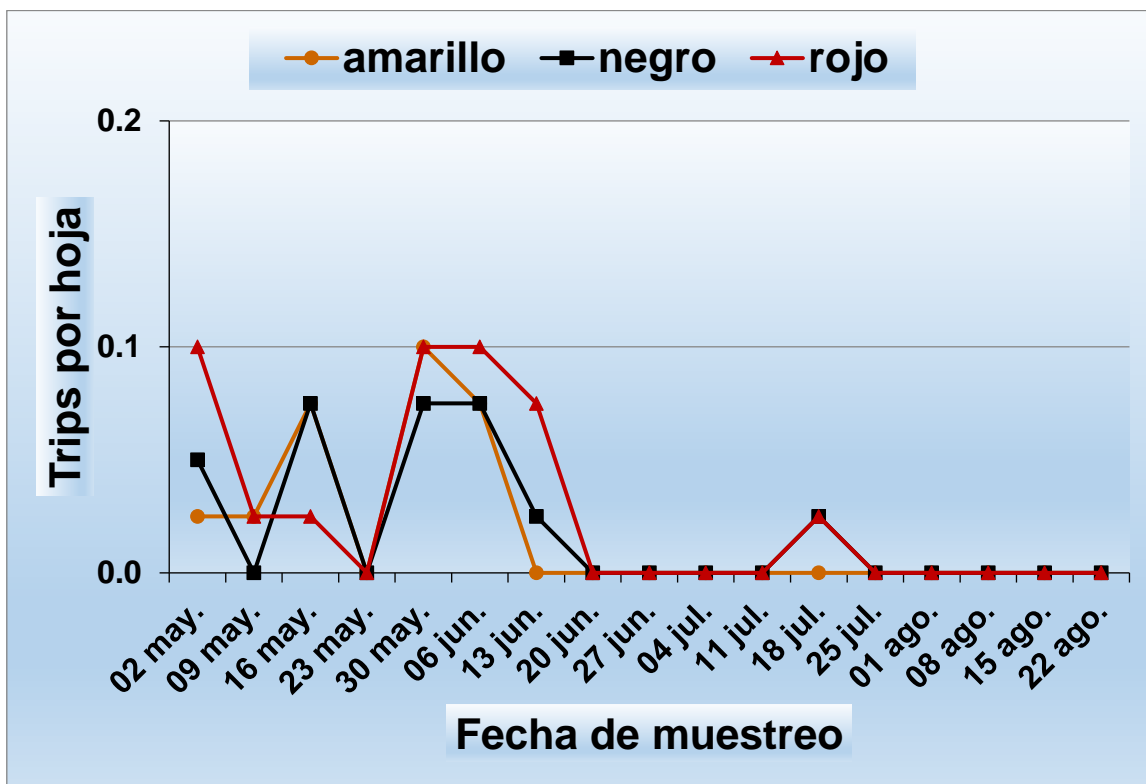


Figura 8. Dinámica poblacional de Trips (*Frankliniella occidentalis*), que se presentó bajo condiciones de campo abierto. UAAAN-UL.2015.

Paratíozia huevo campo abierto

Las densidades de este insecto en condiciones de campo abierto, fueron intermedias, al inicio del cultivo ya había una población considerable de huevecillos y aumento hasta llegar a su máxima población el 09 de mayo, tal como se muestra en la figura 5 el genotipo con mayor incidencia fue el amarillo, posteriormente del 16 de mayo al 22 de agosto la población se mantuvo nula hasta el final del cultivo, dando como resultado el establecimiento de esta plaga, por lo que los muestreos que se realizaron fueron con el propósito de controlar el ciclo de vida, y que no causara daños severos en el cultivo. De acuerdo a

(Benavides, 2010), respecto a un estudio realizado en el norte del país en el año 2010, El ciclo de vida comprende las etapas de huevo, cinco instares ninfales y adultos con reproducción sexual. La hembra adulta puede ovipositar más de 500 huevecillos durante un período de 21 días. El tiempo promedio requerido para el desarrollo de huevo a adulto es de 15 a 30 días a una temperatura de 27 °C. Temperaturas inferiores a 15 °C o superiores a 32 °C afectan adversamente el desarrollo y sobrevivencia del insecto.

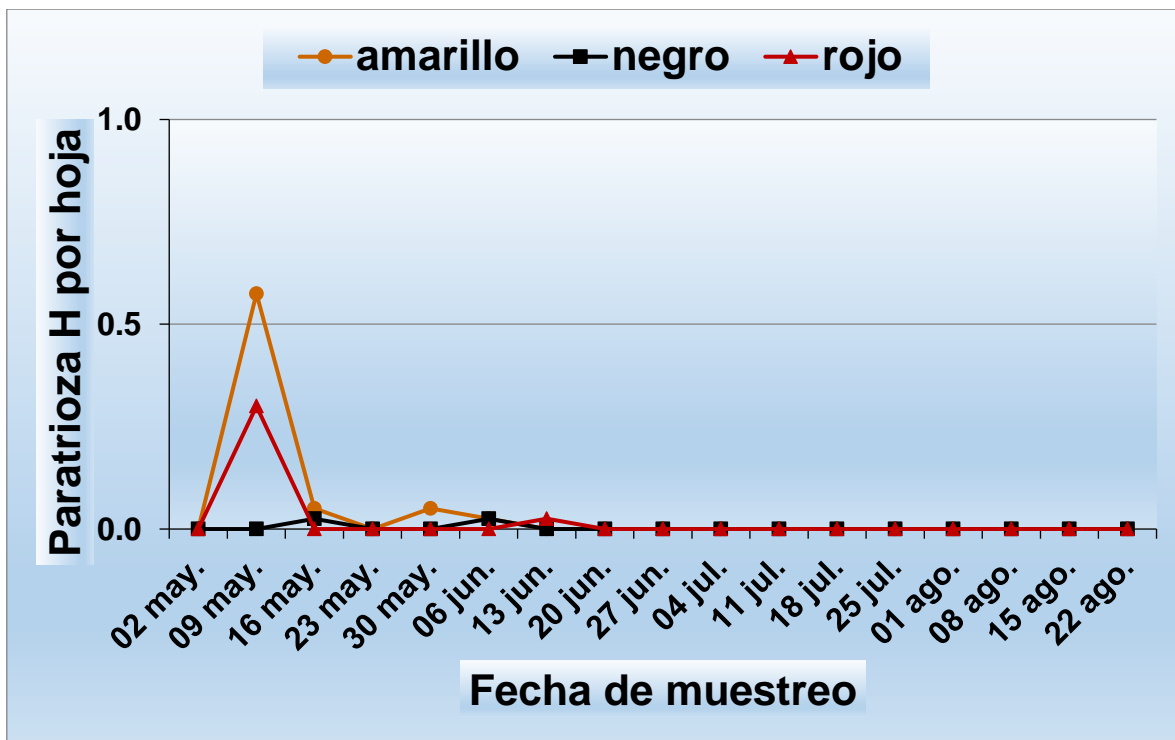


Figura 9. Fluctuación poblacional de huevo de paratubercle (*Bactericera cockerelli sulc*) que se presentó bajo condiciones de campo abierto. UAAAN-UL, 2015.

Paratubercle ninfa campo abierto

El insecto posee tres etapas de desarrollo: huevo, ninfa y adulto. En las dos últimas es cuando causa el daño. La ninfa tiene la capacidad de inyectar una toxina en la planta, al momento de alimentarse, lo cual provoca trastornos fisiológicos que afectan el desarrollo y rendimiento de la misma así como la calidad en la producción. Los síntomas del daño pueden confundir a los expertos

pues son similares a los que causan otros organismos patogénicos, tal como se observa en la gráfica 6, las densidades de la población fueron intermedias ya que a principios del mes hubo aumentos considerables, después la densidad disminuyó, después se incrementó alcanzando su pico poblacional el 23 de mayo tal cual se puede observar en la figura 6, el genotipo con mayor incidencia fue amarillo, enseguida la población fue descendiendo hasta el 30 de mayo, posteriormente tubo un ligero incremento el 06 de junio, lo cual con las aplicaciones de impide y pestil out, se realizaron para detener el ciclo de esta plaga, luego la población volvió a ser nula hasta el final del cultivo. Tal como lo menciona (Carter, 2008), la cantidad de ninfas de *Bactericera cockerelli* observadas pueden ser suficiente para causar problemas metabólicos en la planta, ya que se ha reportado que desde una hasta 25 ninfas por planta, son suficientes para causar síntomas de toxicidad.

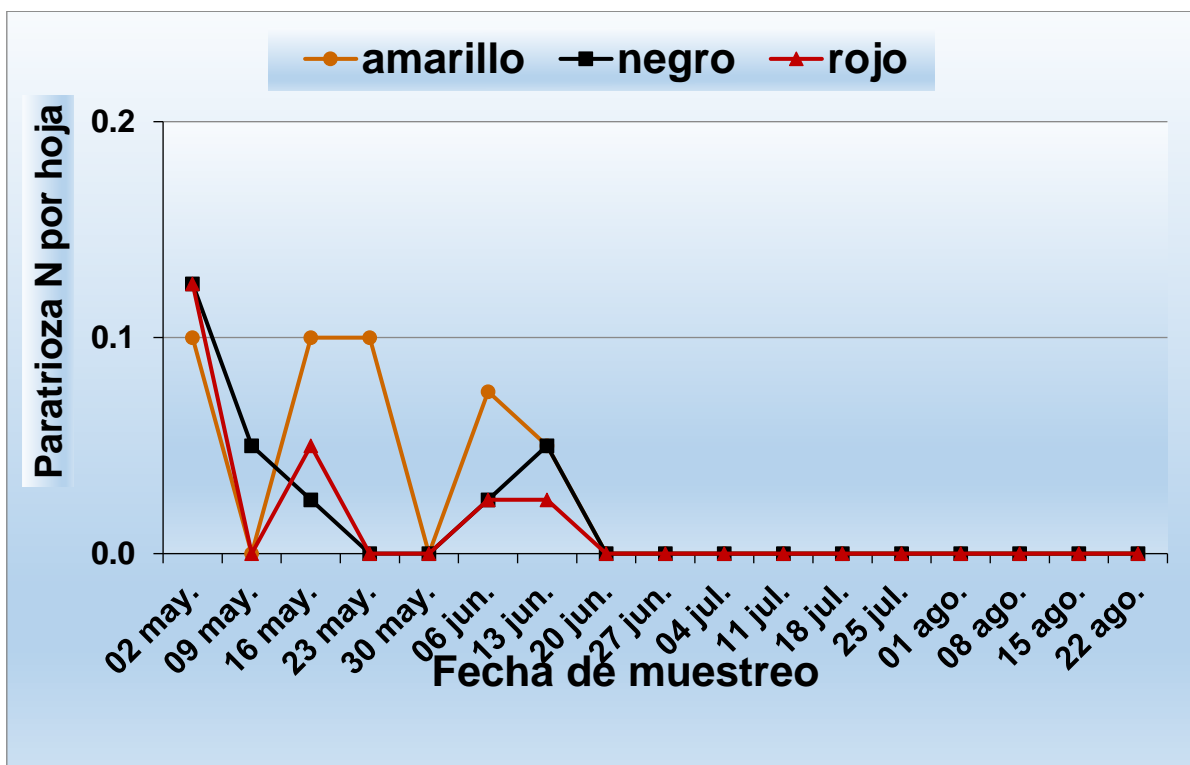


Figura 10. Dinámica poblacional de ninfa de paratrioza (*Bactericera cockerelli sulc*) que se presentó bajo condiciones de campo abierto. UAAAN-UL, 2015.

Paratrioza adulto campo abierto

Esta plaga se localiza fundamentalmente en el envés de las hojas y en los brotes jóvenes. Al alimentarse, tanto larvas como adultos, succionan la savia, y cuando el ataque es severo, las hojas se desecan y la planta se marchita, Por lo tanto en el cultivo del chile huacle, las condiciones de campo abierto a principios del mes de mayo hubo un ligero incremento, la cual se logró establecer con las aplicaciones de impide, posteriormente se observó la máxima poblacional a partir del 06 de junio al 20 de junio alcanzando su pico poblacional el 13 de junio, tal como se observa en la figura 7 el genotipo con mayor incidencia fue el negro, así mismo se hicieron más aplicaciones de pestil out 1.5 ml / 1 litro de agua, enseguida la población fue nula hasta la finalización del ciclo del cultivo. De acuerdo (Benavides, 2010), las densidades de las poblaciones de paratrioza adultos respecto a los estudios realizados en el año 2010 en el norte del país, fueron bajas y similares a las reportadas, esto provoco al final del mismo, esto debido a que las plantas se encontraban en una fase de crecimiento avanzado y las condiciones se volvían más óptimas para la multiplicación de la plaga. Además de que el manejo que se le dio a las plantas fue uniforme durante todo el ciclo de cultivo. (List, 1939) Es una plaga que se alimenta de la savia de las plantas hospederas y puede ocasionar dos tipos de daños: 1. Daño directo: Es provocado por la inyección de una toxina, la cual es transmitida únicamente por las ninfas. Ésta ocasiona amarillamiento y debilita las plantas, debido a lo cual se afecta el rendimiento y la calidad de frutos y tubérculos. 2. Daño indirecto: Se considera más importante que el directo, ya que es ocasionado por fitoplasmas y bacterias, ambos son transmitidos tanto por las ninfas como por adultos.

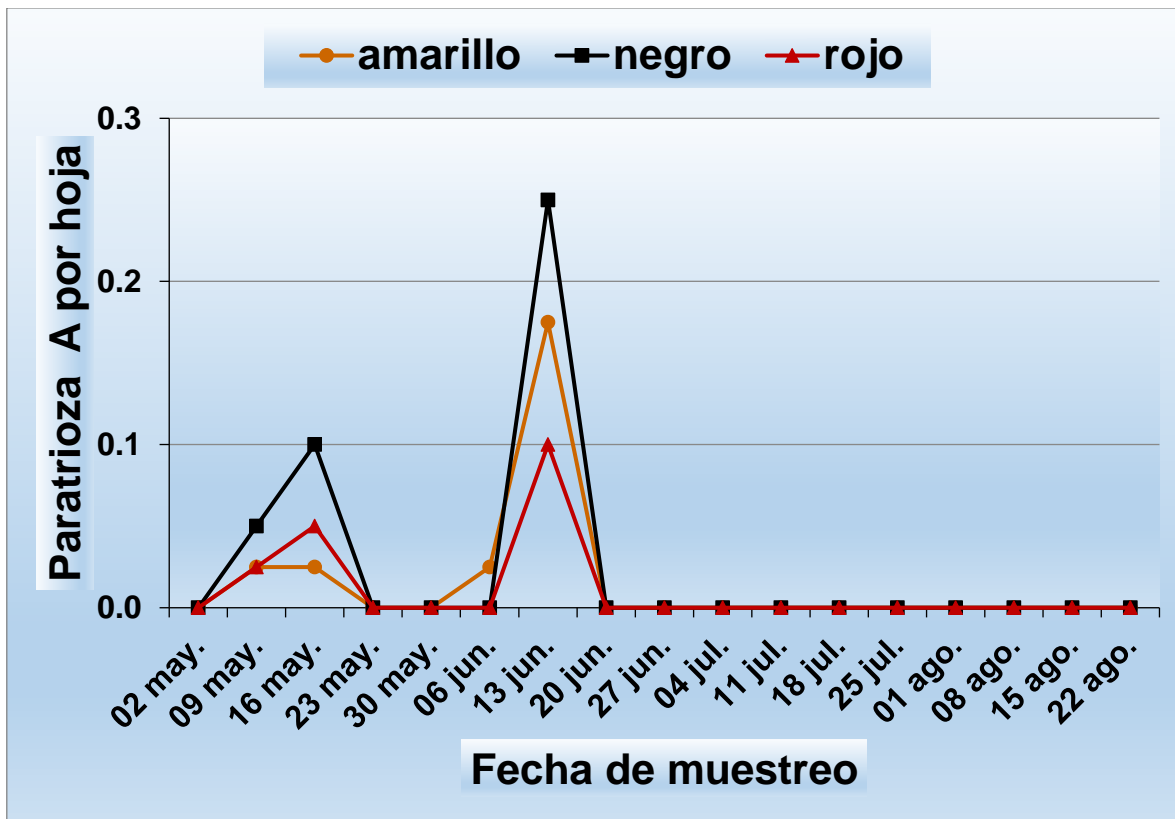


Figura 11. Fluctuación poblacional de adultos de paratoadia (*Bactericera cockerelli sulc*) que se presentó bajo condiciones de campo abierto. UAAAN-UL, 2016.

Diabrotica campo abierto

Las poblaciones de esta plaga en condiciones de campo abierto, al principio del 02 de mayo el cultivo se mantuvo nula hasta el 23 de mayo, después se incrementó el 30 de mayo y disminuyó a mediados de junio, posteriormente esta población comenzó a aumentar el 04 de julio, alcanzando su pico poblacional el 11 de julio, enseguida la población disminuyó gracias a las labores culturales realizadas, volviéndose a incrementar a partir del 25 de julio, alcanzando su población máxima el 01 de agosto, tal como se muestra en la figura 8, el genotipo con mayor incidencia fue el negro y a partir de esa fecha la población disminuía poco a poco

hasta el final del ciclo del cultivo. De acuerdo a (López-Martínez *et al.*, 2008), los daños por estos insectos empezaron a reflejarse en la cuarta semana después del trasplante, causando daños en diferentes partes del follaje y flores, por esta razón es de suma importancia en México entre el grupo de las diabroticas, los adultos se alimentan del follaje, haciendo perforaciones más o menos circulares en las hojas, y pueden presentarse en cualquier edad de las plantas la cual puede ser afectada por virus.

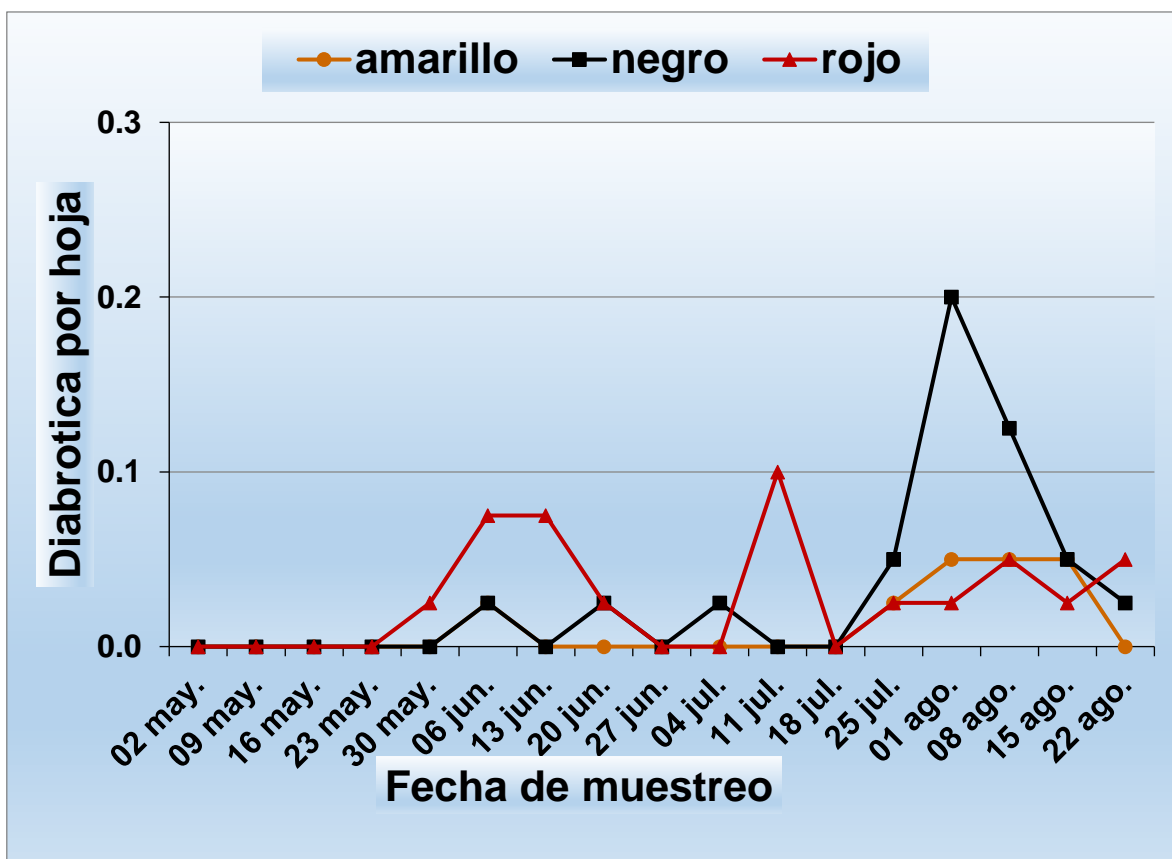


Figura 12. Dinámica poblacional de huevo de diabrotica (*Diabrotica speciosa*) que se presentó bajo condiciones de campo abierto. UAAAN-UL, 2015.

Acaro campo abierto

Las poblaciones de acaro en condiciones de campo abierto fueron las más bajas, del 02 de mayo al 16 de mayo hubo un ligero aumento en la población, después esta población comenzó a aumentar el 23 de mayo, alcanzando su pico poblacional el 30 de mayo, tal como se observa en la figura 9, el genotipo con mayor incidencia fue el negro, enseguida la población disminuyó hasta el 06 de junio al 27 de junio en esas fechas la población tuvo un incremento bastante considerable alcanzando su máxima población el 13 de junio, posteriormente la población disminuyó drásticamente, teniendo unos aumentos ligeros a inicios de julio, enseguida la población fue totalmente nula hasta el final del cultivo. Tal como lo determina (Larraín, 2002), Los adultos y las ninfas se alimentan de la savia que succionan en el envés de las hojas en desarrollo. Esto ocasiona daños a la planta ya que existe una reducción de la fotosíntesis y provoca una inestabilidad del potencial hídrico, además, las hojas se corrugan y se forma en el envés un tejido corchoso de color café entre las nervaduras principales. El crecimiento de las hojas jóvenes se reduce, por lo que éstas quedan angostas o filiformes. Las hojas afectadas adquieren una apariencia bronceada, particularmente en el envés y se vuelven gruesas y quebradizas. Con altas infestaciones de ácaros, el meristemo apical se muere, los frutos quedan deformes y adquieren una apariencia corchosa de color castaño.

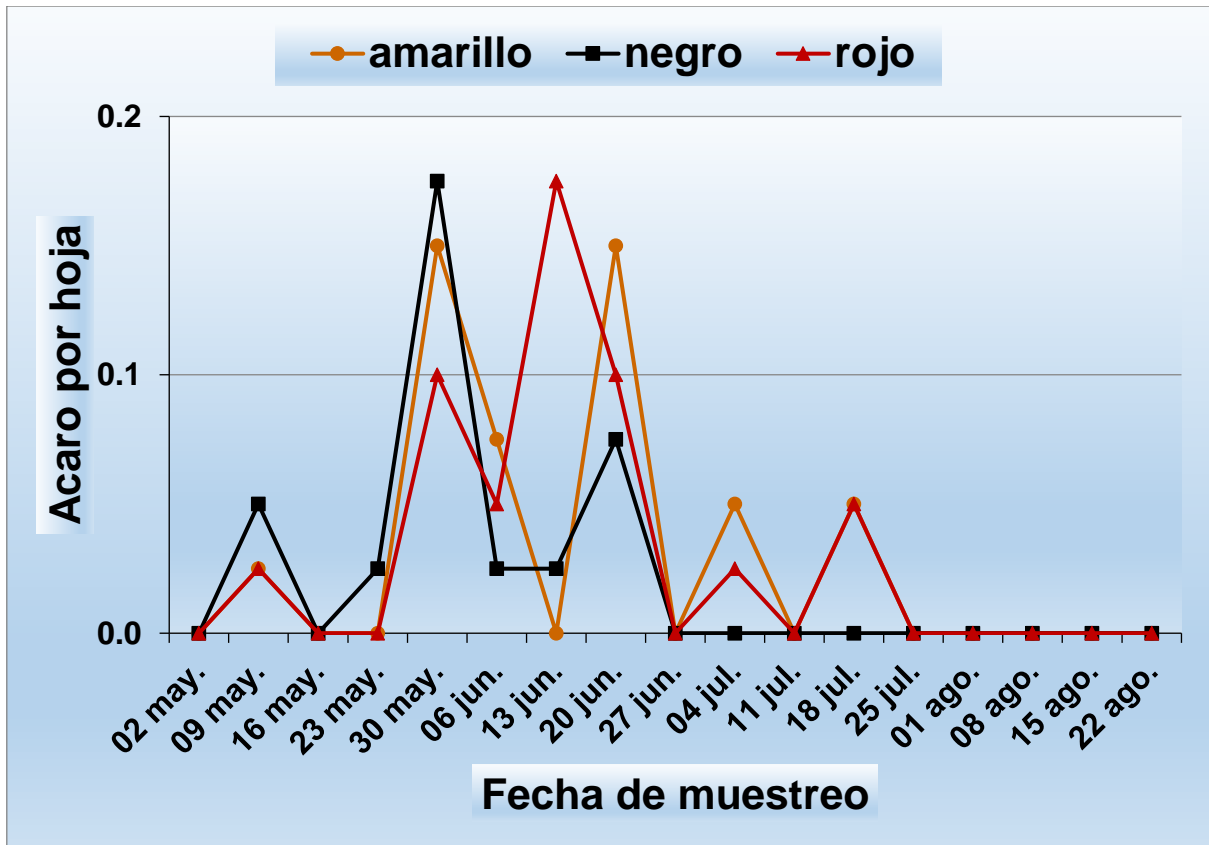


Figura 13. Fluctuación poblacional de Acaro (*Polyphagotarsonemus latus* Banks) que se presentó bajo condiciones de campo abierto. UAAAN-UL, 2015.

Chicharrita campo abierto

Las poblaciones de esta plaga es de suma importancia ya que a mayores densidades pueden causar daños severos al cultivo, en las condiciones de campo abierto, a partir del 02 de mayo al 15 de julio, en estas fechas hubo ligeros aumentos en la población las cuales se lograron establecer con aplicaciones de insecticidas orgánicos como, impide 20 ml / 1 litro de agua, después tuvo un incremento bastante considerable a partir del 01 de agosto, siendo así el 08 de agosto cuando alcanzó su pico poblacional, después la población disminuyó drásticamente, teniendo unos aumentos ligeros a finales de agosto hasta al final

del cultivo. De acuerdo a lo mencionado el (Rubio Covarrubias *et al.*, 2006), La importancia fitosanitaria de la familia *Cicadellidae* radica en la numerosidad de especies causantes de daños de distinta etiología. Son severos los efectos que provocan durante la alimentación particularmente por la toxicidad de la saliva, y por su intervención en la transmisión, dispersión y reservorio de patógenos como virus, bacterias y principalmente fitoplasmas. Afectan especialmente gramíneas y otras plantas cultivadas.

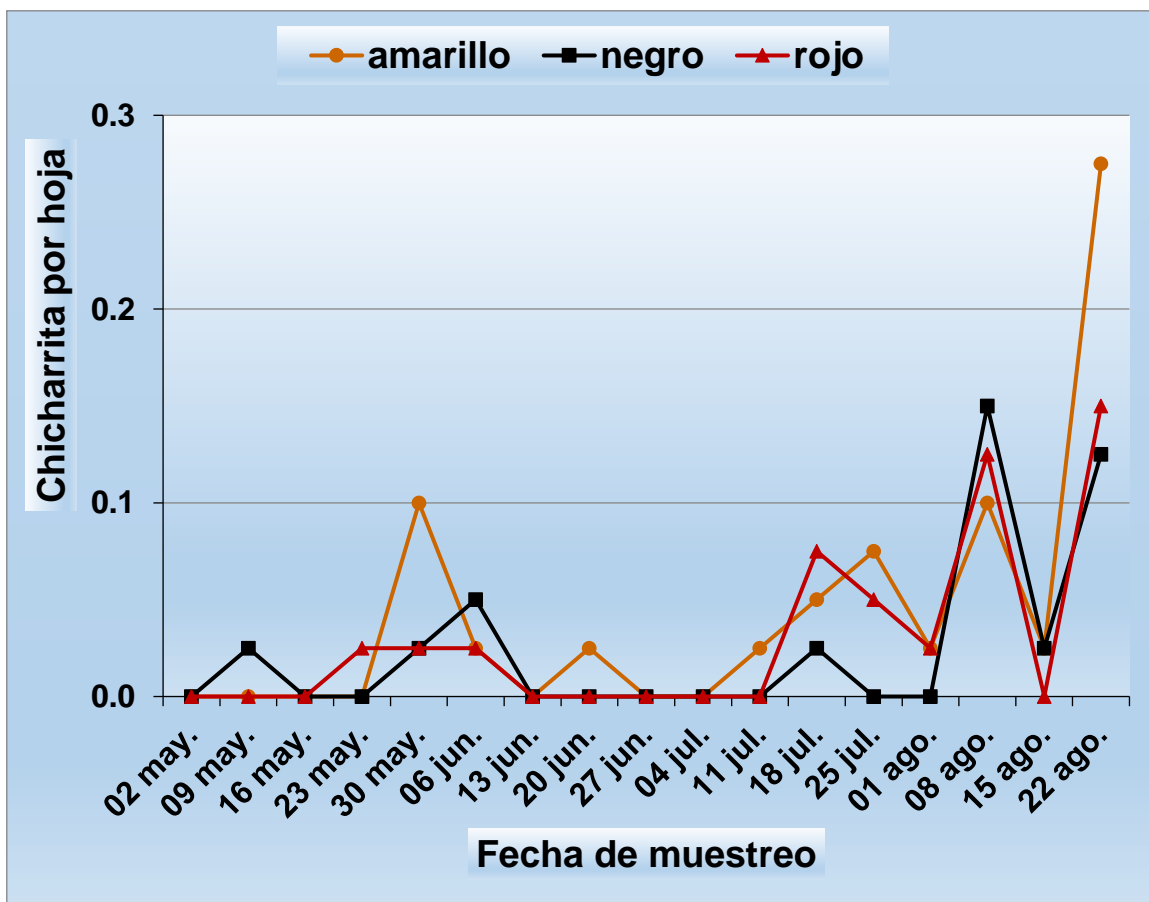


Figura 14. Dinámica poblacional de chicharrita (*Cicadellidae*) que se presentó bajo condiciones de campo abierto. uaaan-ul, 2016.

Araña roja campo abierto

Como se observa en la figura 11. Las densidades de araña roja en condiciones de campo abierto, a inicios del cultivo la población se mantenía con ligeros aumentos, posteriormente comenzó a elevarse el 13 de junio alcanzando su pico poblacional el 20 de junio, enseguida la población comenzó a disminuir hasta ser nula, ya que se encuentra en un ambiente adecuado, con las aplicaciones de Ecostar y réquiem intercalando los productos orgánicos se pudo manejar a nuestro favor, dando como resultado la eliminación de esta plaga, sin causar algún daño en nuestro cultivo. De acuerdo al (Rocha Rodríguez, 2002), la araña roja, una de sus características son que responden con facilidad al aumento de temperatura, reduciendo el total de días en completar su ciclo biológico e incrementan su potencial reproductivo, es decir, tienen mayor descendencia a medida que aumenta la temperatura por arriba de 30 °C. El daño causado por la araña roja es producido en el sitio de alimentación al romper la superficie de las hojas y destruir células del mesófilo, afectando la transpiración, la fotosíntesis y el crecimiento de la planta y sus frutos.

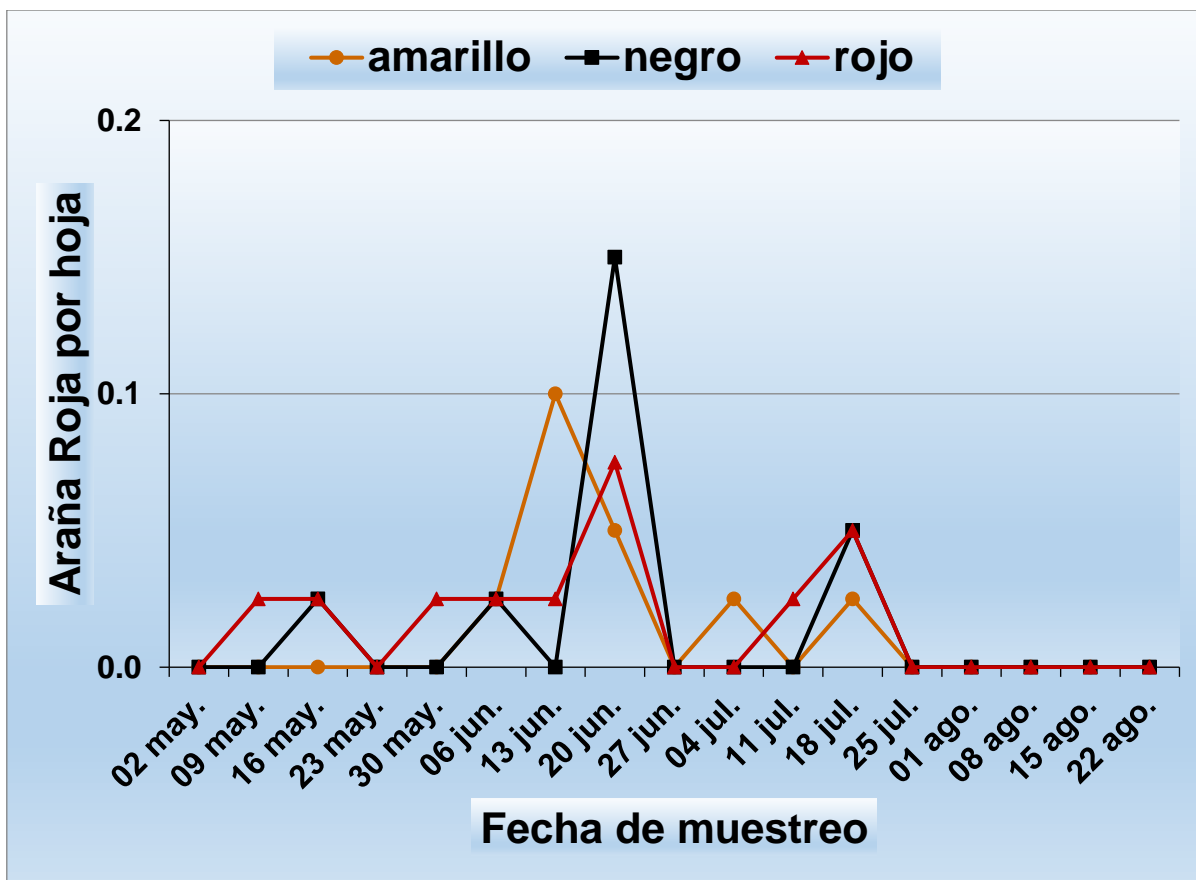


Figura 15. Fluctuación poblacional de araña roja (*Tetranychus urticae*, Koch) que se presentó bajo condiciones de campo abierto. UAAAN-UL, 2015.

Gusano de soldado campo abierto

Este insecto en estado de larvas es una plaga de importancia del Chile, ya que dañan a los frutos desde la formación hasta la maduración porque defoliar las plantas al alimentarse de las hojas las cuales quedan esqueletonizadas, tal como se observa en la figura 12, el Chile huacale no es la excepción, como se observa la dinámica poblacional de la plaga del gusano del fruto se muestra que no afectó a nuestro cultivo del Chile, sin embargo ligeros aumentos durante los meses de mayo, junio y julio, tomando en cuenta el manejo que se le dio, para que no se hiciera presente dentro de nuestro cultivo. De acuerdo a (Pérez et al., 2007), el

daño lo ocasiona la larva cuando se alimenta de la hoja. Una sola larva puede consumir entre 1.0 y 2.0 cm² de área foliar durante su desarrollo y causar el necrosamiento de más del 80 % de las hojas. Las altas defoliaciones pueden afectar la formación de botones florales y consecuentemente reducir la producción de frutos, por otra parte han desarrollado resistencia a la mayoría de los insecticidas convencionales. Tomando en cuenta las prácticas culturales son de gran utilidad en la reducción del impacto de esta plaga. La eliminación de las malas hierbas dentro y en los alrededores de las parcelas y la destrucción inmediata de los residuos del cultivo después de la cosecha, son las prácticas más importantes.

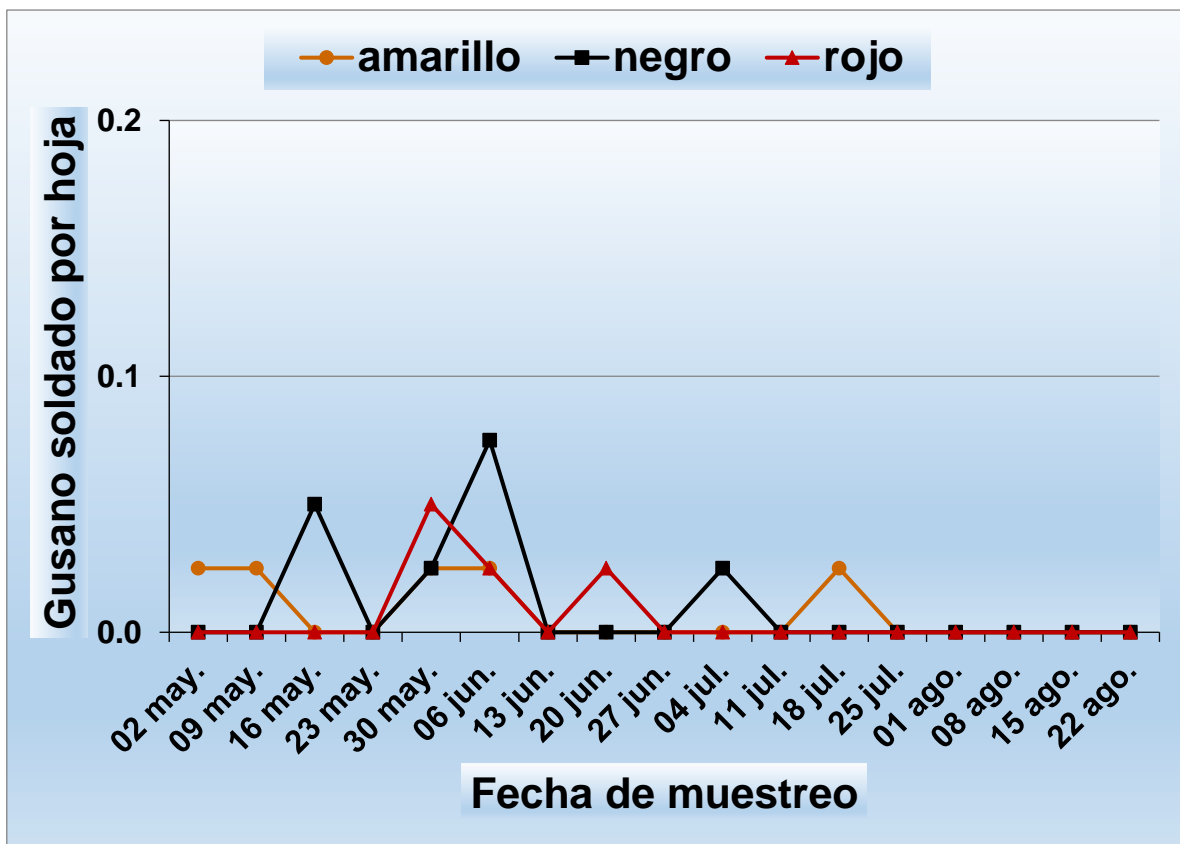


Figura 16. Dinámica poblacional de gusano de soldado (*Spodoptera exigua*) que se presentó bajo condiciones de campo abierto. UAAAN-UL, 2016.

Picudo campo abierto

Como se observa en la figura 13. Esta plaga en condiciones de campo abierto no causo ningún daño a nuestro cultivo gracias a los muestreos que se realizaron y junto con las aplicaciones adecuadas de productos orgánicos que fueron intercaladas. Tal como lo menciona (Larios *et al.*, 1989), Este cultivo es atacado por una gran diversidad de plagas, entre ellas el picudo o barrenillo del chile, desde 1996 se ha convertido en una de las principales plagas de este cultivo, debido a su resistencia que ha desarrollado a diferentes grupos de insecticidas que normalmente lo mantienen bajo control, y a que su manejo se aplica dado que ataca los frutos desde el inicio de la fructificación hasta el final de la cosecha, provocando pérdidas.

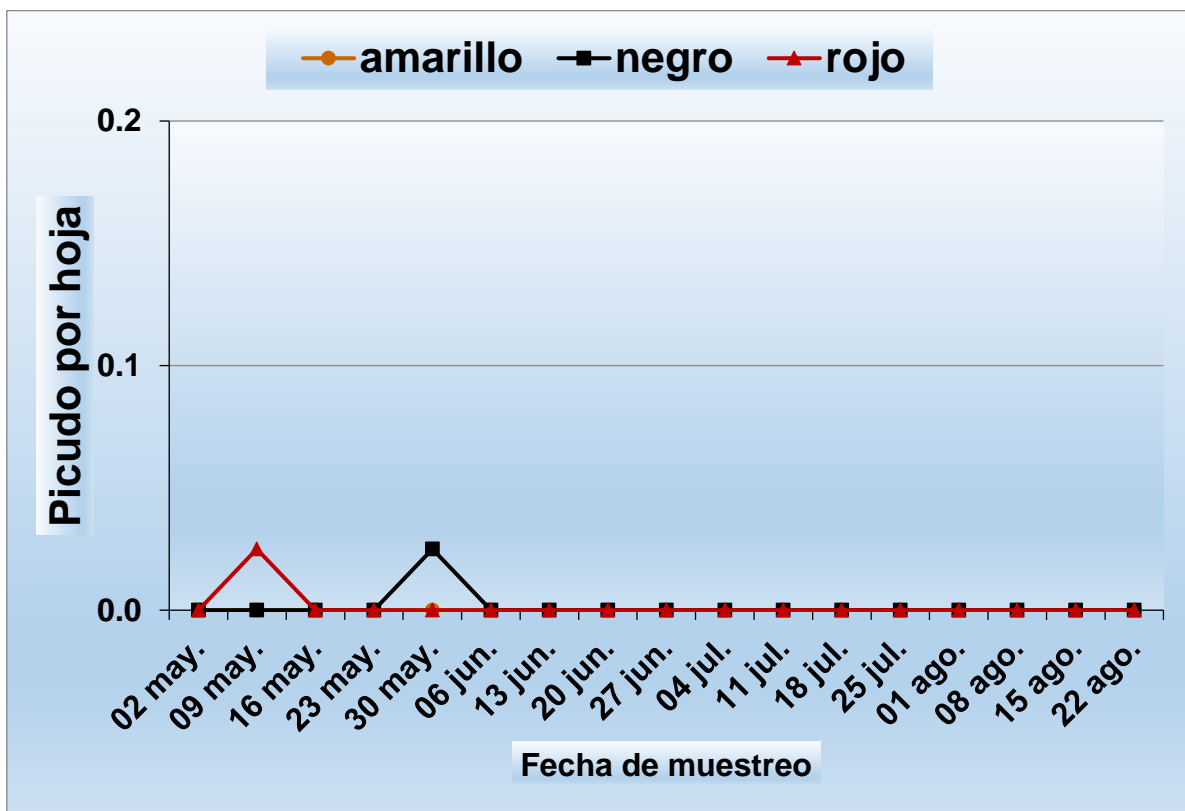


Figura 17. Fluctuación poblacional de picudo (*Antohonomus eugenii Cano*), que se presentó bajo condiciones de campo abierto. UAAAN-UL, 2015.

Minador campo abierto

El cultivo del chile es una especie hortícola de mayor importancia económica y social, es importante mencionar que los daños ocasionados por diferentes plagas como el minador de la hoja ocasionando daños considerables, sobre todo cuando se realiza un manejo inadecuado; por otra parte su manejo se ha complicado por la resistencia que ha desarrollado a la mayoría de los insecticidas convencionales, en este caso las aplicaciones de insecticidas orgánicos fueron mínimos como se refleja en la figura 12. En condiciones de campo abierto, el minador de la hoja, no hizo presencia significativa, de acuerdo con la aplicación réquiem 5 ml / 1 litro de agua, que se utilizó para otras plagas, gracias a esto no estuvo presente en nuestro cultivo, además de las prácticas culturales que son de gran utilidad, como la eliminación de malezas dentro y en los alrededores de la parcela a fin reducir la población de esta plaga. Por lo tanto se puede confirmar lo mencionado por (Valenzuela-Escoboza *et al.*, 2010). La larva de esta plaga, hace galerías en las hojas reduciendo la capacidad fotosintética de estas, además causa abscisión foliar prematura y permite el ingreso de fitopatógenos a las plantas, también reduce el valor estético de las plantas ornamentales o de hojas comestibles.

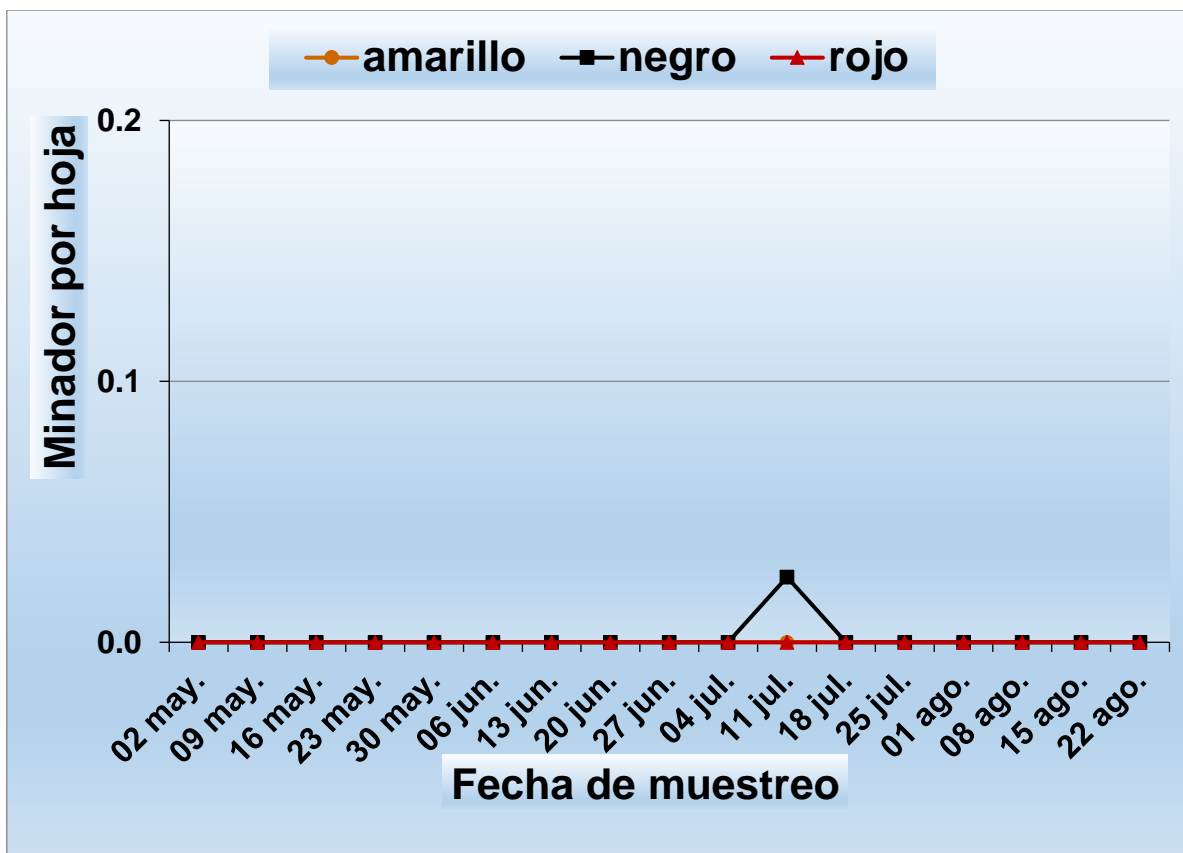


Figura 18. Dinámica poblacional de minador (*Liriomyza sp*), que se presentó bajo condiciones de campo abierto. UAAAN-UL, 2015.

Chinche campo abierto

Esta plaga se denomina de gran importancia ya que en su presencia es más frecuente durante los períodos de julio a diciembre y de nuevo en marzo y abril. Esta especie puede presentar hasta cuatro generaciones por año en los climas cálidos, en este caso el chile huacle no fue la excepción, las poblaciones de chinche, en condiciones de campo fueron bajas, del 02 de mayo al 06 de junio el cultivo la población era nula, posteriormente del 13 de junio al 22 de agosto, conforme la planta fue desarrollándose, la plaga tubo aumentos considerables, tal como se muestra en la figura 15, donde hubo mayor incidencia de esta plaga fue en el rojo, pero su promedio no fue significativo por lo tanto la chinche no se estableció totalmente en el cultivo, y no hubo daños, es necesario mencionar que

las aplicaciones que se realizaron fueron importantes gracias a esto no se presentaron densidades más altas de población en el ciclo del cultivo. De acuerdo a (Ide *et al.*, 2011), La chinche pasa el invierno como adulto, y se esconde en la corteza de los árboles, hojarasca, u otros lugares para protegerse del ambiente. En cuanto sube la temperatura este insecto comienza a alimentarse y a ovipositarse, en cultivos hortícolas las chinches producen debilitamiento y deformaciones, puede producir caída de frutos pequeños o manchas necróticas en ellos, pican frutos verdes, que por acción de agentes patógenos se degradan. El daño indirecto constituye el olor desagradable que pueden transmitir las hortalizas, y es puerta de entrada de hongos, virus y bacterias.

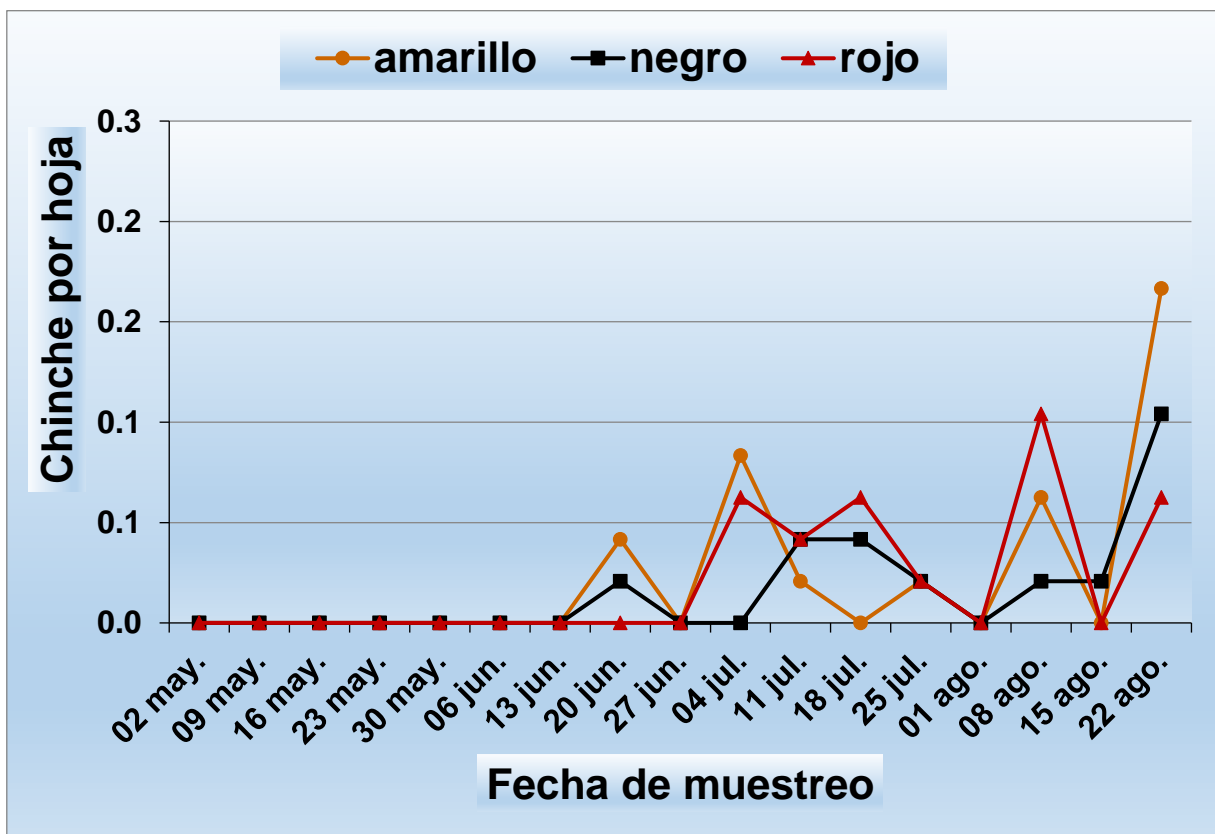


Figura 19. Dinámica poblacional de chinche (*Nezara viridula*) que se presentó bajo condiciones de campo abierto. UAAAN-UL, 2015.

V. CONCLUSIÓN

En base a los resultados obtenidos en el presente estudio se puede concluir lo siguiente:

Las densidades de población en las plagas fueron de intermedias a altas durante todo el ciclo del cultivo del chile huacle (*Capsicum annum L.*), los insectos plagas que más se presentaron durante todo el periodo fueron, mosquita blanca, pulgón, trips, chicharrita, acaro, araña roja y diabroticas.

La plaga que tuvo mayor fluctuación poblacional fue la mosquita blanca, desde el principio del cultivo se observó un aumento considerable, la cual se controlaban con las aplicaciones de neem, conforme pasaron las semanas la mosca aún seguía en constante población, posteriormente la mayor dinámica poblacional fue en el mes de agosto hasta finalizar el cultivo. En seguida otra de las plagas con mayor fluctuación poblacional fue el pulgón, de igual manera se mantuvo en constante aplicación con réquiem y jabón. Así como estas plagas principales se obtuvieron más pero conforme los datos obtenidos de cada semana, se aplicaba para bajar la densidades de las plagas. Durante el ciclo del cultivo la presencia de plagas fueron constantes y de diferentes especies, la cual se hicieron toma de datos una vez por semana, posteriormente se realizaban las aplicaciones con productos orgánicos como lo son: Neem, impide, pertil out, verti from, eco star, y réquiem, esto se aplicaban a 2 o 3 veces por semana dependiendo como estaba las poblaciones de las plagas, tal así que variábamos los productos para que las plagas no crearan resistencia, al tener un buen manejo en las aplicaciones no solo obtuvimos bajas poblaciones de plagas sino que algunos productos servían como repelente ya que varias plagas no establecieron la población adecuada, por lo tanto no hubo presencia significativa en el cultivo de chile huacle.

Durante el ciclo del cultivo se hizo presencia de algunas enfermedades tal como de secadera temprana de plántulas, marchitez permanente y Damping Off, cabe mencionar que estas enfermedades no se desarrollaron por efecto de plagas si no por el manejo inapropiado que se le dio al riego.

VI. LITERATURA CITADA

- Adrián, V. P., J. D. Florencio, P. R. Miguel y C. M. J. Ileana. 2008. Principales enfermedades del chile (*Capsicum annuum* L.).
- Aguilar Rincón, V. H. 2012. Cultivo del chile en México. *Revista fitotecnia mexicana* 35(4): 264-264.
- Alvarado, M. R. G. NUEVAS OPCIONES EN EL MANEJO BIORRACIONAL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CHILE *Capsicum annuum* L. COMITE ORGANIZADOR ORGANIZING COMMITTEE 60.
- Benavides. 2010. SFE desarrolla Plan de Acción ante la cercanía de la Paratrioza (*Bactericera cockerelli* Sulc.).
- Camberos, U. N., M. R. Delgado y K. F. Byerly. MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN SISTEMAS AGRÍCOLAS SUSTENTABLES. AGRICULTURA ORGÁNICA.
- Carrizo, P., C. Gastelú, P. Longoni y R. Klasman. 2008. Especies de trips (Insecta: Thysanoptera: Thripidae) en las flores de ornamentales. *Idesia (Arica)* 26(1): 83-86.
- CRESPO RUIZ, C. 2013. Comportamiento agronómico en rendimiento y calidad de fruto en seco de doce poblaciones avanzadas de chile (*Capsicum annuum* L.) tipo mirasol.
- CHAVEZ, J. A. S. 2015. RESPUESTA A LA SELECCIÓN DE CHILE DULCE (*Capsicum annuum* L.) Y SU DESCRIPCIÓN VARIETAL PARA ALGUNOS DESCRIPTORES DISCRIMINANTES DE PARTE VEGETATIVA Y FLOR.
- DOMINGUEZ QUIÑONEZ, J. E. 2016. Efecto de diferentes tratamientos para el control de insectos plaga en el rendimiento y calidad del chile (*Capsicum annuum* L.) variedad Bravo.
- Duguetti. 2012. Áfidos
- García, M. G. M., P. P. Productivo, C. E. Zacatecas-INIFAP, M. B. C. Cruz, P. M. Genético, M. Á. B. Lozano y P. Uso. ZONAS CON ALTO POTENCIAL PARA LA PRODUCCIÓN DE CHILE. TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN DE CHILE SECO 177.
- Gomez, M. R., E. S. Cesar, J. M. Rivera, J. R. Flores, J. H. Salgado y J. P. Mendez. 2008. EVALUACION DE INSECTICIDAS ALTERNATIVOS PARA EL CONTROL DE PARATRIOZA (*Bactericera cockerelli* By L.)(HOMOPTERA: TRIOZIDAE) EN EL CULTIVO DE CHILE JALAPEÑO (*Capsicum annuum* L.) ALTERNATIVE INSECTICIDES EVALUATION FOR PARATRIOZA. *Revista Chapingo Serie Zonas Áridas* 4756.
- González-Maldonado, M. B. y C. García-Gutiérrez. 2012. Uso de Biorracionales para el Control de Plagas de Hortalizas en el Norte de Sinaloa. *Ra Ximhai* 8(3).
- Guigón-López, C. y P. A. González-González. 2001. Estudio regional de las enfermedades del chile (*Capsicum annuum* L.) y su comportamiento temporal en el sur de Chihuahua, México. *Revista Mexicana de Fitopatología* 19(1): 49-56.

- Hernández, C. S., M. Á. S. Hernández y L. G. Montiel. Alternativas tecnológicas para la producción de chile huacle (*Capsicum annum* L.). Estrategias de desarrollo solidario para zonas pobres de México 85.
- Ide, S., C. Ruiz, A. Sandoval y J. Valenzuela. 2011. Detección de *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) asociado a *Eucalyptus* spp. en Chile. *Bosque (Valdivia)* 32(3): 309-313.
- Larios, C., M. Reyes, R. Meneses y G. G. Rivas Platero. 1989. Fluctuación poblacional de áfidos e incidencia de virosis durante el ciclo del cultivo del chile (*Capsicum annum*) en el Valle de Zapotitan, El Salvador.
- Larraín, P., F. Varela, C. Quiroz y F. Graña. 2006. Efecto del Color de Trampa en la Captura de *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: thripidae) en Pimiento (*Capsicum annum* L.). *Agricultura Técnica* 66(3): 306-311.
- Larraín, S. 2002. Incidencia de insectos y acaros plagas en pepino dulce (*Solanum muricatum* Ait.) cultivado en la IV Region, Chile. *Agricultura Técnica* 62(1): 15-26.
- López-Martínez, G., R. Palacios-Torres, D. López-Coronel, A. Bustamante-Ortiz, L. Prieto-Baeza, S. Ahúja-Mendoza, J. Killough y J. Malpica-Pita. 2008. FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE CRISOMÉLIDOS Y MINADORES, Y SU POSIBLE RELACIÓN CON LA VIROSIS EN CHILE HABANERO (*Capsicum chinense* Jacq, 1777).
- López, P. 2016. IMPACTO ECONOMICO DEL CHILE HUACLE (*Capsicum annum* L) EN EL ESTADO DE OAXACA. *Revista Mexicana de Agronegocios* 38.
- Moran, S., E. Bismark y E. G. Rodriguez Vasquez. 2009. Evaluacion de alternativas quimicas y botanicas para el manejo del acaro blanco (*Poliphagotarsonemus latus*, Bank) en chiltoma (*Capsicum annum* L.) Tisma, Masaya, Universidad Nacional Agraria, UNA.
- Ortiz. 2010. Perspectivas para el manejo del complejo mosca blanca-virosis. Las moscas blancas en América Central y el Caribe. CATIE. Turrialba, Costa Rica 20.
- Pareja, M. R. 2008. Generación, adaptación y validación de programas de manejo integrado de plagas para hortalizas en Centroamérica: la experiencia del CATIE1. *Manejo integrado de plagas en Mesoamerica* 201.
- Quiroz, E., S. Larraín y R. Sepúlveda. 2005. Abundancia estacional de insectos vectores de virosis en dos ecosistemas de pimiento (*Capsicum annum* L.) de la región de Coquimbo, Chile. *Agricultura Técnica* 65(1): 3-19.
- Rincón, V. H. A., T. C. Torres, P. L. López, L. L. Moreno, M. R. Meraz, H. V. Mendoza y J. A. A. Castillo. 2010. Los chiles de México y su distribución. pp.
- Robles-Hernández, L., A. González-Franco, E. M. Gill-Langarica, L. Pérez-Moreno y J. C. López-Díaz. 2010. Virus fitopatógenos que afectan al cultivo de chile en México y análisis de las técnicas de detección. *Tecnociencia Chihuahua* 4(2): 72-86.
- Rocha Rodríguez, R. 2002. Manejo integrado de las plagas del chile en la planicie Huasteca.
- Rubio Covarrubias, O. Á., A. León, I. Humberto, J. Ireta Moreno, J. A. Sánchez Salas, R. Fernández Sosa, J. T. Borbón Soto, C. Díaz Hernández, J. A.

- Garzón Tiznado y R. Rocha Rodríguez. 2006. Distribución de la punta morada y *Bactericera cockerelli* Sulc. en las principales zonas productoras de papa en México. *Agricultura técnica en México* 32(2): 201-211.
- Ruiz-Lau, N., F. Medina-Lara y M. Martínez-Estévez. 2011. El chile habanero: su origen y usos. *Revista ciencia*.
- Ruiz, V. y Z. Medina. 2001. Avances en el manejo integrado de *Bemisia tabaci* en tomate y chile en Oaxaca, México.
- Ruiz Vega, J. y T. Aquino Bolaños. 1999. Manejo de *Bemisia tabaci* mediante barreras vivas y *Paecilomyces* en Oaxaca, México.
- Salvo, A. y G. R. Valladares. 2007. Parasitoides de minadores de hojas y manejo de plagas. *Ciencia e investigación agraria* 34(3): 167-185.
- Sandoval, J. Á. G. y R. J. N. Padilla. 2009. El chile jalapeño: Su cultivo de temporal en Quintana Roo.
- Valenzuela-Escoboza, F. A., N. BAUTISTA MARTÍNEZ, J. R. LOMELI FLORES, J. M. VALDEZ CARRASCO, E. CORTEZ MONDACA y R. E. PALACIOS TORRES. 2010. Identificación y fluctuación poblacional del minador de la hoja *Liriomyza trifolii* en chile jalapeño en el norte de Sinaloa. *Acta zoológica mexicana* 26(3): 585-601.
- Valenzuela Escoboza, F. A. 2010. Identificación y fluctuación poblacional del minador de la hoja y sus parasitoides en chile *Capsicum annum* L. en el norte de Sinaloa.
- Velásquez-Valle, R., M. D. Amador-Ramírez, M. M. Medina-Aguilar y F. Lara-Victoriano. 2007. Presencia de patógenos en almácigos y semilla de chile (*Capsicum annum* L.) en Aguascalientes y Zacatecas, México. *Revista mexicana de fitopatología* 25(1): 75-79.
- Zamar, M. I., M. G. Arce de Hamity, A. Andrade, A. Amendola de Olsen y V. Hamity. 2007. Efecto de productos no convencionales para el control de *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) en el cultivo de ajo (*Allium sativum*) en la quebrada de Humahuaca (Jujuy-Argentina). *Idesia (Arica)* 25(3): 41-46.
- Zamorano, R. Á. y F. D. Sánchez. Enfermedades del tomate y chile Bell.