



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

ESPECIALIDAD EN FLORICULTURA

PROYECTO TERMINAL

“Fluctuación poblacional de trips en cultivo de crisantemo
(*Chrysanthemum morifolium* cv. Polaris) asociado con cempasúchil
(*Tagetes erecta*)”

PRESENTA:

I.I.A. ROCIO BRAVO JIMENEZ

TUTOR:

DR. JESÚS RICARDO SÁNCHEZ PALE



**CAMPUS UNIVERSITARIO “EL CERRILLO”, PIEDRAS BLANCAS,
TOLUCA ESTADO DE MÉXICO, DICIEMBRE DE 2023**

i. INDICE

i. INDICE	2
ii. Índice de cuadros	4
iii. Índice de figuras	4
I. INTRODUCCIÓN	5
II. JUSTIFICACIÓN	8
III. OBJETIVO GENERAL	9
IV. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
V. HIPÓTESIS	9
VI. REVISIÓN DE LITERATURA	10
6.1 La importancia del cultivo de crisantemo	10
6.2 Historia del cultivo de crisantemo	10
6.3 Descripción botánica del cultivo de crisantemo	11
6.4 Clasificación taxonómica del cultivo de crisantemo	11
6.5 Principales problemas fitosanitarios en el cultivo de crisantemo	12
6.5.1 Trips en cultivos ornamentales	13
6.5.2 Los trips y su clasificación	15
6.5.3 Principales especies de trips documentados como plagas de crisantemo	15
6.5.4 Reproducción del trips	16
6.5.5 El trips y su ciclo biológico	16
6.5.6 Manejo y control de trips	19
6.5.6.1 Manejo integrado de malezas	19
6.5.6.2 Cultivos trampa	19
6.5.6.3 Plantas atrayentes	20
6.5.6.4 Asociaciones de cultivos	21
6.5.6.5 Manejo biológico	22
6.5.6.6 Manejo químico	23
6.6 Cempasúchil (<i>Tagetes erecta</i>)	23
6.6.1 Origen del cultivo de cempasúchil y su distribución	23
6.6.2 Descripción morfológica	23

6.6.3 Clasificación taxonómica.....	25
6.6.4 Asociación de cempasúchil (<i>Tagetes spp</i>)	25
VII. METODOLOGÍA	27
7.1 Ubicación del experimento	27
7.2 Obtención del material vegetal	27
7.3 Tratamientos	27
7.4 Diseño experimental	28
7.5 Establecimiento del experimento.....	28
7.6 Toma de datos y evaluación.....	30
7.7 Variables de estudio en campo.....	30
7.8 Análisis estadístico.....	31
VIII. RESULTADOS	32
IX. DISCUSIÓN.....	37
X. CONCLUSIONES.....	39
XI. BIBLIOGRAFÍA.....	40

ii. Índice de cuadros

Cuadro		Página
1	Clasificación de los trips.	15
2	Duración de cada etapa del ciclo biológico de los trips.	19
3	Descripción de tratamientos que se utilizaron.	27
4	Mezcla de sustrato para plantar los esquejes de Polaris y plántulas de Cempasúchil.	29
5	Análisis de Varianza obtenidos en la variable densidad de la población de trips por cada fecha de muestreo en los diferentes tratamientos evaluados.	33
6	Resultado de la separación de medias para la variable densidad de población de trips en los diferentes tratamientos y repeticiones por cada fecha de muestreo.	35
7	Resultado del análisis de varianza para el área bajo la curva durante el desarrollo del trabajo experimental.	36
8	Resultado de los valores obtenidos por tratamiento para la variable de área bajo la curva del progreso de Trips.	36

iii. Índice de figuras

Figura		Página
1	Ciclo biológico general de los trips	18
2	Diseño experimental del ensayo de bloques al azar con 35 unidades experimentales.	28
3	Fluctuación poblacional de Trips en los diferentes tratamientos evaluados en el ciclo otoño-invierno 2022.	32

I. INTRODUCCIÓN

Las actividades que se realizan en la producción de ornamentales es un sector importante que aporta en la economía de México.

En el Estado de México se encuentra “El corredor florícola” el cual se conforma por 26 municipios que se dedican al cultivo de ornamentales (SAGARPA, 2015), ocupando el primer lugar a nivel nacional en la producción de flor de corte, donde se cultiva el 36 por ciento aproximadamente de la extensión de ornamentales del territorio del país (siete mil hectáreas). Los principales cultivos de ornamentales son: crisantemo, gladiola, clavel y rosa; representando 65 por ciento en extensión agrícola sembrada por estas especies mencionadas. Villa Guerrero, Tenancingo y Coatepec Harinas son los municipios más destacados en esta actividad económica, aportando cerca del 90 por ciento de la producción estatal (SAGARPA, 2015).

El principal sistema de producción es a cielo abierto y en túneles con una extensión cultivada del 85 por ciento y el resto bajo agricultura protegida del 15 por ciento.

La comercialización de los productos ornamentales físicos se realiza en el mercado nacional de la siguiente forma: con un 55 por ciento vendido a la Central de Abastos, un 20 por ciento en el mercado de flores de Tenancingo, un 10 por ciento al mercado de Jamaica en la ciudad de México y un 15 por ciento directamente al cliente.

El Estado de México representa el 80 por ciento del total de plantas ornamentales exportables (principalmente a Estados Unidos y Canadá) y el 61.5 por ciento del valor total de la producción del país. Por sus diferentes microclimas y diversos factores naturales, la zona es considerada muy atractiva para el desarrollo de la floricultura, siendo los principales municipios del sur del Estado los que han repuntado la producción de flores de corte, como Villa Guerrero, Tenancingo, Coatepec Harinas y Valle de Bravo; con respecto a producción de plantas ornamentales en maceta destacan los Municipios de Atlacomulco y Texcoco. La producción es constante y programada para los distintos días del año.

Cabe destacar que la producción en 2019 de crisantemo como flor de corte fue del 20.25 por ciento, mientras la rosa representó el 13.77 por ciento del total del volumen de la producción (52 millones de toneladas entre gruesas y/o manojos), estos dos cultivos son los más relevantes en valor de producción; siendo el municipio de Villa Guerrero el que se ha caracterizado como el principal productor de flor de crisantemo (SECAMPO, EDOMEX, 2020).

El crisantemo (*Chrysanthemum morifolium* también llamado *Dendrathera grandiflora*) es uno de los cultivos más importantes a nivel mundial, así como nacional. Tiene una gran demanda en el mercado nacional, no obstante, es importante señalar que el cultivo está afectado por diversos problemas fitosanitarios, tales como la presencia de trips entre los más frecuentes; estos insectos emplean las estructuras florales para alimentarse, copular y ovipositar, además son eficientes transmisores de virus y por consecuencia de estos aspectos reduce el rendimiento y la calidad de la producción (Robles, 2002).

Hasta los ochentas los trips eran considerados como plagas secundarias. En particular en cultivo de crisantemo se documentó la presencia de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) y en la actualidad se considera la existencia de alrededor de 15 especies de trips que afectan en general a los cultivos ornamentales probablemente a consecuencia del uso inadecuado de agroquímicos, así como de los cambios climáticos (Huerta & Chavarín, 2002).

Actualmente los floricultores representan un desafío con la plaga de trips, ya que los efectos que se producen son de manera directa al utilizar las flores como alimento y al mismo tiempo afectando la epidermis de los pétalos. El tejido es distorsionado al succionar el contenido celular, lo cual produce un defecto antiestético y por ende de calidad (Morse y Hoddle, 2006); por otra parte los daños indirectos son más graves porque transmiten virosis (Morales-Díaz, et al., 2008). El hábito de refugiarse en estructuras de los vegetales complica la situación, ya que suelen ser difíciles de acceder y combatirlos (Corredor, 1999).

Actualmente existe poca información sobre las especies que atacan específicamente al cultivo del crisantemo en el Estado de México (Ochoa M. D., 1996), en los municipios de Villa Guerrero y Coatepec de Harinas Estado de México se ha registrado un total de 15 especies de trips, los cuales están relacionados con el cultivo de crisantemo; (Corrales, et al., 1990). En el municipio de Villa Guerrero se determinaron 10 especies que atacan al cultivo de clavel (*Dianthus caryophyllus* L.), crisantemo y rosa (*R. hybrida*); aunque no se documentó específicamente las especies de trips que atacan a cada uno de los diferentes cultivos.

El presente trabajo pretende conocer la fluctuación poblacional que tiene el trips con respecto al cempasúchil como atrayente para poder utilizar como una especie de trampa en el cultivo de crisantemo y esto a su vez el productor podrá complementar con un plan de manejo integrado agronómico el cual permitirá prevenir y tener un mejor control; que por ende ayudara a minimizar los daños causados al cultivo principal que en este caso es el crisantemo.

II. JUSTIFICACIÓN

Debido a la gran importancia económica y social que tiene el cultivo de crisantemo reportándose como la flor de corte más cultivada en el Estado de México, se realizó el presente trabajo de investigación bajo condiciones de invernadero en macetería en el Campus Universitario “El Cerrillo” Piedras Blancas, Toluca Estado de México; con el cual se pretende ayudar como una posible solución en el manejo integrado del trips en el cultivo de crisantemo (*Chrysanthemum morifolium* cv. Polaris) en asociación y sin asociación de cempasúchil (*Tagetes erecta*) el cual se utilizara como un atrayente para el insecto y esto a su vez poder manejar las poblaciones de la mejor manera con el objetivo de utilizar menos agroquímicos y por ende menos contaminación y así mismo generar una alternativa sustentable que redunde tener flor con los parámetros de calidad que se requiere.

III. OBJETIVO GENERAL

- Determinar la fluctuación del trips en el cultivo de crisantemo (*Chrysanthemum morifolium* cv. Polaris) asociado con Cempasúchil (*Tagetes erecta*).

IV. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Cuantificar la densidad de trips en cultivo de (*Chrysanthemum morifolium* cv. Polaris) asociado con y sin asociar con cempasúchil (*Tagetes erecta*).
- Evaluar la cualidad de cempasúchil (*Tagetes erecta*) como atrayente /y o repelente.

V. HIPÓTESIS

- Al menos un arreglo espacial tiene un impacto en reducir la dinámica de trips en crisantemo (*Chrysanthemum morifolium* cv. Polaris) asociado con cempasúchil.

VI. REVISIÓN DE LITERATURA

6.1 La importancia del cultivo de crisantemo

El cultivo de crisantemo es una de las plantas ornamentales más cultivadas a nivel mundial desde el punto de vista económico (Pandya & Saxena, 2001). Cabe resaltar que la producción es importante en diversos países europeos tales como: países Bajos, Gran Bretaña, Francia, Colombia, Estados Unidos y Canadá donde el cultivo se realiza de manera industrializada; en Japón la flor alcanza un valor simbólico de forma cultural. En Europa Central, Estados Unidos y Japón el crisantemo tiene una demanda superior, por lo consiguiente se ha propiciado la labor de mejorar su genética con el propósito de obtener como resultados cultivares con colores y formas diversas (Yamaguchi, 1987).

En México, la Secretaria del Campo (SECAMPO, EDOMEX, 2020) reporto para el año 2019 que se obtuvo una producción de 10.53 millones de toneladas (entre gruesas y/o manojos) de flor de corte de crisantemo, siendo el municipio de Villa Guerrero el mayor productor del Estado de México. La producción de flor de corte se ha mantenido constante entre el periodo 2015 al 2018; como por ejemplo: en el año 2015 se cosecharon 2,464.65 ha, con valor de \$ 1,906,137,000; y para el 2018, se reporta 2,681.65 ha cuyo valor económico fue de \$ 1,936,555,000 (SIAP, 2019).

6.2 Historia del cultivo de crisantemo

El crisantemo es procedente de Asia, específicamente de China donde se ha cultivado como ornamental hace más de dos mil años. El nombre proviene del griego *Khrysos* y *antheion* que significa “flor de oro o flor dorada” (Dole & Wilkins, 2005).

En la actualidad existen una gran cantidad de variedades o cultivares de crisantemos en las que se ha recurrido a la hibridación o cruzamiento y/o a las mutaciones inducidas principalmente mediante radiación (Otahola, et al., 2001) (Shinoyama, 2005) (Kumar & Thakur, 2012). Para poder tener la posibilidad de conseguir variedades con colores diferentes o resistentes a enfermedades se ha tenido que hacer uso de la genética (Horst, K & Nelson, P, 1997) (Valle, et al., 2008).

6.3 Descripción botánica del cultivo de crisantemo

El crisantemo se encuentra clasificado en la familia de las Asteráceas, es una herbácea perenne. Las hojas son dentadas o lobuladas, pueden ser rugosas o lisas, en ocasiones con aroma y de diversos colores, con una pelusa blanquecina se encuentran recubiertas dando la apariencia de un color grisácea (Arbos, 1992) .

Su flor es una inflorescencia en capítulo, donde las lígulas planas o tubulares se refieren a la flor femenina, el elemento ornamental (decorativo) que puede generar diversas variedades de flores. Las flores verdaderas se ubican en la zona central del capítulo y son hermafroditas, se pueden presentar en todos los colores excepto el azul, en algunos casos se pueden combinar dos o más colores en un mismo capítulo (Arbos, 1992).

El cáliz puede ser ausente o reemplazado por el vilano formado por escamas que sirven para diseminación del fruto. La corola se caracteriza por ser gamopétala y tubulosa, las anteras se encuentran rodeadas al estilo, los ovarios son ínfero bicapelar, unilocular con un ovulo. El fruto se describe como un aquenio monospermo (Arbos, 1992).

6.4 Clasificación taxonómica del cultivo de crisantemo

El género *Chrysanthemum* se ubica en la siguiente clasificación taxonómica de acuerdo con Hasler, (2019):

Reino: Plantae

Filo: Tracheophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Asterales

Familia: Asteraceae

Género: *Chrysanthemum*

6.5 Principales problemas fitosanitarios en el cultivo de crisantemo

El cultivo de crisantemo como todo cultivo ornamental o agrícola, se encuentra afectado por problemas fitosanitarios como son: plagas y enfermedades, las cuales de no ser atendidas de manera oportuna y adecuada generan daños que afectan negativamente la economía local o nacional.

Los problemas fitosanitarios más importantes asociadas al crisantemo cv. Polaris con respecto a plagas en el municipio de Villa Guerrero (principal productor del Estado de México) de acuerdo a las circunstancias reales de la región, se encuentran plagas como: Los minadores de la hoja, araña roja, mosca blanca y trips. En donde se está ofreciendo soluciones de control químico y biológico para un desarrollo sustentable y rentable del cultivo.

A lo que se refiere a enfermedades fungosas más comunes que se observan en crisantemo son el moho gris causado por *Botrytis cinérea* Pers, pudrición de las lígulas o tizón donde el agente causal es *Ascochyta chysantemi* Stevens, pudrición de la raíz originada por *Phythium* spp, pudrición del tallo ocasionada por el agente *Rhizoctonia solani* Kuhn, marchitamiento por el agente causal *Veticillum alboatrum* Reinke & Berth, la marchitez producida por *Fusarium oxysporum* Schlecht, mancha foliar por el agente causal *Alternaria* sp, roya café por *Puccinia tenaceti* DC., tizón foliar ocasionada *Septoria chysantemella*, roya blanca cuyo agente causal es *Puccinia horiana* Henn, esta última enfermedad es de las más perjudiciales (Romero, 1996), (Horst, K & Nelson, P, 1997) (Tlapal & Mendoza, 2002).

En referente a las enfermedades bacterianas se presenta tizón bacteriano por el agente causal *Erwinia chysantemi* Hellmers, agalla de la corona ocasionada por *Agrobacterium tumefaciens* (Smith & Townsend) y mancha bacteriana de la hoja causada por *Pseudomona cichoril* Swingle (Arbos, 1992; Aranda, 2002).

Las enfermedades virales son frecuentes en el cultivo de crisantemo; tales como la presencia del virus TSWV o también llamado virus de la marchitez manchada del tomate o tomato spotted wilt virus de acuerdo a sus siglas, virus del achaparramiento del crisantemo, CAV por sus siglas chrysanthemum aspermy cucumovirus o virus de la aspermia del crisantemo y CVB por sus siglas llamado

chrysanthemum mosaic-B (Q) carlavirus o virus del mosaico del crisantemo (Larson, 1994) (McGovern, et al., 1998) (Albouy, 2000).

Controlar los problemas fitosanitarios conlleva a la acción de realizar aplicaciones de productos agroquímicos de una a dos veces por semana, lo cual aumenta los gastos y por lo tanto reduce la rentabilidad del cultivo. Por consiguiente, es fundamental llevar a cabo un diagnóstico adecuado y oportuno de los insectos presentes para que estos no se vuelvan plagas y monitorear enfermedades para su prevención y/o control, además emplear los productos adecuados.

6.5.1 Trips en cultivos ornamentales

Se reconocen 5000 especies de trips aproximadamente (Insecta: Thysanoptera).

El orden Thysanoptera se clasifica en dos subórdenes denominados: Terebrantia, que proviene de la presencia de un ovopositor en forma de terebra o sierra en las hembras, mientras que el suborden Tubulifera las hembras están carentes de ovopositor y muestran el décimo segmento abdominal en forma tubular (Stannard, 1968); (Johansen & Mojica, 1997), así como otras nueve familias.

No obstante son mínimas las especies, en particular la familia Thripidae, que se encuentran como plagas de varios cultivos (Lewis, 1997) (Moritz, 1997) (Mound, 1997) (Lewis, 1973) (Lewis, 1968). Los trips obtienen su alimento penetrando los tejidos de diferentes partes de la planta, ya que cuentan con un aparato bucal picador-chupador. La causa principal del daño se encuentra ocasionado por que las células epidérmicas de las plantas sufren un rompimiento, lo que conduce al necrosamiento de estas áreas, y posteriormente las invaden bacterias y hongos (Johansen y Mojica, 1997).

Los cultivos ornamentales tienen el problema de no tolerar altas poblaciones de trips, ya que la calidad está en función del botón floral y el mínimo daño estético representa disminución de la calidad y por lo tanto enfrenta problemas en la comercialización (Carrizo, et al., 2008). Los daños fitosanitarios que se muestran en los botones florales provocan un deterioro en la estética, así como en la simetría floral, por consiguiente estas características son castigados fuertemente a la hora

de realizar la comercialización y/o exportación de la flor de corte (Shipp, et al., 2000); (Castresana, et al., 2008). La situación se dificulta porque los trips tienen el hábito de refugiarse en las estructuras vegetales que a menudo resultan complejas para acceder y combatirlos (Corredor, 1999).

En las últimas décadas el género de trips *Frankliniella* el más grande dentro de la familia Thripidae y que se ha convertido en la principal plaga a nivel mundial de diversos cultivos ornamentales, hortícolas y agrícolas. El nombre de Thrips se deriva del griego y quiere decir piojo color madera con cuatro especies de origen europeo y que en 1758 fue nombrado por Linneo y en 1836 se dio origen a el orden Thysanoptera en Inglaterra por Haliday en 1836 (Rugman-Jones, et al., 2010).

Los trips, son insectos pequeños de 0.3 a 12 mm y las especies tropicales alcanzan hasta 14 mm, presentan forma alargada en estado adulto y se observan de diferentes colores desde los tonos marrones a los tonos grisáceos oscuros. Existen de diferentes formas por sus alas como son: de alas completamente desarrolladas, las alas son largas y estrechas (macrópteras), con alas con poca o ninguna venación (braquípteras) y también alas con flecos de pelos largos que franquean el margen (ápteras) (Borrer, et al., 1989).

6.5.2 Los trips y su clasificación

La clasificación del Thrips de acuerdo Moritz, et. Al., (2001) es de la siguiente manera como se muestra en el cuadro 1:

Cuadro 1. Clasificación de los trips.

Suborden	Familia	Subfamilia	Género	Especie
<i>Tubulifera</i>	<i>Phlaeothripidae</i>	<i>Phlaeothripidae</i>	350	2500
		<i>Idolothripinae</i>	80	700
<i>Terebrantia</i>	<i>Thripidae</i>	<i>Thripinae</i>	235	1400
		<i>Panchaetothripinae</i>	35	130
		<i>Dendrothripinae</i>	10	90
		<i>Sericothripinae</i>	10	120
		<i>Alelothripidae</i>	23	190
		<i>Melanthripidae</i>	4	65
		<i>Heterothripidae</i>	4	70
		<i>Adihetetothripidae</i>	3	6
		<i>Fauriellidae</i>	4	5
		<i>Merothripidae</i>	3	15
<i>Uzelothripidae</i>	1	1		

Fuente: Moritz et al. (2001).

6.5.3 Principales especies de trips documentados como plagas de crisantemo

En el cultivo del crisantemo para su producción es muy común la práctica de realizar esquejes a partir de plantas madres para la obtención de plantas nuevas donde se hace un corte de los tallos jóvenes sobre la parte apical de la planta madre, por lo que esto favorece a que si se encuentran infestadas ocurra la dispersión y abundancia de trips (Mound et al., 1996). (Mound, 1996) (Mound, 1996b).

El conjunto de especies de trips constituye una de las principales restricciones en el cultivo de crisantemo, por consiguiente la correcta identificación de las especies, plagas o depredadores, es esencial para llevar a cabo cualquier medida de control.

Se han realizado pocos estudios en el cultivo de crisantemo en México, Ochoa et al., (1996) donde reportan la presencia de trips como *Frankliniella adadusta* Moulton, *f. aurea* Moulton, *F. helianthi* Moulton, *F. inutilis* Priesner. *F. minuta*

Moulton, *F. simplex* Priesner, *F. celata* Priesner, *F. brunnescens* Priesner, *F. dubia* Priesner, *F. occidentalis* y *Thrips tabaci* Liderman.

A pesar de que el crisantemo es una de las flores más populares en el mundo, especialmente en términos comerciales (Pandya & Saxena, 2001); (Enriquez, et al., 2005), escasos son los estudios llevados a cabo con el fin de identificar la diversidad de tisanópteros asociados al cultivo, y el potencial que tienen como plagas (Johansen & Mojica, 2009).

6.5.4 Reproducción del trips

La reproducción antigénica que es la que se da con la intervención de ambos sexos, es muy común en los trips, aunque también es muy normal la partenogénesis; esta es por lo general telitoca (con descendencia de hembras), la cual se presenta cuando los huevos son fertilizados y tienen cromosomas completos; por otro lado en algunas ocasiones no comunes es arrenotoca (con descendencia de machos) la cual ocurre cuando los huevos no son fertilizados y tienen cromosomas haploides (Lewis, 1973); (Moritz, 1997).

Kumm & Moritz, (2010), Se menciona que durante el aumento de la temperatura (32 °C) predomina la progenie de hembras, mientras que las bajas de temperaturas (hasta 15 °C) se observa el incremento de machos.

6.5.5 El trips y su ciclo biológico

El ciclo biológico del trips se compone por seis estadios de desarrollo: 1) huevo, 2) larvas de primer estadio o instar, 3) larvas de segundo estadio o instar, 4) prepupa, 5) pupa y 6) adulto como se muestra en la figura 1 (Daughtrey, et al., 1997).

1) Huevo: Es alargado, reniforme y oval, su forma que adopta es diferente de acuerdo a la especie, con variables dimensiones entre 0.2 y 0.3 mm sobre el eje mayor y entre 0.1 y 0.15 mm del eje menor (Lino, et al., 1998). El periodo de incubación no ha sido definido, debido a la influencia de la temperatura, humedad y clima en la localidad.

2) Larva: Se presenta dos estados larvales en el periodo postembrionario (Lewis, 1973). En el primer instar larval posee una cabeza, tres segmentos torácicos y once segmentos abdominales. No presenta ocelos, su cutícula de la larva se observa casi transparente. Una vez que comienzan a crecer doblemente su longitud original las larvas del primer instar, comienza el proceso de muda. Generalmente las larvas del segundo instar son más pequeñas que las del primer instar, sin embargo durante el último estadio alcanzan el tamaño adulto. Tienen grandes similitudes en el primer y segundo instar, ya que se alimentan y caminan de forma similar. Posteriormente cuando la larva del segundo instar se encuentra completamente desarrollada, está preparada para entrar en la fase de pupa o reposo (Lewis, 1973). Es importante mencionar que la duración en desarrollo larvario varía entre especies, puesto que está se encuentra relacionada por la temperatura, humedad relativa, fotoperiodo y la calidad y cantidad de alimento que tienen disponible para sus etapas de desarrollo (Lino, et al., 1998).

3) Pupa: De acuerdo a lo que menciona Lewis, (1973), en el estadio de pupa no existe alimentación y por lo tanto no excretan y una vez que termina la muda emerge el adulto, existe una etapa intermedia antes de la pupa que es entre larva y pupa (crisálida verdadera) nombrada prepupa (porque existe el estadio de primipupa en los tubulíferos), aquí se presentan los brotes de las alas y son visibles tanto en los Terebrantia como también en los Tubulifera, en las antenas se observan como vainas cortas con segmentación indistinta.

4) Adulto: De acuerdo a lo que indica Lino, et. Al., (1998), los trips son de diferentes colores que van de tonos claros a oscuros y tienen una longitud de 1.7 mm a 2 mm. Su cabeza en etapa adulta generalmente se observa de forma cuadrangular con un par de ojos compuestos. Muestran tres ocelos en la vertex de los trips alados. También presentan un par de antenas que tienen siete u ocho segmentos. Las antenas se observan articuladas en la parte frontal de la cabeza. También cuentan con un aparato bucal único, ya que este es de tipo picador-succionador donde las piezas bucales están adecuadas para picar y succionar; de forma asimétrica por la falta del estilete mandibular que se encuentra a la derecha y encerrado en un cono

proyectando hacia abajo sobre la superficie ventral de la cabeza. La parte de las patas se encuentra conformadas por las partes comunes de los insectos con excepción de los tarsos que tienen características especiales. Como la formación de uno o dos segmentos y las uñas pueden observarse pareadas o simples. Las alas se muestran cortas y con membranas, hay presencia de pocas venas. Esta parte del ala se caracteriza por mostrar un fleco con pelos en el margen (en especies con alas). El abdomen que posee es de forma alargada, compuesto por un segmento bien desarrollado; el cual es rudimentario (Johansen & Mojica, 1997).

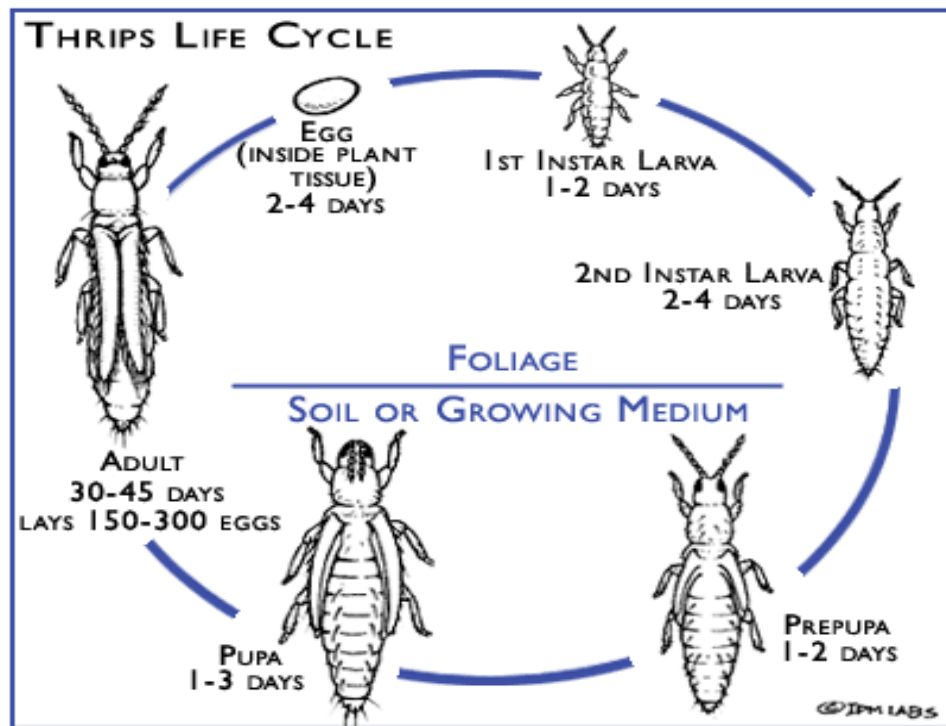


Figura 1. Ciclo biológico general de los trips. Fuente: <https://www.ipmlabs.com/thrips-damage/>

Cuadro 2. Duración de cada etapa del ciclo biológico de los trips.

Etapa	Duración aprox. (20-37 °C)	Ubicación	Daño a las plantas
Huevo	2-4 días	Hojas jóvenes, flores	No
Primer estadio	1-2 días	Hojas jóvenes, flores, frutos	Si
Segundo estadio	2-4 días	Hojas jóvenes, flores, frutos	Si
Etapa prepupal	1-2 días	Substratos/suelo	No
Etapa de pupa	1-2 días	Substratos/suelo	No
Adultos	30-45 días	Hojas jóvenes, flores, frutos	Si

*Esta es una guía general que se aplica a la mayoría de las especies de trips.

Fuente: <https://www.ipmlabs.com/thrips-damage/>

6.5.6 Manejo y control de trips

El control que actualmente se lleva a cabo en el manejo de trips es principalmente químico ya que al presentarse como plagas, estas rápidamente superan el umbral de daño. También existen otros tipos de control que pueden ser implementados para reducir su presencia, los cuales se presentan a continuación:

6.5.6.1 Manejo integrado de malezas

Mantener libre de malezas con la finalidad de que no se puedan hospedar los insectos plaga. Realizar de manera manual o en caso extremo con manejo químico.

6.5.6.2 Cultivos trampa

Las plantas que se utilizan como trampa son algunos cultivos que se pueden sembrar de manera intercalada o alrededor del cultivo principal con la finalidad de atraer a las plagas problema. De acuerdo al profesor Zitter, (2011) comenta que el objetivo principal de un sistema de control biológico en donde se utiliza plantas trampa es eliminar la mayor parte de los insectos fuera del alcance del cultivo principal para que este no llegue a infestarse, sino que las plantas trampa serán las que sufrirán la mayor infestación y con ello no afectar al cultivo principal.

Las ventajas de utilizar plantas trampa de acuerdo a lo que se menciona es que estas eliminan en muchos casos la necesidad de utilizar agroquímicos de amplio espectro en la mayoría de los casos; previene el aumento de las poblaciones de plagas, así mismo protegen y conservan los depredadores naturales. La calidad de los cultivos mejora debido al menor uso de agroquímicos, protegen el suelo y medio ambiente, la eficacia de los agroquímicos que se aplica en el cultivo mejora al ser aplicado en el cultivo donde se desea combatir la plagas más difíciles (Fragoso-Benhumea, 2019).

En cuanto a las desventajas de las plantas trampa se encuentra el costo y mantenimiento; los cuales pueden ser elevados. Por otro lado, no reemplazan completamente a los agroquímicos, y por lo tanto podrían atraer a algunas otras plagas.

Los aspectos a considerar antes de realizar la integración del método de control a su estrategia incluyen la ubicación y la cantidad de plantas, la etapa fenológica de la planta y que se prevea la siembra del cultivo de control a utilizar. Esta es una estrategia exitosa para controlar muchas plagas en agroecosistemas, en especial cuando se utiliza un método de integración con otros programas de control para el manejo del cultivo como son: biológico, cultural y químico (Hokkanen, 1991). Como ejemplo: Verbena (*Verbena hybrida* L.), planta que contiene compuestos volátiles los cuales han mostrado ser atractivos de trips en sus diferentes estados de desarrollo biológico bajo sistema de invernadero para ornamentales (Hooper, et al., 1999); (Matsuura, et al., 2006), también existen otras plantas con las que *Frankliniella occidentalis* (Pergande) tiene cierta atracción como son: laurel (*Laurus nobilis* L.) (Chermenskaya, et al., 2001) y reina de los prados (*Filipendula ulmaria* L.).

6.5.6.3 Plantas atrayentes

De acuerdo Fragoso-Benhumea, (2019) las plantas generan algunos compuestos secundarios que atraen a insectos de tipo fitófagos para su alimentación, ovoposición y refugio. Algunas de las interacciones de los insectos que utilizan son: la forma, tamaño y el color para poder encontrar alguna planta hospedante y

posteriormente discernir entre varios aleloquímicos entre los cuales pueden ser: atrayentes, arrestante, incitante o estimulante. El propósito de utilizar las plantas atrayentes es llamar su atención y atraer a los insectos plaga y con ello evitar que estos utilicen el cultivo principal para alimentarse, ovopositar o también usarlo como refugio y impidiendo que lo dañen. La mayoría de las plantas trampa que se conocen, no cuenta con la información necesaria sobre su característica como atrayente, por lo que no se sabe a qué tipo de insectos atrae y a con cuales sirve como repelentes, puesto que tiene que ver con las sustancias fitoquímicos que contiene y que han sido poco estudiados.

6.5.6.4 Asociaciones de cultivos

De acuerdo a Sánchez-Pale, (2018) la asociación de cultivos es una práctica biológica y sustentable, que ayuda al control de las plagas al utilizar plantas o cultivos que contienen sustancias repelentes y que estas al volatilizar ayudan a atraer o repeler plagas. Menciona Altieri M, (2005) entre las medidas de manejo agroecológico se tiene considerado a las prácticas de control cultural como son el uso de policultivos y rotación de cultivos. También menciona que el principal problema del aumento de plagas en el cultivo principal es que este se expande como monocultivo, por lo tanto una medida de manejo agroecológico a implementar es desaparecer el monocultivo y tener diversificación de policultivos como elemento clave.

Según Álvarez U., (2010) el uso de policultivos es una agrotécnica que ofrece diversas ventajas a los productores, porque no solo aumentan la variabilidad de cultivos en el sistema, sino que igualmente ayudan en la reducción de las plagas en el agrosistema y así mismo aumentan el número enemigos naturales, y con ello garantizando el equilibrio biológico del sistema. La agrobiodiversidad se conoce como un concepto que relaciona la diversidad biológica con la producción agrícola Yong, (2012) también indica que un agrosistema se compone por 150 especies diferentes como mínimo, considerado una buena diversidad, que entre más complejo sea el sistema este será más diverso y por lo tanto más estable resultara.

La importancia por colocar una gran diversidad de plantas que puedan atraer un número óptimo de población de enemigos naturales y biodiversidad, por lo cual la forma y tamaño de las flores determina qué y cuantos insectos son atraídos, porque solo los que pueden acceder al polen y néctar, también usaran las fuentes de alimentos provistas por el cultivo.

Las plantas repelentes se han adoptado a gran escala como una forma de manejo de plagas, y que ha sido ampliamente aceptado por los agricultores, debido a que muchas de estas plantas tienen diferentes ventajas, puesto que favorecen a la alimentación de organismos de control biológico de plagas o también pueden ser comercializadas (Yong, 2012); pero existen pocos estudios con referencia al uso de plantas trampa o atrayentes.

6.5.6.5 Manejo biológico

Se recomienda para el control biológico del trips, llevarlo a cabo cuando el umbral de acción este por debajo y también implementarlo como un plan de manejo preventivo en base a seguimientos con monitoreos periódicos y de ser necesario la aplicación de productos de origen biológico u orgánico; como ejemplo se mencionan: *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Paecilomyces lilacinus*, *Verticillium lecani*; así como aceites vegetales o extractos como: ajo y ají, de neem, extracto de cempasuchil. (Ideas Biológicas, 2017), también Aguilar y Almendarez, (2018) recomiendan el utilizar extractos de tipo botánicos a base de chicalota (*Argemone mexicana* L.) inóculos biológicos para suelos (*Trichoderma* spp.), liberación de insectos depredadores a campo como: acaro *Amblyseius cucumeris* y *Amblyseius barkeri* (Acari: phytoseidae), chinches como: *Orius per punctatus* (Hemiptera: Anthocoridae), catarinas (Mariquita) y crisopas, *Chrysoperla externa*, donde las recomendaciones para la liberación de insectos biocontroladores se deben efectuar en base a aspectos técnicos como incidencia y severidad de plagas presentes en campo, época y forma de liberación (Cáceres, 2011).

6.5.6.6 Manejo químico

Se recomienda el control con agroquímicos solamente cuando se observen que los ataques de plagas son altos y que las etapas fenológicas del cultivo sean críticas, como por decir: cuando hay umbrales de acción (UA) superiores a 6 trips por terminal o que se presenten en pleno desarrollo vegetativo o floración, en estados fenológicos como fructificación o cosecha. El manejo químico se debe realizar con productos agroquímicos de categoría toxicológica III o IV, como se ha mencionado con niveles inferiores al umbral de acción (6 trips por terminal), sin embargo es importante destacar que es mejor no utilizar medidas de control químico. Los agroquímicos con ingredientes activos que se recomienda usar son los siguientes: Abamectina, Aceite mineral, Clorfenapir, Dimetoato, Fipronil, Imidacloprid, Lambda Cihalotrina, Spinetoram, Spinosad, (Cleveland et al., 2001) y (Workman & Martin, 2002).

6.6 Cempasúchil (*Tagetes erecta*)

6.6.1 Origen del cultivo de cempasúchil y su distribución

Su distribución es en toda la República Mexicana del género *Tagetes* L con 50 a 55 especies aproximadamente; por la diversidad del género que se encuentra en México es considerado como posible centro de origen (Villaseñor et al., 2005). Los estados principales donde se produce: son Aguascalientes, Campeche, Chiapas, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Yucatán y Zacatecas (Villaseñor y Espinosa, 1998). Sin embargo es importante destacar que los principales productores a nivel mundial son: China, India y Perú (Serrato-Cruz et al., 2008).

6.6.2 Descripción morfológica

Las plantas son herbáceas perenes o anuales, al estrujarse son aromáticas, sus hojas son todas opuestas y las superiores se alternan, comúnmente se observan pinnatipartidas o pinnadas, en ocasiones son simples con varias glándulas oleíferas translucidas. Presentan una inflorescencia o capitulo con flores sésiles por encima

de un eje muy corto, que generalmente es más o menos dilatado; su raíz es en forma cilíndrica, pivotante y con poca profundidad, con tallos ligeramente cilíndricos pubescentes (Vázquez- García et al., 2002).

Se caracteriza por tener un aroma muy especial el género *Tagetes*, Naranjo (2000) citado por Vázquez- García et al., (2002) se menciona que estas especies son conocidas por sus componentes de aceites esenciales odoríferos, y llamando el interés de investigadores mundiales.

En la agricultura el cultivo de cempasúchil se pueden utilizar de varias formas como por ejemplo: *T. erecta* y *T. patula* se puede extraer fertilizante orgánico para la mejorar las tierra de cultivo, pero también se usa para el control de nematodos en cultivos como: piña, fresa, papa, gladiola y en uso general de tierras afectados por ese tipo de plagas para cultivos hortícolas y florícolas. También se puede realizar aplicaciones de extractos acuosos y polvos de diferentes partes de la planta para matar insectos o para repeler, podría ser en cultivos establecidos o en almacenamiento de granos (Serrato-Cruz 2004).

La planta contiene piretrinas y tiofenos, que son sustancias vegetales con efectos contra insectos y gusanos. En tierras templadas con antecedentes de plagas en suelo como la gallina ciega es importante la rotación de maíz con cempasúchil, ya que esta abate drásticamente las poblaciones del insecto, lo cual se puede utilizar como una alternativa importante para las zonas maiceras con condiciones ambientales similares (Serrato-Cruz, 2004).

6.6.3 Clasificación taxonómica

La clasificación taxonómica de *Tagetes erecta* L con número 13708 de acuerdo al Centro Nacional de Información Biotecnológica (NCBI, por sus siglas en inglés) es la siguiente (Schoch et al., 2020).

Superreino: Eucariotas

Reino: Viridiplantae

Filo: Estreptofita

Clase: Magnoliopsida

Orden: Asterales

Familia: Asteraceae

Género: *Tagetes*

Especie: *Tagetes erecta* L.

6.6.4 Asociación de cempasúchil (*Tagetes spp*)

Para el manejo de nematodos básicamente se ha utilizado la asociación de cultivos con *Tagetes spp.* bajo sistema de invernadero, en plantación de jitomate con asociación de *T. erecta* disminuyo ligeramente el número de agallas por *Meloidogyne incognita* (Gómez-Rodríguez y Zavaleta-Mejía, 2001). También se menciona que al asociar *Tagetes spp.* con cultivo de rosa (*Rosa hybrida*) o pepino (*Cucumis sativa* L.) fue menor la población de *Pratylenchus spp.* (Lung et al., 1997) citado por Gómez-Rodríguez y Zavaleta-Mejía, (2001). La asociación de cultivo de pepino o calabaza (*Cucurbita pepo* L.) con *T. patula* L., disminuyo la población de diferentes especies de nematodos en comparación de tenerlo en monocultivo, y sin ninguna diferencia en cuanto a la diversidad de la nematofauna (Gómez-Rodríguez y Zavaleta-Mejía, 2001). La asociación de cultivo de jitomate (*L. esculentum*) con

campesúchil *Tagetes erecta* (Asteraceae) disminuye en 34 a 51 por ciento tener presente mosca blanca en estado adulto (Rodríguez, 1994).

Realizar la rotación de cultivos con asociación de *Tagetes spp*, de forma intercalada, se establece como una estrategia efectiva para el control de nematodos. La asociación de otros cultivos, como melón, tiene como función establecer una barrera que atrae a los insectos por el color llamativo de las flores (Serrato-Cruz, 2004).

También se menciona que al realizar una mezcla con las partes aéreas de la planta de tagetes con etanol-agua presenta una actividad como insecticida biológico y principalmente como nematicida, al utilizar 4 kg por hectárea o al colocar 20 plantas por metro cuadrado esto reduce cerca del 90 por ciento de las poblaciones de *Helycotylenchus spp*, *Meloidogyne spp.*, *Pratylenchus spp*. (Regnault et al., 2003).

VII. METODOLOGÍA

7.1 Ubicación del experimento

El trabajo experimental se realizó en el invernadero número 6 de la Especialidad en Floricultura que se encuentra en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex), localizada en el Campus Universitario “El Cerrillo”, a 18 km de la Ciudad de Toluca, México; a 19°24′.598″ Latitud Norte y 99°41′.418″ Longitud Oeste, a una altura sobre el nivel del mar de 2,606.

7.2 Obtención del material vegetal

Los materiales utilizados fueron esquejes de crisantemo cv. Polaris procedentes del municipio de Villa Guerrero, y plántulas de Cempasúchil criollo cosecha 2021 el cual se germinó en el invernadero número 3.

7.3 Tratamientos

Se estableció seis tratamientos y un testigo como se muestra a continuación:

Cuadro 3. Descripción de tratamientos que se utilizaron.

Tratamiento	Macetas de cempasúchil	Macetas de crisantemo
T1 (1C)	1	12
T2 (4C)	4	12
T3 (5C)	5	12
T4 (6C)	6	12
T5 (7C)	7	12
T6 (10C)	10	12
Testigo	0	12

Fuente: Propia del experimento.

7.4 Diseño experimental

El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar con arreglos espaciales de seis tratamientos con cinco repeticiones, obteniendo 30 unidades experimentales en total. Cada unidad experimental se compone de 12 macetas de crisantemo con diferentes unidades de macetas de cempasúchil como se muestra en la figura 2.

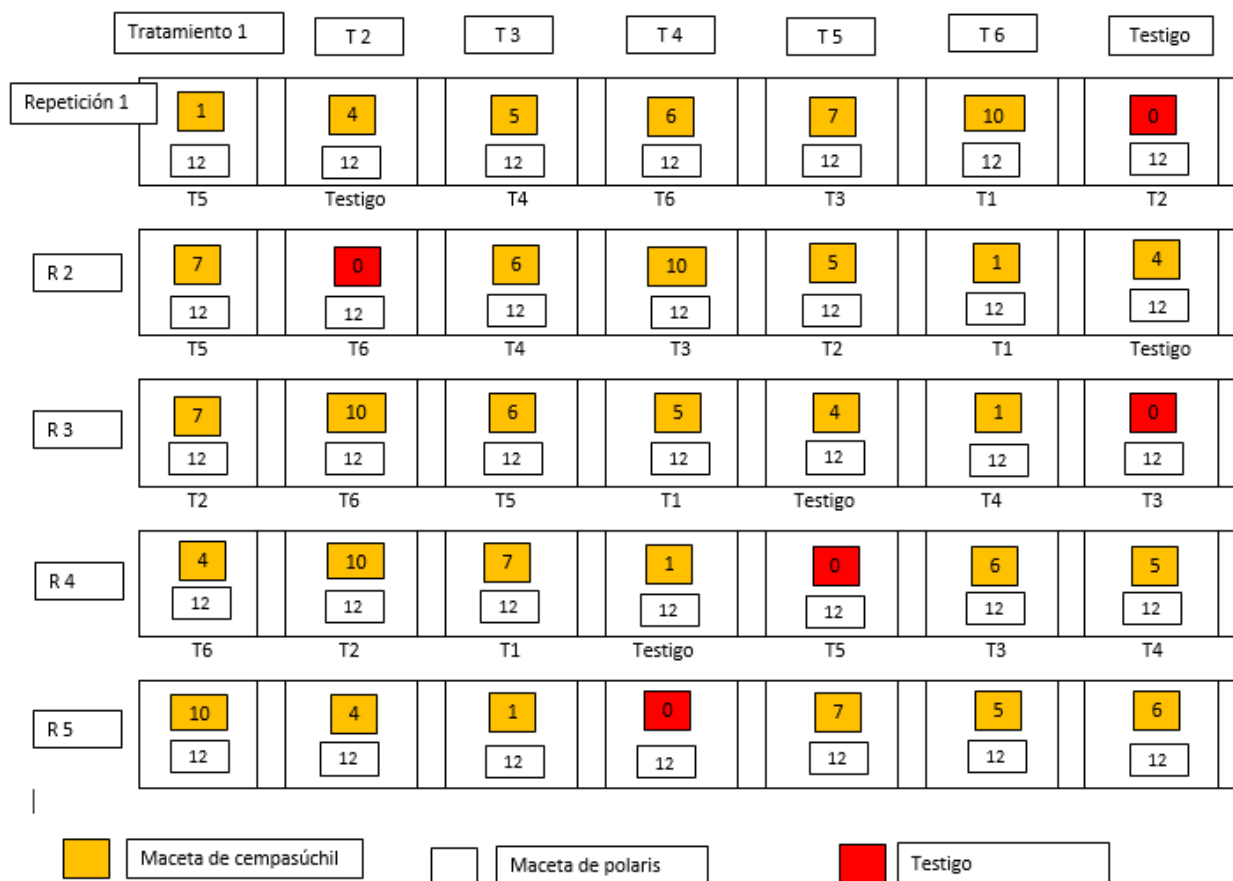


Figura 2. Diseño experimental del ensayo de bloques al azar con 35 unidades experimentales. Fuente: Propia.

7.5 Establecimiento del experimento

El trasplante de esquejes se realizó el 31 de agosto de 2022 de las especies florícolas (Polar y Cempasúchil), se colocó en maceta del número 6 con mezcla de sustrato recomendado por el productor como se muestra en el cuadro 4.

Cuadro 4. Mezcla de sustrato para plantar los esquejes de Polaris y plántulas de Cempasúchil.

Sustrato	Porcentaje
Hojarasca	50
Tepojal	20
Monte de tierra	30

Fuente: Recomendación del productor.

Una vez que se tuvo las macetas con los esquejes y plántulas, se colocó en arreglos espaciales con seis tratamientos, un testigo y cinco repeticiones como se menciona en la tabla 2. La imagen 1 muestra un ejemplo de una de las unidades experimentales, el tratamiento uno (T1 C1).



Imagen 1. Tratamiento uno (T1 C1).

Una vez establecidas las 35 unidades experimentales se colocaron dos trampas por tratamiento donde se utilizó vaso color amarillo del no. 8 recubierto con aceite vegetal comestible en toda la superficie, se utilizó este tipo de trampa por 2 semanas y después se cambió por trampa adherible comercial. La colocación de trampas con vaso se inició a los veintiocho días después del trasplante (DDT) de esquejes y plántulas, a los 49 DDT se colocó trampas adheribles. Las trampas se colocaron por las horas de la mañana y se retiraban cada semana por las tarde para su posterior conteo.



Imagen 2. Tratamiento uno (T1 C1) con dos trampas a 35 DDT.



Imagen 3. Retiro de trampas para su conteo y ver incidencia de trips por tratamiento.

7.6 Toma de datos y evaluación.

Se estableció el diseño experimental y posteriormente se realizó la toma de datos y se procedió a cuantificar la incidencia de Trips por cada arreglo, la frecuencia con que se efectuó fue semanal, hasta llegar a los 134 DDT donde concluye el experimento.

7.7 Variables de estudio en campo

1) Incidencia del insecto: Número de Trips por trampas por cada tratamiento y testigo establecido.

7.8 Análisis estadístico

Por cada muestreo que se realizó en diferentes fechas, se utilizó los valores obtenidos de cada insecto que se contabilizó por tratamiento para la realización del análisis de varianza (ANOVA) usando PROC GLM del programa SAS System ver. 9.2 (Cary, N. C. USA). En los casos de significancia estadística entre los tratamientos, se procedió a la realización de separación de medias con la prueba de t Tests (LSD).

Posteriormente, los valores absolutos del conteo de trips por cada fecha de evaluación se emplearon para calcular el área bajo la curva del progreso de la densidad de cada insecto (ABCP) (Madden et al., 2006; Bivand et al., 2008; R Core Team, 2012) de cada unidad experimental a través del programa R usando la Librería Agricolae.

VIII. RESULTADOS

El cultivo de crisantemo fue establecido el día 31 de agosto de 2022 (=0 días después del trasplante) durante el ciclo otoño-invierno 2022; se utilizó esquejes de crisantemo cv. Polaris y plántula de cempasúchil. La presencia de trips se observó a partir del día 28 DDT hasta el día 134 DDT que finalizó sus etapas fenológicas.

Se observó incremento del trips de forma progresiva como se muestra en la figura 1, se determinaron 4 picos poblacionales a los 35, 71, 98 y 126 DDT, en este último se observó la mayor incidencia de trips, en la etapa de floración y con temperaturas promedio de 9°C bajo condiciones de invernadero, por lo que no influyó la temperatura en el ciclo biológico del trips. Se determinó que el ciclo de vida de trips fue de 27 a 36 días en condiciones de invernadero con crisantemo cv. Polaris con plántula de cempasúchil en diferentes arreglos espaciales para la zona de El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, Estado de México.

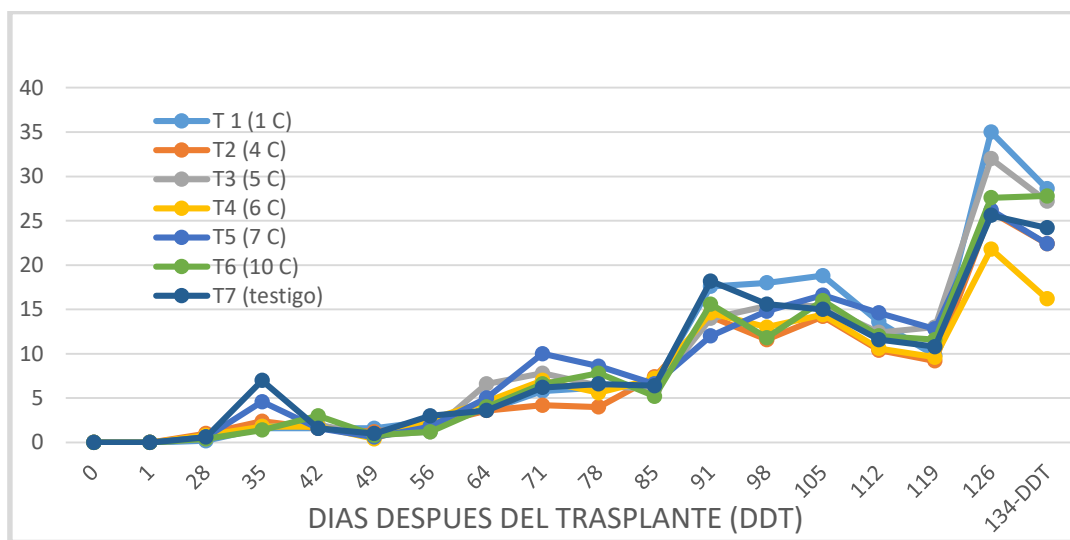


Figura 3. Fluctuación poblacional de Trips en los diferentes tratamientos evaluados en el ciclo otoño-invierno 2022.

El análisis de varianza mostró que entre los tratamientos no hubo diferencia significativa estadística en los tres primeros picos poblacionales (35, 71 y 98 DDT),

así como en las demás fechas de muestreo; a excepción del día 126 DDT y en la última fecha de muestreo; sin embargo, en lo que respecta al factor Modelo se observó diferencia significativa en las fechas en que se presentaron los picos poblacionales (Cuadro 5), por lo que se procedió a realizarla separación de medias para poder distinguir el efecto entre cada uno de los diferentes tratamientos.

Cuadro 5. Análisis de Varianza obtenidos en la variable densidad de la población de trips por cada fecha de muestreo en los diferentes tratamientos evaluados.

FV	GL	35 DDT	42 DDT	49 DDT	56 DDT	64 DDT
Modelo	10	7.7200 *	2.4228 ns	1.4114 ns	2.6285 ns	13.5714 ns
Repetición	4	0.0014 *	0.2411 ns	0.0683 ns	0.1048 ns	0.0012 *
Tratamiento	6	0.8981 ns	0.6286 ns	0.4725 ns	0.4520 ns	0.1975 ns
Error	24	2.8738	2.3547	0.8928	1.8023	3.869
Total	34					
Media		1.6285	1.9142	0.8857	2.1142	4.4285
C.V. %		104.092	80.1616	106.6835	63.4979	44.41

**Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Continuación cuadro 5

FV	GL	71 DDT	78 DDT	85 DDT	91 DDT	98 DDT
Modelo	10	32.6514 *	54.5885 *	3.4228 ns	70.4228 ns	41.9200 ns
Repetición	4	0.0054 *	0.0024 *	0.7632 ns	0.0150 *	0.0816 ns
Tratamiento	6	0.2499 ns	0.8389 ns	0.9402 ns	0.5519 ns	0.2228 ns
Error	24	11.7761	21.6666	9.688	34.538	22.7642
Total	34					
Media		6.7142	6.3428	6.4857	15.2857	14.1142
C.V. %		51.1096	73.3856	47.9911	38.447	33.804

**Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

Continuación cuadro 5

FV	GL	105 DDT	112 DDT	119 DDT	126 DDT	134 DDT
Modelo	10	44.5885 ns	15.2285 ns	9.0228 ns	102.3028 *	60.5371 ns
Repetición	4	0.0253 *	0.4684 ns	0.8540 ns	0.0507 ns	0.7190 ns
Tratamiento	6	0.7267 ns	0.7693 ns	0.3933 ns	0.0201 *	0.1794 ns
Error	24	26.1119	21.9214	11.419	34.1523	50.7047
Total	34					
Media		15.4285	12.4	11.1428	27.2571	23.8571
C.V. %		33.1202	37.7583	30.3262	21.4402	29.8473

**Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo

La separación de medias de la densidad poblacional de trips en crisantemo asociado (Cuadro 6) indicó que a los 35 DDT (primer pico poblacional) no hubo diferencia significativa, pero a partir de los 56, 64 y 71 DDT (segundo pico poblacional), en donde la menor incidencia se presentó en T2 y la mayor en T5; a los 98 DDT (tercer pico poblacional) se observó la menor incidencia en T2 y T6, así como la mayor incidencia en T1, por último a los 126 DDT (cuarto pico poblacional) se observó la mayor densidad poblacional en el T1 (1 cempasúchil: 12 crisantemos) y la menor incidencia fue en el T4 (6 cempasúchil: 12 crisantemos) por lo que con ello se indica que el mejor tratamiento o arreglo espacial fue el T4 al tener menor densidad de trips, es decir tuvo un efectos repelente, aunada a que la proporción de plantas de cempasúchil no rebaza a la del cultivo.

Por caso contrario, el tratamiento T1 (1 cempasúchil: 12 crisantemos) y el testigo mostraron un efecto similar de atrayente de trips. Aunque en la mayoría de las fechas de muestreo, el efecto observado fue que cuando el crisantemo estuvo asociado con cempasúchil, siempre presentó una mayor cantidad de trips respecto al crisantemo solo (testigo), por lo que el efecto de atracción de trips por cempasúchil se evidencio en los tratamientos T3 y T5 (Cuadro 6).

Cuadro 6. Resultado de la separación de medias para la variable densidad de población de trips en los diferentes tratamientos y repeticiones por cada fecha de muestreo.

Tratamiento	35 DDT	42 DDT	49 DDT	56 DDT	64 DDT
T1 (1C)	1.6 a	1.6 a	1.6 a	2.4 ab	3.6 b
T2 (4C)	2.4 a	1.6 a	1.2 a	2.0 ab	3.6 b
T3 (5C)	1.8 a	2.0 a	0.8 a	1.2 b	6.6 a
T4 (6C)	1.8 a	1.8 a	0.4 a	2.6 ab	4.6 ab
T5 (7C)	1.0 a	1.6 a	0.6 a	1.8 ab	5.0 ab
T6 (10C)	1.2 a	3.2 a	0.6 a	1.8 ab	4.0 b
Testigo	1.6 a	1.6 a	1.0 a	3.0 a	3.6 b

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos. T Tests (LSD) ($\alpha = 0.05$).

Continuación cuadro 6

Tratamiento	71 DDT	78 DDT	85 DDT	91 DDT	98 DDT
T1 (1C)	5.8 ab	5.8 ab	6.2 a	6.6 a	18.0 a
T2 (4C)	4.2 b	4.2 b	4.0 a	7.4 a	11.6 b
T3 (5C)	7.8 ab	7.8 ab	6.4 a	6.0 a	15.4 ab
T4 (6C)	7.0 ab	7.0 ab	5.6 a	7.2 a	13.0 ab
T5 (7C)	10.0 a	10.0 a	8.6 a	6.6 a	14.8 ab
T6 (10C)	6.0 ab	6.0 ab	7.0 a	5.2 a	10.4 b
Testigo	6.2 ab	6.2 ab	6.6 a	6.4 a	15.6 ab

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos T Tests (LSD) ($\alpha = 0.05$).

Continuación cuadro 6

Tratamiento	105 DDT	112 DDT	119 DDT	126 DDT	134 DDT
T1 (1C)	18.8 a	13.6 a	9.8 a	35.0 a	28.6 a
T2 (4C)	14.2 a	10.4 a	9.2 a	26.0 bc	22.4 ab
T3 (5C)	15.4 a	12.4 a	13.0 a	32.0 ab	27.2 a
T4 (6C)	14.4 a	10.6 a	9.6 a	21.8 c	16.2 b
T5 (7C)	16.6 a	14.6 a	12.8 a	27.0 bc	22.4 ab
T6 (10C)	15.0 a	12.0 a	11.8 a	24.6 bc	24.8 ab
Testigo	13.6 a	13.2 a	11.8 a	24.4 bc	25.4 ab

*Valores de las medias en la columna con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos T Tests (LSD) ($\alpha = 0.05$).

El análisis de varianza en las diferentes fechas de muestreo para los valores del área bajo la curva indicó la existencia de diferencias significativas para el factor Modelo y Tratamientos (Cuadro 7).

Cuadro 7. Resultado del análisis de varianza para el área bajo la curva durante el desarrollo del trabajo experimental.

FV	GL	CM
Modelo	9	67984.8234 *
Repetición	4	4160.3571 ns
Tratamiento	6	99897.0565 *
Error	18	20,279.43
Total	27	
Media		948.2857
C.V. %		15.0171

**Altamente significativo ($p \leq 0.01$); * significativo ($p \leq 0.05$); ns: no significativo; CM: cuadrado medio.

Los resultados de separación de medias indico que el tratamiento con menor incidencia fue el tratamiento T4 (6 cempasúchil: 12 crisantemos) que coincide con los resultados encontrados en el análisis de separación de medias por fecha de muestreo.

Cuadro 8. Resultado de los valores obtenidos por tratamiento para la variable de área bajo la curva del progreso de Trips.

Tratamiento	Valor Medio
T1- 1C	1,221.8 a
T3- 5C	1,039.5 ab
T5- 7C	1,013.6 ab
T6- 10C	911.5 ab
Testigo	860.0 b
T2- 4C	854.3 b
T4- 6C	737.4 b

*Valores con las mismas letras indican igualdad en términos estadísticos.

De igual forma, el área bajo la curva indicó que los tratamientos T 3 y T5 fueron los que mayor densidad de trips a través del tiempo. El testigo (Crisantemo sin asociar) mostró la mayor área bajo la curva de densidad de trips.

IX. DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados que se obtuvieron se puede utilizar el cultivo de cempasúchil asociado con crisantemo cv. Polaris para manejar la incidencia de trips, ya que como planta atrayente (T3 y T5) o como planta repelente (T4) dentro de un esquema de manejo integrado, al determinar una menor densidad poblacional. El uso de cempasúchil representa una alternativa sostenible y de doble propósito en términos económicos.

Esta planta se puede utilizar en arreglos espaciales (Piña-Hernández, 2023), o alrededor del cultivo principal o intercalado tal como lo menciona Gómez-Rodríguez y Zavaleta-Mejía (2001) quienes determinaron diferentes beneficios en el cultivo de cempasúchil, desde que se establece la intercalación y/o asociación con otros cultivos, como la disminución de inóculo y actividad biológica, en contra de algunos insectos vectores de virus o nematodos.

Romero-Cortes, (2017) menciona que en cultivo de gladiolo asociado con cempasúchil se observó una menor incidencia de Trips en asociación gladiolo-cempasúchil, comparado con los testigos de gladiolo y cempasúchil sin asociar. Se menciona que debido al característico color o bien por los aceites esenciales odoríferas que contiene. Otro autor que también hace mención Vázquez-García *et al.*, (2002) que dichos compuestos aromáticos pudieran servir como un tipo de atrayente hacia los Trips lo cual se vio reflejado en la mayor densidad en tratamiento T1 (1 cempasúchil: 12 crisantemos) (Figura 3 y Cuadro 6 y 8).

Serrato-Cruz, (2004) hace referencia con respecto a la asociación de cempasúchil con el cultivo de melón, donde actúo como una barrera que atrajo insectos por el anaranjado colorido de las flores de cempasúchil; lo cual nos ayuda a comprender la efectividad que presento como atrayente o cultivo trampa, coincide con lo que indica Romero-Cortes, (2017) en asociación de gladiolo-cempasúchil que los Trips prefieren al cempasúchil solo que al gladiolo en asociación, por lo tanto esto nos podría ayudar a entender que la asociación de cempasúchil con diferentes cultivos nos podría funcionar como alternativa de manejo integrado de Trips.

También se observó que la mayor incidencia fue a los 126 DDT al finalizar la etapa de floración cuando se presentó una temperatura promedio de 9°C dentro del invernadero por lo que no influyó la temperatura baja en el ciclo biológico del trips de acuerdo a lo que menciona Juárez-Díaz, (2014) las temperaturas para completar su ciclo biológico van desde los 15°C a los 30°C, a diferencia Sánchez-Pale et al., (2019) indican que los mayores picos poblacionales de trips en gladiolo se presentaron a temperaturas promedio de 14.5°C en el Valle de Toluca.

Además se determinó que su ciclo de vida del trips en este experimento es de 27 a 36 días bajo condiciones de invernadero en la zona de El Cerrillo Piedras Blancas Toluca, Estado de México por lo que difiere a lo que reporta Piña-Hernández, (2020) en tomate de cascara indicando el ciclo de vida de trips en el Valle de Toluca con una duración aproximada ± 21 días, aunque cabe mencionar que Fainstein, (2003) indica que la duración del ciclo de vida de trips depende de la temperatura, humedad relativa, de la planta hospedera y de la calidad y cantidad de alimento disponible, y pueden completar el ciclo de vida entre 14 a 30 días, aunque los adultos pueden vivir hasta 20 días (Andaloro y Shelton, 1983). Pero coincide con lo que reporta Piña-Hernández, (2023) en tomate de cascara pero ahora en la zona del Cerrillo Piedras Blancas Toluca, Estado de México a campo abierto con un ciclo de vida de 40 días.

X. CONCLUSIONES

Los resultados indicaron una mayor incidencia poblacional de trips en T1 (1 cempasúchil: 12 crisantemos) y menor incidencia en T4 (6 cempasúchil:12 crisantemos).

El análisis del área bajo la curva indicó un mayor valor de densidad en T1 (1 cempasúchil: 12 crisantemos) durante todo el ciclo, seguido de T3 (5 cempasúchil:12 crisantemos) y que fueron estadísticamente diferentes a T4 (6 cempasúchil: 12 crisantemos), T2 (4 cempasúchil: 12 crisantemos) y T7 (Testigo) que presentaron menor incidencia.

Tagetes erecta actúo como planta atrayente natural para los trips durante todo su ciclo fenológico.

XI. BIBLIOGRAFÍA

Albouy, J. y J. C. Devergne, 2000. Enfermedades producidas por virus de las plantas ornamentales. Ediciones Mundi-prensa, Madrid, España. 496 p.

Aguilar, C. D. A. y Almendarez, F. K., 2018. Comportamiento poblacional de mosca blanca (*Bemisia tabaci*) y trips (*Frankliniella occidentalis* Pergande) con el uso de cinco extractos de plantas nativas del valle de Toluca en *Physalis ixocarpa*. Campus Universitario "El Cerrillo", Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, Estado de México: UAEMéx.

Altieri M, Nicholls C. 2005. Agroecology and the search for truly sustainable agriculture. First edition.

Álvarez U., Cruz A., 2010. Influencia del Policultivo en soya (*Glycine max* L. (Merrill) sobre la entomofauna. Centro Agrícola 37 (1): 77-79 p.

Andaloro, J. T. and A. M. Shelton., 1983. Insects of Onions and Cabbage. Onion Thrips, N.Y. State Agric. Exp. Stn. Geneva Publ. 750 (75): 2 p.

Aranda, O. S., 2002. Enfermedades bacterianas en ornamentales. In: Manejo fitosanitario en ornamentales Colegio de Postgraduados, 156 p.

Arbos, L. A. M., 1992. El crisantemo. Cultivo, multiplicación y enfermedades. Madrid, España: Mundiprensa.

Borror, D. J., Triplehorn, C. A. & Johnson, N. F., 1989. An introduction to the study of insects. Sixth ed. Philadelphia: Sanders College Publishing.

Cáceres S., 2011. Manejo integrado de plagas en cultivos protegidos de Corrientes. Conferencia. III Jornadas de Enfermedades y Plagas en Cultivos Bajo Cubierta. La Plata; 29, 30 de junio y 1 de julio 2011. 57- 61 p.

Carrizo, et al., 2008. Especies de trips (Insecta: Thysanoptera: Thripidae) en las flores de ornamentales. Idesa (Arica), 1(26), 83-86 p.

Castresana, J. et al., 2008. Atracción de trips *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Tripidae) con trampas de luz en el cultivo de *Gerbera jamesonii* G. Chile. Idesia, 3(26), 51-56 p.

Chermenskaya, T. D.; Burov, V. N.; Maniar, S. P.; Pow, E. M., Roditakis, N., Selytskaya, O. G. & Woodcock, C. m., 2001. Behavioural responses of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande), to Volatiles from three aromatic plants. Insect Science and its Application, 1(21), 67-72 p.

Cirak, C., Radusiene, J. & Ivanauskas, L., 2007. Variation of bioactive secondary metabolites in *Hypericum organifolium* during its phenological cycle. Acta Physiol Plant, 29(197), 197-203 p.

- Cleveland, B., Mayes, A., and Cryer, A., 2001. An ecological risk assessment for spinosad use on cotton. *Pest Management Science*, 58, 70-84 p.
- Corrales M. J. L., Solis A. J. F., Johansen N. R. y. Mojica G., 1990. Determinación de los trips (Thysanóptera) que atacan al clavel (*Dianthus caryophyllus* L.), crisantemo (*Chrysanthemum morifolium* Ram) y Rosal (*Rosa* spp) en Villa Guerrero, Estado de México. *Agronomía en Sinaloa.*, Volume 1, 39-44 p.
- Corredor, D., 1999. Integrated pest management in cut flower crops grown in plastic houses at the Bogota Platea. *Acta Horticulturae*. 482, 241-246 p. [Online] Available at: <<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1999.482.35>>
- Commonwealth Mycological Institute. (C.M.I.), 1966. Distribution of *Agrobacterium tumefaciens* (Smith y Townsend) Conn. CMI Map 137, 2nd. Edition.
- Daughtrey, M. L. et al., 1997. Tospoviruses strike the greenhouse industry: INSV has become a major pathogen on flowers crops.. *Plant Disease*, 81, 1220-1229 p.
- Enriquez, V. J. R. et al., 2005. Nutricion de plantas de *Dendrathera glandiflora* obtenidas in vitro durante su aclimatacion en invernadero. *Fitotecnia Mexicana*, 4(28), 377-383 p.
- Fainstein, R., 2003. Manual para el control de plagas y enfermedades en cultivos florales. Quito, EC. Abya Yala. 28 p.
- Fragoso-Benhumea, L.-R., 2019. Densidad de población de Trips en unicultivo del gladiolo (*Gladiolus grandiflorus* Andrews) y asociado con girasol (*Helianthus annuus* L.). Facultad de Ciencias Agrícolas Universidad Autónoma de México. Tesis.
- Gómez-Rodríguez, O. y Zavaleta-Mejía, E., 2001. La Asociación de Cultivos una Estrategia más para el Manejo de Enfermedades, en Particular con *Tagetes* spp. *Revista Mexicana de Fitopatología* 19(1): 94-99 p.
- Hasler, M. Roskov, Y., Ower, G., Orrell, T., Nicolson, D., Baily N., Kirk, P. M., Bourgoin, T., DeWal, R. E., Decock, W., Nieuwerkerken, E. van., Zarucchi, J. and Penev, L., 2019. Catalogue of life, Annual Checklist.. [Online] Available at: <<http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2019/details/species/id/2e46364e6a7c5a0933004861cd145743>> [Accessed 18 enero 2020].
- Hokkanen, H. M. T., 1991. Trap Cropping in Pest Management.. *Annual Review of Entomology*, 1(36), 19-138 p.
- Hooper, A. M., Bennison, J. A., Pow, E. M.;& Wadhams, L. J., 1999. Verbena x hybrida flower volatiles attractive to Western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*. *Pesticides science*, 6(55), 660-662 p.
- Horst, K. R. and Nelson, E. P., 1997. Compendium of chrysanthemum diseases. The American Phytopathological Society. St. Paul Minnesota, USA. APS Press, p. 62.

Huerta, P. & Chavarín, P., 2002. Trips y minadores: identificación, biología y control.. Texcoco, México.: Instituto de Fitosanidad. Colegio de Postgraduados..

Ideas Biológicas, 2017. Plan fitosanitario. Control biológico del trips. Colombia. [Online] Available at: <<https://www.ideasbiologicas.com/images/pdf/plan-fitosanitario-control-biologico-de-trips.pdf>>[Accessed 23 10 2019].

Johansen, N. R. M. y Mojica, G. A., 2009. Thysanoptera. In: Lot A., Cano S. Z.. Biodiversidad del ecosistema del Pedregal de San Ángel. Universidad Nacional Autonoma de Mexico, 227-241 p.

Johansen, R. M. y Mojica, G. A., 1997. Importancia Agrícola de los trips. In: Manual sobre Entomología y Acarología aplicada.. UAEP; Puebla, Puebla. SME-UPAEP, s.n., 27-42 p. Entomología y Acarología aplicada.. UAEP; Puebla, Puebla. SME-UPAEP, s.n., 27-42 p.

Juarez-Diaz, 2014. Determinación de especies de trips (Thysanoptera: Thripidae) en cinco variedades de Rosa *Rosa hybrida* en localidades de Tenancingo y Villa Guerrero, Estado de Mexico., Centro Universitario UAEM Tenancingo. Tesis. 10 p.

Kumar, B. Kumar. S., Thakur, M., 2012. In vitro Mutation Induction and Selection of Chrysanthemum (*Dendranthemag grandiflorum* Tzelev) Lines with Improved Resistance to *Septoria obesa* Syd.. International Journal of Plant Research, 2(4), 103-107 p.

Kumm, S., & Moritz, G., 2010. Studies on the life cycle, sex ratio and occurrence of females from unfertilized eggs of the thrips species *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). In 57, Berlin, Germany: s.n.

Larson, R. A., 1994. Introduccion a la floricultura.. Mexico, D. F.: AGT Editor S. A..

Lewis, J. S., 1968. The thrips: or Thysanoptera, of Illinois. Natural History Survey Division , 4(29), 338 p.

Lewis, T., 1973. Thrips: Their Biology, Ecology, and Economical Importance. Academic Press. Thrips as Crop Pest ed. New York, USA: Lewis T.

Lino B. P., Contreras G. J., Lacasta P. A. y Sanchez S. J. A., 1998. Orden Thysanoptera.509-512. In: Entomología agroforestal (Insectos y ácaros que dañan montes, cultivos y jardines). De Liñan C. V.. Mexico: Ediciones Agrotécnicas S. L. Mexico. 1309 p.

Lung, G., Fried, A. and Schmidt, U., 1997. Biological control of nematodes with the enemy plant *Tagetes* spp. *Gesunde Pflanzen* 49:111-118 p.

Matsuura, S., Hoshino, S., & Koga, H. y L. J., 2006. Verbena as a trap crop to suppress thrips-transmitted Tomato spotted wilt virus in chrysanthemums. *Journal of General Plant Pathology*, 3(72), 180-185 p.

McGovern, R. J., Horst, R. K. y Dickey, R. S., 1998. Reduccion de susceptibilidad del crisantemo de los floristas a *Erwinia chrysanthemi* despues de una infeccion por viroides. *Acta Hort.* 234: 99-107 p.

Morales-Díaz, M. V.; Alcacio-Rangel, S. y De la Torre-Almaráz, R., 2008. Tomato spotted wilt virus: agente causal de la marchitez del miguelito (*Zinnia elegans* Jacquin) en el estado de Morelos, México. *Agrociencia* Vol. 42 no. 3, 57-67 p.

Moritz, G., 1997. Structure, growth and development. In: *Thrips a crop pest..* Walingford: T. Lewis CAB International., 5 p. [Online] Available at: <cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/19981100114>

Moritz, G., Morris, D. & L. A., 2001. *Thrips. Pest Thrips of the World. An interative identification and information system.*, Australia, CD-Rom: s.n. CAB International., [Online] Available at: <cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20023085222>

Morse y Hoddle, 2006. Invasión biology of thrips.. *Revista Anual de Entomología*, Volume 51, pp. 67-89.

Mound, L. A.; Marullo. R., 1996b. Thysanoptera as phytophagous opportunist. In: Parker, B. L., Skinner, *Thrips biology and management.* Plenum, New York: M. y Lewis (Eds.) 3-19 p.

Mound, L. A., 1996. The Thysanoptera vector species of tospoviruses. *Acta Horticulturae*, 431, 298-309 p.

Mound, L. A., 1997. Biological Diversity. in: T. Lewis (ed). *Thrips as crop pest.* CAB International, 197-256 p.

Ochoa M. D., Zavaleta-Mejia R. M., Johansen N. R., Herrera G. A. y Cardenas S. E., 1996b. Tospovirus, weeds and thrips associated with *chrysanthemum* 40 (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev cv *Polaris*). *International journal of pest management.* 42(3) 157-159 p.

Odrizola Azurmendi, J. M. & Albertos García, J., 1972. *Reproducción y comercialización de la Strelitzia*, España: Ministerio de Agricultura.

Otahola, G., Aray, M. & Antoima, y., 2001. induccion de mutantes para el color de la flor en crisantemos (*Dendranthema grandiflora* (Ram.) Tzvelev) mediante radiaciones gamma. *Revista Científica UDO Agrícola*, 1(1), 56-63 p.

Pandya, H. A. & Saxena, O. P., 2001. Preservation of the *Chrysanthemum* sp. By drying. s.l.: *Acta Horticulturae.* [Online] Available at: <cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20013044454>

Piña-Hernandez., 2023. Abundancia e identificación de trips en tomate de cáscara (*Physalis philadelphica* L) y cempaxóchitl (*Tagetes erecta* L). *Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales Universidad Autónoma de México. Tesis Maestría.*

Piña-Hernandez., 2020. Incidencia de trips y mosca blanca en tomate de cáscara (*Physalis philadelphica* L.), solo y en asociación con cempaxóchitl (*Tagetes erecta* L.). Facultad de Ciencias Agrícolas Universidad Autónoma de México. Tesis.

Regnault, R. C.; Philogene B. J. R.; Vincent C., 2003. Biopesticidas de Origen vegetal. Edit. Mundi-prensa, Madrid, España. 84-86: 204 p.

Robles, 2002. Uso de protectores florales para el combate del complejo trips (Thysanoptera: Thripidae) en el cultivo de rosa, *Rosa* sp. Instituto de fitosanidad Colegio de Posgraduados campus Montecillo Texcoco. Tesis de Maestría,. In: Mexico: s.n., 34 p.

Rodriguez M.D., 1994. Aleuródidos. En: Sanidad vegetal en la horticultura protegida. Ed. R. Moreno, Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca, Sevilla. 123-154 p.

Romero-Cortes, 2017. Nivel de incidencia de trips (*Thrips simplex*) en el cultivo del gladiolo (*Gladiolus communis* L.) asociado con cempoaxóchitl (*Tagetes* spp). Facultad de Ciencias Agrícolas Universidad Autónoma de México. Trabajo terminal de Especialista.

Romero, M. A., 1996. Plagas y enfermedades de ornamentales.. Secretaria de Agricultura Ganaderia y Desarrollo Rural. Universidad Autonoma Chapingo, 75-94 p.

Paul F. Rugman-Jones, Mark Hoddle, Richard Stouthamer., 2010. Pest Western Flower Thrips (Thysanoptera: Thripidae) as Two Sympatric Cryptic Species in Its Native California. *Journal of Economic Entomology*, vol. 103 877-886 p. <https://doi.org/10.1603/EC09300>

SAGARPA, 2015. SAGARPA. [Online]

Available at: <<https://www.gob.mx/agricultura%7Cedomex/articulos/floricultura-actividad-economica-mas-importante-del-sector-agropecuario-en-el-edomex>>

[Accessed 25 11 2022].

Sanchez-Pale, J. R., 2018. Fitopatología y Manejo Integrado de Plagas. Apuntes de clases.. Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMÉX.

Sánchez-Pale, J. R., Quiñones-Valdez, R., Castañeda-Vildózola, A., Franco-Mora, O., Pedraza Esquivel, A. K., 2019. Dinámica Espacio Temporal de *Thrips simplex* y *Frankliniella occidentalis* en *Gladiolus communis* L. *Southwestren Entomologist*, 44 (3), 667–677 p.

Schoch C. L; Ciufu S.; Domrachev M.; Hotton C.L.; Kannan S.; Khovanskaya R.; Leipe D.; Mcveigh R.; O'Neill K.; Robbertse B.; Sharma S.; Soussov V, Sullivan J.P.; Sun L.; Turner S. y Karsch-Mizrachi I. *Taxonomía de NCBI: una actualización completa sobre curación, recursos y herramientas. Base de datos (Oxford). 2020: baaaa062. PubMed: 32761142 PMC: PMC7408187.*

SECAMPO, EDOMEX, 2020. PRODUCCIÓN FLORICOLA DEL ESTADO DE MÉXICO 2011-2019. [Online] Available at: <<http://secampo.edomex.gob.mx/sites/secampo.edomex.gob.mx/files/files/Produccion/Floricultura.pdf>>

Serrato-Cruz, M. A., 2004. Cempazúchil: diversidad biológica y usos. Ciencia y Desarrollo. [Online] Available at: <<http://2006-2012.conacyt.gob.mx/comunicacion/Revista/ArticulosCompleto/pdf/Cempoalxochilt.pdf>>

Serrato-Cruz, M. A., Sánchez-Millán, J.L., Barajas-Pérez, J.S, García -Jiménez, F.A., Del Villar-Martínez, A. A., Arenas-Ocampo, M.L., Aguirre-Gómez, A. Santiago Díaz, R., Moreno-Paloalto, S. E. Barradas-Miranda, V. L. y Gómez-Villar, H. C., 2008, Carotenoides y características morfológicas en cabezuelas de muestras mexicanas de *Tagetes erecta* L. Revista Fitotecnia Mexicana. 31(3):67-72 p.

Shinoyama, H., 2005. Development of breeding techniques and production of new breeding materials for chrysanthemum (*Dendranthema x grandiflorum* (Ramat.) Kitamura).. Special Bulletin of the Fukui Agricultural Experiment Station , 1-91 p.

Shipp, J. L., & Wang, K. & Binns, M. R., 2000. Economic injury levels for western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) on greenhouse cucumbers.. Econ. Entomol, 6(93), 1732-1740 p.

SIAP, 2022. PRODUCCIÓN FLORICOLA DEL ESTADO DE MÉXICO 2011-2019. [Online] Available at: <<https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola>> [Accessed 12 06 2023].

Stannard, J. L., 1968. The thrips or Thysanoptera of Illinois. Survey, 29: Bull. Nat. Hist..

Tlapal, B. B. & Mendoza, Z. C., 2002. Enfermedades de origen fungoso en ornamentales.. In: Manejo fitosanitario de ornamentales, pp. 97-116.

Tropicos , 2023. Tropicos.org Missouri Botanical Garden. [Online] Available at: <<http://legacy.tropicos.org/Name/40029795?tab=distribution>> [Accessed 04 06 2023].

Valle, S. M. R., Mascorro, G. J. O. & Iturriaga De la Fuente, V. G., 2008. Regeneración directa in vitro del crisantemo *Dendranthema X grandiflorum* Kitam, a partir de segmentos de tallo. Universidad y Ciencia 24(3): 219-227 p.

Vázquez-García, L. M., Viveros-Farfán, I. M. G. y Salomé-Castañeda, E., 2002. Cempasúchil (*Tagetes* spp.). Recursos Fitogenéticos Ornamentales de México. Ed. Universidad del Estado de México. 50 p.

Workman, P. J., and Martin, N. A., 2002. Towards integrated pest management of Thrips tabaci in onions. New Zealand Plant Protection, 55, 188-192 p.

Yamaguchi, T., 1987. Mutation breeding of ornamental plants.. Bulletin of the Institute of Radiation Breeding, Volume 7, 49-67 p.

Yong, A., 2012. La diversidad florística en los sistemas agrícolas. Gaveta postal 1 San José de las Lajas. La Habana Cuba. 1-10 p.

Zitter, L., 2011. Control con plantas trampa y reservorio.. [Online] Available at: <<https://www.hortalizas.com/proteccion-de-cultivos/biorracional-organico/control-con-plantas-trampa-y-reservorio/>> [Accessed 15 09 2019].