



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**

**CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TENANCINGO**



**DINÁMICA POBLACIONAL DEL TRIPS EN EL CULTIVO DE ROSA  
(*Rosa x hybrida*) EN TRES LOCALIDADES DE LOS MUNICIPIOS DE  
TENANCINGO Y VILLA GUERRERO, ESTADO DE MEXICO.**

**TESIS**

**QUE COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO AGRÓNOMO EN FLORICULTURA**

**PRESENTA**

**KAREN VIANEY DÍAZ ARIAS**

**DIRECTORES**

**Dr. en C. SOTERO AGUILAR MEDEL**

**M. en C. RAFAEL ALVARADO NAVARRO**

**TENANCINGO, ESTADO DE MÉXICO, ENERO 2013**



*Universidad Autónoma del Estado de México*  
**CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TENANCINGO**



Tenancingo, Estado de México; 1° de Febrero de 2013.

**KAREN VIANEY DÍAZ ARIAS**  
**PASANTE DE LA LICENCIATURA EN**  
**INGENIERO AGRÓNOMO EN FLORICULTURA**  
**P R E S E N T E**

Por este conducto comunico a Usted, que con base en el Reglamento de Evaluación Profesional de la Universidad Autónoma del Estado de México, Título Tercero, Capítulo Cuarto, artículo 100, puede proceder a realizar la elaboración en formato electrónico del trabajo de tesis denominado **“Dinámica poblacional del trips (Rosa x híbrida) en tres localidades de los municipios de Tenancingo y Villa Guerrero, Estado de México”** y continuar con los trámites y requisitos requeridos para efecto de poder sustentar su examen profesional y obtener el título de **LICENCIADA EN INGENIERO AGRÓNOMO EN FLORICULTURA**.

Sin otro particular, quedo a sus apreciables órdenes.

**Atentamente**  
**PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO**  
**“2013, 50 Aniversario Luctuoso del Poeta Heriberto Enríquez”**

  
**QUIM. VÍCTOR MANUEL DÍAZ VERTIZ**  
**SUBDIRECTOR ACADÉMICO DEL CENTRO**  
**UNIVERSITARIO UAEM TENANCINGO**



C. c. p. L.G. Gabriela A. Ambrosio Arzate.- Encargada del Departamento de Evaluación Profesional.  
C. c. p. Archivo  
VMDV/vfr.





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO



Centro Universitario UAEM Tenancingo

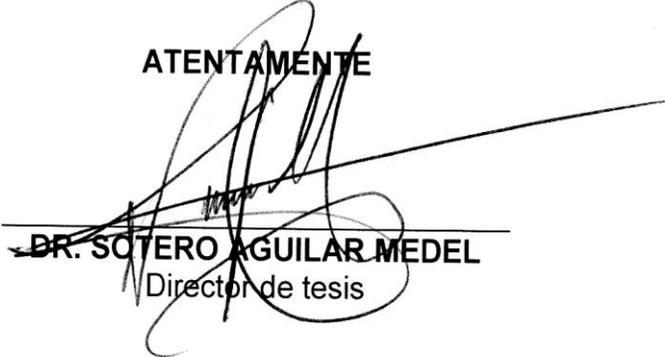
Tenancingo Estado de México a 01 de Febrero de 2013

**QUÍM. VICTOR MANUEL DÍAZ VERTIZ**  
**SUBDIRECTOR ACADÉMICO**  
**DEL CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TENANCINGO**  
**P R E S E N T E**

Por este medio informo a Ud. que la tesis titulada “**Dinámica poblacional del trips (*Rosa x híbrida*) en tres localidades de los municipios de Tenancingo y Villa Guerrero, Estado de México**”, de la pasante de la carrera de Ing. Agrónomo en Floricultura, **Karen Vianey Díaz Arias**, ha quedado modificada y concluida de acuerdo a las observaciones emitidas por los respectivos revisores, razón por la cual, solicito tenga a bien autorizar la impresión de la tesis para que Karen continúe con su proceso de titulación.

Sin otro particular aprovecho la ocasión para saludarlo cordialmente.

**ATENTAMENTE**

  
**DR. SÓTERO AGUILAR MEDEL**  
Director de tesis

c.c.p. Quím. Víctor Manuel Díaz Vertiz, subdirector académico del CU Tenancingo

## DEDICATORIA

A mis padres María Arias Díaz Leal y Juan Díaz García por darme la vida y siempre me han apoyado durante mi carrera y vida incondicionalmente.

A mi mamá Andrea Arias Díaz por su apoyo durante mi vida y carrera e insistencia para terminarla.

A mis hermanos Dayana Yunueth y Juan Carlos Arias Díaz por su apoyo y porque junto a ellos crecí aprendiendo varias cosas de la vida.

A mis mejores amigos Mario Gutiérrez, Juan Chávez, Ingrid Pérez, Edith Juárez y Alejandro Martínez por brindarme su amistad y por su apoyo durante la carrera al hacer trabajos, así como hacer la estancia durante la carrera más divertida.

## AGRADECIMIENTOS

A mis padres por el apoyo darme la vida y apoyarme a realizar mi carrera profesional.

Al Doctor Sotero Aguilar Medel por su apoyo absoluto para la realización de este trabajo ya que sin su ayuda no sería posible este trabajo y orientarme a hacer mejor las cosas al igual que ser parte de mi formación profesional siendo mi profesor en la carrera.

Al M. C. Rafael Alvarado Navarro por su apoyo y ayuda para la realización de este trabajo así como la formación profesional durante mi carrera.

A los productores Marcos y Ángel por dejarme monitorear en sus invernaderos de Santa María y San José los Ranchos, Villa Guerrero.

Al Ing. Juan García por dejarme monitorear en su invernadero en Sta. Ana Tenancingo.

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
RESUMEN.....	XII
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Principales problemas fitosanitarios .....	3
2.2. Ciclo Biológico.....	5
2.3. Morfología.....	7
2.4. Reproducción y desarrollo.....	8
2.5. Condiciones ambientales.....	8
2.5.1. Temperatura.....	9
2.5.2. Humedad relativa.....	10
2.6. Daños que ocasiona.....	10
2.7. Plantas hospederas.....	11
2.8. Dinámica poblacional.....	13
2.9. Método de control.....	17
2.9.1. Control cultural.....	17
2.9.2. Control biológico.....	18
2.9.3. Control químico.....	19
3. JUSTIFICACIÓN.....	23
4. OBJETIVOS.....	25
5. HIPÓTESIS.....	26
6. MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
6.1. Localidades de Muestreo.....	26
6.2. Muestreos.....	26
6.3. Registro de Temperatura y Humedad Relativa.....	29
6.4. Manejo del cultivo.....	30
6.4.1. Control del trips .....	31
6.5. Análisis estadístico.....	32
7. RESULTADOS.....	34
7.1. Dinámica poblacional del trips en cuatro variedades de rosa en Santa Ana Ixtlahuatzingo.....	34
7.1.1. Dinámica poblacional en la variedad Vega.....	34
7.1.2. Dinámica poblacional en la variedad Ana.....	35
7.1.3. Dinámica poblacional en la variedad Santa Fe.....	35

7.1.4.	Dinámica poblacional en la variedad Vendela.....	36
7.1.5.	Promedio anual de trips en Santa Ana Ixtlahuatzingo.....	37
7.2.	Dinámica poblacional del trips en cuatro variedades de rosa en San José los Ranchos, Villa Guerrero.....	39
7.2.1.	Dinámica poblacional en la variedad Vega.....	39
7.2.2.	Dinámica poblacional en la variedad Ravel.....	40
7.2.3.	Dinámica poblacional en la variedad Papillon.....	41
7.2.4.	Dinámica poblacional en la variedad Polo.....	41
7.2.5.	Promedio anual de los trips en San José los Ranchos.....	42
7.3.	Dinámica poblacional de los trips en condiciones de invernadero en cuatro variedades de rosa en Santa María Aranzazú Villa Guerrero.....	44
7.3.1.	Dinámica poblacional en la variedad Vega.....	44
7.3.2.	Dinámica poblacional en la variedad Liliana.....	45
7.3.3.	Dinámica poblacional en la variedad Golden Strike.....	46
7.3.4.	Dinámica poblacional en la variedad Polo.....	47
7.3.5.	Promedio anual de trips en condiciones de invernadero en Santa María Aranzazú.....	48
7.4.	Dinámica poblacional de trips en cuatro variedades de rosa bajo túnel, en la comunidad de Santa María Aranzazú, Villa Guerrero.....	50
7.4.1.	Dinámica poblacional en la variedad Vega.....	50
7.4.2.	Dinámica poblacional en la variedad Raphaela.....	51
7.4.3.	Dinámica poblacional en la variedad Golden Strike.....	52
7.4.4.	Dinámica poblacional en la variedad Polo.....	53
7.4.5.	Promedio anual de los trips en condiciones de túnel en Santa María Aranzazú.....	54
7.5.	Promedio anual de la población de trips en las tres localidades monitoreadas.....	56
8.	DISCUSIÓN.....	58
9.	CONCLUSIONES.....	67
	BIBLIOGRAFIA.....	68

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Insecticidas utilizados en el cultivo del rosal para el control de trips ...	20
Cuadro 2. Insecticidas usados para el control de trips en el cultivo de rosal en condiciones de invernadero en el periodo mayo de 2010 a junio de 2011.....	21
Cuadro 3. Localidades donde se realizaron los muestreos de trips en el cultivo de rosa en diferentes variedades-colores, bajo condiciones de invernadero y túnel.....	27
Cuadro 4. Comparación de medias (Tukey; $\alpha=0.05$ ) en el número de trips/flor en cuatro variedades de rosa en Santa Ana Ixtlahuatzingo, Tenancingo, Estado de México, en el periodo 15 de noviembre del 2009 al 31 de octubre del 2010.....	38
Cuadro 5. Comparación de medias (Tukey; $\alpha=0.05$ ) en el número de trips/flor en cuatro variedades de rosa en San José los Ranchos, Villa Guerrero, Estado de México, en el periodo 15 de noviembre del 2009 al 31 de octubre del 2010.....	43
Cuadro 6. Comparación de medias (Tukey $\alpha=0.05$ ) en el número de trips/flor en cuatro variedades de rosa en Santa María Aranzazú, Villa Guerrero, Estado de México, bajo invernadero en el periodo 15 de noviembre 2009 al 31 de octubre 2010.....	49
Cuadro 7. Comparación de medias (Tukey $\alpha=0.05$ ) en el número de trips/flor en cuatro variedades de rosa en Santa María Aranzazú, Villa Guerrero, Estado de México, bajo túnel en el periodo 15 de noviembre al 30 de octubre del 2010.....	55

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Promedio de trips/flor en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 en la variedad Vega en la localidad de Santa Ana Ixtlahuatzingo, Tenancingo, Estado de México. ....	34
Gráfica 2. Promedio de trips/flor en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 en la variedad Ana en la localidad de Santa Ana Ixtlahuatzingo, Tenancingo, Estado de México. ....	35
Gráfica 3. Promedio de trips/flor en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 en la variedad Santa Fe en la localidad de Santa Ana Ixtlahuatzingo, Tenancingo, Estado de México. ....	36
Gráfica 4. Promedio de trips/flor en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 en la variedad Vendela en la localidad de Santa Ana Ixtlahuatzingo, Tenancingo, Estado de México. ....	37
Gráfica 5. Promedio anual de trips/flor en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 en Santa Ana Ixtlahuatzingo, Tenancingo, Estado de México. ....	38
Gráfica 6. Promedio de trips/flor en la variedad Vega en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010, en San José los Ranchos, Villa Guerrero, Estado de México. ....	39
Gráfica 7. Promedio de trips/flor en la variedad Ravel en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 en San José los Ranchos, Villa Guerrero, Estado de México. ....	40
Gráfica 8. Promedio de trips/flor en la variedad Papillon en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 en San José los Ranchos, Villa Guerrero, Estado de México. ....	41
Gráfica 9. Promedio de trips/flor en la variedad Polo en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 en San José los Ranchos, Villa Guerrero, Estado de México. ....	42

Gráfica 10. Promedio anual (15 nov. 2009-31 oct. 2010) de trips/flor en cuatro variedades de rosa en San José los Ranchos, Villa Guerrero, Estado de México.....	43
Gráfica 11. Promedio de trips/flor en la variedad Vega en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 en Santa María Aranzazú, Villa Guerrero, Estado de México (cultivo bajo invernadero).....	45
Gráfica 12. Promedio de trips/flor en la variedad Liliana en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 en Santa María Aranzazú, Villa Guerrero, Estado de México (Cultivo bajo invernadero).....	46
Gráfica 13. Promedio de trips/flor en la variedad Golden Strike en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 en Santa María Aranzazú, Villa Guerrero, Estado de México (cultivo bajo invernadero).....	47
Gráfica 14. Promedio de trips/flor en la variedad Polo en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 en Santa María Aranzazú, Villa Guerrero, Estado de México (cultivo bajo invernadero).....	48
Gráfica 15. Promedio anual (15 nov. 2009 a 31 oct. 2010) de trips en cuatro variedades de rosa bajo invernadero en Santa María Aranzazú, Villa Guerrero, Estado de México.....	49
Gráfica 16. Promedio de trips/flor en la variedad Vega en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 bajo túnel en Santa María Aranzazú, Villa Guerrero, Estado de México.....	51
Gráfica 17. Promedio de trips/flor en la variedad Raphaela en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 bajo túnel en Santa María Aranzazú, Villa Guerrero, Estado de México.....	52
Gráfica 18. Promedio de trips/flor en la variedad Golden Strike en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 bajo túnel en Santa María Aranzazú, Villa Guerrero, Estado de México.....	53
Gráfica 19. Promedio de trips/flor en la variedad Polo en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 bajo túnel en Santa María Aranzazú, Villa Guerrero, Estado de México.....	54

Gráfica 20. Promedio anual (15 nov. 2009-31 oct. 2010) de trips en cuatro variedades de rosa bajo túnel en Santa María Aranzazú, Villa Guerrero, Estado de México.....	55
Gráfica 21. Promedio anual (15 nov. 2009-31 oct. 2010) de trips/flor en variedades de cuatro colores (rojo, rosa, amarillo y blanco) en las tres localidades monitoreadas [Santa Ana, San José Los Ranchos, Santa María (invernadero) y Santa María (túnel)].....	57
Gráfica 22. Promedio de temperatura y humedad relativa registrados en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre de 2010. Tenancingo, Estado de México.....	61

### **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Aspirador entomológico. Cortesía del Sotero Aguilar-Medel.....	28
Figura 2. Flor monitoreada en punto de corte (variedad Polo).....	29
Figura 3. Data Logger OM-EL-USB-2.....	30

## RESUMEN

Se determinó la dinámica poblacional del trips en variedades de rosa (*Rosa x híbrida*) en tres localidades que se dedican a la producción de rosa de corte en condiciones de invernadero: Santa Ana Ixtlahuatzingo, Tenancingo, Estado de México, San José Los Ranchos y Santa María Aranzazú, Villa Guerrero, Estado de México. En las tres localidades los muestreos se realizaron en cultivos en condiciones de invernadero, con excepción de Santa María Aranzazú, donde los muestreos también se realizaron en un sistema de producción en túnel. En cada localidad se muestrearon cuatro variedades de diferentes colores, en algunos sitios las variedades coincidieron por lo menos una variedad con la del otro sitio de muestreo, pero en algunos otros los colores eran los mismos pero las variedades fueron diferentes. En total, en las tres localidades se muestrearon 10 variedades de cuatro diferentes colores: Vendela y Polo (blanco); Vega (rojo); Santa Fe, Golden Strike y Papillon (amarillo); Ana, Liliana, Raphaela y Ravel (rosa). Los muestreos se realizaron cada quince días por un periodo de un año, del 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre de 2010. En cada localidad por variedad se seleccionaron al azar 10 flores en punto de corte y los muestreos se realizaron con un aspirador entomológico contando todos los estados biológicos del trips. Los resultados indican que la mayor población de los trips en las tres localidades se presentó en los meses de abril a julio del 2010, lo cual coincidió cuando las temperaturas fueron elevadas y las humedades relativas bajas. También se observaron diferencias en la cantidad de trips entre las diferentes variedades, la

variedad menos preferida fue la variedad Vega (color rojo), donde el número promedio de trips/flor fue de 3.7, y las variedades mayormente preferidas por los trips, fueron las variedades Polo y Vendela (color blanco), donde se registraron en promedio de 8.0 y 8.3 trips/flor respectivamente.

Palabras clave: Dinámica poblacional, trips, variedades de rosa.

## 1. INTRODUCCIÓN

En México, la producción de ornamentales genera 3,560 millones de pesos promedio anual en cultivos como: gladiolo (*Gladiolus* spp. L.), crisantemo (*Dendranthema grandiflorum* (Ramat) Kitam), rosa (*Rosa* spp. L.), incluyendo plantas de ornato y follaje. El 80% de la producción se destina al mercado nacional y el resto a la exportación; sin embargo, México se encuentra por debajo del consumo promedio anual *per cápita* de plantas ornamentales, lo cual podría incrementarse si se logra llegar a diferentes mercados del país. Dada la gran cantidad de especies de flores que se pueden producir y pese a la variedad que existe; el comercio exterior está centrado en un número reducido de especies, destacando los cultivos de rosa, gladiola, statice (*Limonium sinatum* L.), crisantemo y clavel (*Dianthus caryophyllus* L.) (SAGARPA, 2008).

El Estado de México, por situaciones de clima y de mercado, es uno de los principales productores de ornamentales del país, cuenta con 6 mil 500 hectáreas destinadas a la floricultura, de las cuales, el 52% se destina para la producción de flor y follaje de corte y el resto en macetas; de esta superficie, entre un 9 y un 10% se produce bajo condiciones de invernadero. Cabe destacar que los invernaderos no están tecnificados adecuadamente, siendo la mayoría de carácter rústico (Ramírez *et al.*, 2007).

El cultivo de rosa, históricamente ha sido considerado como símbolo de belleza por babilónicos, sirios, egipcios, romanos y griegos. Las primeras rosas cultivadas eran de floración estival, hasta que posteriormente, trabajos de selección y mejoramiento realizados sobre algunas especies, fundamentalmente *Rosa*

*gigantea* y *Rosa chinensis* (o *Rosa indica 'fragrans'*), dieron como resultado la conocida rosa de té, de color marfil, aroma similar al té y características reflorecientes (Bañon *et al.*, 1993).

Una de las principales plagas que se presentan en este cultivo, son las diferentes especies del orden Tisanópteros conocidos comúnmente como trips. Estos insectos se introducen en los botones florales cerrados, se desarrollan entre los pétalos y ápices de los vástagos dando lugar a deformaciones y heridas generalmente de color blanco debido a daños en el tejido por su alimentación, las hojas se van curvando alrededor de las larvas conforme se van alimentando. Es importante su control preventivo ya que producen daños en las flores que deprecian su valor comercial siendo recomendable iniciar los tratamientos preventivos desde el inicio de brotación hasta que comiencen a abrir los botones florales (SRA, 2004).

Esta plaga es una de las más importantes de este cultivo ya que afecta la calidad comercial reduciendo drásticamente su valor en el mercado. Por lo antes mencionado y dada la importancia del cultivo de rosa en la región, el presente trabajo tuvo como objetivo determinar la dinámica poblacional del trips durante un año en diferentes variedades de rosa en tres localidades del Estado de México que se caracterizan en la producción de este cultivo en condiciones de invernadero.

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Principales problemas fitosanitarios

Los problemas más comunes del cultivo de rosa son los siguientes: Cenicilla, *Sphaerotheca pannosa* (Wall. Fr.), ataca a la rosa presentándose en hojas jóvenes y viejas, en hojas tiernas provoca deformaciones en el follaje y en los tallos se observan pequeñas manchas rojizas que se cubren de un crecimiento fungoso blanco grisáceo que después se torna en un polvillo blanco, afectando la fotosíntesis y la estética de la flor (López, 2010).

*Peronospora sparsa* Berk, ocasiona daños muy severos como defoliación foliar y debilitamiento de la planta. La recuperación de las plantas afectadas suele ser difícil. Las lesiones son de color rojo púrpura de aspecto húmedo en donde aparece un denso moho grisáceo propio del patógeno, esta enfermedad ataca a las flores, hojas y tallos (Jacinto, 2011).

*Botrytis cinerea* Pers, ocasiona manchas en las flores dando lugar a pudriciones, también se presenta en brotes tiernos y en cortes realizados al cosechar las flores. Sobre las lesiones generalmente se observa un aspecto húmedo y aparece un denso moho grisáceo que se desarrolla rápidamente y que se torna polvoriento. La enfermedad no siempre es visible en la cosecha, ya que normalmente se presenta en la postcosecha, en el embalaje y transporte, lo que afecta la comercialización del producto (López, 2010).

Una de las bacterias que atacan al cultivo de rosa es *Agrobacterium tumefaciens* (Smith y Townsend, 1907), ocasiona la formación de tumores de formas globosas y alargadas, las cuales se desarrollan principalmente en la raíz y en el tallo, (se

desarrolla principalmente en el punto de injerto). La bacteria penetra en la planta a través de las heridas. Al formarse los tumores en las raíces y los tallos, se ocasiona una obstrucción en el abastecimiento de agua, nutrientes y la circulación de la savia. Las plantas atacadas por este patógenos, se observa un decaimiento, marchitamiento y finalmente mueren (Cabrera *et al.*, 2006).

Entre los artrópodos que afectan y causan daño al rosal, se encuentra el ácaro comúnmente conocido como araña roja, *Tetranychus urticae* Koch, esta plaga es una de las más importantes del rosal, ya que las infestaciones se producen rápidamente y puede ocasionar daños considerables antes de que se detecten. Se desarrolla principalmente cuando las temperaturas son elevadas y la humedad del ambiente es baja. Inicialmente las plantas afectadas presentan un punteado o manchas finas blanco-amarillentas en las hojas, posteriormente, aparecen telarañas en el envés y finalmente se produce la caída de las hojas. Para el control de la plaga se necesita evitar una humedad relativa muy baja y una temperatura muy elevada (más de 20°C) (SRA, 2004).

El pulgón verde, *Macrosiphum rosae*, se trata de un pulgón de 3 mm de longitud de color verdoso que ataca a los vástagos jóvenes o a las yemas florales, que posteriormente muestran manchas descoloridas hundidas en los pétalos. Un ambiente seco y no excesivamente caluroso favorece el desarrollo de esta plaga (SRA, 2004).

Finalmente los trips, son otra de las plagas más importantes después de la araña roja para el cultivo de las rosas. Estos insectos afectan a las plantas ya que con su aparato bucal picador-raspador penetran los tejidos de las plantas succionando el contenido celular y rompen las células de las epidermis lo que permite la

entrada de hongos y bacterias (Venezuela-García *et al.*, 2010). En el rosal, esta plaga ocasiona fuertes daños en los órganos florales al introducirse en los botones cerrados. Al alimentarse ocasionan deformaciones de los pétalos y asimetría de las flores, afectando su calidad comercial (Robles-Bermudez *et al.*, 2011).

## **2.2. Ciclo Biológico**

El ciclo biológico de los Thysanopteros descrito por Lacasa (1998), presenta los estados de huevo, larva 1 o ninfa 1, larva 2 o ninfa 2, prepupa, pupa y adulto.

**Huevo.** Es de forma oval, alargado, adoptando diferentes formas según las especies, de dimensiones variables entre 0.2 y 0.3 mm en el eje mayor y entre 0.1 y 0.15 mm en el eje menor. Recién puestos son hialinos o blanquecinos en el momento de la eclosión. Los huevecillos de algunas especies fitófagas son puestos dentro de los tejidos de las hojas, tallos y muy cerca de las flores (King *et al.*, 1984)

**Larva 1 (ninfa 1).** Poco después de emerger la larva, ésta comienza a alimentarse y dependiendo de sus hábitos alimenticios, pueden alimentarse de tejidos vegetales, polen, de las presas en caso de ser depredadoras o de las esporas de los hongos que se desarrollan sobre la planta. Con frecuencia el tubo digestivo se hace visible, al tomar la coloración del alimento ingerido: verde, rojo, anaranjado o negro. Al final del primer estadio, la larva llega a medir el doble de la longitud de la larva neonata (individuos recién nacidos). Luego adquiere una coloración blanquecina o mate (Nuez *et al.*, 1995).

**Larva 2 (ninfa 2).** Se alimenta intensamente, ingiere el alimento necesario para llegar al estado adulto y su volumen se incrementa notablemente. Al completar el

desarrollo larvario adquiere coloración blanquecina o mate, el abdomen se ensancha y el extremo adquiere aspecto arrugado. En ocasiones, al dejar de alimentarse se mueve con rapidez o se vuelve más agresiva (caso de las depredadoras). Llegando este momento, puede permanecer en el mismo lugar donde se desarrolló, puede buscar un lugar protegido sobre el vegetal, puede descender o dejarse caer al suelo para penetrar en él o esconderse entre los vegetales para pupar. Algunas especies (*Aeolothrips intermedius* Bagn) tejen un capullo sedoso y otras (*Odontothrips loti*) construyen una celda con partículas de tierra e hilos de seda (Blancard *et al.*, 2011).

**Prepupa.** Después de la segunda muda se forma la prepupa, la cual es poco móvil y tiene el aparato bucal atrofiado o no funciona, por lo que no se alimentan y no realizan funciones excretoras (Blancard *et al.*, 2011; King *et al.*, 1984).

**Pupa.** La tercer muda se forma la pupa que pueden ser de color amarillo a marrón, se muestra esbozos de alas mayores que a las prepupa y antenas grandes curvadas hacia atrás (Blancard *et al.*, 2011), hay especies que pupan no solo en el suelo si no también en el envés de las hojas como en el caso de la especie *Echinothrips americanus* (Koppert, 2012).

**Adulto.** Miden de 1 a 3 mm de longitud, de colores variados (amarillentos, pardos o negruzco), más frecuentemente negros, de cuerpo alargado, delicado, fusiforme, a veces con aspecto vermiforme (Pape, 1977; Nieto *et al.*, 1985; King *et al.*, 1984).

Las características morfológicas de los adultos se indican a continuación.

### 2.3. Morfología

**Cabeza.** Presenta forma de pirámide invertida con el cono bucal más o menos largo. Piezas bucales adaptadas para chupar y succionar; asimétricos por la carencia de estilete mandibular derecho y están encerradas en un cono que se proyecta hacia abajo en la superficie ventral de la cabeza. Según el régimen alimentario (fitófago, carnívoro o micófago) las piezas bucales presentan ligeras modificaciones. Antenas cortas de 6 a 9 segmentos de tipo moniliforme o filiforme. Dos ojos compuestos pequeños y prominentes con un número variable de omatidios, y en las formas aladas presentan tres ocelos (Carrero y Planes, 2007).

**Tórax.** El integumento es poco esclerotizado, de coloración diversa: amarillo, pardo amarillento o negro, las patas son cortas. En el fémur, la tibia y los tarsos de las patas anteriores pueden presentar espinas y ganchos más o menos desarrollados. Disponen de 1 ó 2 tarsos y terminan en una almohadilla membranosa (que les proporciona adherencia a las superficies lisas) y un par de uñas.

Las alas son membranosas, rodeadas total o parcialmente de cilios. Estos pueden ser rectos o rizados, dispuestos en el borde posterior o en todo el perímetro; pueden ser más largos en el borde posterior que en el anterior. Las alas son alargadas y se pliegan sobre el abdomen cuando están en reposo (Lacasa, 1998).

**Abdomen.** Es alargado, cilíndrico y compuesto por 11 segmentos, estando el último segmento reducido a un pequeño esclerito. El primero suele tener reducida la parte esternal. Los terguitos y los esternitos son placas claramente duras, quedando entre los segmentos áreas membranosas (Carrero y Planes, 2007).

## **2.4. Reproducción y desarrollo**

Los Thysanopteros presentan reproducción sexual y partenogénica de diferentes tipos, que son: Telíca (predominan las hembras y los machos casi no existen), Arrenótoca (la descendencias son puros machos) y Deuterótoca (la presencia de machos depende de las condiciones ambientales particularmente la temperatura). En la partenogénesis las hembras son diploides y los machos haploides procediendo éstos de huevo no fecundado (Salas *et al.*, 1993; Bañon *et al.*, 1993; Nuez *et al.*, 1995).

En todo el año se puede presentar una o varias generaciones, con multiplicación continuada (desarrollo homodinámico) o comportamiento estacional (desarrollo heterodinámico). En el desarrollo homodinámico, algunas especies encuentran en determinadas regiones condiciones que les permiten desarrollarse y multiplicarse a lo largo de todo el año; mientras que el desarrollo heterodinámico se presenta en especies que durante una parte del año se muestran activas y el resto permanecen en diapausa (Nuez *et al.*, 1995; Lacasa, 1998).

## **2.5. Condiciones ambientales**

El clima es el determinante para el desarrollo tanto de los cultivos como de las plagas y enfermedades (Medina *et al.*, 2009). Los efectos de la temperatura a nivel individual y poblacional, van ligados al grado de humedad en el aire o en el suelo. Algunas especies realizan ninfosis o pasan la diapausa en el suelo y el grado de humedad puede afectarles directamente al ocasionar desecamiento o asfixia, e

indirectamente el favorecer la producción de hongos entomopatógenos (Nuez, 1995).

### **2.5.1. Temperatura**

El ciclo biológico de los trips oscila en torno a los 40 días con temperaturas de 15°C y 15 días a 30°C (Bañon *et al.*, 1993). La mayoría de las especies están adaptadas para soportar variaciones bruscas de temperatura de corta duración. Para la mayoría de las especie no se conocen los limites térmicos laterales según los diferentes estadios del desarrollo. En términos generales, los niveles térmicos se sitúan entre 40 a 50 °C y los mínimos de 5 a 10°C (Lacasa, 1998).

Los trips de la especie *F. occidentalis*, se desarrollan y se multiplican adecuadamente a temperaturas comprendidas entre 15°C y 30°C, como se desprende de los estudios de Bryan y Smith (1956). Sobre crisantemo, Robb (1989) obtuvo menor duración del desarrollo a 30°C (9 días) que a 35°C (10 días) o a 25°C (13 días). Los trips, a una temperatura de 5°C se obtiene una baja mortalidad para huevos, ninfas y adultos, que siempre es inferior al 30%, no hay crecimiento de ningún estado y no se produce desarrollo embrional. A 8°C la mortalidad de huevos, ninfas y proninfas es también baja, pero la de los adultos llegan al 40%; se produce un alargamiento del tiempo necesario para que haya crecimiento de algunos estadíos y se observa desarrollo embrional. A ambas temperaturas hay una alta mortalidad de las larvas si se compara con la de referencia (24°C) y queda totalmente limitada la puesta. A 35°C se produce un acortamiento de cada una de las fases de la vida del insecto, obteniéndose una alta mortalidad de huevos, larvas de primer, segundo estadio y adultos, hay una

supervivencia mayor del 90% para proninfas y del 75% para ninfas. 40°C es una temperatura limitante del desarrollo de todos los estadios (Contreras *et al.*, 1998).

### **2.5.2. Humedad relativa**

La mayoría de las especies están adaptadas para soportar variaciones bruscas de humedad, la humedad del suelo puede afectar a las especies que realizan la ninfosis o pasan la diapausa en el suelo, el porcentaje de humedad presente puede provocar desecamiento o asfixia de los trips, un porcentaje de humedad elevado puede favorecer el desarrollo de epizootias producidas por hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana* por ejemplo (Nuez, 1995; Lacasa, 1998).

Para *F. occidentalis*, las condiciones climáticas óptimas para este insecto son temperaturas de 24±1°C y una humedad relativa 85±5 % (Shamshev *et al.*, 2003).

Para *Trips tabaci*, puede completar su ciclo biológico en 12 días con una temperatura de 30°C y una humedad relativa de 63% (Salas, 2003).

### **2.6. Daños que ocasiona**

Los daños directos son producidos por las larvas y los adultos al picar y succionar el contenido celular de los tejidos, esto provocan manchas superficiales de color blanquecino en la epidermis de las hojas y los pétalos en forma de una placa plateada, que más tarde se necrosan, pudiendo afectar a todas las hojas (Suris y González, 2008; Robles-Bermúdez *et al.*, 2011), además, en estas heridas es por donde pueden invadir algunos hongos y bacterias (Bañón *et al.*, 1993; Venezuela-García *et al.*, 2010).

Otros de los daños, es de que la saliva de los trips tienen un efecto fitotóxico en la planta, pueden inducir deformaciones en los meristemas y clorosis en las hojas, Las yemas florales infestadas severamente pueden quedarse cerradas o dar lugar a flores deformes, como es el caso del rosal, lo que disminuye su valor comercial (Suris y González, 2008).

Por su parte Rhainds y Shipp (2003), estimaron correlaciones positivas entre la densidad de trips por inflorescencia y la proporción de inflorescencias senescentes en distintos períodos de tiempo, los que permitió determinar que la actividad de alimentación de los trips provoca una senescencia prematura de las flores.

Los trips *F. occidentalis*, produce importantes pérdidas económicas, esto se debe a su periódica aparición y al daño que ocasionan, tanto por la extracción de savia como por la transmisión de enfermedades virales, principalmente en cultivos hortícolas y plantas ornamentales, tales como rosa, gerbera y clavel (Castresana *et al.*, 2008). Esta especie es considerada como el principal y más importante vector del virus marchitez manchada del tomate (TSWV) en numerosos países. La epidemiología de la enfermedad está ligada, en gran medida, al crecimiento de las poblaciones del trips y a su actividad, sobre los que tiene efectos directos la temperatura (Contreras *et al.*, 1998).

## **2.7. Plantas hospederas**

La mayoría de los trips presentan una amplia flexibilidad alimentaria y requieren de polen para completar su desarrollo y asegurar su fertilidad. Como consecuencia, ha sido reportada la captura de varias especies de trips en las flores de una

considerable lista de plantas, varias de ellas de valor ornamental (Suris y González, 2008); sin embargo, muchas de estas capturas podrían ser casuales (Carrizo *et al.*, 2008).

Mound y Marullo (1996), puntualizan que una planta puede considerarse como un hospedante, si han sido registrada repetidamente la presencia de una determinada especie de trips, junto con sus estados inmaduros (Carrizo *et al.*, 2008).

En un estudio realizado por Carrizo *et al.* (2008), se identificaron y cuantificaron las especies de trips presentes en diferentes especies de plantas ornamentales, las cuales se enlistan a continuación:

- |                                      |                                 |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| ✚ <i>Abelia grandiflora</i>          | ✚ <i>Dhalia sp.</i>             |
| ✚ <i>Abutilon sp.</i>                | ✚ <i>Dietes bicolor</i>         |
| ✚ <i>Agapanthus africanus</i>        | ✚ <i>Duranta erecta</i>         |
| ✚ <i>Alstroemeria psittacina</i>     | ✚ <i>Eichornia crassipes</i>    |
| ✚ <i>Alstroemeria híbrida</i>        | ✚ <i>Eustoma sp.</i>            |
| ✚ <i>Bougainvillea spectabilis</i>   | ✚ <i>Fuchsia magallánica</i>    |
| ✚ <i>Bulbine caulescens</i>          | ✚ <i>Gazania splendens</i>      |
| ✚ <i>Callistemon lanceolatus</i>     | ✚ <i>Gladiolus sp.</i>          |
| ✚ <i>Campsis radicans</i>            | ✚ <i>Gypsophylla paniculata</i> |
| ✚ <i>Canna sp.</i>                   | ✚ <i>Hibiscus rosa sinensis</i> |
| ✚ <i>Ceratostigma plumbaginoides</i> | ✚ <i>Impatiens wallerana</i>    |
| ✚ <i>Clivia rucinata</i>             | ✚ <i>Ipomea sp.</i>             |
| ✚ <i>Coreopsis grandiflora</i>       | ✚ <i>Lagerstroemia indica</i>   |
| ✚ <i>Cosmos sp.</i>                  | ✚ <i>Lantana cámara</i>         |
| ✚ <i>Crinum sp</i>                   | ✚ <i>Lathyrus latifolius</i>    |

- |                               |                                   |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| ✚ <i>Limonium sinuatum</i>    | ✚ <i>Rosa x hybrida</i>           |
| ✚ <i>Malvaviscus arboreus</i> | ✚ <i>Rudbeckia sp</i>             |
| ✚ <i>Nerium oleander</i>      | ✚ <i>Salvia farinácea</i>         |
| ✚ <i>Pandorea-jasminoides</i> | ✚ <i>Salvia splendens</i>         |
| ✚ <i>Passiflora coerulea</i>  | ✚ <i>Tropeaelum majus</i>         |
| ✚ <i>Polianthes tuberosa</i>  | ✚ <i>Thubalghia violácea</i>      |
| ✚ <i>Polygala myrtifolia</i>  | ✚ <i>Zantedeschia heliothiana</i> |
| ✚ <i>Polianthes tuberosa</i>  |                                   |

(Carrizo *et al.*, 2008).

Las especies de trips que con mayor frecuencia se encontraron en las especies de plantas ornamentales indicadas en la lista anterior, fueron las siguientes: *Trips simplex* (Morison), *Chirothrips* (Morison), *Haplothrips* (Bournier), *Frankliniella schultzei* (Trybom), *Frankliniella occidentalis* (Pergande), *Frankliniella gemina* (Bagnall), *Frankliniella insularis* (Franklin) y *Microcephalothrips abdominalis* (Crawford) (Carrizo *et al.*, 2008).

En el caso particular del cultivo del rosal, Carrizo *et al.* (2008), reportaron cinco especies de trips causando daño a este cultivo, tales como: *Frankliniella schultzei*, *Chirothrips*, *Frankliniella insularis*, *Frankliniella occidentalis* y *Frankliniella gemina*.

## 2.8. Dinámica poblacional

Las hembras emergen inicialmente en inflorescencias senescentes y progresivamente se dispersan para inflorescencias sanas, donde preferentemente ovipositan (Rhains y Shipp, 2003).

Lacasa *et al.* (1981), muestrearon los trips en el cultivo del clavel de diferentes variedades y colores que fueron tomados al azar. Los colores (variedades) son las siguientes: roja (Rubino, Williams, Scania, Doris, Lonolac y Ember), rosa (Sarinah y Calixto), morada (Emir), blanca (Rubino Blanco, White y Florence) y amarilla (Pallas y Yellow Dusty). El muestreo se realizó de mayo de 1980 a junio de 1981 en cuatro cultivos en la comarca de Cartagena (Murcia y Alicante), dos de los cultivos eran familiares de extensiones pequeñas, inferiores a 0.5 ha y los otros dos cultivos pertenecían a empresas productoras de flor de corte con extensiones mayores o iguales a dos ha. Los muestreos en cada variedad se hicieron entre 20-60 flores y 15-30 brotes, los cuales fueron cortados y llevados al laboratorio donde los trips se cuantificaron por medio de golpeteos de flores. Los trips también fueron retirados de estas estructuras con la ayuda de un pincel mojado. En 1980, los meses donde se registraron las mayores densidades poblacionales, fueron en los meses de mayo, junio, julio y octubre con 981, 1800, 437 y 630 trips respectivamente; y los meses donde se registró la menor densidad poblacional fueron en los meses de agosto con 65 trips, septiembre 70 trips, noviembre 83 trips y diciembre con 42 trips. En el siguiente año (1981), la mayor densidad poblacional sólo se presentó en el mes de mayo con 1310 trips; las poblaciones más bajas se presentaron en los meses de enero, febrero y marzo, con 5, 14 y 95 trips respectivamente. En este trabajo la principal especie que se registró fue *Thrips tabaci* Lind.

Por otra parte, Urías-López *et al.* (2007), determinaron la fluctuación poblacional de trips/inflorescencia en el cultivo del aguacate (*Persea americana* Mill) en algunas localidades del estado de Nayarit. La población fue estadísticamente

diferente entre fechas de muestreo en el huerto La Yerba (Tepic) y en el de Emiliano Zapata (Xalisco), Nayarit. En el huerto E. Zapata, la densidad más baja (8.2 trips/inflorescencia) se registró el 26 de enero y la más alta (30.3 trips/inflorescencia) se registró el 17 de febrero. En el huerto La Yerba, la densidad más baja de trips por inflorescencia (7.7) se registró el 26 de enero y la más alta (18.7) el 17 de febrero. La densidad de trips en inflorescencias fue estadísticamente diferente en dos fechas de muestreo; el 9 de febrero y el 12 de enero, en E. Zapata 30.3 trips/inflorescencia y la Yerba 17.6 trips/inflorescencia, para el 9 de febrero y para el 12 de enero E. Zapata 13.7 trips/inflorescencia y la Yerba 10 trips/inflorescencia. De manera similar ocurrió en los muestreos realizados en las hojas, el promedio de trips de todos los muestreos fue 37.8 % más alto en el huerto E. Zapata que el registrado en el huerto La Yerba. Es probable que esta diferencia de las poblaciones esté relacionada con la temperatura registrada en los dos huertos de estudio.

Las poblaciones más altas de trips ocurrieron durante periodos de floración y crecimiento vegetativo, y más bajas durante los meses de lluvia de verano (Urías-López *et al.*, 2007).

## **2.9. Métodos de control**

El control del trips en los cultivos es variado, este puede ser químico (Vargas y Ubillo, 2005), cultural (con el manejo del invernadero o cultivo) (Altieri *et al.*, 1999) y biológico (con repelentes naturales y otros organismos vivos) (Nicholls, 2008).

### **2.9.1. Control cultural**

El control cultural de las plagas de insectos se produce por la manipulación del medio ambiente, de tal manera que se generan condiciones desfavorables para las plagas, o por el contrario, condiciones óptimas para la acción de los enemigos naturales. Esto se logra mediante el uso de varias técnicas, tales como la rotación de cultivo, la manipulación temporal de las siembras de los cultivos y otras técnicas para mejorar la biodiversidad; como por ejemplo, el cultivo intercalado y el manejo de malezas dentro y en los bordes del campo; la finalidad es reducir la colonización inicial, la reproducción, supervivencia y dispersión de las plagas (Altieri *et al.*, 1999).

Las trampas de colores para los insectos ayudan a realizar muestreos de las poblaciones así como un control directo, además de la detección, generan información para determinar la fluctuación y distribución de la plaga (Robles-Bermúdez *et al.*, 2011).

Los trips poseen una alta y rápida capacidad reproductiva, una gran variedad de plantas hospederas, tanto cultivadas como silvestres, por lo que es posible utilizar cultivos trampa con la finalidad de reducir las poblaciones (Salas, 2003).

El tipo de labranza también puede influir poderosamente en el entorno del suelo y afectar la supervivencia de los insectos, ya sea directamente al ocasionar algún

daño físico durante el proceso de laboreo del suelo (barbecho, rastreo, surcado y aporque), o indirectamente mediante la creación de condiciones desfavorables para la plaga para exponerlos a sus enemigos naturales o a los rayos solares (Altieri *et al.*, 1999).

### **2.9.2. Control Biológico**

El control biológico de las plagas, consiste en el uso de enemigos naturales y microorganismos para el control de las poblaciones (Nicolls, 2008). Es una de las técnicas preferibles a aplicar en el control de las plagas por sus ventajas en el cuidado del medio ambiente. En el control biológico, podemos distinguir una lucha microbiológica si se utilizan microorganismos como son hongos, virus, bacterias, nematodos, etc., así como una lucha macrobiológica si se usan algunos artrópodos como enemigos naturales, tales como insectos, ácaros y arañas (Jacas *et al.* 2005).

En el cultivo del ciclamen (*Cyclamen spp.* L.), los trips *F. occidentalis* y otros insectos fueron controlados eficientemente con el ácaro depredador *Neoseiulus cucumeris* (De Courcy, 2001). Algunos otros depredadores polífagos y que se alimentan eficientemente de *F. occidentalis*, son del género *Orius*, tales como *O. albidipennis* (Reuters), *O. leavigatus* (Fieber), *O. majusculus* (Reuter), *O. minus* (L.) y *O. niger* (Wolf) (Jacas *et al.*, 2005).

En México se comercializan ácaros depredadores de la especie *Amblyseius cucumeris* (Acarina: Phytoseiidae) y las chinches *Orius insidiosus* (Hemíptera: Anthocoridae); los ácaros se alimentan de huevos en eclosión y de larvas de los

trips, mientras que las chinches se alimentan de larvas y adultos, en ausencia de los trips, se alimentan del polen de las flores (Koppert, 2012).

En el caso de los entomopatógenos, los hongos son los patógenos más comunes que acusan enfermedades en los insectos. En condiciones favorables causan epizootias de enfermedades reduciendo significativamente las poblaciones de insectos específicos en grandes áreas (Nicholl, 2008).

Los hongos más comunes y que parasitan a las ninfas y adultos de trips y otros insectos son: *Entomophthora virulenta* (Koppert), *Verticillium lecanii*, *Paecilomyces faricosus*, *Bauveria bassiana* (Nuez, 1995), *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. (Maniania *et al.*, 2002). Desafortunadamente, la efectividad de estos organismos dependen de las condiciones ambientales, sobre todo de una humedad relativa alta (Nuez, 1995).

### **2.9.3. Control químico**

Por la importancia de la floricultura en el país y los daños en la estética de las flores ocasionados por los trips; así como la capacidad que tienen estos insectos de transmitir enfermedades virales a las plantas, ha sido necesario realizar aplicaciones de insecticidas (Suris *et al.*, 2008). Los insecticidas más usados pertenecen a los grupos químicos organofosforados, carbamatos, piretroides y lactona macrocíclicas (Vargas y Ubillo, 2005). La efectividad de estos insecticidas ha sido baja para el control de los trips, no solo por la alta capacidad reproductiva de estos insectos, sino porque en muchas ocasiones los insectos se ubican en los primordios foliares que hace difícil el alcance de estos productos químicos (Suris *et al.*, 2008), y por otra parte, se ha observado que los trips al igual que muchos

otros insectos han desarrollado resistencia a varios insecticidas (Cook *et al.*, 2002; Vargas y Ubillo, 2005).

Actualmente se usa una gran cantidad de ingredientes activos para el control de los trips en el cultivo del rosal, mismos que pertenecen a por lo menos ocho grupos químicos, lo que permitiría realizar rotaciones de insecticidas con la finalidad de retrasar el desarrollo de la resistencia (Aguilar-Medel *et al.*, 2011). Los insecticidas más usados para el control del trips se indican en el cuadro 1.

Cuadro 1. Insecticidas utilizados en el cultivo del rosal para el control el trips.

<b>NOMBRE COMERCIAL/EMPRESA</b>	<b>INGREDIENTE ACTIVO</b>	<b>GRUPO TOXICOLOGICO</b>
Lucaphos/Quimica Lucava Ciclope/Indiapac Doom/Uniphos-Unithed Phosphorus de Méx.	DICLORVOS	ORGANOFOSFORADO
Tamaron/Bayer Cropscience Biofos/Indiapac Monitor//Arysta LifeScience	METAMIDOFOS	
Folimat/Arysta LifeScience	OMETOATO	
Metasistox R-25/Uniphos-Unithed Phosphorus de Méx.	OXIDEMETON METIL	
Perfection/Basf Afidox/Quimica Lucava Diame/Indiapac Diazinon 25 E/Anajalsa Diazistar/Quimica Lucava Balazo/Mezfer	DIMETOATO	
Orthene Ultra/Arysta Life Science Racet /Rotam	ACEFATE	
Naled/Anajalsa Lucanal /Química Lucava	NALED	
Arrivo/FMC Cypac/Indiapac Cipermetrina 200/Anajalsa Zypertrin/Bravo AG.	CIPERMETRINA	
Talstar 100C.E./FMC Seizer/BravoAG Akaris 100CE/Dragon	BIFENTRINA	
Ambush 34/Arysta-GBM Lucametrina/Quimica Lucava	PERMETRINA	
Furadan/FMC Anafur-5%/Anajalsa Lucarfulan 5G/Quimica Lucava Cufuran 5%/Sifatec	CARBOFURAN	CARBAMATO
Vydatel L, /Dupont Vidatel CLV./Dupont	OXAMIL	

Lannate, Lannate LV/Dupont Kuik/Rotam	METOMILO	
Spintor/Dow AgroSciences Tracer/Dow AgroSciences Entrush/ Dow AgroSciences	SPINOSAD	SPINOSINA
Palgus/ Dow AgroSciences	SPINOSAD	
Regent 4SC, Regent 200SC/BASF	FIPRONIL	FENILPIRAZOL
Venom 20 SG/Valent	DINOTEFURAN	NITROGUANIDINA
Beleaf /FMC	FLONICAMID	PIRIDINOCARBOXAMIDAS
Agrimec 1.8 C.E. /Syngenta Rotamik 1.8 C.E./Rotam Istar AD./Bravo AG	ABAMECTINA	MECTINA ( <i>Streptomyces avermittis</i> )
Thiodan/Agricura Aikido/HELM Thiosulfan 35 E/Anajalsa Algodan 350/BravoAG Lucasulfan 35 CE/Quimica Lucava	ENDOSULFAN	ORGANOCLORADO

Datos extraídos de De Liña (2012).

Un ejemplo del uso de insecticidas para el control de los trips en la región, se indica en el cuadro 2, los cuales fueron aplicados en un invernadero en el ejido Los Morales, Tenancingo, Estado de México, donde se utilizaron 19 insecticidas comerciales, que incluyeron a 16 ingredientes activos (Aguilar-Medel *et al.*, 2010).

Cuadro 2. Insecticidas usados para el control de los trips en el cultivo del rosal en condiciones de invernadero en el periodo mayo de 2010 a junio de 2011.

Nombre Comercial	Ingrediente activo	Grupo toxicológico	Dosis/ha	Núm. de aplicaciones	Vol./ha
Lucaphos 50 CE/Química Lucava	Diclorvos	Organofosforado	0.6 L	12	7.2 L
Tamaron 600/Bayer Cropscience	Metamidofos	Organofosforado	0.4 L	15	6.0 L
Folimat/Bayer Cropscience	Ometoato	Organofosforado	0.6 L	2	1.2 L
Metasistox R-25/Bayer Cropscience	Oxidemeton metil	Organofosforado	0.4 L	2	0.8 L
Perfection/Basf	Dimetoato	Organofosforado	0.6 L	3	1.8 L
Arrivo/FMC	Cipermetrina	Piretroide	0.4 L	4	1.6 L
Talstar 100 CE/FMC	Bifentrina	Piretroide	0.4 L	2	0.8 L
Ambush 34/Arista	Permetrina	Piretroide	0.6 L	1	0.6 L
Furadan 350 L/FMC	Carbofurán	Carbamato	0.4 L	2	0.8 L
Vydate L/Dupon	Oxamil	Carbamato	0.6 L	6	3.6 L
Spintor 12 SC/Dow Agrosciences	Spinosad	Spinosina	0.2 L	12	2.4 L
Tracer/Dow Agrosciences	Spinosad	Spinosina	0.12 L	1	0.12 L
Palgus/Dow Agrosciences	Spinetoram	Spinosina	0.1 L	4	0.4 L
Regent 4 SC/Basf	Fipronil	Fenilpirazoles	0.24 L	6	1.44 L
Venom 20 SG/Valent	Dinotefuran	Nitroguanidina	0.2 K	1	0.2 K

Supre Plus/Probiotics	Varios	Minerales	0.8 L	2	1.6 L
Biocrack Plus/Berni Labs.s de R.L.	Extracto de ajo	Natural	0.8 L	4	3.2 L
Melaza	Melaza	Natural	2.4 L	7	16.8 L
Epa 2000	Extracto de soya	Natural	0.8 L	2	1.6 L
			TOTAL	89	52.2

Fuente: Aguilar-Medel *et al.* (2010)

### 3. JUSTIFICACIÓN.

Uno de los principales problemas fitosanitarios que se presenta en el cultivo de rosa (*Rosa x hybrida*) en la región florícola de los municipios de Tenancingo y Villa Guerrero en el sur del Estado de México, son los trips que causan daños principalmente en los pétalos de la flor, deteriorando la estética y calidad comercial, de la producción.

Para el control de esta plaga en la región, se han estado usando de manera desordenada una gran cantidad de insecticidas pertenecientes a diferentes grupos químicos, esto ha traído consigo severas consecuencias ambientales (contaminación del suelo, agua, y atmósfera) y de salud de las personas que directamente trabajan en el proceso de producción de las rosas en condiciones de invernadero y en ocasiones se llegan a tener problemas de fitotoxicidad por abuso en las aplicaciones de estos productos.

Para poder controlar eficientemente una plaga, es importante conocer varios aspectos de ella, tales como su biología, el daño que ocasionan a las plantas, los estados biológicos causales del daño, sus enemigos naturales y la eficiencia de control que tienen estos organismos sobre la plaga, preferencia de hospederos, la dinámica poblacional a través del tiempo, entre otros aspectos. Por otra parte, es importante determinar los métodos de control más eficientes y el momento preciso para su aplicación.

Al determinar la dinámica poblacional previo a la aplicación de un método de control, es muy importante porque así conocemos el comportamiento que está presentando la plaga y podremos decidir la utilización de un control adecuado para el estado biológico en que se encuentra, para lo cual utilizan una serie de

productos químicos para reducir los daños que la plaga causa en las flores y así evitando que su valor se deprecie por lo que es necesario iniciar los tratamientos preventivos o incluso curativos desde el inicio de brotación hasta que empiecen a abrir los botones florales y estén en punto de corte para ser vendidos.

Esta plaga ha sido considerada como una de las más importantes porque afecta directamente en el valor comercial, lo que ha generado pérdidas considerables al productor.

## 4. OBJETIVOS

### Objetivo general

Determinar la dinámica poblacional del trips en el cultivo de rosa (*Rosa x Híbrida*) de corte bajo condiciones de invernadero, en los municipios de Tenancingo y Villa Guerrero, Estado de México.

### Objetivos específicos

- Determinar la dinámica poblacional del trips en el cultivo de rosa bajo condiciones de invernadero en las localidades de Sta. Ana Ixtlahuatzingo municipio de Tenancingo; Sta. María Aranzazú y San José los Ranchos municipio de Villa Guerrero, Estado de México.
- Determinar la dinámica poblacional del trips en el cultivo de rosa bajo condiciones de túnel en la localidad de Sta. María Aranzazú municipio de Villa Guerrero, Estado de México.

## **5. HIPÓTESIS**

Existen variaciones en la dinámica poblacional del trips a través del tiempo, entre localidades y en las diferentes variedades de rosa de corte cultivadas bajo condiciones de invernadero en los municipios de Tenancingo y Villa Guerrero, Estado de México; y en condiciones de túnel en Santa María Aranzazú, Villa Guerrero, Estado de México.

## **6. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **6.1. Localidades de Muestreo**

Los muestreos de trips se realizaron en cultivos de rosa de corte en las comunidades de Santa María Aranzazú y San José los Ranchos en el municipio de Villa Guerrero (latitud 18° 58' N, longitud 99°38' O altitud 2,160msnm), y en la comunidad de Santa Ana Ixtlahuatzingo en el municipio de Tenancingo (latitud 18°20' N, longitud 99°36' O, altitud 2,020 msnm), Estado de México. Cabe hacer la aclaración de que los muestreos se realizaron bajo condiciones de invernadero en las tres localidades, pero además, en Santa María Aranzazú, los trips también fueron muestreados en un sistema de producción de túnel.

### **6.2. Muestreos**

En Santa Ana Ixtlahuatzingo, los trips fueron muestreados en las siguientes variedades: Vega, Ana, Santa Fe y Vendela; los colores de las variedades fueron roja, rosa, amarilla y blanca, respectivamente. En Santa María Aranzazú, en condiciones de invernadero se monitorearon en las variedades: Vega (roja), Liliana (rosa), Golden Strike (amarilla) y Polo (blanca); en condiciones de túnel las

variedades monitoreadas fueron similares a las monitoreadas en condiciones de invernadero, con la diferencia en el color rosa, en lugar de Liliana se monitoreó Raphaela. Finalmente, en San José Los Ranchos, se monitorearon las siguientes variedades: Vega, Ravel, Papillon y Polo, cuyos colores fueron: roja, rosa, amarilla y blanca, respectivamente. En total, se muestrearon diez variedades de rosa (cultivo), las cuales estuvieron distribuidas en las tres localidades. Como se puede apreciar en el Cuadro 3, algunas variedades coincidieron en por lo menos dos localidades, como es el caso de la variedad Polo y Vega, principalmente.

Cuadro 3. Localidades donde se realizaron los muestreos de trips en el cultivo de rosa en diferentes variedades-colores, bajo condiciones de invernadero y túnel.

Municipio	Comunidad	Condición del cultivo	Colores Variedades			
			Roja	Rosa	Amarilla	Blanca
Tenancingo	Santa Ana Ixtlahuatzingo	Invernadero	Vega	Ana	Santa Fe	Vendela
Villa Guerrero	Santa María Aranzazú	Invernadero	Vega	Liliana	Golden Strike	Polo
		Túnel	Vega	Raphaela	Golden Strike	Polo
	San José Los Ranchos	Invernadero	Vega	Ravel	Papillon	Polo

El conteo se hizo aspirando los trips presentes entre los pétalos, con la ayuda de un aspirador entomológico (Figura 1). En el conteo se consideraron todos los estados biológicos (larvas o ninfas y adultos) excepto huevos.



Figura 1. Aspirador entomológico.  
(Cortesía del Sotero Aguilar-Medel)

Las flores muestreadas, fueron aquellas que se encontraban en el punto de corte, las cuales se identificaron observando que los dos pétalos exteriores estuvieran separados del resto (Figura 2). Los muestreos se realizaron cada quince días durante todo un año, desde noviembre del 2009, hasta octubre del 2010. Cabe señalar que los invernaderos monitoreados no tenían la misma extensión ni la misma cantidad de plantas de cada variedad. Por ejemplo, la variedad Santa Fe solo se tenía una cama con un número mínimo de flores (de 50 a 100) en punto de corte, razón por la cual, se determinó que en cada fecha se muestrearían al azar 10 flores por variedad, de esta manera, periódicamente se muestrearon 40 flores (invernadero), 80 flores (invernadero y túnel) y 40 flores (invernadero), en Santa Ana Ixtlahuatzingo, Santa María Aranzazú y San José los ranchos, respectivamente. En total, 160 flores muestreadas cada 15 días.



Figura 2. Flor monitoreada en punto de corte (variedad Polo)

### **6.3. Registro de Temperatura y Humedad Relativa**

La temperatura y la humedad relativa fueron registradas con un Data Logger OM-EL-USB-2 que fue colocado en el Centro Universitario UAEM Tenancingo (Figura 3). El registro se realizó periódicamente (cada hora) durante el periodo del muestreo (15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010). Inicialmente los Data Logger's fueron colocados en cada invernadero donde se realizaron los muestreos, pero estos fueron sustraídos por personas ajenas a dichos invernaderos y solo se lograron obtener datos del Data Logger colocado en el Centro Universitario. Los datos de temperatura y humedad relativa fueron usados para relacionarlos con la dinámica poblacional de los trips en las diferentes comunidades.



Figura 3. Data Logger OM-EL-USB-2

#### **6.4. Manejo del cultivo**

Los cultivos donde se realizaron los muestreos de los trips son cultivos de producción continua, y el manejo que se le dio en cada invernadero, fue el convencional que se realiza en la región y que a continuación se indica:

- Riego: estos se hicieron dependiendo la época del año, en la época de lluvias los riegos se realizaron semanalmente, mientras que en temporada de sequía se realizan cada tercer día con sistema de aspersión.
- Deshierbes: se realizaron manualmente cuando eran necesarios.
- Podas: los cultivos se llevaron en producción continua por lo que siempre estaban produciendo flores, se realizaron podas de limpieza (quitando tallos ciegos, descabezados y enfermos) a principios del mes de marzo para llegar con mayor producción para mayo (10 mayo) día de la Madre. En ningún cultivo se realizaron podas extremas de programación.
- Fertilización. La fertilización se llevó a cabo con fertilizantes sólidos (granulados) que por lo regular eran multifuncionales o triples (triple 15, 16

ó 18) al igual que solubles aplicados en drench estos eran triples o con alguna formulas específicas, como para el crecimiento de tallo (21-0-0), engrosamiento (12-61-0) o floración (0-52-34) además nitrato de calcio, sulfato o nitrato de magnesio y microelementos como complementos a la nutrición. También se aplicaron fertilizantes foliares dependiendo la etapa fenológica del cultivo.

- Control de enfermedades. Las enfermedades se controlaron con fungicidas de amplio espectro como preventivos, tales como Binolate (benomilo), Manzate (mancozeb), Zineb (zineb), Captan (captan), Cupravit (oxicloruro de cobre) y Ziram (ziram). Para el control específico de botrytis se utilizaron los siguientes fungicidas: Scala (pirimetanil), Sportak (procloraz) y Bravo (clorotalonil); para cenicilla se aplicaron: Saprol (triforine), Meltatox (dodemor), Folicur (tebuconazole) y Hedline (piraclostrobin) y para peronospora se usaron: Milor (metalaxil + clorotalonil), Alliete (fosetil al), Previcur (propamocarb-clorhidrato), Concento (propamocarb-clorhidrato + fenamidona), Cymox (cimoxanil) y Fórum (dimetomorf), entre otros productos.

#### **6.4.1. Control de trips**

En la comunidad de Santa María Aranzazú, el control del trips tanto en condiciones de invernadero como en túnel, se realizó el mismo manejo agronómico, ya que ambos predios pertenecen al mismo productor. En el periodo de marzo-agosto, en esta localidad se realizaron dos aplicaciones semanales usando diferentes insecticidas que se fueron rotados según el criterio del

productor, los insecticidas usados fueron: Regent (Fipronil) en dosis de 50 ml/200 litros de agua, Folimat (ometoato) 100ml, Spintor (spinosad) 50ml, Traicer (spinosad) 30ml, Lucaphos (diclorvos) 150ml-200ml, Tamaron (metamidofos) 100ml, Monitor (metamidofos) 100ml, Bio-crack (extracto de ajo) 200ml, Mustang (zeta-cipermetrina) 125ml y Muralla max (betacyflutrín + imidacloprid) 80ml. En algunas ocasiones también se adicionaron fungicidas y fertilizantes foliares. El productor procuró mantener húmedo el suelo para incrementar la humedad relativa en esta época de baja humedad relativa y altas temperaturas. Cabe mencionar que en épocas de lluvias se redujeron las aplicaciones de insecticidas y se incrementaron las aplicaciones de fungicidas para prevenir los daños de peronospora, cenicilla y botrytis.

En San José los Ranchos, los insecticidas usados fueron los siguientes: Velcron (monocrotofos) 200ml, Tamaron (metamidofo) 100ml, Lucaphos (diclorvo) 200ml, Folimat (ometoato) 100ml, Furadan (carbofuan) 200ml, Foliol (parathion metílico) 100ml, Iannate (metomilo) 200ml, las dosis aquí mencionadas son para 200lt de agua. En algunos casos estos insecticidas fueron combinados con fungicidas y/o fertilizantes foliares.

En Santa Ana Tenancingo el control de los trips se realizaron con Tamaron (metamidofos) 200ml, Regent (Fipronil) 50ml y Spintor (spinosad) 50ml. Las dosis indicadas fueron mezcladas en 200 litros de agua.

## **6.5. Análisis estadístico**

Los datos de cada fecha de muestreo/localidad fueron sometidos a un análisis de varianza bajo el diseño completamente al azar para determinar la diferencia de la

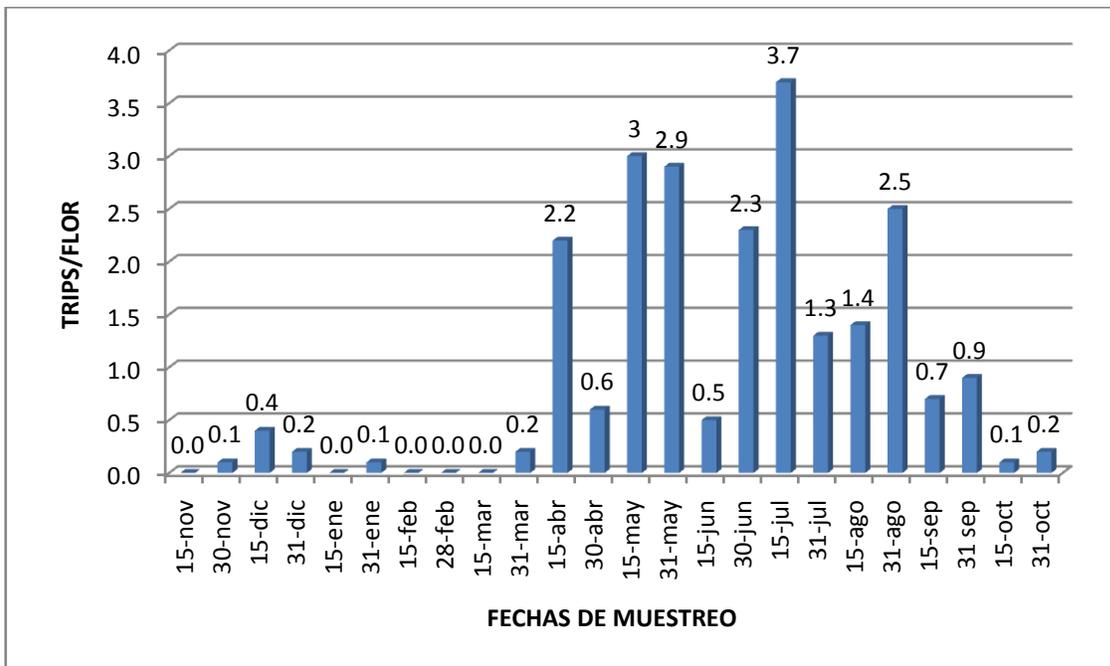
presencia de los trips en las variedades de rosa presente en cada invernadero. En caso de haber diferencias estadísticas significativas, los datos fueron sometidos a comparaciones de medias con el método de Tukey ( $\alpha=0.05$ ). Los datos de los muestreos también sirvieron para elaborar gráficas de las dinámicas poblacionales de los trips.

## 7. RESULTADOS

### 7.1. Dinámica poblacional del trips en cuatro variedades de rosa en Santa Ana Ixtlahuatzingo

#### 7.1.1. Dinámica poblacional en la variedad Vega

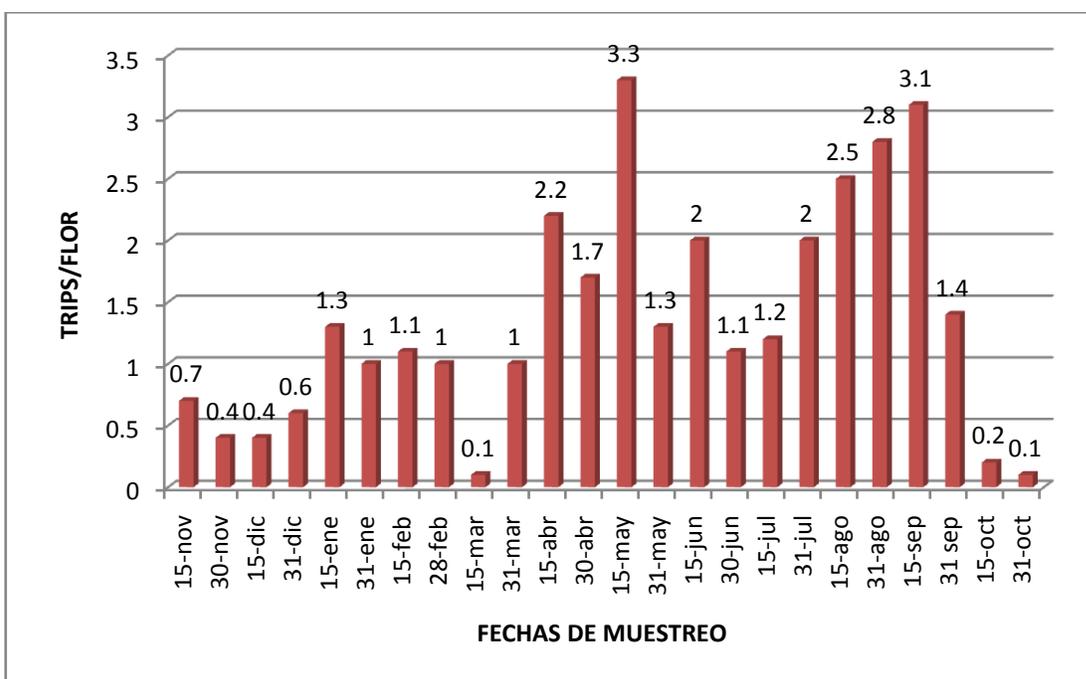
Los resultados obtenidos en los muestreos, indican que la población se mantuvo baja con un promedio poblacional de 0.1 trips/flor en el periodo comprendido entre el 30 de noviembre al 31 de marzo, posteriormente, se observó un incremento importante, a partir de la primera quincena de abril hasta finales de agosto, con un promedio de 2.04 trips/flor, aunque los picos más altos se presentaron el 15 de mayo y el 15 de julio, con 3.0 y 3.7 trips/flor respectivamente. Finalmente, la población descendió en el periodo 15 de septiembre al 31 de octubre, el promedio en este periodo fue menos de 0.45trips/flor (Gráfica 1).



Gráfica 1. Promedio de trips/flor en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 en la variedad Vega en la localidad de Santa Ana Ixtlahuatzingo, Tenancingo, Estado de México.

### 7.1.2. Dinámica poblacional en la variedad Ana

En el periodo comprendido del 15 de noviembre al 31 de marzo, se registró un promedio de 0.86 trips/flor, mientras que del 15 de abril al 15 de septiembre, el promedio de trips/flor fue de 2.05. En este mismo periodo, se presentaron dos picos importantes, el primero fue el 15 de mayo con 3.0 trips/flor y el segundo el 15 de septiembre con 3.1 trips/flor (Gráfica 2). Finalmente, en el mes de octubre se observó una disminución de la población con un promedio de 0.15 trips/flor.

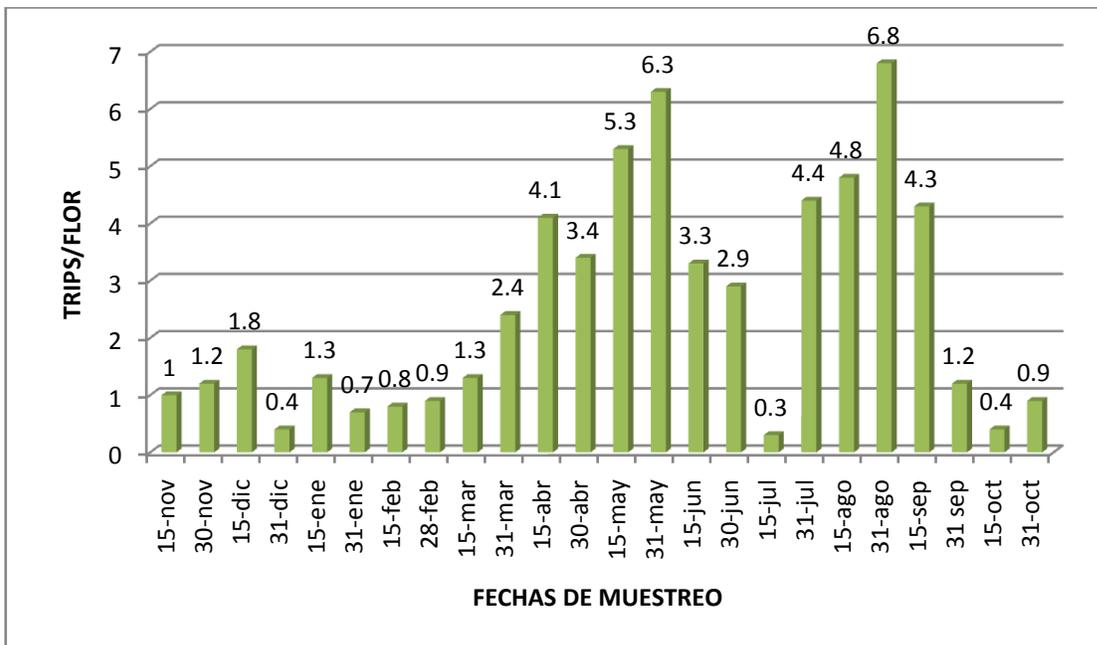


Gráfica 2. Promedio de trips/flor en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 en la variedad Ana en la localidad de Santa Ana Ixtlahuatzingo, Tenancingo, Estado de México.

### 7.1.3. Dinámica poblacional en la variedad Santa Fe

En el periodo comprendido del 15 de noviembre al 15 de marzo, el promedio de trips/flor fue de 1.04, pero en el periodo del 31 de marzo al 15 de septiembre se registró en promedio 4.03 y dos picos altos registrados el 31 de mayo y 31 de

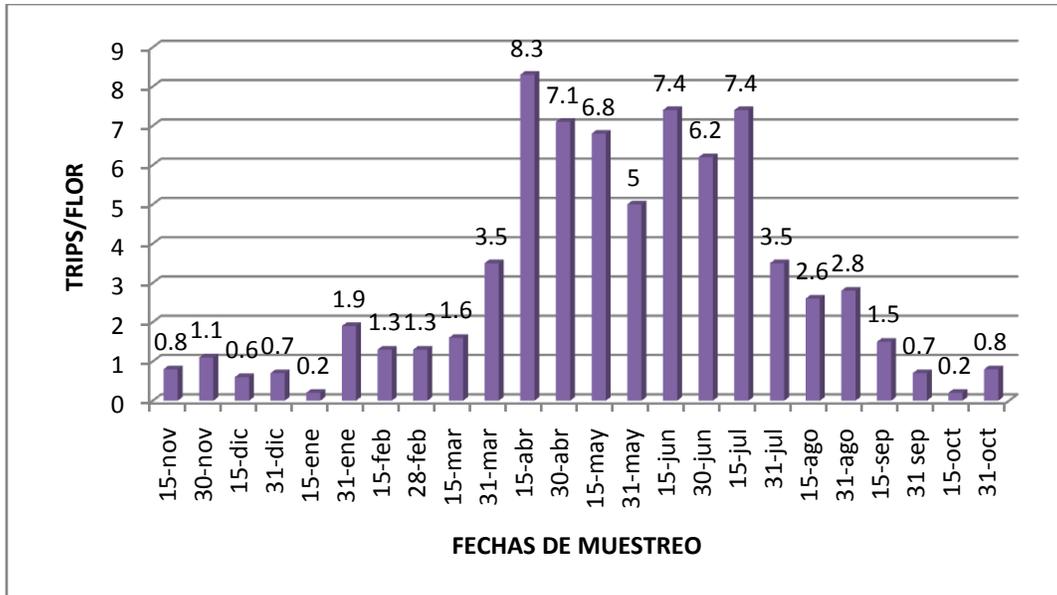
agosto con valores de 6.3 y 6.8 trípss/flor respectivamente. Finalmente, en el periodo del 30 de septiembre al 31 de octubre el promedio fue de 0.83 trips/flor.



Gráfica 3. Promedio de trips/flor en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 en la variedad Santa Fe en la localidad de Santa Ana Ixtlahuatzingo, Tenancingo, Estado de México.

#### 7.1.4. Dinámica poblacional en la variedad Vendela

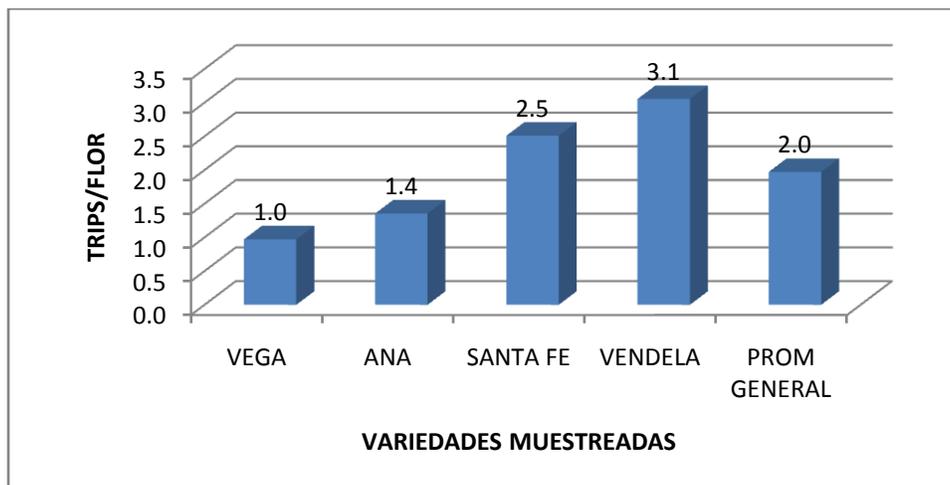
En la variedad Vendela, el promedio de trips/flor fue de 1.05 en el periodo 15 de noviembre al 15 de marzo, posteriormente, en el periodo del 31 de marzo al 31 de agosto, el promedio fue de 5.5 trips/flor, dentro de este mismo periodo, se registraron seis fechas en las cuales se rebasaron los 6.5 trips/flor (15 de abril-15 de julio), finalmente, la población se redujo sustancialmente, ya que el promedio fue de 0.8 trips/flor (Gráfica 4).



Gráfica 4. Promedio de trips/flor en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 en la variedad Vendela en la localidad de Santa Ana Ixtlahuatzingo, Tenancingo, Estado de México.

### 7.1.5. Promedio anual de trips en Santa Ana Ixtlahuatzingo

El promedio anual de trips/flor registrados en cada una de las variedades muestreadas en la localidad de Santa Ana, fueron las siguientes: Vendela (Color blanco) 3.1, Santa Fe (amarillo) 2.5, Ana (rosa) 1.4 y Vega (roja) 1.0; y el promedio general de la población fue de 2.0 trips/flor (Gráfica 5).



Gráfica 5. Promedio anual de trips/flor en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 en Santa Ana Ixtlahuatzingo, Tenancingo, Estado de México.

En el caso de Santa Ana, en ocho fechas de muestreo no hubo diferencias estadísticas, mientras que en 16 fechas si se registraron diferencias en la densidad poblacional entre las variedades monitoreadas (Cuadro 4). En estas fechas, coincide que la menor densidad que se presentó en la variedad Vega, mientras que las mayores densidades poblacionales se presentaron en la variedades Vendela y Santa Fe.

Cuadro 4. Comparación de medias (Tukey;  $\alpha=0.05$ ) en el número de trips/flor en cuatro variedades de rosa en Santa Ana Ixtlahuatzingo, Tenancingo, Estado de México, en el periodo 15 de noviembre del 2009 al 31 de octubre del 2010.

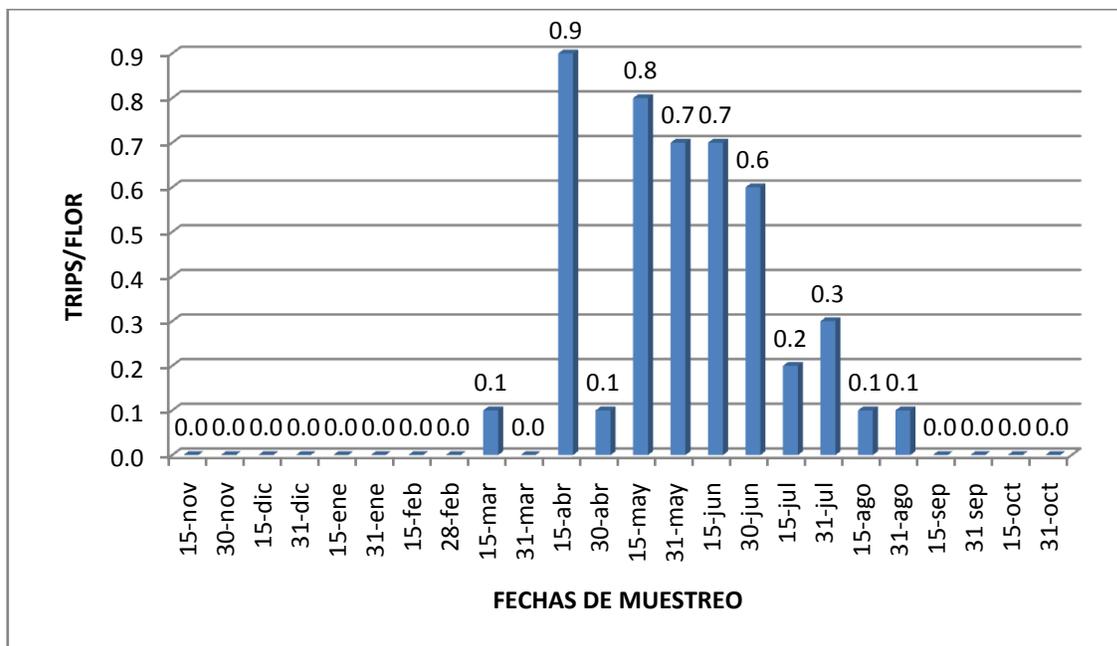
<b>FECHA</b>	<b>VEGA</b>	<b>ANA</b>	<b>SANTA FE</b>	<b>VENDELA</b>
15-11-09	0.00 A	0.70 A	1.00 A	0.80 A
30-11-09	0.10 A	0.40 AB	1.20 B	1.10 AB
15-12-09	0.40 A	0.40 A	0.80 B	1.60 AB
31-12-09	0.20 A	0.60 A	0.40 A	0.70 A
15-01-10	0.00 A	1.30 A	1.30 A	1.20 A
31-01-10	0.10 A	1.00 AB	0.70 AB	1.90 B
15-02-10	0.00 A	0.80 AB	1.10 AB	1.30 B
28-02-10	0.00 A	1.00 AB	0.90 AB	1.30 B
15-03-10	0.00 A	0.10 A	1.30 AB	1.60 B
31-03-10	0.20 A	1.00 AB	2.40 BC	3.50 C
15-04-10	2.20 A	2.20 A	4.10 A	8.30 B
30-04-10	0.60 A	1.70 A	3.40 A	7.10 B
15-05-10	3.00 A	3.30 A	5.30 A	6.80 A
31-05-10	2.90 AB	1.30 A	5.00 BC	6.30 C
15-06-10	0.50 A	2.00 A	3.30 A	7.40 B
30-06-10	2.30 AB	1.10 A	2.90 AB	6.20 B
15-07-10	3.70 AB	1.20 AB	0.30 A	4.70 B
31-07-10	1.30 A	2.00 AB	4.40 B	3.50 AB
15-08-10	1.40 A	2.50 AB	4.80 B	2.60 AB
31-08-10	2.50 A	2.80 A	2.80 A	6.80 A
15-09-10	0.70 A	3.10 BC	1.50 AB	4.30 C
30-09-10	0.90 A	1.40 A	1.20 A	0.70 A
15-10-10	0.10 A	0.20 A	0.20 A	0.40 A
31-10-10	0.20 A	0.10 A	0.80 A	0.90 A

Las letras mayúsculas iguales en la misma fila indican que las medias no son significativamente diferentes (Tukey;  $\alpha=0.05$ ).

## 7.2. Dinámica poblacional del trips en cuatro variedades de rosa en San José los Ranchos, Villa Guerrero

### 7.2.1. Dinámica poblacional en la variedad Vega

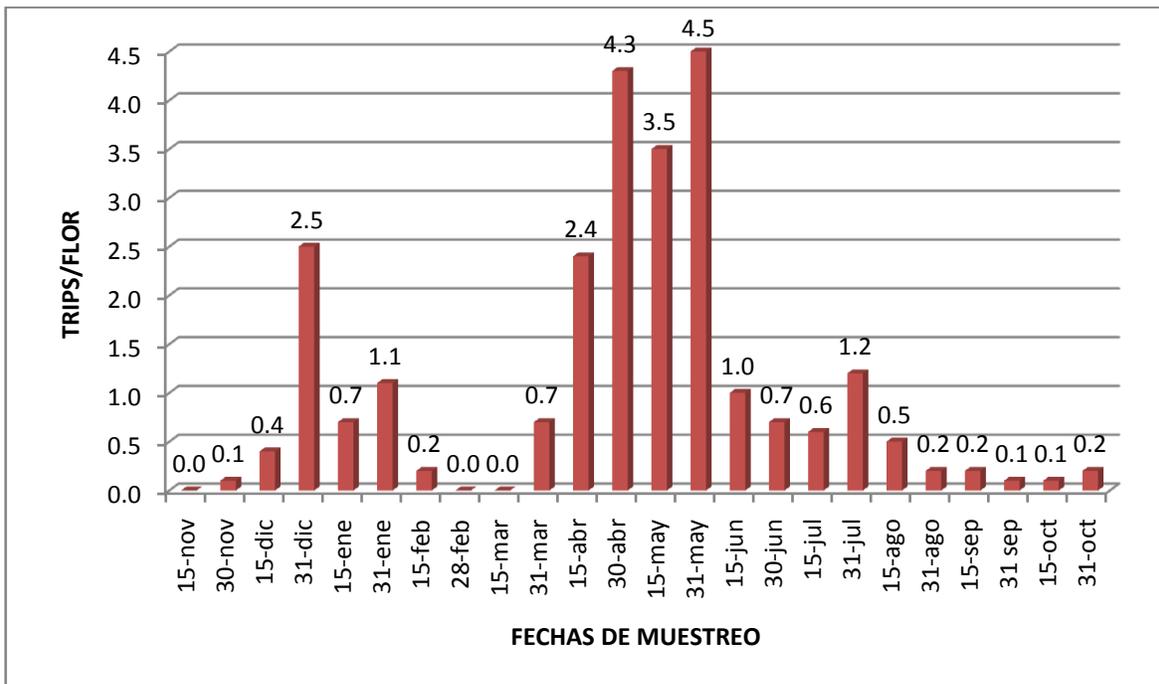
Los muestreos realizados indican que no se registró presencia de trips en el periodo del 15 de noviembre al 31 de marzo, con excepción del 15 de marzo, fecha en el que se registró un promedio de 0.1 trips/flor, posteriormente, se observó un incremento de la población a partir del 15 de abril al 31 de agosto, incluso, el pico más alto se registró el 15 de abril con 0.9 trips/flor. Finalmente, la población se redujo a cero, del 15 de septiembre al 31 de octubre (Gráfica 6).



Gráfica 6. Promedio de trips/flor en la variedad Vega en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010, en San José los Ranchos, Villa Guerrero, Estado de México.

## 7.2.2. Dinámica poblacional en la variedad Ravel

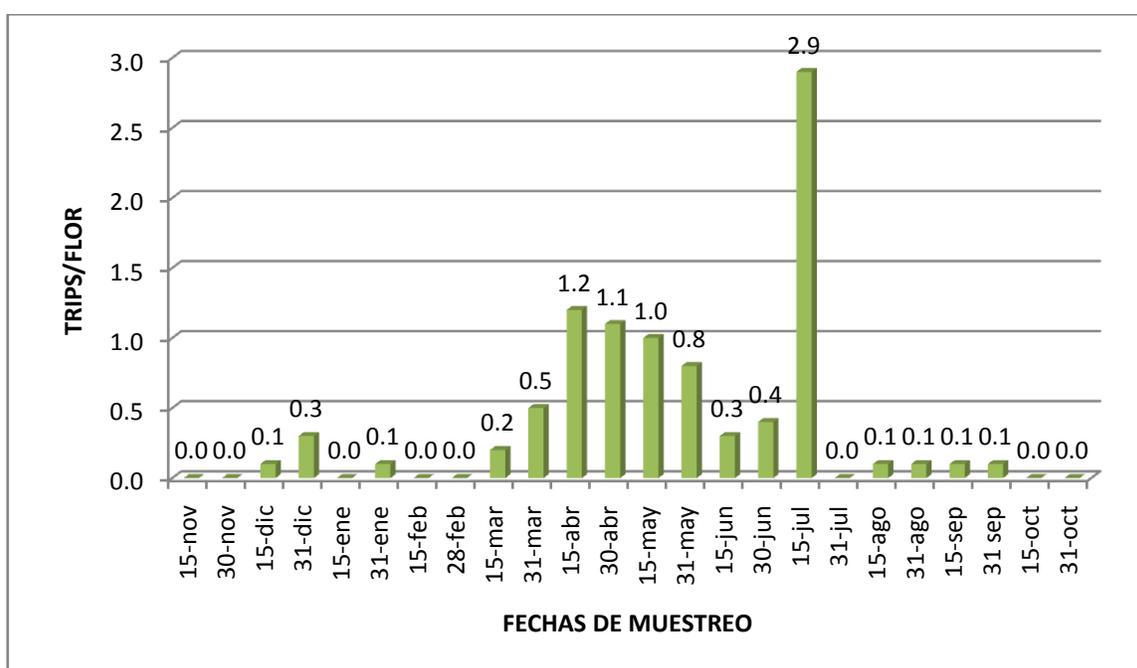
En el periodo del 15 de noviembre al 15 de diciembre, la población fue baja, ya que el promedio de trips/flor fue menos de 0.4, posteriormente, en el periodo 31 de diciembre al 15 de febrero, se registró un incremento en la población, aunque no rebasó los 2.5 trips/flor. En las dos fechas siguientes, no se registraron trips en esta variedad (28 de febrero y 15 de marzo). En el periodo 31 de marzo al 15 de junio, la población se incrementó considerablemente, y en dos fechas dentro de este mismo periodo, la población creció considerablemente: el 30 de abril y 31 de mayo con 4.3 trips/flor y 4.5 trips/flor, respectivamente. Del 30 de junio al 31 de octubre, la población bajó, manteniéndose por debajo de 1.2 trips/flor (Gráfica 7).



Gráfica 7. Promedio de trips/flor en la variedad Ravel en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 en San José los Ranchos, Villa Guerrero, Estado de México.

### 7.2.3. Dinámica poblacional en la variedad Papillon

En la variedad Papillon, en las 8 primeras fechas de muestreo (15 de noviembre al 28 de febrero) la población se mantuvo por debajo de 1.0 trips/flor. El incremento de la población se registró en el periodo 15 de marzo al 15 de julio, y dentro de este periodo, los mayores incrementos se registraron el 15 de abril con 1.2 trips/flor y el 15 de julio con 2.9. Posteriormente, la población fue baja, el promedio fue de 0.1 trips/flor (Gráfica 8).

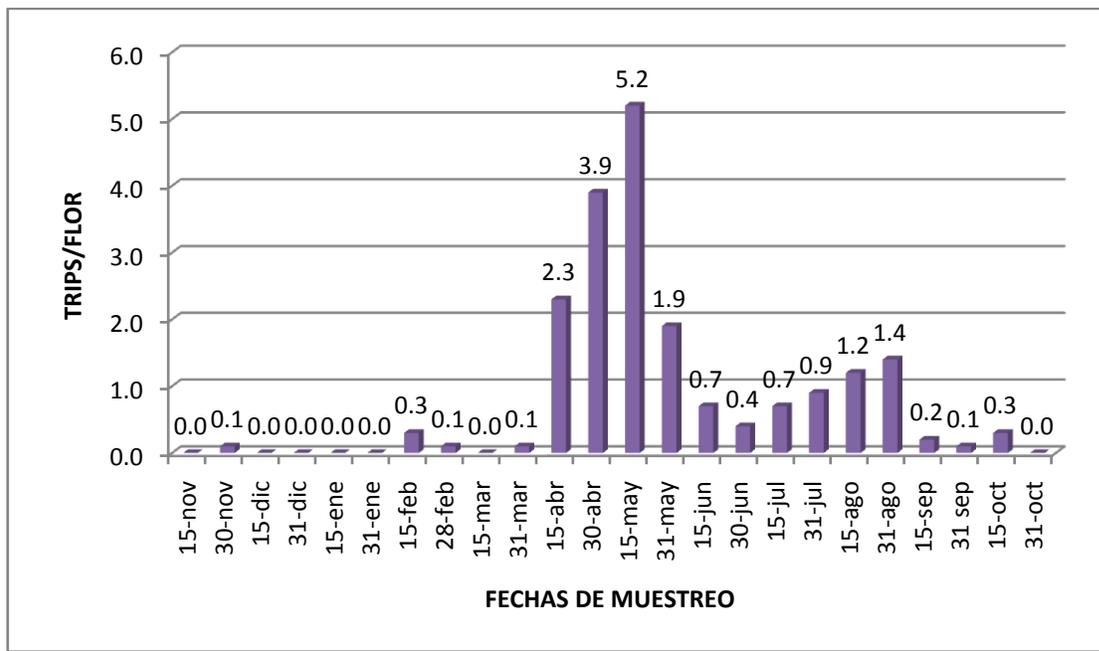


Gráfica 8. Promedio de trips/flor en la variedad Papillon en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 en San José los Ranchos, Villa Guerrero, Estado de México.

### 7.2.4. Dinámica poblacional en la variedad Polo

Los muestreos realizados en el periodo del 15 de noviembre al 31 de marzo, la población de trips fue baja, con promedios por debajo de 0.3 trips/flor. Posteriormente, del 15 de abril al 31 de agosto, se observó un incremento, registrándose el mayor incremento el 15 de mayo con un promedio de 5.2

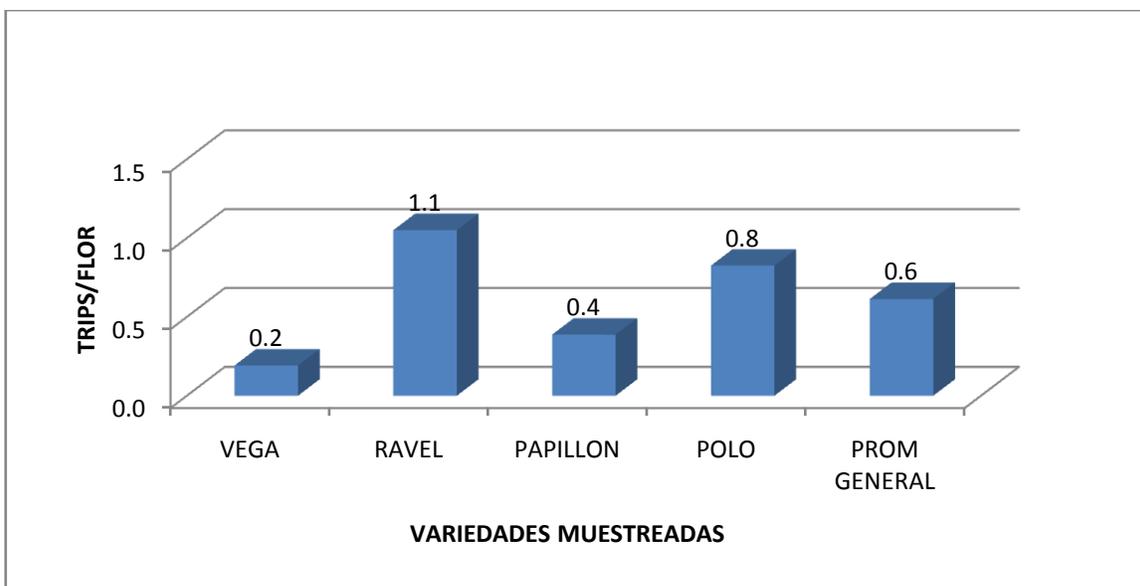
trips/flor. Finalmente, en el periodo 15 de septiembre al 31 de octubre, la población disminuyó considerablemente, el máximo registrado en este periodo fue de 0.3 trips/flor (Gráfica 9).



Gráfica 9. Promedio de trips/flor en la variedad Polo en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 en San José los Ranchos, Villa Guerrero, Estado de México.

### 7.2.5. Promedio anual de los trips en San José los Ranchos

El promedio anual de trips/flor registrados en cada una de las variedades muestreadas en la localidad de San José los Ranchos, fueron los siguientes: Polo (blanco) 0.8, Ravel (rosa) 1.1, Papillon (amarillo) 0.4 y Vega (roja) 0.1. El promedio anual de la población fue de 0.6 trips/flor (Gráfica 10).



Gráfica 10. Promedio anual (15 nov. 2009-31 oct. 2010) de trips/flor en cuatro variedades de rosa en San José los Ranchos, Villa Guerrero, Estado de México.

En cuanto al análisis de varianza ( $\alpha=0.05$ ) y comparaciones de medias con Tukey ( $\alpha= 0.05$ ) con los datos de muestreos realizados en San José los Ranchos, en la primera fecha de muestreo no se realizó ningún análisis ni comparación de medias, ya que no se encontraron trips, y en 14 fechas de muestreos no se observaron diferencia estadística significativas, mientras que en nueve fechas si se observaron diferencias estadísticas, en estas fechas coincidió que la mayor densidad poblacional de los trips se presentó en la variedad Ravel, mientras que la menor densidad se presentó en la variedad Vega (Cuadro 5).

Cuadro 5. Comparación de medias (Tukey;  $\alpha=0.05$ ) en el número de trips/flor en cuatro variedades de rosa en San José los Ranchos, Villa Guerrero, Estado de México, en el periodo 15 de noviembre del 2009 al 31 de octubre del 2010.

FECHA	VEGA	RAVEL	PAPILLON	POLO
15-11-09	No se realizó prueba de Tukey			
30-11-09	0.00 A	0.00 A	0.10 A	0.10 A
15-12-09	0.00 A	0.00 A	0.10 A	0.40 A
31-12-09	0.00 A	2.50 B	0.30 A	0.00 A
15-01-10	0.00 A	0.70 B	0.00 A	0.00 A
31-01-10	0.00 A	1.10 B	0.10 A	0.00 A

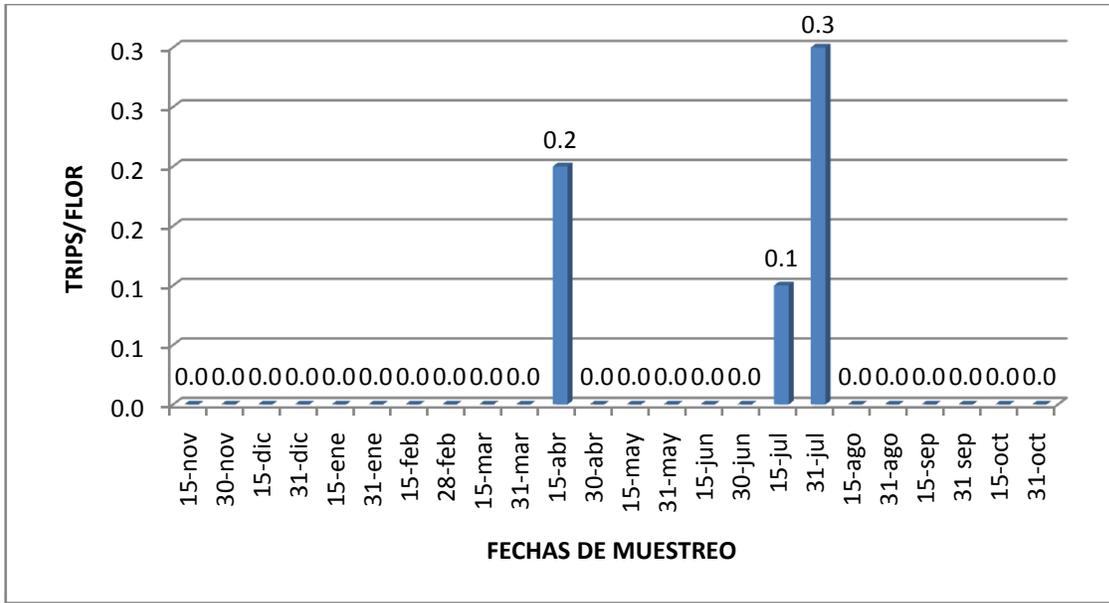
15-02-10	0.00 A	0.20 A	0.00 A	0.30 A
28-02-10	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.10 A
15-03-10	0.10 A	0.00 A	0.20 A	0.00 A
31-03-10	0.00 A	0.70 A	0.50 A	0.10 A
15-04-10	0.90 A	2.40 A	1.20 A	2.30 A
30-04-10	0.10 A	4.30 A	1.10 A	3.90 A
15-05-10	0.80 A	1.00 A	3.50 AB	5.20 B
31-05-10	0.70 A	4.50 B	0.80 A	1.90 A
15-06-10	0.70 A	1.00 A	0.30 A	0.70 A
30-06-10	0.60 A	0.70 A	0.40 A	0.40 A
15-07-10	0.20 A	0.60 A	2.90 B	0.70 A
31-07-10	0.30 AB	1.20 B	0.00 A	0.90 AB
15-08-10	0.10 A	0.50 AB	0.10 A	1.20 B
31-08-10	0.10 A	0.20 A	0.10 A	1.40 B
15-09-10	0.00 A	0.20 A	0.10 A	0.20 A
30-09-10	0.00 A	0.10 A	0.10 A	0.10 A
15-10-10	0.00 A	0.10 A	0.10 A	0.10 A
31-10-10	0.00 A	0.20 A	0.00 A	0.00 A

Las letras mayúsculas iguales en la misma fila indican que las medias no son significativamente diferentes (Tukey;  $\alpha=0.05$ ).

### **7.3. Dinámica poblacional de los trips en condiciones de invernadero en cuatro variedades de rosa en Santa María Aranzazú, Villa Guerrero**

#### **7.3.1. Dinámica poblacional en la variedad Vega**

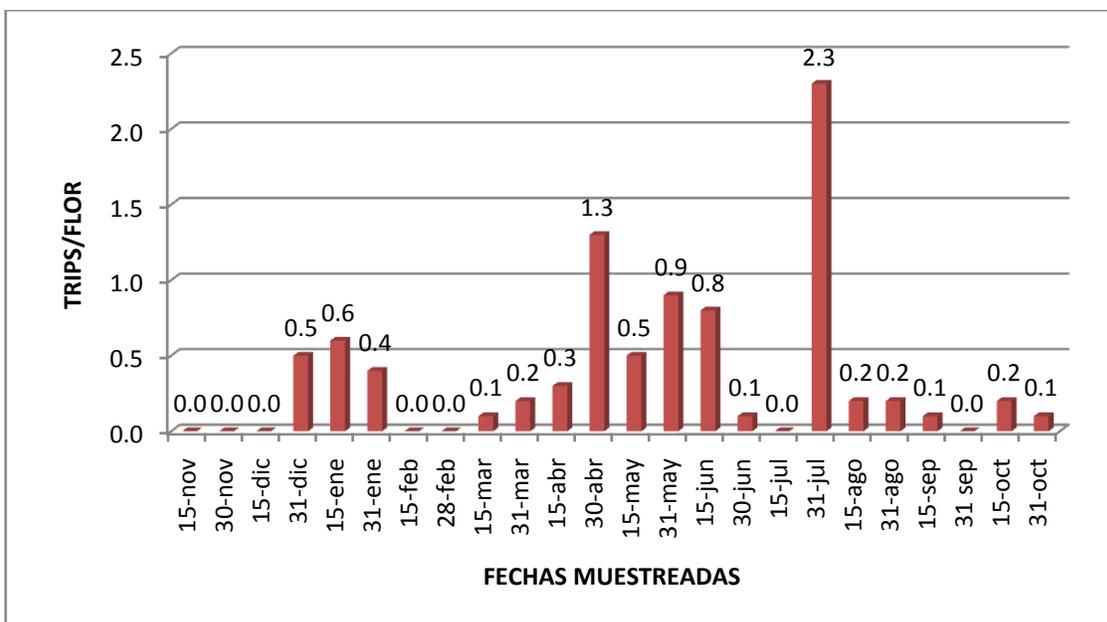
La población de trips en esta variedad fue baja, casi nula, ya que de las 24 fechas muestreadas, sólo en tres fechas se registraron los trips: 15 de abril, 15 y 31 de julio con 0.2, 0.1 y 0.3 trips/flor respectivamente (Gráfica 11).



Gráfica 11. Promedio de trips/flor en la variedad Vega en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 en Santa María Aranzazú, Villa Guerrero, Estado de México (cultivo bajo invernadero).

**7.3.2. Dinámica poblacional en la variedad Liliana**

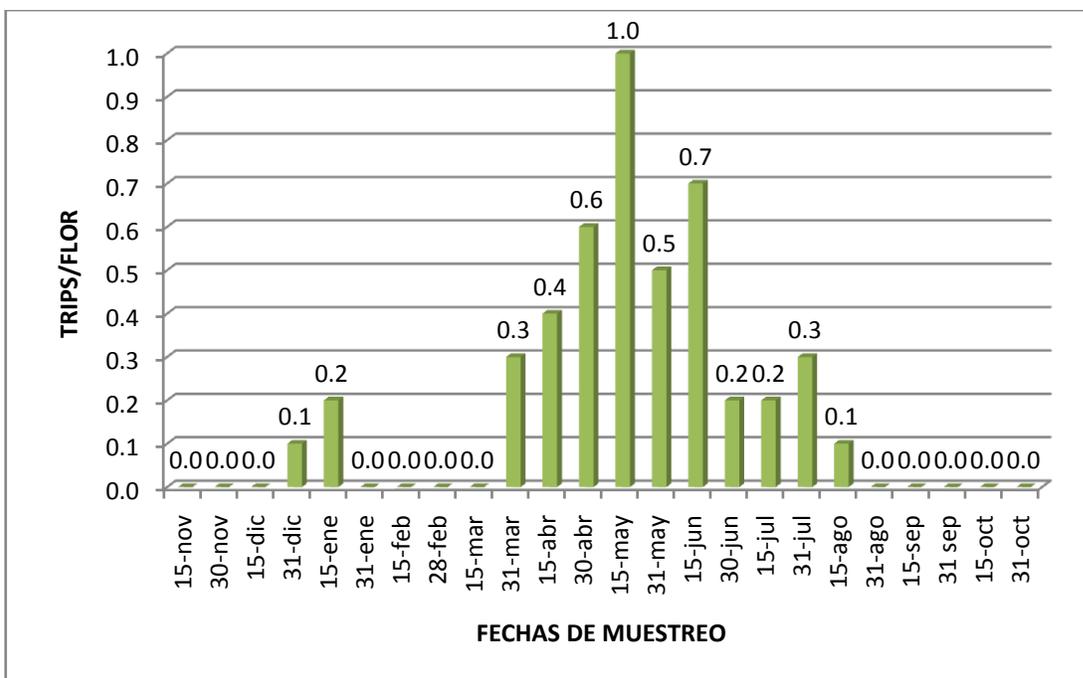
En el periodo 15 de noviembre al 15 de diciembre no se registraron trips en esta variedad, mientras que en los muestreos realizados del 31 de diciembre al 31 de enero, se observó un ligero incremento en la población, aunque la mayor densidad fue de 0.6 trips/flor (15 de enero). En las fechas 15 y 28 de febrero no se encontró ningún trips y en el periodo 15 de marzo al 30 de junio, la población se incrementó, presentándose un pico el 30 de abril con un promedio de 1.3 trips/flor. Posteriormente, el 15 de julio no se encontraron trips, aunque el 30 de julio se registró la densidad más alta de todo el año, con 2.3 trips/flor. Del 15 agosto al 30 de octubre la población estuvo por abajo de 0.3 trips/flor (Gráfica 12).



Gráfica 12. Promedio de trips/flor en la variedad Liliana en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 en Santa María Aranzazú, Villa Guerrero, Estado de México. (Cultivo bajo invernadero).

### 7.3.3. Dinámica poblacional en la variedad Golden Strike

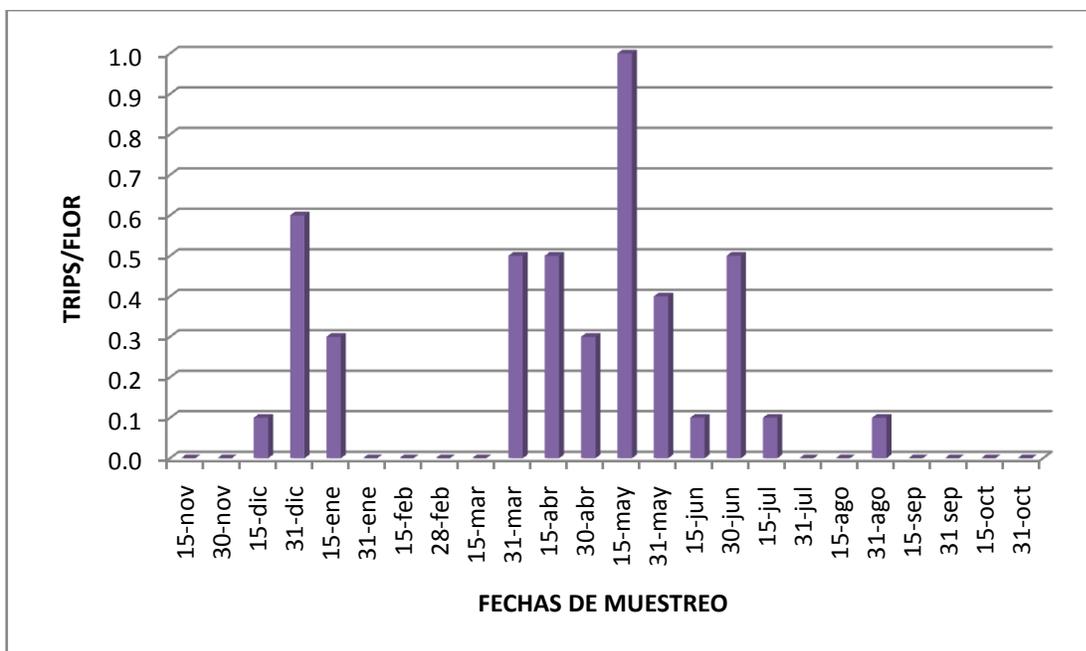
En las tres primeras fechas de muestreos (15 de noviembre al 15 de diciembre) los trips fueron nulos en esta variedad. En las dos siguientes (30 de diciembre y 15 de enero) se observó un incremento en la población con un promedio de 0.1 y 0.2 trips/flor respectivamente, posteriormente, en el periodo 31 de enero al 15 de marzo los trips no fueron encontrados. En el periodo 31 de marzo al 15 de agosto, la población fue menor a 1.0 trips/flor (pico más alto, 15 de mayo). En el periodo 31 de agosto al 31 de octubre, de nueva cuenta, los trips no fueron encontrados (Gráfica 13).



Gráfica 13. Promedio de trips/flor en la variedad Golden Strike en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 en Santa María Aranzazú, Villa Guerrero, Estado de México (cultivo bajo invernadero).

### 7.3.4. Dinámica poblacional en la variedad Polo

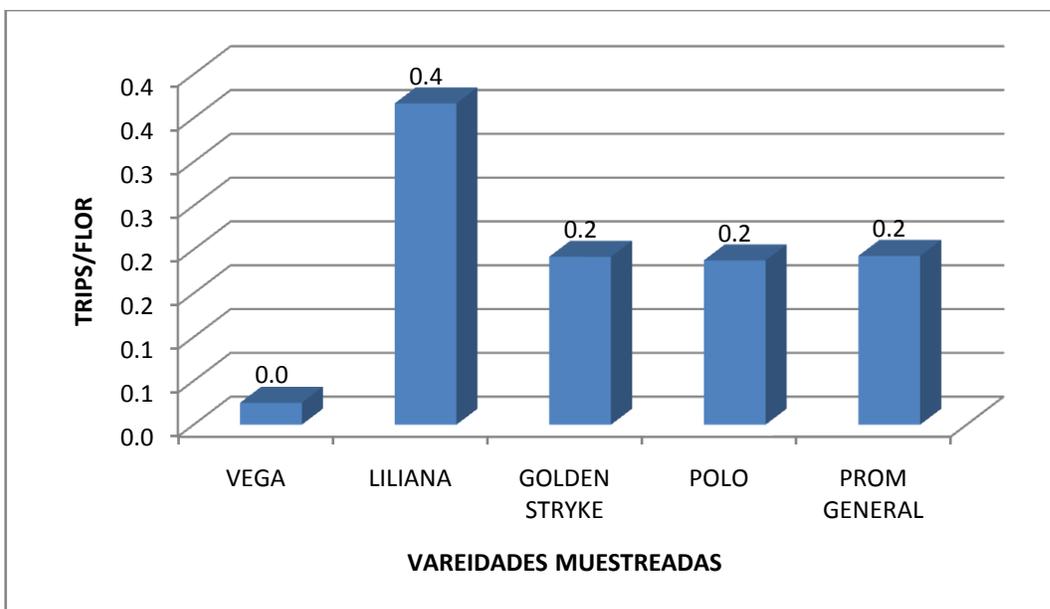
De las 24 fechas de muestreos que se realizaron, solo en 12 fechas (50%) se registraron la presencia de los trips. Los dos periodos en los que se registraron fueron 15 de diciembre al 15 de enero y 30 de marzo al 15 de julio. En el primer periodo, la mayor densidad se registró el 31 de diciembre con 0.6 trips/flor, mientras que en el segundo periodo la mayor densidad se presentó el 15 de mayo con 1.0 trips/flor. En el periodo 30 de julio al 30 octubre no se registraron los trips, excepto el 31 de agosto en el que se registraron en promedio 0.1 trips/flor (Gráfica 14).



Gráfica 14. Promedio de trips/flor en la variedad Polo en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 en Santa María Aranzazú, Villa Guerrero, Estado de México (cultivo bajo invernadero).

### 7.3.5. Promedio anual de trips en condiciones de invernadero en Santa María Aranzazú

El promedio anual de trips/flor registrados en cada una de las variedades muestreadas en la localidad de Santa María Aranzazú en Invernadero, fueron los siguientes: Polo (blanco) 0.2, Liliana (rosa) 0.4, Golden Stryke (amarillo) 0.2 y Vega (rojo) 0.0. El promedio general anual de la población fue de 0.2 trips/flor (Gráfica 15).



Gráfica 15. Promedio anual (15 nov. 2009 a 31 oct. 2010) de trips en cuatro variedades de rosa bajo invernadero en Santa María Aranzazú, Villa Guerrero, Estado de México.

En base al análisis de varianza y comparaciones de medias Tukey ( $\alpha=0.05$ ), solo se encontraron diferencias estadísticas en cuatro fechas de muestreos. En estas fechas coincide que la mayor densidad de trips/flor en condiciones de invernadero en Santa María Aranzazú se presentó en la variedad Liliana y la menor densidad se presentó en la variedad Vega (Cuadro 6).

Cuadro 6. Comparación de medias (Tukey  $\alpha=0.05$ ) en el número de trips/flor en cuatro variedades de rosa en Santa María Aranzazú, Villa Guerrero, Estado de México, bajo invernadero en el periodo 15 de noviembre 2009 al 31 de octubre 2010.

FECHA	VEGA	LILIANA	GOLDEN STRIKE	POLO
15-11-09	No se realizó prueba Tukey			
30-11-09	No se realizó prueba Tukey			
15-12-09	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.10 A
31-12-09	0.00 A	0.50 A	0.10 A	0.60 A
15-01-10	0.00 A	0.60 A	0.20 A	0.30 A
31-01-10	0.00 A	0.40 A	0.00 A	0.00 A
15-02-10	No se realizó prueba Tukey			
28-02-10	No se realizó prueba Tukey			
15-03-10	0.00 A	0.10 A	0.00 A	0.00 A
31-03-10	0.00 A	0.20 A	0.30 A	0.50 A
15-04-10	0.20 A	0.30 A	0.40 A	0.50 A

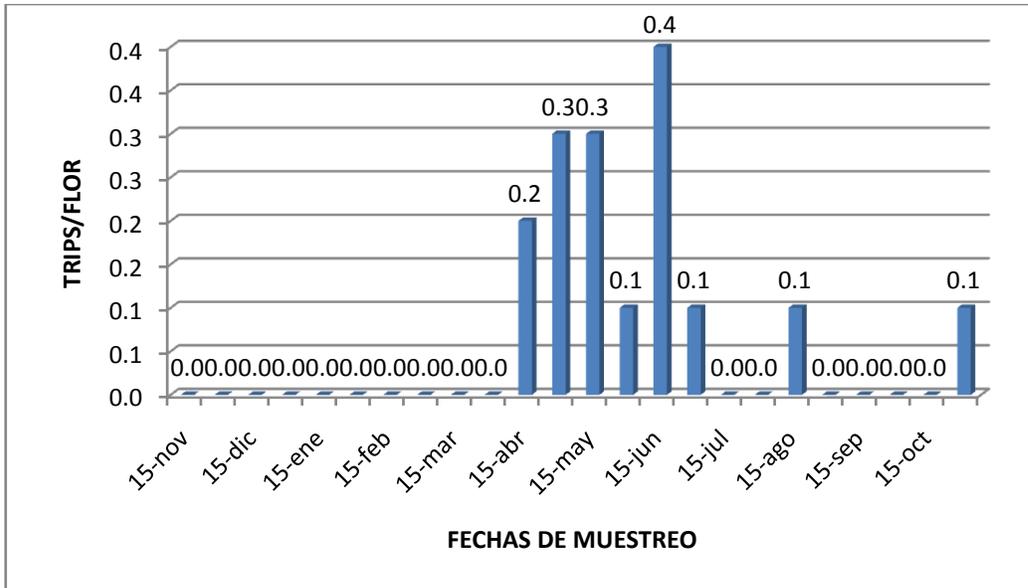
30-04-10	0.00 A	1.30 B	0.60 AB	0.30 AB
15-05-10	0.00 A	0.5 AB	1.00 B	1.00 B
31-05-10	0.00 A	0.90 B	0.50 AB	0.40 AB
15-06-10	0.00 A	0.80 A	0.70 A	0.10 A
30-06-10	0.00 A	0.10 A	0.20 A	0.50 A
15-07-10	0.10 A	0.00 A	0.20 A	0.10 A
31-07-10	0.30 A	2.30 B	0.30 A	0.00 A
15-08-10	0.00 A	0.20 A	0.10 A	0.00 A
31-08-10	0.00 A	0.20 A	0.00 A	0.10 A
15-09-10	0.00 A	0.10 A	0.00 A	0.00 A
30-09-11	No se realizó prueba Tukey			
15-10-10	0.00 A	0.20 A	0.00 A	0.00 A
31-10-10	0.00 A	0.10 A	0.00 A	0.00 A

Las letras mayúsculas iguales en la misma fila indican que la medias no son significativamente diferentes (Tukey  $\alpha=0.05$ )

#### **7.4. Dinámica poblacional de trips en cuatro variedades de rosa bajo Túnel, en la comunidad de Santa María Aranzazú, Villa Guerrero**

##### **7.4.1. Dinámica poblacional en la variedad Vega**

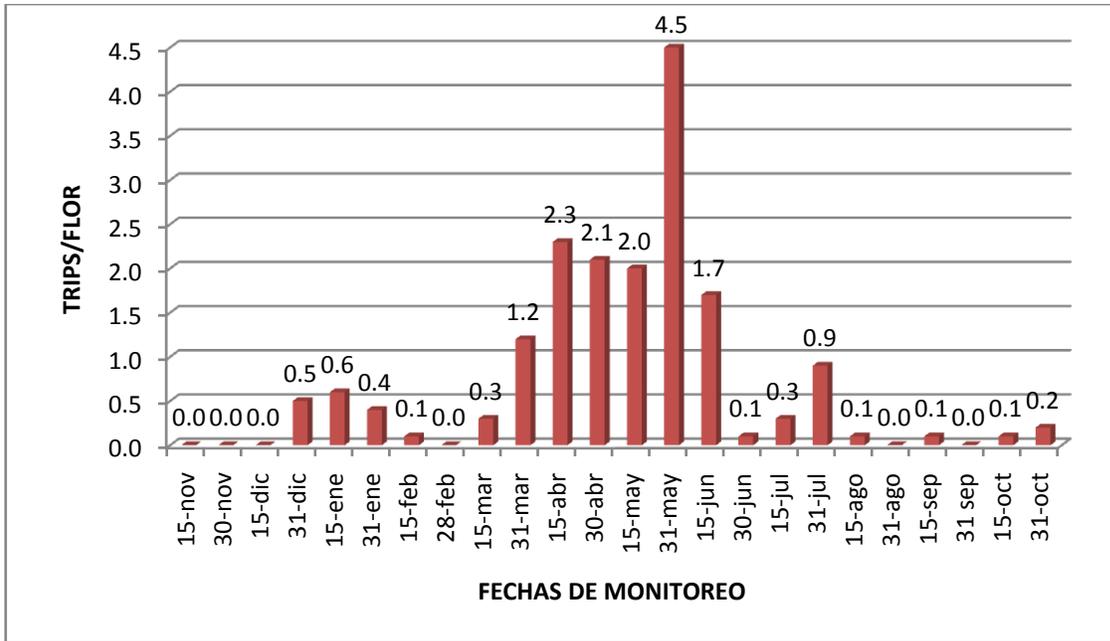
En la variedad Vega, el periodo en el que se registró la presencia de trips fue del 15 de abril al 30 de junio, dentro de este periodo, la densidad más alta se registró el 15 de junio, con 0.4 trips/flor; posteriormente, la población se redujo a cero, con excepción del 15 de agosto y 15 de octubre, en ambas fechas se registraron en promedio 0.1 trips/flor (Gráfica 16).



Gráfica 16. Promedio de trips/flor en la variedad Vega en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 bajo túnel en Santa María Aranzazú, Villa Guerrero, Estado de México.

#### 7.4.2. Dinámica poblacional en la variedad Raphaela

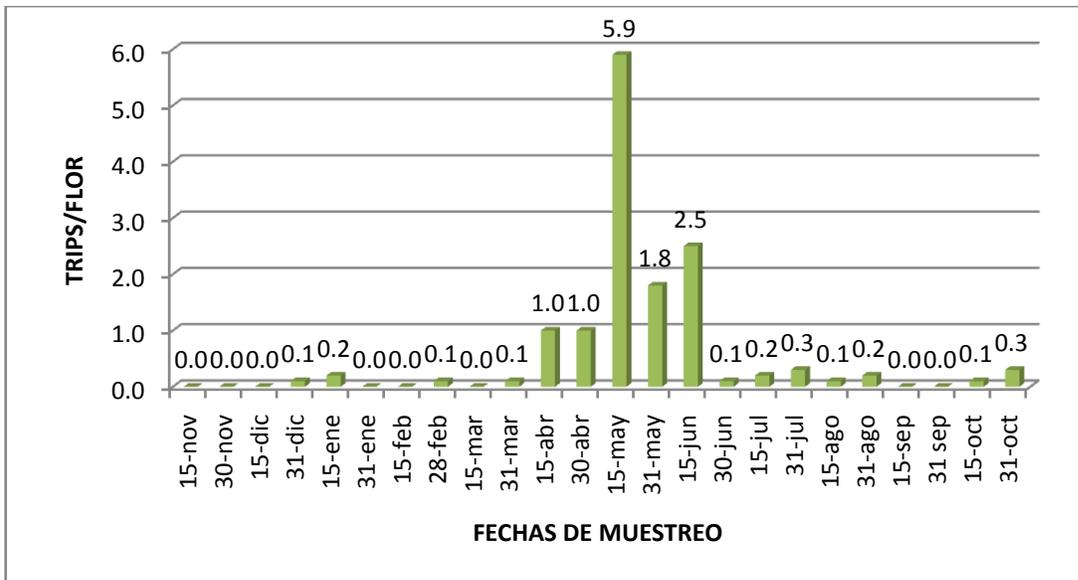
En la variedad Raphaela, en las primeras nueve fechas de muestreo (15 de noviembre al 15 de marzo), la población fue baja, ya que en cada fecha de muestreo, el promedio fue menor a 0.7 trips/flor. La población se incrementó del 31 de marzo al 15 de junio, en este periodo, la mayor densidad se registró el 31 de mayo con 4.5 trips/flor. En fechas posteriores, la población volvió a descender, el promedio estuvo por debajo de 0.4 trips/flor, con excepción del 30 de julio, cuando la densidad fue de 0.9 trips/flor (Gráfica 17).



Gráfica 17. Promedio de trips/flor en la variedad Raphaela en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 bajo túnel en Santa María Aranzazú, Villa Guerrero, Estado de México.

#### 7.4.3. Dinámica poblacional en la variedad Golden Strike

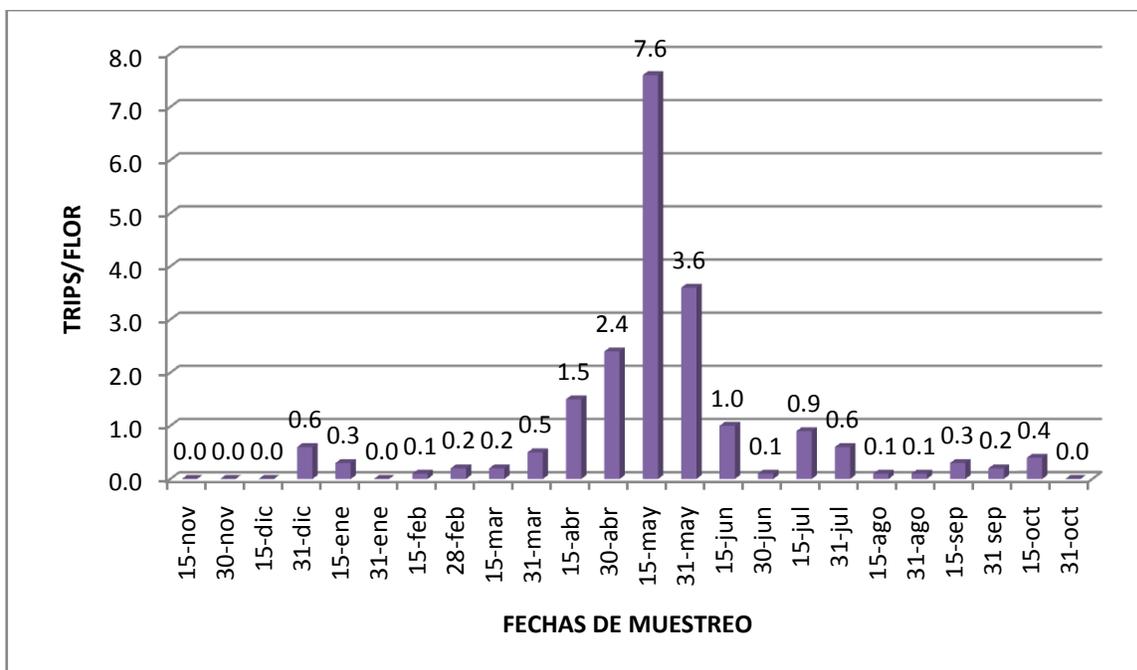
En el periodo comprendido del 15 de noviembre al 31 de marzo, la población de trips estuvo por debajo de 0.3 trips/flor. Posteriormente, del 15 de abril al 15 de junio se observó un incremento, presentándose la mayor densidad el 15 de mayo con 5.9 trips/flor. En el resto de los muestreos (30 de junio al 15 de octubre) la población fue menor a 0.4 trips/flor (Gráfica 18).



Gráfica 18. Promedio de trips/flor en la variedad Golden Strike en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 bajo túnel en Santa María Aranzazú, Villa Guerrero, Estado de México.

#### 7.4.4. Dinámica poblacional en la variedad Polo

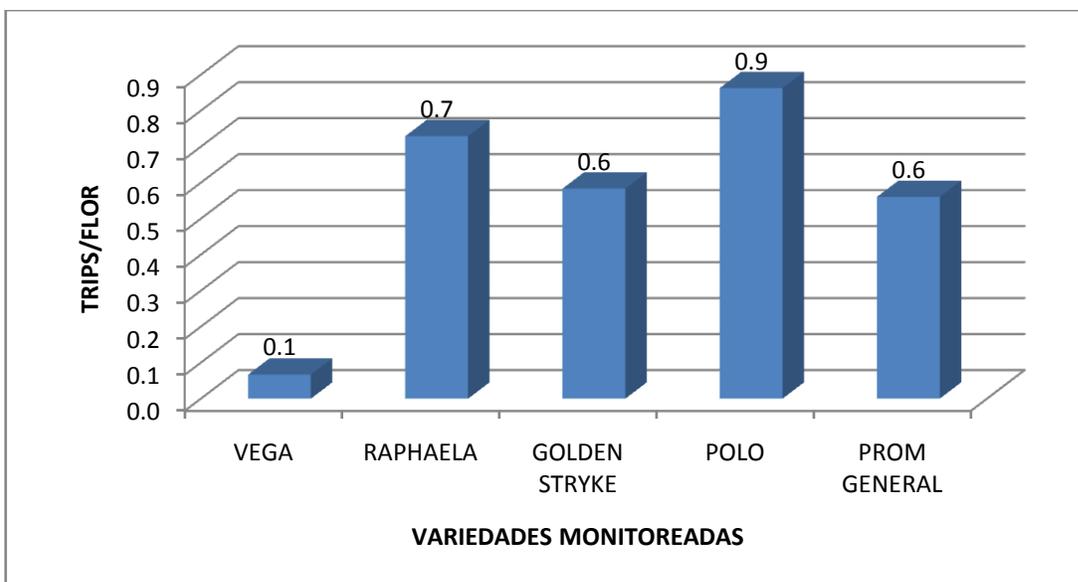
Los muestreos realizados en el periodo 15 de noviembre al 31 de marzo, la población fue menos de 0.7 trips/flor, mientras que del 15 de abril al 15 de junio, la población se incrementó considerablemente, la mayor densidad se registró, el 15 de mayo con 7.6 trips/flor. Del 30 de junio al 31 de octubre la población fue menor a 1.0 trips/flor en cada fecha de muestreo (Gráfica 19).



Gráfica 19. Promedio de trips/flor en la variedad Polo en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre del 2010 bajo túnel en Santa María Aranzazú, Villa Guerrero, Estado de México.

#### 7.4.5. Promedio anual de los trips en condiciones de túnel en Santa María Aranzazú

El promedio anual de trips/flor registrados en cada una de las variedades muestreadas en la localidad de Santa María Aranzazú, Villa Guerrero, cultivo bajo túnel, fueron los siguientes: Raphaela (rosa) 0.7, Golden Strike (amarillo) 0.6, Polo (blanco) 0.9 y Vega (roja) 0.1 trips/flor. El promedio general anual de la población fue de 0.6 trips/flor (Gráfica 20).



Grafica 20. Promedio anual (15 nov. 2009-31 oct. 2010) de trips en cuatro variedades de rosa bajo túnel en Santa María Aranzazú, Villa Guerrero, Estado de México.

En base en los análisis de varianza realizados en cada fecha de muestreo, solamente se pudo determinar diferencias significativas en la densidad poblacional de los trips entre variedades en cinco fechas de muestreo, mismos que se les realizó la comparación de medias con Tukey ( $\alpha=0.05$ ), y los resultados del análisis indican que la mayor densidad de trips/flor se registró en la variedad Raphaela y la menor densidad se presentó en la variedad Vega (Cuadro 7).

Cuadro 7. Comparación de medias (Tukey  $\alpha=0.05$ ) en el numero de trips/flor en cuatro variedades de rosa en Santa María Aranzazú, Villa Guerrero, Estado de México, bajo túnel en el periodo 15 de noviembre al 30 de octubre del 2010.

FECHA	VEGA	RAPHAELA	GOLDEN STRIKE	POLO
15-11-09	No se realizó prueba Tukey			
30-11-09	No se realizó prueba Tukey			
15-12-09	No se realizó prueba Tukey			
31-12-09	0.00 A	0.50 A	0.10 A	0.60 A
15-01-10	0.00 A	0.60 A	0.20 A	0.30 A
31-01-10	0.00 A	0.40 A	0.00 A	0.00 A
15-02-10	0.00 A	0.10 A	0.00 A	0.10 A
28-02-10	0.00 A	0.00 A	0.10 A	0.30 A
15-03-10	0.00 A	0.30 A	0.00 A	0.20 A

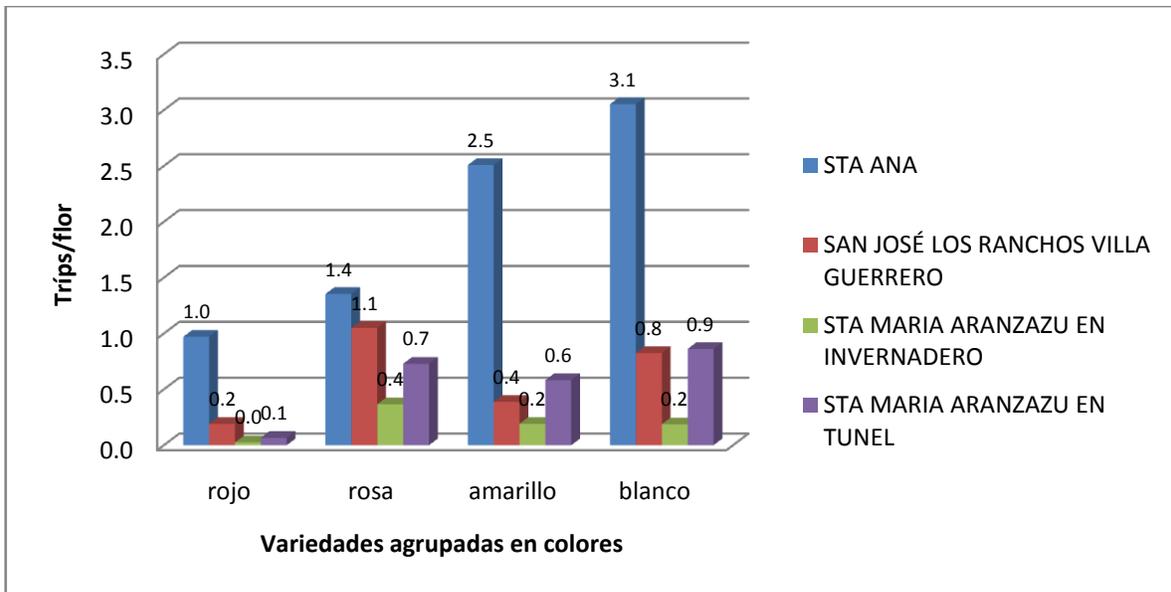
31-03-10	0.00 A	1.20 B	0.10 A	0.50 AB
15-04-10	0.20 A	2.30 B	1.00 AB	1.50 AB
30-04-10	0.30 A	2.10 AB	1.00 AB	2.40 B
15-05-10	0.30 A	2.00 A	5.90 B	7.60 B
31-05-10	0.10 A	2.50 C	1.80 AB	4.60 BC
15-06-10	0.40 A	1.70 A	2.50 A	1.00 A
30-06-10	0.10 A	0.10 A	0.10 A	0.10 A
15-07-10	0.00 A	0.30 A	0.20 A	0.90 A
31-07-10	0.00 A	0.90 A	0.30 A	0.60 A
15-08-10	0.10 A	0.10 A	0.10 A	0.10 A
31-08-10	0.00 A	0.00 A	0.20 A	0.10 A
15-09-10	0.00 A	0.10 A	0.00 A	0.30 A
30-09-10	0.00 A	0.00 A	0.00 A	0.20 A
15-10-10	0.00 A	0.10 A	0.10 A	0.40 A
31-10-10	0.10 A	0.20 A	0.30 A	0.00 A

Las letras mayúsculas iguales en la misma fila indican que las medias no son significativamente diferentes (Tukey;  $\alpha=0.05$ ).

## 7.5. Promedio anual de la población de trips en las tres localidades

### monitoreadas

En la gráfica 21 se puede observar que la mayor densidad poblacional anual del trips en la variedades monitoreadas se presentó en la localidad de Santa Ana, los promedios variaron de 1.0 a 3.1 trips/flor, le siguieron Santa María Aranzazú bajo túnel (0.1 a 0.9 trips/flor) y San José los Ranchos (0.2 a 1.1 trips/flor) con valores muy similares en ambas localidades. La menor densidad poblacional se presentó en Santa María Aranzazú bajo condiciones de invernadero con promedios de 0.0 a 0.4 trips/flor.



Gráfica 21. Promedio anual (15 nov. 2009-31 oct. 2010) de trips/flor en variedades de cuatro colores (rojo, rosa, amarillo y blanco) en las tres localidades monitoreadas [Santa Ana, San José Los Ranchos, Santa María (invernadero) y Santa María (túnel)].

## 8. DISCUSIÓN

En el presente trabajo se determinó que las variedades donde se registraron las mayores poblaciones de trips, fueron en las variedades cuya flor es de color blanca (Vendela y Polo), seguido del color amarillo (Santa Fé, Golden Strike y Papillon), rosa (Ana, Liliana, Raphaela y Ravel), y rojo (Vega). Al respecto, Aguilar-Medel *et al.* (2011), monitorearon los trips en cuatro variedades de rosa [Vega (rojo), Avalach (blanco), Papillon (amarillo) y Coffe Break (color ladrillo)] durante 14 meses. La infestación más alta ocurrió en la variedad Papillon, seguido por Avalanch y Coffe Break y la menos preferida por los trips fue la variedad Vega. En ambos trabajos coincidió que las variedades de rosa de color amarillo fueron los más preferidos por los trips y que la variedad Vega que es de color rojo, es uno de los menos preferidos por estos insectos. Por otra parte, algunos investigadores, Lacasa *et al.* (1988); Ribes K. A. y Coscolla R. R. (1992); Larraín *et al.* (2006) y Navarro *et al.* (2008) han estudiado el uso de trampas de colores para la captura de los trips, los colores evaluados fueron azul, amarillo y blanco, y han determinado que todos estos colores son eficientes para la captura de los trips. Los resultados obtenidos en este estudio coinciden con este último trabajo, en el sentido de que las mayores infestaciones se presentaron en variedades de *Rosa spp.* de color blanco y amarillo.

Por otra parte, Lacasa *et al.* (1998), realizaron muestreos de trips en diferentes variedades de claveles de colores claros y oscuros, y determinaron que no hubo diferencias de preferencia de estos insectos por los colores de las flores. En el caso de los muestreos realizados en rosa, los trips estuvieron presentes en todas

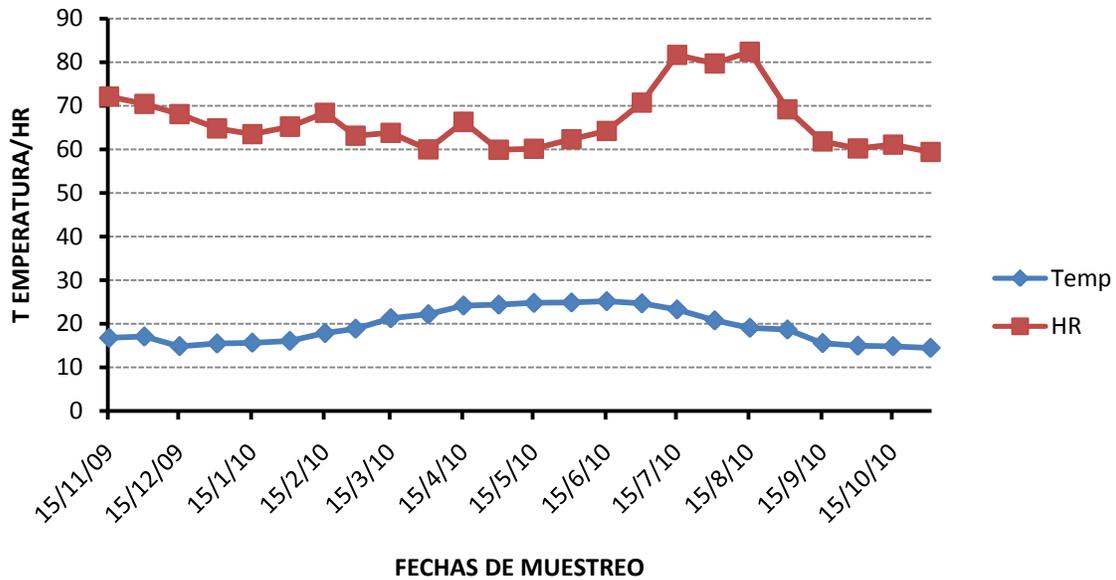
las variedades, aunque en este caso si hubo diferencias en la abundancia de los trips por los colores blancos y amarillos.

Varios factores influyen en la atracción de los trips hacia las flores, tales como el olor, color y la senescencia de las flores; y la retención de este insecto en las plantas está influenciada por la presencia de polen y el contenido nutricional (Buitenhuis y Shipp, 2006). La selección de las plantas hospederas consiste en la secuencia de respuestas de comportamiento a estímulos visuales, gustativos, mecánicos y olfativos de los trips hacia la planta. Se ha demostrado que los trips son mayormente atraídos por plantas que son aromáticas que las que no lo son (Suris y González, 2008; Castresana *et al.*, 2008); y para que los insectos puedan ovipositar en las plantas se debe dar una compatibilidad físico-química; los adultos no siempre se encuentran en la misma planta que los inmaduros (Carrizo *et. al.*, 2003)

Los trips son atraídos por objetos ya sean flores o trampas por la longitud de onda del espectro visible reflejada por el color de estas, este es un factor que influye en la percepción de patrones visuales del insecto y cómo son atraídos por las plantas hospedantes (Larrain *et al.*, 2006). Los colores más atractivos para los trips son el color blanco y azul, ya que en trampas han sido muy eficaces para el monitoreo de esta especie, aunque el amarillo también les atrae pero los primeros son mayormente preferidas (Ribes y Coscolla, 1992). El polen de las flores también es un atrayente de los trips, con la presencia del polen se incrementa el número de trips en las flores (Skirvin *et al.*, 2006), de esta manera, estos insectos han preferido en su mayoría las plantas con flores, los adultos se dispersan más en las

estructuras florales (Rhainds y Shipp, 2003). En el caso de este trabajo, probablemente todos estos factores han influido en la densidad poblacional de los trips en las diferentes variedades de rosa que fueron muestreadas.

En cuanto a la dinámica poblacional de los trips en rosa, en general, las mayores densidades de todas las poblaciones monitoreadas se presentaron a principios del mes de marzo, hasta finales de junio, los cuales, coincidieron con los meses más calurosos del año y con una baja humedad relativa. El rango de temperatura en este periodo varió de 21.0 a 25 °C y la humedad relativa de 59.9 a 70.7% (Gráfica 22); y las densidades poblacionales variaron de 1.0 hasta 7.3 trips/flor, el resto del año, las poblaciones fueron bajas, menos de 1.0 trips/flor, ya que en otras fechas del año la temperatura promedio descendió hasta 14.9 °C (octubre y diciembre) y la humedad relativa fue alta, hasta 82.4% en el mes de agosto de 2010. En algunos casos las poblaciones también fueron altas en los meses de agosto y en septiembre, por ejemplo en Santa Ana y Santa María Aranzazú.



Gráfica 22. Promedio de temperatura y humedad relativa registrados en el periodo 15 de noviembre de 2009 al 31 de octubre de 2010. Tenancingo, Estado de México.

La dinámica poblacional de los insectos, es la cantidad de estos organismos en un área determinada a través del tiempo, y está influenciada por varios factores, pero los principales son la temperatura y la humedad relativa (Salas J., 2003). Cabe recordar que los muestreos de los trips en el cultivo de rosa se realizaron aun cuando los agricultores estuvieron realizando aplicaciones de insecticidas para su control, esto debido, a que el valor del cultivo y el valor comercial de la producción en ciertas fechas del año es muy alta, y el daño que ocasiona esta plaga es severo sino se le controla, razón por la cual, no fue posible realizar muestreos sin que se realizaran aplicaciones de insecticidas, a pesar de ello, los muestreos durante todo el año reflejaron el comportamiento de las poblaciones en relación a los dos factores importantes que determinan su desarrollo (temperatura y humedad relativa). En ausencia de control y en condiciones ambientales

favorables, una flor de rosa puede llegar a tener hasta 90 trips, cuyas pérdidas económicas de la producción es del 100%; en el cuadro 2 se indican las insecticidas que comúnmente se usaron para el control de los trips en un invernadero en el ejido Los Morales, Tenancingo, Estado de México, donde en el periodo mayo de 2010 a junio de 2011 se usaron 19 insecticidas comerciales, que incluyeron a 16 ingredientes activos; durante este periodo se realizaron de 4 a 14 aplicaciones mensuales de insecticidas que en total sumaron 89 aplicaciones. Los ingredientes activos más usados fueron Spinosad, Metamidofos y Diclorvos con 17, 15 y 12 aplicaciones respectivamente (Aguilar-Medel *et al.*, 2010).

Hasta ahora no existen estudios sobre la dinámica poblacional de los trips en los cultivos de rosa, pero si se tienen estudios de la dinámica poblacional de este insecto en otros cultivos; por ejemplo, González *et al.* (1999), señalan que en aguacate, la mayor densidad se presentó en los meses de marzo a julio cuando las temperaturas fueron altas y las humedades relativas bajas. Lacasa *et al.* (1998), reportaron que en el cultivo del clavel en 1980, la mayor población se presentó en los meses de junio, julio y septiembre, y en 1981, fue de marzo a mayo.

Ribes *et al.* (1992), reportaron que en el cultivo del fresón, las mayores poblaciones se presentaron en los meses de abril a junio. Por su parte, González *et al.* (1994), reportaron la presencia de dos especies de trips en nectarina, *Thrips angusticeps* Uzel y *Frankliniella occidentalis*, las poblaciones de ambas especies se incrementaron en los meses de marzo a mayo, aunque *F. occidentalis* se mantuvo alta hasta el mes de septiembre. Así también, Torres *et al.* (1994),

estudiaron la dinámica poblacional de los trips en los cultivos de ajo y cebolla; en el caso del ajo la mayor población se presentó en los meses de mayo y junio, mientras que en cebolla fue en los meses de mayo a septiembre.

Por su parte, Northfield *et al.* (2008), monitorearon la presencia de *Frankliniella* spp. en distintas plantas hospederas; en general, encontraron que durante el año, la población se incrementó en dos periodos, abril-junio (2.8 trips/flor) y agosto-octubre (2.4 trips/racimo). En este estudio, la población de San José los Ranchos también se incrementó en dos periodos durante el año de muestreo, los incrementos fueron de noviembre a febrero (0.8 trips/flor) y de marzo a agosto (1.8 trips/flor). Por otra parte, Navarro *et al.* (2008), monitorearon 10 especies de trips en cítricos, las especies y los periodos de mayor densidad poblacional fueron los siguientes: *F. occidentalis* (marzo-julio con 100 trips), *Thrips tabaci* (abril-julio con 14 trips/trampa con 6 trips/trampa), *Melanothrips fuscus* (noviembre-mayo con 26 trips/planta), *Chirothrips* spp. (marzo-julio con 6 trips/trampa), *Aeolothrips* spp. (marzo-mayo con 11 trips/trampa), *Thrips major* (febrero-junio con 2.5 trips/trampa), *Oxythrips ajugae* (diciembre y febrero-mayo con 1.6 trips/trampa), *Limothrips cerealium* (diciembre y abril-junio con 1.25 trips/trampa), *Pezothrip skellyanus* (febrero y mayo-junio con 1 trips/trampa), *Limothrips angulicornis* (abril-mayo con 1 trips/trampa). En general, el periodo donde frecuentemente se incrementaron las poblaciones de las especies antes mencionadas fue en los meses de abril-junio, y en los otros casos se incrementaron en otros meses del año como *T. major* en febrero *Oxythrips ajugae* en diciembre y febrero, *L. cerealium* en diciembre y *P. kellyanus* en febrero. Finalmente, Avila-Quezada *et al.* (2000), determinaron que

los mayores daños ocasionados por los trips en el cultivo del aguacate, se presentan en los meses de marzo y abril, lo cual coincide con el incremento poblacional de esta plaga.

Aunque los trabajos anteriormente señalados reportan la dinámica poblacional en diversos cultivos y ninguno de ellos en rosal, todos estos trabajos coinciden con los muestreos que se realizaron en el cultivo de la rosa, donde las mayores poblaciones se presentaron en los meses más calurosos del año (marzo-julio), y en algunos casos las poblaciones presentaron un nuevo incremento en los meses de agosto a octubre.

Sin lugar a duda, las dinámicas poblacionales de los insectos plaga tienen múltiples aplicaciones, pero una de las más importante, es de que sirven para implementar estrategias de control antes de que las poblaciones rebasen los umbrales de acción y evitar que alcancen los niveles de daño económico, ya que uno de los pilares del manejo integrado de plagas, es precisamente los muestreos de las poblaciones (Castresana *et al.*, 2008).

Para el combate de los trips en el cultivo del rosal en Tenancingo y Villa Guerrero, los agricultores recurren básicamente al control químico. En la mayoría de los casos ya existe una programación de los insecticidas a aplicar sin que previamente se realicen los muestreos. Esta situación repercute en la contaminación indiscriminada al medio ambiente y en el desarrollo de la resistencia de las plagas a los insecticidas (Robles-Bermúdez *et al.*, 2011).

Al determinar el comportamiento de las poblaciones de los trips en las diferentes variedades de rosa en Tenancingo y Villa Guerrero, esta información permite implementar estrategias de control de manera más eficiente, ya que los métodos de control se sugieren realizarlos de tal manera que las poblaciones no se incrementen en los periodos más calurosos y baja humedad relativa del año; por ejemplo, dado que ahora sabemos que las poblaciones es probable que se incrementen en el periodo marzo-julio, entonces se pueden realizar prácticas que eviten un crecimiento poblacional en ese periodo o se intensifiquen los métodos de control solamente cuando las poblaciones se incrementen a niveles que causen daños económicos al cultivo.

La dinámica poblacional de los insectos en un determinado cultivo, es muy importante cuando se desea implementar un control biológico. En muchas ocasiones este método de control fracasa debido a que las liberaciones de los organismos benéficos se realizan cuando las poblaciones de las plagas ya han crecido. Es importante que las liberaciones de organismos benéficos se realicen antes de que las poblaciones de las plagas se incrementen. En el caso de los trips, existen varios organismos que pueden ser usados para implementar un control biológico, tales como *Neoseiulus cucumeris*, *Amblyseius swirskii* y *Orius laevigatus* (Belda y Moerman, 2008). Estos organismos podrían ser liberados probablemente a partir del mes de febrero.

En el caso de las rosas, muchos de los productores programan la producción para ser comercializados en ciertas fechas del año, por ejemplo, el 14 de febrero, 10 de mayo y 12 de diciembre. En base a esta programación de la producción y la

dinámica poblacional de los insectos, es posible reducir el número de las aplicaciones de insecticidas, lo cual, reduciría sustancialmente los costos de producción y la contaminación al medio ambiente.

## 9.- CONCLUSIONES

Las mayores incidencias de los trips en el cultivo del rosal en Tenancingo y Villa Guerrero, Estado de México, se presentaron en los meses de abril a julio con promedios generales de 3.5 trips/flor en Sta. Ana Ixtlahuatzingo; 1.4 trips/flor en San José los Ranchos; 1.0 trips/flor en Sta. María Aranzazú (túnel) y 0.4 trips/flor en Sta. María Aranzazú (invernadero) durante este periodo, la cual coincidió con la época de alta temperaturas (21 a 25 °C) y baja humedades relativas (59.9 a 70.7 %).

Se observaron variaciones en la dinámica poblacional de los trips durante noviembre del 2009 a octubre del 2010 en las diferentes variedades de rosa en las comunidades de Santa Ana, Tenancingo, Santa María Aranzazú y San José los Ranchos Villa Guerrero.

La variedad menos preferida por los trips fue la variedad Vega (color rojo), donde el número promedio de trips/flor fue de 3.7, y las variedades mayormente preferidas por los trips fueron las variedades Polo y Vendela (color blanco), donde se registraron en promedio de 8.0 y 8.3 trips/flor respectivamente.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ávila-Quezada G. D., Teliz-Ortiz D., Vaquera-Huerta H., González-Hernández H. y Johansen-Naime R. 2005. Progreso temporal del daño por trips (Insecta: Thysanoptera) en aguacate (*Persea americana* Mill), Agrociencia, Julio-Agosto, Vol. 39, No. 004 Colegio de Posgraduados Texcoco México pp. 441-447 pp.
- Aguilar-Medel S., Alvarado-Navarro R., Mejia-Carranza J. y Martínez-Carrillo J. L. 2011. Control químico y dinámica poblacional del complejo de trips en el cultivo del rosal bajo condiciones de invernadero. XIV congreso internacional en ciencias agrícolas, Mexicali, Baja California México. 1-5 pp.
- Bañon A. S., Cifuentes R. D., Fernandez H. J., Benavente-García A. G. 1993. Gerbera, Liliium, Tulipán y Rosa. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 250 p.
- Belda S. J. E y Moerman E. 2008. Cultivos de flor cortada, In Control Biológico de las Plagas Agrícolas. Phytoma, España. Primera edición. (435-451pp.) 496 p.
- Blancard D., Laterrot H., Marchoux G. y Candresse T. 2011. Enfermedad del tomate identificar conocer controlar. Ediciones Mundi-prensa, 170-171 pp. Disponible-electrónicamente  
<http://Enfermedades/Del/Tomate/D/BLANCARD/Google/Libros>
- Un cultivo de alta demanda rosas [Bolaños C. J]. 2011. Flores y follajes Ornamentales, Vol. VI; No. 29, pp. 4-5.
- Cabrera M. G., Alvarez R. E. y Sosa de Castro N. T. 2006. Patología que afecta a *Rosa sp.* en corrientes, Argentina. Universidad Nacional del Noroeste Comunicaciones científico y tecnológicos 2006.
- Carrizo P., Gastelú C., Longoni P. y Klasman R. 2003. Especies de trips (insecta: Thysanoptera: Thripidae) en las flores de ornamentales, IDESIA, 26: 83-86.
- Castresana J., Gagliano E., Puhl L., Bado S., Lourdes V. y Castresana M. 2008. Atracción del trips *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (thysanoptera: thripidae) con trampas de luz en un cultivo de *gerbera jamesonii* (G.), IDESIA, 26(3): 51-56.
- Contreras J., Pedro A., Sánchez J. A. y Lacasa A. 1998. Influencia de las temperaturas extremas en el desarrollo de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae), Bol. San. Veg. Plagas 24: 251-266.

- Carrero J. M. y Planes S. 2007. Plagas del campo, Madrid: Ediciones-Mundi prensa. 775 p.
- De Liñan C. 2012. Agroquímicos de México 2012. Editorial TecnoAgrícola de México, S.A. de C. V. 4ª Edición, 766 p.
- González E., Alvarado M., Berlanga E., Serrano A. y De la Rosa A. 1994. Daños producidos por trips en nectarinas en el valle Guadalquivir. Bol. San. Veg. Plagas, 20: 229-241
- González-Zamora, Ribes A., Meseguer A. y García-Marí F. 1994. Control de trips en freson: empleo de plantas de haba como refugio de poblaciones de entocóridos, Bol. San. Veg. Plagas, 20:57-72
- González H.H., Mendez R. A., Valle de la Paz A. R. y Gonzalez-Rios M. 1999. Selección de trampas de color y fluctuación poblacional de trips del aguacate en Michoacán, México. Revista Chapingo Serie Horticultura, 5: 387-270
- Jacinto D. J. C. 2011. *Peronospora sparsa* Berk, causante del mildium del rosal (*Rosa spp.*) en Villa Guerrero Estado de Mexico. Tesis de Licenciatura, UAAAN Torreón Coahuila, diciembre 2011, pp. 39.
- Jacas J., Caballero P. y Avila J. 2005. El control biológico de plagas y enfermedades la sostenibilidad de la agricultura mediterránea. Castello de la plana: publicación de la universitat Jaumel. D. L., 215 p.
- King A. B. S. y Saunder J. C. 1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América central –London- overseas Development administration 182: 140-142 pp.
- Kopper 2012, Kopper de México venta de organismos de control biológico <http://www.koppert.com.mx> revisado el 13/07/12
- Lacasa A., Tello J. C. y Martínez M. C. 1988. Los tisanópteros asociados al cultivo del clavel en el sureste español, Bol. San. Veg. Plagas, 14:77-88.
- Lacasa P. A. 1998. Orden thysanoptera 603-702 pp In: Entomología Agroforestal Insectos y ácaros que dañan montes cultivos y jardines. Liña V. C. (ed), Ediciones Agrotécnicas, S. L. España.
- Larraín S. P., Valera F. V., Quiroz E. C. y Grañas F. 2006. Efecto del color de trampas en la captura de *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) en pimiento (*capsicum annum* L.), Agricultura Tecnica, Vol. 66, No. 3: 306-311 pp.

- López G. D. 2010. Enfermedades del rosal en Estado de México y en la comarca Lagunera de Coahuila. Tesis de licenciatura, UAAAN Torreón Coahuila. Abril 2010 pp. 56
- Maniania N. K., Ekesi S., Löhr B. y Mwangi F. 2002. Prospects for biological control of the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* with the entomopathogenic fungus, *Metarhizium anisopliae* on chrysanthemum. *Mycopathologia*, 155: 229-235 pp.
- Mateus C., Araujo J. y Mexia A. 2005. *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) in spray-type carnations: spatial distribution analysis, *Bol. San. Veg. Plagas*. 31:47-57 pp.
- Medina G. G., Mena C. J. y Ramírez C. N. Y. Z. 2009. Reporte agrometeorológico Mayo 2009. INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias) Centro de Investigación Regional Nortecentro Campo Experimental Zacatecas. Folleto Informativo No. 66.
- Navarro C., Pastor M. T., Ferragut F. y García M. F. 2008. Trips (Thysanoptera) asociados a parcelas de cítricos en la comunidad Valenciana: abundancia, evolución estacional y distribución espacial, *Bol. San. Veg. Plagas*, 34: 53-64 pp.
- Nicholls E. C. I. 2008. Control biológico de insectos: un enfoque agroecológico. Editorial Universidad de Antioquia, 282p.
- Northfield T. D., Paini R. D., Funderburk E. J. y Reitz S. R. 2008. Annual cycles of *Frankliniella* spp. (Thysanoptera: Thripidae) thrips abundance on North Florida Uncultivated reproductive Hosts: Predicting possible sources of pest outbreaks. *Annals of the entomological society of America*, Vol., 101 (4): 769-778 pp.
- Nuez F. 1995. El cultivo del tomate, Ediciones-Mundi prensa, reimpresión 2001, 769p
- Nuez F., Gil O. R. y Costa J. 1995. El cultivo de pimiento chiles y ajiles. Ediciones Mundi-prensa reimpresión 2003, (148-155 pp.) 603p.
- Pacheco M. F. y Pacheco C. J. J. 1999. Plagas y organismos benéficos de interés para México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), México. 269p.
- Ramírez H. J. J. 2008. Desempeño de la floricultura mexiquense en el contexto internacional, Memorias de resúmenes. XI Congreso Nacional y IV Congreso Internacional de Horticultura Ornamental Cuernavaca, Morelos. México. 1 p

- Ramírez H. J. J. y Vázquez P. E. 2007. ¿Es competitiva la floricultura de México y el Estado de México en los Mercados internacionales?, Universidad Autónoma del Estado de México, México, 12 p.
- Ramírez H. J. J., Iglesias P. D., y Rivera H. N. 2007. ¿Cuáles son las condiciones de producción en el sector florícola en Tenancingo Estado de México?, Universidad Autónoma del Estado de México, México, 19p.
- Rhains M. and Shipp L. 2003. Dispersal of adults western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) on Chrysanthemum plants: impact of feeding-induced senescence of inflorescences, *Entomol*, 35(5): 1056-1065 pp.
- Ribes K. A. y Coscolla R. R. 1992. Notas sobre el seguimiento de *Frankliniella occidentalis* Perg en cultivo de fresón, *Bol. San. Veg. Plagas* 18: 569-584 pp.
- Robles-Bermúdez A., Santillán-Ortega C., Rodríguez-Maciél J. C., Gómez-Aguilar J. R., Isordia-Aquino N. y Pérez-González R., 2011. Trampas tratadas con *Pimpinella anisum*, como atrayente de trips (Thysanoptera: Thripidae) en rosales, *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas Pub. Esp. Núm. 31 de noviembre - 31 de diciembre*, 555-563 pp.
- SAGARPA, Boletín ASERCA (Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria), peninsular, 2008, "La Floricultura", Muñoz C.C., Espadas, R.C., et. al., ASERCA, México, 26p.
- Shamshev I. V., Selytskaya O.G., Chermenskaya T. D., Burov V. N. and Roditakis N. 2003. Behavioural responses of western flower thrips (*Frankliniella occidentalis* (Pergande) to extract from meadow-sweet (*Filipendula Ulmaria* Maxim.): laboratory and field bioassays verhaltensweis en von *Frankliniella occidentalis* (Pergande) Gegenü Ber Extrakten Von *Filipendula Ulmaria* Maxim: Labor- Und Feldstudien, *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 36: 111-118 pp.
- Skirvin D., Kravar-Garde L., Reynolds K., Jones J. and Courcy W. M. 2006. The influence of pollen on combining predators to control *Frankliniella occidentalis* in ornamental chrysanthemum crops, *Biocontrol Science and Technology* 16(1): 99-105 pp.
- SRA (Secretaría de la Reforma Agraria) Manual del participantes del cultivo del rosales, 2004, [consultado: 17 Septiembre 2010] disponible en [http://www.sra.gob.mx/internet/informacion\\_general/programas/fondo\\_tierras/manuales/cultivodelrosal.pdf](http://www.sra.gob.mx/internet/informacion_general/programas/fondo_tierras/manuales/cultivodelrosal.pdf)
- Surís M. y González C. 2008. Especies de trips asociadas a hospedantes de interés en las provincias habaneras. I. plantas ornamentales, *Revista protección vegetal* 23(2):60-84 pp.

- Salas J., Morales G., Alvarez C. y Parra A. 1993. Biología y hábitos de vida de *Thrips tabaci* Lideman Thysanoptera: thripidae en cebolla *Allium cepa* L. *agronomía trop.* 43 (3-4): 173-183 pp.
- Salas J. 2003. Plantas cultivadas y silvestres hospederas de *Thrips tabaci* y *Thrips palmi* (Thysanoptera: thysanoptera) en Quibor Lara, Venezuela. *Bioagro.* Vol 15, No. 001: 17-54 pp.
- Torres-Villa L. M., Lacasa A., Bielzia P. y Meco R. 1994. Dinámica poblacional sobre liliácea hortícola en Castilla-La Mancha. *Bol. San. Veg. Plagas* 20: 661-677 pp.
- Urías-López M. A., Salazar-García S., Johansen-Naime R. 2007. Identificación y fluctuación poblacional de especies de trips (Thysanoptera) en aguacate "hass" en Nayarit México, *Revista Chapingo. Serie Horticultura* 13(1):49-54 pp.
- Vargas M. R. y Ubillo A. 2005. Susceptibilidad de *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) a insecticidas en la zona central de Chile. *Agricultura técnica*, Vol 65 (4): 437-441pp.
- Wittmann E. J. y Leather S.R. 1997. Compatibility of *Orius laevigatus* Fieber (Hemiptera: Anthocoridae) with *Neoseiulus (Amblyseius) cucumeris* Oudemans (Acari: Phytoseiidae) and *Iphiseius (Amblyseius) degenerans* Berlese (Acari: Phytoseiidae) in the biocontrol of *Frankliniella occidentalis* Pergande (Thysanoptera: Thripidae), *Experimental & Applied Acarology.* 21: 523-538.
- Jong-Dae P., Seon-Gon K., Do-Ik K., Kijong C. 2002 Population Dynamics of *Frankliniella occidentalis* of different rose cultivars and flowering stages. *Journals of Asia-Pacific Entomology*, Volume 5, Issue 1, pp 97-102.
- Padrón C. E. 1996. Diseños experimentales con aplicación a la agricultura y la ganadería, Trillas; UAAAN, p. 215.
- Venezuela-García R. D., Campero-Campos O. J., Carvajal-Caloza C. R., Robles-Bermúdez A. y Renata-Salazar A. 2010. Fluctuación poblacional y especies de trips (Thysanoptera) asociados a Calabaza en Nayarit, México. *Agronomía Mesoamericana*, Vol. 21(2):333-336 pp.