

# Tlamati Sabiduría



## Estrategias de monitoreo de trips en aguacate cv. “Hass” en Tetela del Volcán, Morelos

Yocira Yanet López-Sandoval<sup>1</sup>  
Paul García-Escamilla<sup>1</sup>  
Gregorio Sarabia-Ruiz<sup>1</sup>  
José Luis Valenzuela-Lagarda<sup>2</sup>  
Eugenia Cabrera-Huerta<sup>3</sup>  
Elías Hernández-Castro<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Maestría en Ciencias Agropecuarias y Gestión Local, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Universidad Autónoma de Guerrero. Carretera Iguala-Tuxpan, km 2.5, 40101, Tuxpan, Iguala de la Independencia, Guerrero, México.

<sup>2</sup>Centro Regional de Educación Superior de la Costa Chica, Universidad Autónoma de Guerrero. Carretera Cruz Grande-Ayutla, Col. 6 de marzo, 41800, Cruz Grande, Guerrero, México.

<sup>3</sup>Programa de Fitosanidad, Colegio de Postgraduados Campus Montecillos. Carretera México-Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Col. Montecillos, 56264, Texcoco. Estado de México, México.

\*Autor de correspondencia  
[ehernandez@uagro.mx](mailto:ehernandez@uagro.mx)

### Resumen

El cultivo de aguacate tiene diversas plagas que afectan significativamente su producción. Estas plagas (insectos, nemátodos, ácaros, etc.), en especial de la clase Thysanoptera dañan los tejidos de los brotes tiernos foliares, flores, hojas jóvenes y frutitos en desarrollo, dejan daños en el pericarpio, lo cual reduce su valor comercial, sobre todo para el mercado de exportación. El monitoreo de esta plaga permite diseñar controles de mayor eficiencia en condiciones ambientales locales y regionales. La investigación tuvo como objetivos: evaluar la presencia e incidencia de trips (*Franklinella* y *Scirtotrips*) en huertos del municipio de

### Información del Artículo

#### Cómo citar el artículo:

López-Sandoval, Y.Y., García-Escamilla, P., Sarabia-Ruiz, G., Valenzuela-Lagarda, J.L., Cabrera-Huerta, E. y Hernández-Castro, E. (2023). Estrategias de monitoreo de trips en aguacate cv. “Hass” en Tetela del Volcán, Morelos. *Tlamati Sabiduría*, 16, 22-30.

Editor: Norberto Edwin Sandoval Maldonado.



Tetela del Volcán, Morelos, durante dos periodos de floración, y comparar capturas de trips en trampas pegajosas monocromáticas (amarillas y azules) y muestreos directos en árboles en floración para realizar un análisis de la dinámica y fluctuación poblacional que presentan los trips en el cultivo del aguacate, esta información es básica para elaborar planes de control de la plaga. Las colectas se realizaron en dos huertas comerciales. Las colectas se realizaron quincenalmente de las trampas monocromáticas amarillas y azules y se hicieron muestreos directos en brotes terminales, inflorescencias. La fluctuación se comportó de forma similar en las dos huertas. Las poblaciones más altas se detectaron en noviembre y marzo durante la evaluación. La mayor presencia de trips registrada fue en las trampas monocromáticas amarillas, a diferencia de las trampas azules y el muestreo directo en brotes de inflorescencias que no mostraron diferencia significativa.

**Palabras clave:** Trips, Trampas monocromáticas amarillas, Inflorescencias, Aguacate.

## Abstract

Avocado cultivation has various pests that significantly affect its production. These pests (insects, nematodes, mites, etc.), especially of the Thysanoptera class, damage the tissues of the tender foliar shoots, flowers, young leaves and developing fruits, leaving damage to the pericarp, which reduces their commercial value. especially for the export market. The monitoring of this pest allows the design of more efficient controls under local and regional environmental conditions. The research had as objectives: to evaluate the presence and incidence of thrips (*Franklinella* y *Scirtotrips*) in orchards of the municipality of Tetela del Volcán, Morelos, during two flowering periods, and to compare captures of thrips in monochromatic (yellow and blue) and direct sampling in flowering trees to carry out an analysis of the population dynamics and fluctuations that thrips present in the avocado crop, this information is basic to develop pest control plans. The collections were made in two commercial orchards. The collections were made biweekly from the yellow and blue monochromatic traps and direct samplings were made in terminal shoots, inflorescences. The fluctuation behaved similarly in the two orchards. The highest populations were detected in November and March during the assessment. The highest presence of thrips recorded was in the yellow monochromatic traps, unlike the blue traps and the direct sampling in inflorescence buds that did not show a significant difference.

**Keywords:** Thrips, Monochrome yellow traps, Inflorescences, Avocado.

## Introducción

A nivel mundial, México es primer productor de aguacate, y le siguen Perú, Colombia y Chile (FAOSTAT, 2017). En 2020, la producción de aguacate en México fue de 2,393,849 toneladas, las cuales fueron obtenidas de 224,422 hectáreas cosechadas, por lo que el rendimiento promedio nacional fue de 10.7 toneladas por hectárea (SIAP, 2018). En México, el 96.21% de la producción de aguacate se concentra en siete

estados, de los cuales sobresale Michoacán con el 79.70% (107,058 ha). Los que le siguen son Jalisco, con 6.30% (8,468 ha); México, 2.69% (3,615 ha); Morelos, 2.49% (3,348 ha); Nayarit, 2.02% (2,708 ha); Guerrero, 1.78% (2,391 ha) y Puebla con 1.22% (1,644 ha) (SIAP, 2018).

De acuerdo con el SIAP (2018), Morelos ocupa el 4° lugar en la producción de aguacate, con una producción en 2019 menor respecto de 2018, de 18,360 y 19,563 toneladas, respectivamente. Los

principales municipios productores de aguacate en Morelos son Ocuilco, Tetela del Volcán, Yecapixtla, Zacualpan, Totolapan, Tepoztlán y Cuernavaca, con una superficie aproximada de 2,374 ha, con un número de productores de 1,580. (SADER, 2022). Sin embargo, las plantaciones de aguacate en la región de Morelos se ven afectadas por la presencia de varias plagas, sobresaliendo los trips (Thysanoptera: Thripidae (Coria-Avalos, 2008; Equihua-Martínez *et al.*, 2007)). Estos artrópodos han tomado importancia en la producción de aguacate, debido a que los trips forman lesiones en las hojas y frutos del aguacate cuando se alimentan, dejando como resultado de su alimentación áreas pálidas o cafés. Las lesiones originadas pueden ser puntos de entrada de hongos o bacterias dado que se alimentan del fruto pequeño en estado de desarrollo llamado “cabeza de cerillo”, formando protuberancias en el pericarpio, y estos daños se hacen más visibles cuando el fruto madura, lo cual reduce su valor comercial (González-Hernández *et al.*, 2000; Urías-López *et al.*, 2007; Solís-Calderón, 2016).

Las especies reportadas a nivel mundial, asociadas a estos daños son: *Heliothrips haemorrhoidalis*, *Selenothrips rubrocinctus*, *Scirtothrips perseae*, *S. aceri*, *Frankliniella spp.* y *Liothrips perseae*. *F. occidentalis*, que han presentado abundancias máximas en períodos de brotación vegetativa, floración y amarre de frutos. En condiciones no apropiadas, estos insectos se hospedan en malezas (De Villiers y Van den Berg, 1987; Fisher y Davenport, 1989; Mc Murtry *et al.*, 1991; Childers, 1997; Bender, 1998). Sin embargo, el daño más importante lo hacen en la etapa de floración, debido a que provocan su caída, y por ende una reducción en la producción (Johansen *et al.*, 1999; Hoddle, 2002).

El trapeo es una de las técnicas que más se utilizan en la detección y control de insectos. Las trampas deben tener dos condiciones la primera es que los insectos deben moverse y el segundo es que la trampa debe capturar y retenerlos. (González-Hernández *et al.*, 1999).

Para el monitoreo de trips se han utilizado muestreos directos en brotes terminales en inflorescencias, e indirectos colocando trampas amarillas y azules (Aguirre-Paleo *et al.*, 2015).

Esta actividad es de gran importancia para poder definir un programa de manejo integrado debido a la importancia que ha tomado este artrópodo, pues las infestaciones pueden llegar a densidades bastante altas y causar una caída excesiva de flores y frutos (Solís-Calderón, 2016).

Para el caso del estado de Morelos y en particular los productores de Tetela del Volcán, el control de estos artrópodos es nulo y solo se enfocan en el control de los ácaros, y los daños por trips ha ido en aumento, por lo que ante esta situación en el presente trabajo se plantea evaluar dos estrategias de monitoreo para disminuir los daños ocasionados por estas plagas.

## Materiales y métodos

El presente trabajo se realizó en Tetela del Volcán, Morelos, que se encuentra entre los 18° 57' N y 98° 14' O, a una altura promedio de 2,040 msnm y su territorio se extiende en 124.092 km<sup>2</sup> (Fig. 1). El municipio de Tetela del Volcán, se ubica en las faldas del Volcán Popocatepetl, al nororiente del Estado de Morelos, y colinda al norte con los estados de México y Puebla, al este con el estado de Puebla y el municipio de Zacualpan de Amilpas y Ocuilco (Gobierno de Tetela del Volcán, 2011).

Para realizar el presente trabajo se seleccionaron dos huertos comerciales (Tabla 1): la huerta uno se ubicó en la localidad de Tlacomulco. Esta huerta tiene una pendiente aproximada de 35 % y los árboles una edad de nueve años, con una altura promedio de tres metros, la distancia entre árboles e hileras es de seis metros, la población total de árboles es de 150 en 1.5 ha. La segunda huerta se localizó en la cabecera municipal de Tetela del Volcán, en un terreno plano con árboles de aproximadamente siete años de edad y una altura promedio de dos metros, la distancia entre árboles e hileras es de seis metros, con una población total de 200 árboles en 2 ha.

El trabajo inició en noviembre de 2020 y terminó en el mes de mayo de 2021, dónde se consideraron dos floraciones, que corresponden a la floración aventajada, normal y flor marcela, en Morelos se llegan a presentar tres o cuatro floraciones al año.

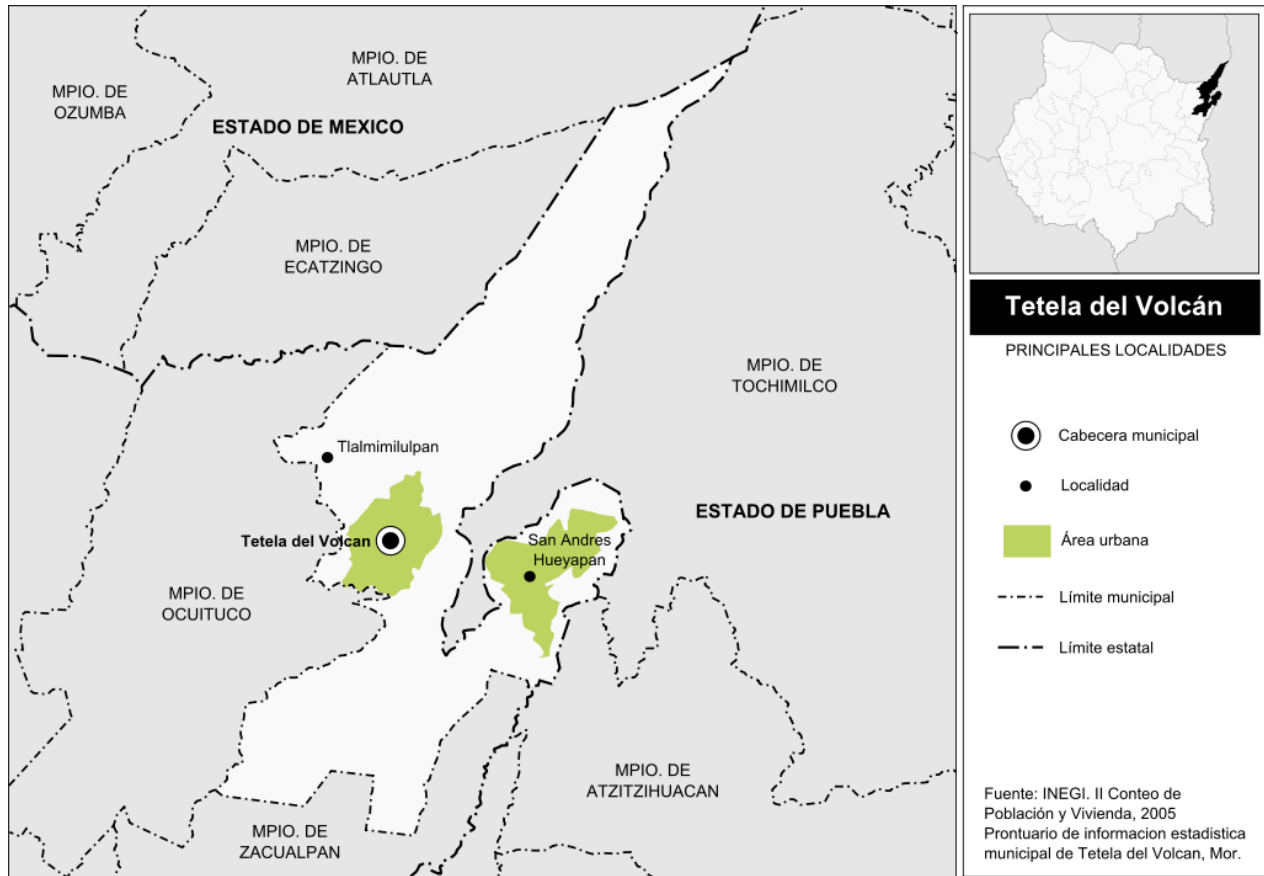


Figura 1. Localización del municipio de Tetela del Volcán, Morelos.

Huerta	Latitud (N)	Longitud (O)	Altitud (msnm)
1	18°51'9.12"	98°44'12.97"	2111
2	18°53'20.4"	98°42'55.97"	2092

Tabla 1. Coordenadas y altitud de la ubicación de los huertos comerciales de aguacate seleccionados en Tetela del Volcán, Morelos.

Flor aventajada se conoce a la floración de septiembre; flor normal, a la floración de enero a febrero; y, flor marcela, a la floración de marzo. En éstas, la producción de aguacate aumenta. Flor loca se le conoce al periodo de julio a agosto, cuando no existe un estándar en la producción.

De acuerdo con la experiencia de los productores, a veces la producción es buena, aunque casi siempre se produce 50 por ciento, o menos.

Para la captura y colecta de los ejemplares de trips se seleccionaron 12 árboles de manera aleatoria en cada una de las huertas previamente seleccionadas y se establecieron tres tratamientos:

1. Muestreo directo mediante la aspersión o derribo (aspersión) (Fig. 2);
2. Trampas monocromáticas de color amarillo (T. amarillas), y;
3. Trampas monocromáticas de color azul (T. azules) (Fig. 3).

Las trampas monocromáticas se impregnaron con pegamento entomológico, por ambos lados.





Figura 2. Muestreo directo de trips en huertas de aguacate, en Tetela del Volcán, Morelos.



Figura 3. Preparación y colocación de trampas monocromáticas (amarillas y azules) impregnadas con pegamento entomológico, para la captura de trips en aguacate.

Para realizar los muestreos directos se seleccionaron cuatro árboles, dónde a cada árbol se seleccionaron cuatro puntos equidistantes alrededor de la franja ecuatorial de la copa, de la cual se tomó un brote floral. Los brotes seleccionados se asperjaron con una solución (9:1 v/v) de agua-suavizante, con un atomizador de 1000 ml de capacidad, bajo las estructuras florales se colocó una charola de plástico con la cual se recogió la solución con los insectos impregnados, para vaciarlos en frascos de plástico con capacidad de 100 ml los cuales se marcaron y etiquetaron.

En el caso de las trampas pegajosas se utilizaron los ocho arboles restantes, a los cuales a cuatro se colocaron las trampas de color amarillo y en los otros cuatro las trampas de color azul.

Los muestreos y colectas de trampas pegajosas se realizaron cada 15 días durante la primera, segunda y tercera floración: 1° (noviembre – enero), 2° (marzo – mayo).

Las muestras colectadas y trampas se trasladaron al Laboratorio de Microbiología Agrícola de la Maestría en Ciencias Agropecuarias y Gestión Local de la UAGro, para su revisión e identificación de las especies de trips colectadas.

Los datos obtenidos se sometieron a un análisis de varianza y una comparación de medias, utilizando el método de Tukey con  $\alpha = 0.05$ , bajo el diseño completamente al azar, mediante el paquete estadístico de SAS.

## Resultados y discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos de las estrategias de captura de trips en dos épocas de floración (Tablas 2 y 3), podemos observar en la Figura 4, que en la huerta comercial experimental 1, se obtuvo una mayor captura en trampas monocromáticas de color amarillo, a diferencias de las trampas azules. De igual forma con los muestreos directos se encontró que las mayores capturas de trips corresponden al inicio de cada floración, lo mismo se puede observar en trampas azules y el muestreo dirigido (Tabla 4).

El comportamiento fue muy similar en las capturas de trips en la huerta comercial-experimental 2, (Fig. 5), que muestra un mayor número de trips capturados en las trampas amarillas y con dos picos que coinciden con el inicio de las dos épocas de floración, en las figuras 4 y 5. Se observa que en los meses de

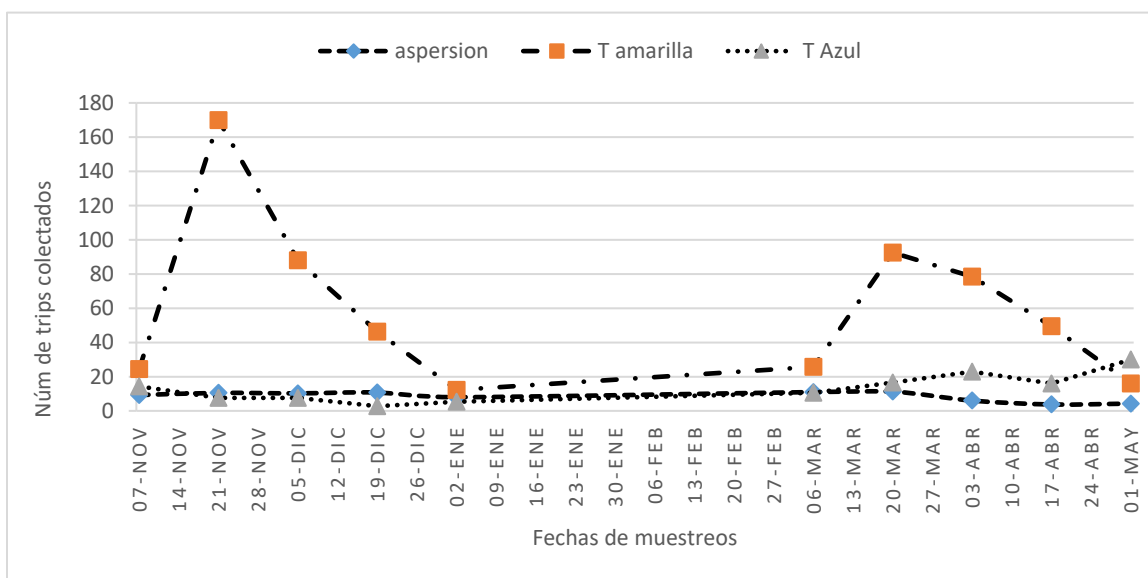


Figura 4. Captura de trips en dos épocas de floración en el cultivo de aguacate, en la huerta 1 de Tetela del Volcán, Morelos.

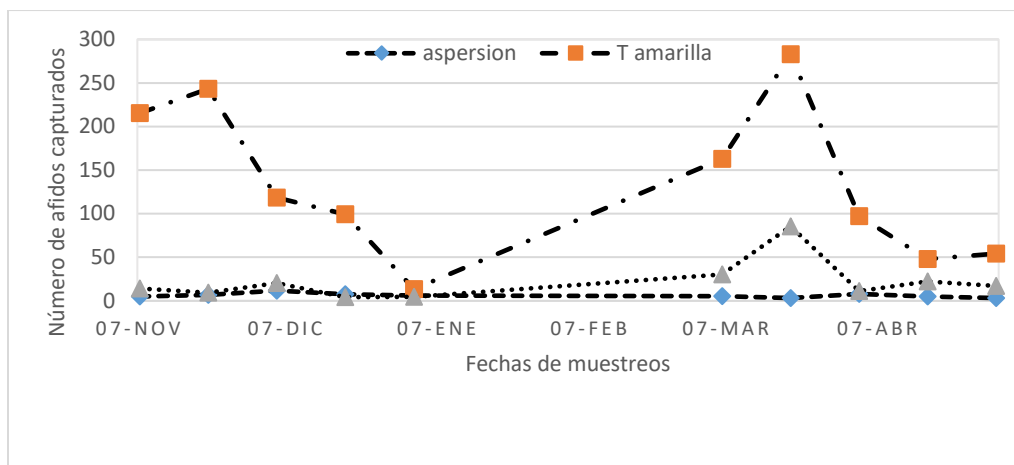


Figura 5. Captura de trips en dos épocas de floración en el cultivo de aguacate, en la huerta 2 de Tetela del Volcán, Morelos.

noviembre y marzo la captura de trips es alta, y que corresponde al inicio de la floración de las dos épocas analizadas.

Respecto a la comparación del muestreo dirigido y las trampas amarillas, [Betanzos et al., \(1999\)](#) reportaron que las dos estrategias de muestreo tuvieron comportamientos similares, pero las trampas pegajosas tuvieron una eficiencia mayor en la captura de trips, lo cual fue muy similar a lo encontrado en esta investigación pues, en ambas huertas, las trampas pegajosas amarillas tuvieron el mayor número de trips.

Por otro lado, [González-Hernández et al., \(1999\)](#) mencionan en su investigación que las trampas pegajosas amarillas fueron las que tuvieron las más altas capturas de trips, seguidas de las azules y blancas. Sin embargo, no hubo diferencias significativas entre las primeras dos trampas a diferencia de los resultados de este trabajo, en el cual, las trampas amarillas fueron las que tuvieron un mayor número y mostraron diferencia significativa con el muestreo directo y las trampas azules.

De acuerdo con la prueba de Tukey al 5% del promedio de trips bajo tres métodos de muestreo durante el desarrollo del experimento, los mejores promedios de captura de trips por árbol se encontraron con el uso de trampas monocromáticas amarillas, respecto del uso de trampas monocromáticas azules y el muestreo

directo a la copa del árbol. Así mismo, no se obtuvieron diferencias significativas entre los métodos de muestreo de copa del árbol y trampas azules. Esto coincide con lo obtenido por [Cerde-Villalobos et al., \(2017\)](#) donde evaluaron trampas pegajosas amarillas y azules en Terán, Michoacán que capturaron mayor número de trips. En este trabajo el promedio de capturas fue de 67 trips.

Diversos autores ([Betanzos et al., 1999](#); [Ávila-Quezada et al., 2005](#); [Equihua-Martínez et al., 2007](#) y [Coria-Avalos, 2008](#)) coinciden que tanto el muestreo directo por aspersión y el indirecto mediante trampas pegajosas de color amarillo se pueden utilizar dentro del control integrado de trips en el cultivo de aguacate.

## Conclusiones

La mayor presencia de trips con trampas monocromáticas se registró en el mes de noviembre para la primera floración, y marzo para la segunda floración, colectados en las trampas amarillas.

Con el muestreo directo en la copa del árbol, no se mostraron diferencias significativas, a diferencia de las trampas monocromáticas que registraron los mayores promedios de captura de trips/árbol.

Los colores de las trampas monocromáticas mostraron un comportamiento similar en los picos

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr>F
Modelo	38	188588.01	4962.84	3.27	<0.0001
Error Total	81	122789.45	1515.91		
Correcto	119	311377.46			

Tabla 2. Análisis de varianza (Tukey 5%) del promedio de trips bajo tres métodos de muestreo, durante dos floraciones en el huerto comercial denominado “huerto 1”, Tetela del Volcán, Morelos, México.

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr>F
Modelo	38	1144935.96	30129.89	12.7	<0.0001
Error Total	81	192093.82	2371.52		
Correcto	119	1337029.79			

Tabla 3. Análisis de varianza (Tukey 5%) del promedio de trips bajo tres métodos de muestreo, durante dos floraciones en el huerto comercial denominado “huerto 2”, Tetela del Volcán, Morelos, México.

Tratamientos	Núm. de captura de Trips	
	Huerta 1	Huerta 2
T1: trampas amarillas	67.67 <sup>a</sup> *	150.53 <sup>a</sup>
T2: trampas azules	13.12 <sup>b</sup>	21.88 <sup>b</sup>
T3: derribo por aspersión	8.50 <sup>b</sup>	5.98 <sup>b</sup>

Tabla 4. Análisis de varianza y comparación de medias del número de captura de trips con tres estrategias de trampeos en dos floraciones en dos huertas comerciales de aguacate en la localidad de Tetela del Volcán, Morelos, México. Medias con distinta letra en una columna son estadísticamente diferentes Tukey \* $P < 0.05$ .

de las capturas. Sin embargo, las trampas amarillas obtuvieron una mayor cantidad de capturas a diferencia de los métodos de muestreo directo de copa del árbol y trampas azules no

obtuvieron diferencias significativas. Ambas estrategias se pueden utilizar en el manejo integrado de plagas del cultivo de aguacate.

## Referencias

- Aguirre-Paleo, S., Aceves-Martínez, M.T., Vargas-Sandoval, M., Lara-Chávez, M.B., Ávila-Val, T.C., Gutiérrez-Contreras, M., Venegas-González, E. (2015). Monitoreo de trips en aguacate ‘Hass’ en el Municipio de Ziracuaretiro Michoacán, México. *In* Actas Proceedings. VIII Congreso Mundial de la Palta, Lima Perú, 129-134.
- Ávila-Quezada, G.D., Téliz-Ortiz, D., Vaquera-Huerta, H., González-Hernández, H., Naime-Johansen, R. (2005). Progreso temporal del daño por trips (Insecta:Thysanoptera) en aguacate (*Persea americana* Mill.). *Agrociencia*. 39, 441-447
- Bender, G. (1998). Avocado thrips in San Diego Country. *Subtropical Fruit News* 6, 14.
- Betanzos, G.H. Bravo-Mojica, H., González-Hernández, H., Johansen-Naime, R.M., Becerril-Román, A.E. (1999). Fluctuación poblacional y daño de trips en aguacate cv. Hass. *Revista Chapingo Serie Horticultura* 5, 291-296.
- Cerda-Villalobos, L.A., Ramírez-Villanueva, A., Aguirre-Paleo, S., Vargas-Sandoval, M., Serna-Mata, E., Lara-Chávez, B.N., Vidales-Fernández, I. (2017). Monitoreo de trips en aguacate ‘Hass’ en el municipio de Terán, Michoacán, México. *In* Memorias del V Congreso Latinoamericano del Aguacate, 04 - 07 de septiembre 2017. Ciudad Guzmán, Jalisco, México, 45-54.
- Childers, C.C. (1997). Feeding and oviposition injures to plants. *In* Lewis, T. (Ed.). *Thrips as crops pests*. Cab International. USA., 505-537.
- Coria-Avalos, V.M. (2008). Tecnología para la producción de aguacate en México. Libro Técnico Núm. 8. SAGARPA – INIFAP. 2ª Edición y 1ª. Reimpresión. Uruapan, Michoacán, México.
- Equihua-Martínez, A., Estrada-Venegas, E., González-Hernández, H. (2007). Plagas del aguacate. *In* Téliz-Ortiz (Ed). *El Aguacate y su*



- manejo integrado, Mundi-Prensa Libros. México. 2° edición, 135-136.  
<https://latam.casadellibro.com/libro-el-aguacate-y-su-manejo-integrado-incluye-cd-2-ed/9789687462431/1132725>
- De Villers, E.A., Van Den Berg, M.A. (1987). Avocado insects of South Africa. South African Avocado Growers' Association Yearbook, 10, 75-79.
- FAOSTAT (2017). Datos sobre alimentación y agricultura. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.  
<http://www.fao.org/faostat/es/#home>
- Fisher, J.B., Davenport, T.L. (1989). Structure and development of surface deformations on avocado fruits. HortScience, 24, 841-844.
- Gobierno del Municipio de Tetela del Volcán. (2011).  
<http://teteladelvolcan.gob.mx/municipio/>
- González-Hernández, H.A., Méndez-Ramos, A.R., Valle De la Paz, M., González-Ríos, M. (1999). Selección de trampas de color y fluctuación poblacional de trips del aguacate en Michoacán, México. Revista Chapingo Serie Horticultura, 5, 287-290.
- González-Hernández, H., Johansen-Naime, R.M., Gasca-Corona, L, Equihua-Martínez. A, Salinas-Castro, A, Estrada-Venegas, E., Duran, F, Valle, A. (2000). Plagas del aguacate. In Téliz, A., Mora, D. (Ed). El Aguacate y su manejo integrado, Mundi-Prensa Libros. México. 1° edición, 177-186.
- Hoddle, M.S. (2002). Developmental and reproductive biology of *Scirtothrips perseae* (Thysanoptera: Thripidae): a new avocado pest in California. Bulletin of Entomological Research, 92, 279-285.
- INEGI (2005). El II Censo de Población y Vivienda 2005. México.  
 II Censo de Población y Vivienda 2005 ([inegi.org.mx](http://inegi.org.mx)).
- Johansen, R.M., Mojica, G.A., Ascención, B.G. (1999). Introducción al conocimiento de los insectos tisanópteros mexicanos, en el aguacatero (*Persea americana* Mill). Revista Chapingo Serie Horticultura, 5, 279-285.
- McMurtry, J.A., Johnson, H.G., Newberger, S.J. (1991). Imported parasite of greenhouse thrips established on California avocado. California Agriculture, 45, 31-32.
- SADER (2022). Sistema de Información Agropecuaria de Consulta 20010-2016 (SIACON). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. D. F., México.  
<https://www.gob.mx/siap/documentos/siacon-ng-161430>
- SIAP (2018). Panorama agroalimentario. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.  
[https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/panoramaagroalimentario-](https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/panoramaagroalimentario)
- Solís-Calderón, P. (2016). Innovación para la seguridad alimentaria y nutricional en Centroamérica y Panamá (p. 40). INTA.  
<https://repositorio.iica.int/handle/11324/14145>
- 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, 49-54.