

## FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE FITOSÉIDOS (Acari: Phytoseiidae) EN CINCO HUERTOS DE AGUACATE (*Persea americana* var. *hass*) DEL ESTADO DE MICHOACÁN

José de Jesús Ayala-Ortega<sup>1</sup>, Ma. Blanca Nieves Lara-Chávez<sup>1</sup>, Teresita Del Carmen Avila-Val<sup>1</sup>, Salvador Aguirre-Paleo<sup>1</sup>, Héctor González-Hernández<sup>2</sup>, Margarita Vargas-Sandoval<sup>3</sup>✉

<sup>1</sup>Facultad de Agrobiología “Presidente Juárez”. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Paseo Lázaro Cárdenas esquina con Berlín C. P. 60040, Uruapan, Michoacán, México.

<sup>2</sup>Colegio de Postgraduados. Km 36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo, Texcoco, estado de México, C. P. 56230

<sup>3</sup>Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Avenida Francisco J. Múgica S/N C. P. 58060, Ciudad Universitaria, Edificio B-1, Morelia, Michoacán, México.

✉ Autor de correspondencia: [vargasmarga@hotmail.com](mailto:vargasmarga@hotmail.com)

**RESUMEN.** Se realizaron recolectas en cinco huertos pertenecientes a los municipios de Tancítaro, Nuevo Parangaricutiro, Salvador Escalante, Taretan y Uruapan durante el periodo de febrero del 2011 a enero del 2012. El muestreo se hizo mediante recolecta directa, se cortaron hojas de las plantas y con la ayuda de un microscopio estereoscópico, se contabilizaron y recolectaron los ácaros, mismos que se conservaron en alcohol al 70 % para su estudio. Se recolectaron 834 ácaros fitoseidos, 277 (33 %) en el huerto “El Durazno” de Nuevo Parangaricutiro, 208 (25 %) en “La Vaina” de Tancítaro, 180 (21.5 %) de la “Mesa de San Ángel” de Taretan, 105 (12.5 %) de “Cherangueran” de Uruapan con y por último 64 (8 %) de “Cuitzitan” de Salvador Escalante. Del total de los fitoseidos recolectados el 95 % corresponde a ejemplares del género *Euseius*. Las mayores poblaciones de fitoseidos se presentaron en el huerto “El Durazno” ubicado en el municipio de Nuevo Parangaricutiro, las poblaciones más bajas en el Huerto “Cutzato” del municipio de Salvador Escalante; con relación al tiempo, las poblaciones más altas se detectaron en los meses de marzo, abril, mayo y junio, mientras que las menores poblaciones se observaron en el periodo que comprende los meses de septiembre a enero.

**Palabras clave:** ácaros depredadores, identificación, aguacate, Michoacán.

### Population fluctuations of fitoseids Mites (Acari: Phytoseiidae) in five avocado orchards (*Persea americana* var. *hass*) of Michoacán

**ABSTRACT.** Collections were made in five orchards of municipalities of Tancítaro, Nuevo Parangaricutiro, Salvador Escalante, Taretan, and Uruapan during the period from February 2011 to January 2012. The sampling was done by direct collecting, leaves were cut from the plants, and with the help of a stereoscopic microscope; mites were counted and collected, and preserved in 70 % alcohol for their study. 834 phytoseid mites were collected, 277 (33 %) in the orchard “El Durazno” from Nuevo Parangaricutiro with the highest number, 208 (25 %) in “La Vaina” from Tancítaro, 180 (21.5 %) in the “Mesa de San Ángel” from Taretan, 105 (12.5 %) in “Cherangueran” from Uruapan with and finally 64 (8 %) in “Cuitzitan” from Salvador Escalante. Of the total of the phytoseids collected, 95 % corresponded to specimens of the *Euseius* genus. The largest populations occurred in the “El Durazno” orchard located in the municipality of Nuevo Parangaricutiro, the lowest populations were found in the “Cutzato” orchard in the municipality of Salvador Escalante; concerning time, the highest populations were detected in March, April, May, and June, while the lowest populations occurred in the period from September to January.

**Keywords:** predatory mites, identification, avocado, Michoacan.

### INTRODUCCIÓN

México es el principal productor de aguacate en el mundo con una producción de 2,029,886 toneladas que represento el 35 % de la producción mundial total en el 2017 (FAO, 2019). En lo que respecta a la producción nacional, Michoacán produce el 80 % y su alcanza un valor de por lo me-

nos 32 mil millones de pesos; dicho frutal se produce en 62 municipios de la entidad, de los cuales el municipio de Tancítaro, desde hace varios años, se ha posicionado como el líder productor, en conjunto con municipios como Salvador Escalante, Tacámbaro, Ario de Rosales, Uruapan, Peribán y Nuevo Parangaricutiro quienes son los municipios de mayor importancia (SIAP, 2019).

En Michoacán, dos especies de ácaros son una plaga común en los huertos de aguacate; *Oligonychus punicae* (Hirst, 1926) se encuentran en el haz de las hojas maduras cerca de la nervadura central y causa daños al alimentarse lo que provocan que la lámina foliar se torne de color pardo o rojizo a lo largo de la nervadura central y las secundarias, desde el centro hacia los límites de las hojas, incluso llegando a cubrir la superficie de la hoja por completo; *Oligonychus perseae* Tuttle, Baker y Abbatiello, 1976 se encuentra en el envés de las hojas y generalmente en hojas jóvenes, en donde forma colonias protegidas por seda de color blanco cerca de las nervaduras, los daños ocasionados por esta especie son manchas clóricas en las hojas, las cuales posteriormente se necrosan (Aponte y McMurty, 1997; Peña, 2008).

Los ácaros de la familia Phytoseiidae son los enemigos naturales más comunes de los ácaros fitófagos y las especies presentes en aguacate no están exentas de su actividad biorreguladora. La importancia de conocer el comportamiento de las poblaciones de fitoséidos, así como la identificación de las especies, son un elemento fundamental para el establecimiento de planes de manejo de los ácaros plaga en aguacate. Considerando estos antecedentes, es necesario conocer las poblaciones de los ácaros de la familia Phytoseiidae en huertos de aguacate del estado de Michoacán, lo cual será un punto de partida para que se profundice en el estudio de esta familia, teniendo en cuenta, no solo la problemática fitosanitaria existente con los ácaros plaga en el aguacate, sino también la necesidad de transitar hacia métodos más amigables con el medio ambiente y de mayor sostenibilidad, así como el impacto económico y ecológico que tendría la aplicación de estos controles biológicos, en el principal cultivo de la región. Por estas razones, el estudio tiene como objetivo analizar la fluctuación poblacional de los ácaros de la familia Phytoseiidae en cinco huertos de aguacate del estado de Michoacán, así como identificar y determinar las especies dominantes presentes.

## MATERIALES Y MÉTODO

**Recolectas.** Se realizaron en cinco huertos del estado de Michoacán; el huerto “El Durazno” del municipio de Nuevo Parangaricutiro, “Cuitzitan” de Salvador Escalante, “Mesa de San Ángel” de Taretan, “La Vaina” de Tancítaro y “Cherangueran” de Uruapan. La periodicidad de las recolectas fue quincenal de febrero del 2011 a enero del 2012. En cada uno de los huertos se eligieron 10 árboles al azar, y de cada árbol se cortó una hoja joven y una hoja madura en cada uno de los puntos cardinales, con un total de 8 hojas por árbol. Para el material vegetativo se utilizó el método de recolecta directa de acuerdo con Walter y Krantz (2009) y el material recolectado se colocó en bolsas de plástico para ser llevadas al laboratorio.

**Análisis de muestras.** Una vez en el laboratorio se procedió a realizar un análisis del material vegetativo con la ayuda de un microscopio estereoscópico, con el cual se observaron y contabilizaron los ácaros de la familia Phytoseiidae, para posteriormente anotar los datos una bitácora y generar una base de datos.

**Preparación.** Todos los ejemplares recolectados se colocaron en alcohol al 70 %, o bien, se realizaron montajes semipermanentes en laminillas de acuerdo con la metodología de Walter y Krantz (2009).

**Identificación taxonómica.** Se realizó bajo el microscopio de contraste de fases y se recurrió a las claves taxonómicas específicas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En total se recolectaron 834 ácaros de la familia Phytoseiidae. El huerto “El Durazno” de Nuevo Parangaricutiro fue el que mayor número de ejemplares presentó con 277 (33 %), seguido por “La Vaina” de Tancítaro con 208 (25 %), “Mesa de San Ángel” de Taretan con 180 (21.5 %), “Cherangueran” de Uruapan con 105 (12.5 %) y “Cuitzitan” de Salvador Escalante con 64 (8 %).

### Identificación de los ácaros recolectados:

Del total de los fitoseidos recolectados el 95 % correspondía a ejemplares del género *Euseius*, el 3 % de *Galendromus*, 2 % de *Neoseiulus* y el género *Amblyseius* presentó valores por debajo del 1 %. De los géneros *Galendromus*, *Neoseiulus* y *Amblyseius* solo se tiene una especie de cada uno y por el momento no fue posible determinarlos hasta nivel de específico. En lo que respecta al género *Euseius*, se recolectaron tres morfoespecies, una determinada como *Euseius hibisci*, y las otras dos quedaron como *Euseius* sp.1 y *Euseius* sp.2., las otras estuvieron presentes en todos los huertos en una proporción de 3:1:1, aproximadamente (Cuadro 1).

Cuadro 1. Abundancia de *Euseius* spp. en cinco huertos de Michoacán

HUERTO	<i>E. hibisci</i>	<i>Euseius</i> sp.1	<i>Euseius</i> sp.2	Total
La Vaina	234	34	45	313
El Durazno	301	50	51	402
Cuitzitan	74	13	12	99
La Mesa	243	36	46	325
Cherangueran	135	22	24	181

*Euseius hibisci* (Chant, 1959), como la especie más abundante y frecuente, fue recolectada en los nidos de *Oligonychus perseae* o alimentándose de *O. punicae*, lo que coincide con McMurtry y Johnson (1966) quienes reportan que esta especie se alimenta de los tetraníquidos y puede llegar a reducir sus poblaciones, aunque también se visto alimentándose de polen (Kennett *et al.*, 1979). La asociación de *E. hibisci* sobre aguacate ya había sido registrada en los Estados Unidos por McMurtry (1985) y por McMurtry *et al.* (1985) en asociación con otras especies sobre aguacate en México, posteriormente Servín *et al.* (1997) la reportaron en Baja California Sur y Estrada *et al.* (2002) la registran en Michoacán. De las 191 especies validas descritas (Demit *et al.*, 2014) se han registrado para México siete (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Especies de *Euseius* de León 1967 reportados para México.

Nombre	Hospedante	Localidad	Autor
<i>Euseius finlandicus</i> (Oudemans, 1915)	<i>Salix caprea</i>	¿?	De Leon (1959)
<i>Euseius vivax</i> (Chant y Baker, 1965)	<i>Camellia</i> sp.	¿?	McMurtry <i>et al.</i> (1985), De Moraes <i>et al.</i> (1991)
<i>Euseius hibisci</i> (Chant, 1959b)	<i>Hibiscus</i> sp. Aguacate hass <i>Persea americana</i>	Alamos, Sonora, Michoacán: Uruapan, Periban, Ziracuaretiro, Tacambaro, Tungüindin, Timgambato	Estebanés-González y Rodrí- guez- Navarro (1998), McMur- try <i>et al.</i> (1985), De Moraes <i>et</i> <i>al.</i> (1991), Schuster y Pritchard (1963), Estrada-Venegas <i>et al.</i> (2002)
<i>Euseius ho</i> (De Leon, 1965)	¿?	¿?	De Moraes <i>et al.</i> (1991)
<i>Euseius mesem- brinus</i> (Dean, 1957)	¿?	¿?	Badii y Flores (1990), Chant (1959), De Leon (1959).
<i>Euseius ovalis</i> (Ev-ans, 1953)	Hule	¿?	Chant (1959)
<i>Euseius quetzali</i> McMurtry 1985	<i>Persea americana</i>	Michoacán: Urua- pan, Nuevo Paran- garicutiro	Estebanés-González y Rodrí- guez- Navarro (1998), McMur-try <i>et</i> <i>al.</i> (1985), Estrada- Venegas <i>et al.</i> (2002)

#### Fluctuación poblacional por huerto

En la sumatoria total por recolecta se obtuvo que las poblaciones más altas se presentaron en los meses de junio y abril, en los cuales se tuvieron temperaturas medias mensuales de 18.21 y 19 °C, y un porcentaje de humedad relativa de 81.34 y 50.35 % respectivamente. Mientras que las poblaciones más bajas se presentaron durante los meses de septiembre, octubre, noviembre, diciembre y enero (Figura 1A).

En el huerto “El Durazno” (Municipio de Nuevo Parangaricutiro) fue el de mayor número de ácaros recolectados, se observa que las poblaciones se estuvieron moderadas en los meses de febrero (6) y marzo (5); posteriormente se presentaron las mayores poblaciones en abril, junio y julio con 63, 103 y 55 ejemplares respectivamente, para después comenzar a disminuir en agosto (6) y seguir decreciendo en septiembre, octubre, noviembre y diciembre meses en los que se colectó 2, 1, 3 y 1 ácaros, respectivamente (Figura 1B).

El huerto “Cuitzitan” (Municipio de Salvador Escalante) fue el huerto con menor número de ácaros. Las mayores poblaciones de presentaron en abril (16 ácaros), mayo (16), junio (14) y julio (8).

En marzo y septiembre se recolectaron 3 ejemplares, en agosto y diciembre 2, mientras que en febrero, octubre, noviembre y enero no se colectó un solo ácaro (Figura 1C).

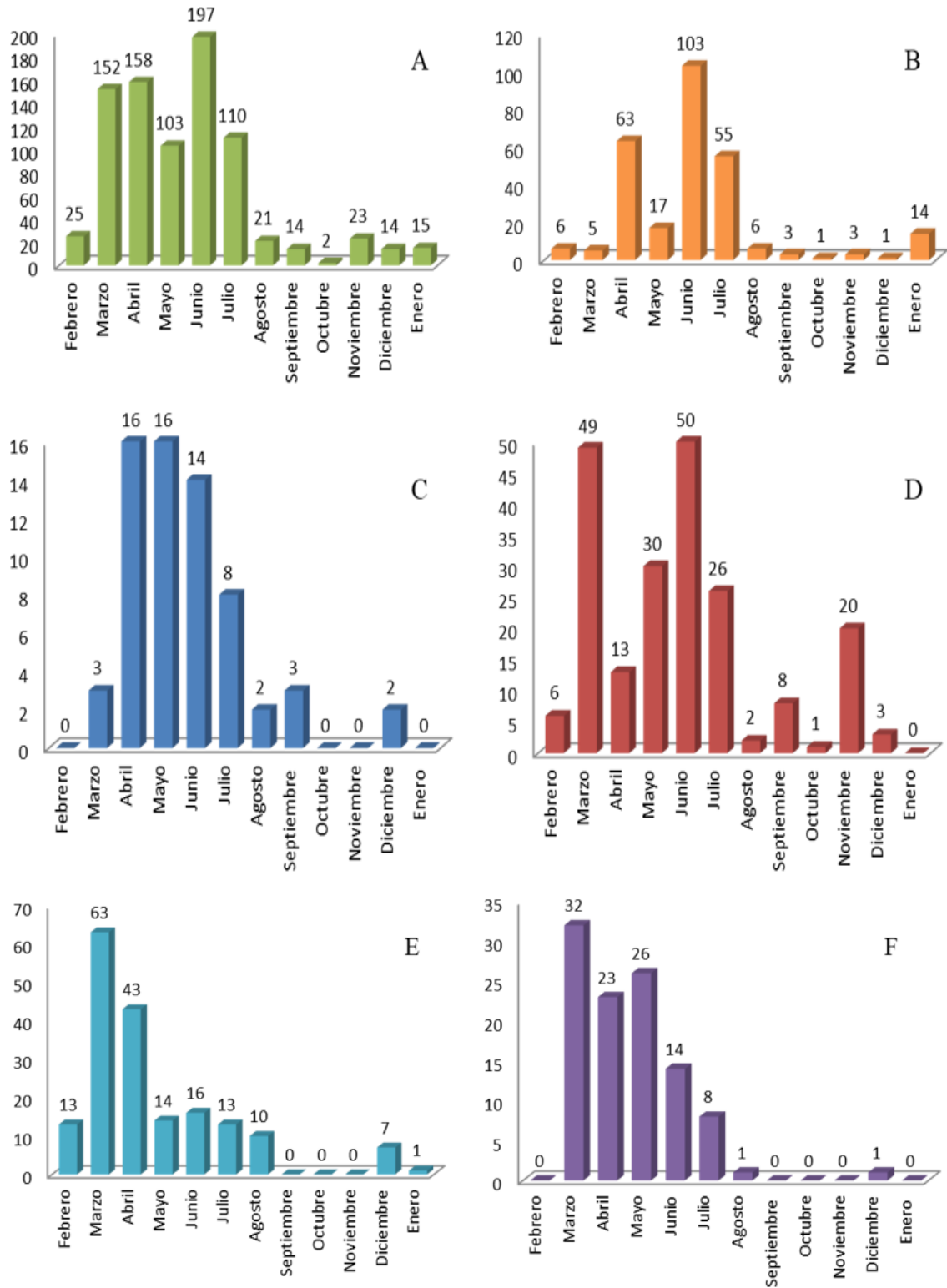
El huerto “La Vaina” (Municipio de Tancítaro) fue el segundo huerto con mayor número de ejemplares recolectados, pero el que mayor constancia tuvo en cuanto a la presencia de estos depredadores, ya que se presentaron en más de la mitad de los meses con poblaciones similares. Las mayores poblaciones se presentaron en los meses de marzo, mayo, junio y julio con 49, 30, 50 y 26 ácaros, respectivamente. En abril destaca el hecho de que solo se haya recolectado 13 ejemplares puesto que este es uno de los meses con mayores temperaturas y menor humedad relativa lo que favorece la presencia de ácaros, lo cual no sucedió; contrario a lo sucedido en abril, en noviembre se recolectaron 20 ejemplares aún y cuando este mes es uno de los que presentan condiciones menos propicias para el desarrollo de los fitoseídos (Figura 1D).

El huerto “Mesa de San Angel” (Municipio de Taretan) del municipio de Taretan fue uno de los que presentaron valores más altos con recolectas que rondaron los 40 y 60 ejemplares, pero también fue uno de los municipios con mayor número de recolectas con valores de cero. Las poblaciones más numerosas se presentaron en marzo, con 63 ácaros, posteriormente fueron disminuyendo paulatinamente en abril, mayo, junio, julio y agosto con 43, 14, 16, 13 y 10 respectivamente; para finalmente no tener registros de fitoseídos en las recolectas de septiembre, octubre y noviembre, por su parte en diciembre se recolectaron 7 ejemplares y en enero solo uno (Figura 1E).

El huerto “Cherangueran” (Municipio de Uruapan) fue uno de los huertos con menor número de fitoseídos recolectados, y el que mayor número de recolectas sin ejemplares tuvo. Los mayores valores se presentaron en marzo, abril, mayo, junio y julio con 32, 23, 26, 14 y 8 ácaros fitoseídos respectivamente. Por otra parte en los meses de agosto y diciembre solo se colectó un ejemplar, mientras que en febrero, septiembre, octubre, noviembre y enero no se colectó ningún ácaro (Figura 1F).

De forma general en los cinco huertos se observó que las poblaciones de fitoseídos alcanzaron sus mayores poblaciones en los meses de marzo, abril, mayo y junio, meses en los cuales se presenta las temperaturas más altas, menor humedad relativa y mínima o nula precipitación (APEAM, 2012). Las mayores poblaciones se presentaron en los municipios de Nuevo Parangaricutiro con 103 fitoseídos en el mes de junio, Taretan con 63 en marzo y Tancítaro con 50 en junio de nueva cuenta; mientras que los menores valores se encontraron en Taretan, Uruapan y Salvador Escalante durante los meses de septiembre a enero, en donde en varias ocasiones no se colectó ningún ejemplar.

Se observaron tres diferentes comportamientos entre las fluctuaciones de los cinco municipios; en los municipios de Taretan y Uruapan las mayores poblaciones se observaron en marzo y posteriormente decrecieron hasta llegar a valores de cero (Figura 2). Por su parte en Nuevo Parangaricutiro y Tancítaro las poblaciones estuvieron presentes durante la mayor parte de las recolectas y su máximo pico poblacional se pudo observar en junio, aunque en marzo y abril también presentaron valores considerables (Figura 3). Mientras que para Salvador Escalante las poblaciones más numerosas se presentaron en abril, mayo y junio de manera constante (Figura 4).



**Figura 2.** Fluctuación poblacional de ácaros en cinco municipios del estado de Michoacán. **A.** Total de ácaros recolectados durante un ciclo anual en los cinco municipios. **B.** Nuevo Parangaricutiro. **C.** Salvador Escalante. **D.** Tancitaro. **E.** Taretan. **F.** Uruapan.

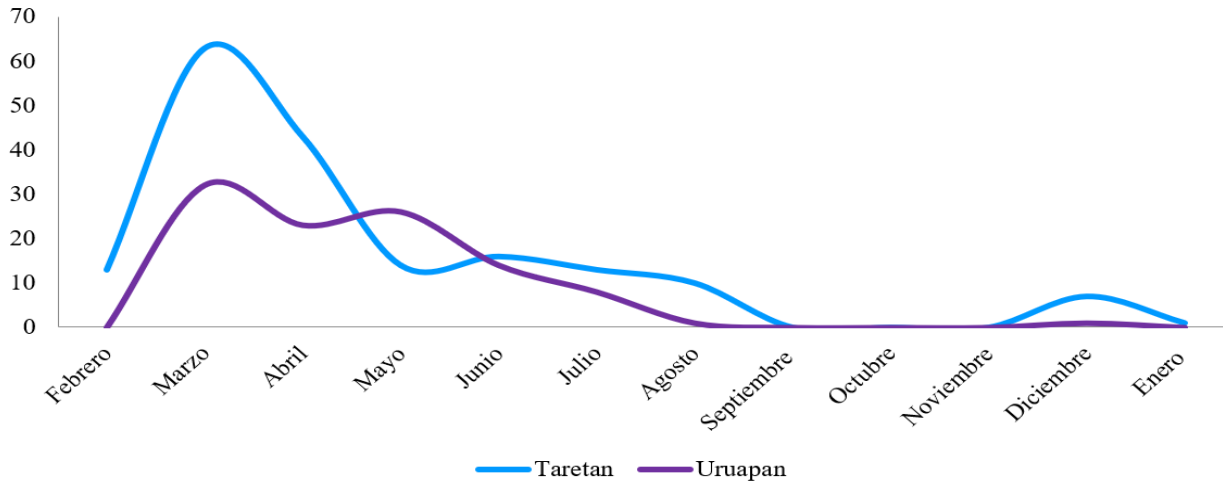


Figura 2. Fluctuación poblacional en los municipios de Taretan y Uruapan Michoacán.

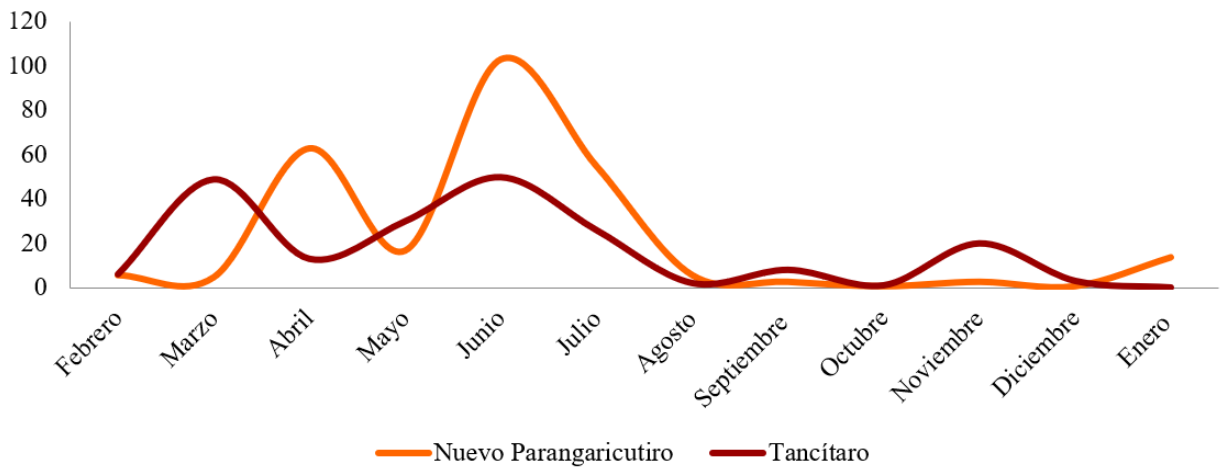


Figura 3. Fluctuación poblacional en los municipios de Nuevo Parangaricutiro y Tancítaro Michoacán.

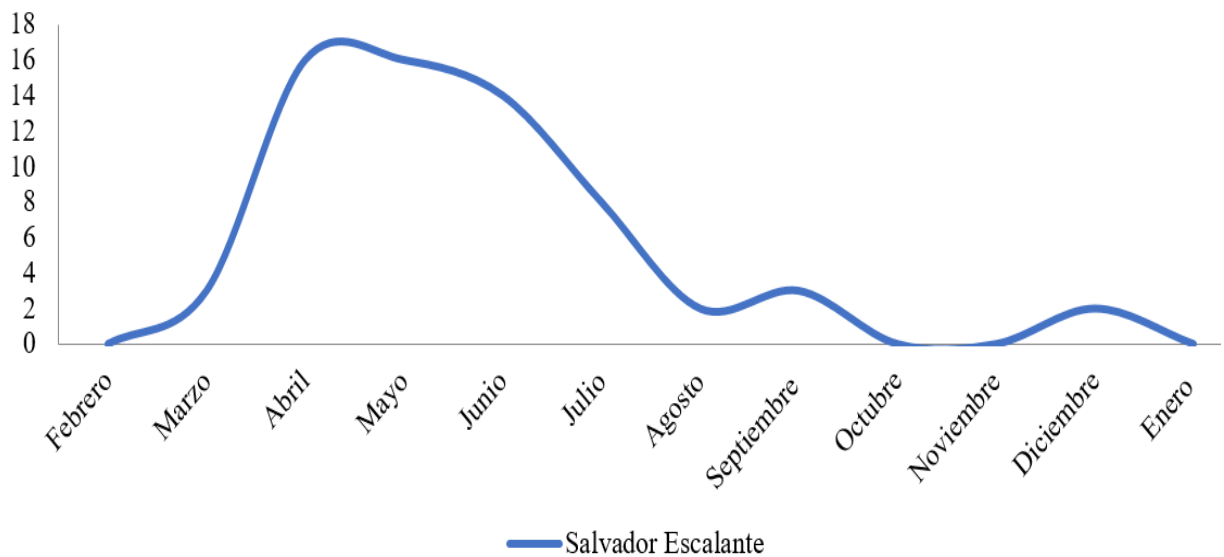


Figura 4. Fluctuación poblacional en el municipio de Salvador Escalante Michoacán.

## CONCLUSIONES

Las mayores poblaciones de fitoséidos se presentaron en el huerto “El Durazno” ubicado en el municipio de Nuevo Parangaricutiro. Las poblaciones más bajas se presentaron en el Huerto “Cuitzitan” ubicado en el municipio de Salvador Escalante.

Con relación al tiempo, las poblaciones más altas se detectaron en los meses de marzo, abril, mayo y junio, mientras que las menores poblaciones se presentaron en el periodo que comprende los meses de septiembre a enero.

Del total de los fitoséidos recolectados el 95 % correspondía a ejemplares del género *Euseius*, del cual se reconocen tres morfó especies, se identificó a *Euseius hibisci* como la especie de Phytoseiidae dominante en los cinco huertos muestreados.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores queremos agradecer al APEAM por las facilidades para realizar el proyecto, al CIC por financiamiento del programa de investigación, a los dueños de las huertas y a los alumnos que colaboraron con las recolectas, separación y montaje de los ácaros.

## LITERATURA CITADA

- Aponte, O. and J. A. McMurtry J. 1997. Description of *Euseius obispensis* n. sp. (Acari: Phytoseiidae) from avocado in California. *International Journal of Acarology*, 23(1): 21-25. <https://doi.org/10.1080/01647959708684115>
- APEAM. 2012. Sitio de información meteorológica de la APEAM A. C. <http://apeamclima.org/>; (Consulta: febrero 2011 a enero 2012)
- Badii, M. H. y A. Flores. 1990. Ecological studies of mites on citrus in Nuevo Leon, Mexico: preliminary surveys for phytoseiids. *International Journal of Acarology*, 16(4), 235–239. <https://doi.org/10.1080/01647959008683872>
- Chant, D.A. 1959. Phytoseiid mites (Acarina: Phytoseiidae). Part I. Bionomics of seven species in southeastern England. Part II. A taxonomic review of the family Phytoseiidae, with descriptions of thirty-eight new species. *The Canadian Entomologist, Suplemento 12*:1-166. <https://doi.org/10.4039/entm9112fv>
- De Leon, D. 1959. Seven new Typhlodromus from Mexico with collection notes on three other species (Acarina: Phytoseiidae). *The Florida Entomologist*, 42:113-121. <https://www.jstor.org/stable/3492606?seq=1>
- Demite, P. R., Mcmurtry J. A. and G. J. De Moraes. 2014. Phytoseiidae Database: a website for taxonomic and distributional information on phytoseiid mites (Acari). *Zootaxa* 3795 (5): 571-577. <http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.3795.5.6>
- De Moraes, G. J., N. C. Mesa and A. Braun. 1991. Some phytoseiid mites of Latin America (Acari: Phytoseiidae). *International Journal of Acarology*, 17(2):117-139. <https://doi.org/10.1080/01647959108683892>
- Estrada, E., Rodríguez, S. and J. A. McMurtry. 2002. Some avocado mites from Michoacan, Mexico. *International Journal of Acarology*, 28(4): 387-393. <https://doi.org/10.1080/01647950208684315>
- FAO. 2019. Food and agriculture Organization of the United Nations Statistics Division. [http://faostat3.fao.org/home/index\\_es.html?locale=es](http://faostat3.fao.org/home/index_es.html?locale=es); fecha de consulta: 11-II-2019.
- Kennett, C. E., D. L. Flaherty, y R. W. Hoffman. 1979. Effective of wind-born pollens in the population dynamics of *Amblyseius hibisci* (Acarina: Phytoseiidae). *Entomophaga* 24: 83-98. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/BF02377513.pdf>



- McMurtry, J. A. 1985. Avocado. Pp. 327-337. In: W. Helle y M. Sabelis (Eds.), *Spider mites, their biology, natural enemies and control*. Amsterdam, Holanda, Elsevier Science. [https://doi.org/10.1016/0169-5347\(87\)90042-5](https://doi.org/10.1016/0169-5347(87)90042-5)
- McMurtry J. A y H. G. Johnson. 1966. An ecological study of the Spider Mite *Oligonychus punicae* (Hirst) and its natural enemies. *Hilgardia*, 37(11): 363-402. <http://doi.org/10.3733/hilg.v37n11p363>
- Peña, J. 2008. Plagas del palto en California, México y Centroamérica. Pp. 313-314. In: R. Ripa y P. Larral (Eds.), *Manejo de Plagas en palto y cítricos*. La Cruz, Región de Valparaíso, Chile, INIA. <https://frutales.files.wordpress.com/2011/01/cit-16-manejo-de-plagas-en-paltos-y-cc3adtricos.pdf>
- McMurtry, J. A., M. H. Badii y B. D. Congdon. 1985. Studies on a *Euseius* species complex on avocado in Mexico and Central America, with a description of a new species (Acari: Phytoseiidae). *International Journal of Acarology*, 26:107-116. [https://www1.montpellier.inra.fr/CBGP/acarologia/export\\_pdf.php?id=2680&typefile=1](https://www1.montpellier.inra.fr/CBGP/acarologia/export_pdf.php?id=2680&typefile=1)
- Servín, R., Aguilar, R. y A. Tejas. 1997. Ácaros fitófagos presentes en árboles frutales de Baja California Sur, México. *Southwestern Entomologist*, 22(1); 103-107.
- SIAP. 2019. *Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola*. [http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola\\_siap\\_gb/icultivo/index.jsp](http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola_siap_gb/icultivo/index.jsp); fecha de consulta: 13-II-2019.
- Schuster, R. O. y A. E. Pritchard. 1963. Phytoseiid mites in California. *Hilgardia*, 34:191-285. DOI:10.3733/hilg.v34n07p191
- Walter D. E. y G. W. Krantz. 2009. Collection, rearing, and preparing specimens. Pp. 83–96. In: Krantz, G. W.; Walter, D. E. (Eds.) *A manual of acarology*. (3er Ed.) Texas Tech University Press. Texas, Estados Unidos. <https://archive.org/details/Acarology2009/mode/2up>