

## Comunicación breve

## Presencia, constancia y abundancia de ácaros fitófagos (Familias Tetranychidae y Tenuipalpidae) y depredadores (Familia Phytoseiidae) en un agroecosistema limonero (*Citrus limon* L.) en El Manantial, Tucumán, Argentina

### Presence, constancy and abundance of phytophagous mites (Families Tetranychidae and Tenuipalpidae) and predators (Family Phytoseiidae) in the lemon agroecosystem (*Citrus limon* L.) in El Manantial, Tucumán, Argentina

A.J. Macián\*; L.I. Ghiggia

Cátedra Zoología Agrícola, Facultad de Agronomía, Zootecnia y Veterinaria. Universidad Nacional de Tucumán. Florentino Ameghino s/n, El Manantial (4105), Tucumán, Argentina.

\*Correo electrónico: anamacian@yahoo.com.ar

#### Resumen

Con el objetivo de conocer la presencia, constancia y abundancia de ácaros fitófagos y depredadores en el agroecosistema del limonero, se extrajeron muestras de árboles elegidos al azar y de su vegetación espontánea. Con los adultos identificados se calcularon índices de constancia y abundancia. Entre los fitófagos, en limonero y en su vegetación espontánea se identificaron a *Tetranychus* sp., *Panonychus* sp., *Eutetranychus* sp., *Brevipalpus yothersi*, *Brevipalpus tucuman*, *Brevipalpus obovatus* y *Brevipalpus* sp. *Tetranychus* sp., *Panonychus* sp., *Eutetranychus* sp., *B. yothersi* y *B. tucuman* fueron constantes siendo *B. yothersi* el más abundante seguido de *Tetranychus* sp., *Eutetranychus* sp., *Panonychus* sp. y *B. tucuman*. *Brevipalpus* sp. y *B. obovatus* fueron accidentales y poco abundantes. En la vegetación espontánea, *B. yothersi* fue constante y el más abundante; *Brevipalpus* sp. accesorio y poco abundante. *Tetranychus* sp., *Panonychus* sp., *Eutetranychus* sp., *B. obovatus* y *B. tucuman* fueron accidentales y escasos. Entre los depredadores, en limonero, se identificaron a *Euseius concordis*, *Graminaseius bufortus*, *Metaseiulus cornus*, *Typhlodromips lugubris*, *Amblyseius herbicolus* y *Neoseiulus tunus*. *E. concordis* fue constante y el más abundante. *G. bufortus* fue accesorio y poco abundante. *M. cornus*, *T. lugubris* y *A. herbicolus* fueron accidentales y escasos. En la vegetación espontánea, *E. concordis* fue abundante, *T. lugubris*, *G. bufortus* y *N. tunus* poco abundantes. Todos fueron accidentales. *M. cornus* y *A. herbicolus* no se encontraron en la vegetación espontánea y *N. tunus* solo estuvo presente en ésta. El conocimiento de las poblaciones de ácaros aporta información para el diseño de estrategias de control biológico.

**Palabras clave:** Acari; Cítricos; Estructura de poblaciones; Etología.

#### Abstract

The aim of this work was to know the presence, constancy and abundance of phytophagous and predator mites in the lemon agroecosystem. Samples of randomly chosen trees and spontaneous vegetation were taken. Adult mites were identified and constancy and abundance rates were calculated. Among the phytophagous mites, *Tetranychus* sp., *Panonychus* sp., *Eutetranychus* sp., *Brevipalpus yothersi*, *Brevipalpus tucuman*, *Brevipalpus obovatus* and *Brevipalpus* sp. were identified both in lemon trees and spontaneous vegetation. *Tetranychus* sp., *Panonychus* sp., *Eutetranychus* sp., *B. yothersi* and *B. tucuman* were constant, with *B. yothersi* being the most abundant, followed by *Tetranychus* sp., *Eutetranychus* sp., *Panonychus* sp. and *B. obovatus* that were accidental and not very abundant. In spontaneous vegetation, *B. yothersi* was constant and the most abundant; *Brevipalpus* sp. was accessory and not very abundant. *Tetranychus* sp., *Panonychus* sp., *Eutetranychus* sp., *B. obovatus* and *B. tucuman* were accidental and rare. Among the predator mites in lemon trees, *Euseius concordis*, *Graminaseius bufortus*, *Metaseiulus cornus*, *Typhlodromips lugubris*, *Amblyseius herbicolus* and *Neoseiulus tunus* were identified. *E. concordis* was constant and the most abundant. *G. bufortus* was accessory and low in abundance. *M. cornus*, *T. lugubris* and *A. herbicolus* were accidental and scarce. In spontaneous vegetation, *E. concordis* was abundant, *T. lugubris*, *G. bufortus* and *N. tunus* were less abundant; they were all accidental. *M. cornus* and *A. herbicolus* were not found in the spontaneous vegetation and *N. tunus* was the only present in it. Knowledge of mite populations provides information for the design of biological control strategies.

**Keywords:** Acari; Citrus; Etology; Population structure.

Recibido: 04/08/2022; Aceptado: 06/10/2022.

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

El agroecosistema del limonero (cultivo más vegetación espontánea asociada) alberga a un grupo diverso de ácaros de biología y comportamiento trófico diferente (Iraola *et al.*, 1997; Escudero y Ferragut, 1999; Carrizo *et al.*, 2018). Dentro de los ácaros fitófagos se encuentran especies pertenecientes a las familias Tenuipalpidae y Tetranychidae, ácaros de importancia económica por los daños que ocasionan. Diferentes autores realizaron relevamientos y estudios de índices ecológicos de estas especies sobre plantaciones cítricas.

Entre los tenuipálpidos, *Brevipalpus phoenicis* G., “ácaro rojo plano”, es catalogado como el principal vector de la leprosis de los cítricos (Childers *et al.*, 2003), seguido por *Brevipalpus californicus* B. y *Brevipalpus yothersi* B. (Avijit *et al.*, 2015). Esta enfermedad de carácter viral causa pérdidas millonarias por año en países como Brasil donde es endémica (Solano *et al.*, 2008), encontrándose también presente en otros países de Sudamérica incluidos Paraguay, Uruguay y Argentina. En investigaciones realizadas en Colombia se determinó a *B. phoenicis* como especie dominante asociada a naranja Valencia (*Citrus sinensis* L.), representando un 73 % de los tenuipálpidos identificados. Además de *B. phoenicis*, también se encontraron otras especies como *Brevipalpus obovatus* D., representado un 21,6 % y *Brevipalpus* sp. un 5,4 % (Rodríguez Torres, 2012). En México, estudios realizados en plantaciones de naranja Valencia y limón (*Citrus limon* L.), determinaron que *Brevipalpus* sp. estuvo presente durante todo el período de muestreo (Méndez Méndez *et al.*, 2012; Hernández Zaragoza *et al.*, 2017). Zatti da Silva *et al.* (2012) en trabajos realizados en Brasil sobre abundancia de ácaros fitófagos en naranjas, reportaron que *B. phoenicis* fue la tercera especie más abundante. Investigaciones recientes en el mismo país, indicaron que, en limón, *B. phoenicis* es de baja prevalencia y que la especie más común es *Brevipalpus yothersi* B. (Yamamoto, 2019). En Argentina, en el departamento Río Chico de la provincia de Tucumán, se evaluó la abundancia y constancia de ácaros en dos sistemas de producción de limón (orgánico y convencional) encontrándose que, en el sistema de producción orgánico, resultaron especies accesorias: *B. yothersi* y *Brevipalpus tucuman* B. y O., en tanto que en el sistema de producción convencional las mismas fueron especies accidentales (Pérez Gómez *et al.*, 2019).

Dentro de los tetraníquidos, *Eutetranychus banksii* M., “ácaro de Texas”, en altas densidades produce pequeñas manchas amarillentas en las hojas, las que luego se tornan bronceadas, afectando la capacidad fotosintética de las plantas; *Tetranychus mexicanus* M., “arañita mexicana”, con sintomatología similar a la anterior, teje tela, razón por la cual las hojas se cubren de polvo, que interfiere en la eficacia de los controles químicos y en el accionar de los enemigos naturales; *Panonychus citri* Mc G., “ácaro rojo”, es muy agresivo y llega a formar grandes poblaciones que cubren prácticamente todo el follaje produciendo defoliaciones en las partes altas de los árboles (Fernández, 1972; Nasca *et al.*, 1981; García Marí *et al.*, 1983; Palacios, 2005; Solano *et al.*, 2008). *E. banksii* y *T. mexicanus* se consideran plagas de varios cultivos, incluidos los cítricos (Quiros-Gonzales, 2000; Gallo *et al.*, 2002; Moraes y Flechtmann, 2008; Vacante, 2010). Con respecto a los índices ecológicos, estudios realizados en plantaciones de naranja en Brasil, determinaron que *P. citri* fue la segunda especie más abundante dentro de los ácaros fitófagos registrados (Zatti da Silva *et al.*, 2012). En Colombia, sobre naranja Valencia, *P. citri* también fue la segunda especie más abundante seguida de *Tetranychus* sp. (Rodríguez Torres, 2012). Trabajos realizados por Hernández Zaragoza *et al.* (2017) en México, determinaron que *E. banksii* estuvo presente durante los cuatro meses de estudio en plantaciones de limón, comportándose como una especie constante. En Tucumán, Argentina, de acuerdo a estudios realizados por Pérez Gómez *et al.* (2019), *Tetranychus* sp. resultó ser una especie accesorio para un sistema de producción orgánica de limón y una especie accidental para un sistema de producción convencional.

En el mismo agroecosistema del limonero, junto a las especies fitófagas, se encuentran, regulando sus poblaciones, ácaros depredadores de la familia Phytoseiidae. En Argentina, Jaime de Herrero (1990), Furtado *et al.* (2007), Guanilo *et al.* (2008) y Carrizo *et al.* (2018) registraron a: *Phytoseiulus macropilis* (B.), *Euseius concordis* (Ch.) *Amblyseius hibisci* (Ch.), *Amblyseius herbicolus* (Ch.), *Phytoseiulus* (= *Mesoseiulus*) *longipes* (E.), *Euseius fructicolus* (G. y S.), *Galendromus annectens* (D. L.), *Typhlodromalus peregrinus* (M.), *Neoseiulus tunus* D. L., *Graminaseius* gr.spp. *bufortus*, *Metaseiulus* (*Metaseiulus*) gr.spp. *cornus*, *Typhlodromips* gr.spp. *lugubris* y

*Typhlodromus (Anthoseius) transvaalensis* (N.). Sobre índices ecológicos, Ferragut *et al.* (1983) relevaron los agrios españoles, encontrando que diferentes especies de fitoseidos (*Euseius stipulatus* A.H., *Anthoseius phialatus* A.H., *Neoseiulus californicus* Mc.G., *Anthoseius rhenanoides* A.H., *Paraseiulus amaliae* R.S) fueron abundantes en naranjo dulce y limonero, comportándose algunas como constantes y otras fueron accesorias o accidentales. Esas especies no están presentes en el agroecosistema limonero de Tucumán. Estudios realizados por Pérez Gómez *et al.* (2019) determinaron que especies de la familia Phytoseiidae fueron constantes para sistemas de producción de limón orgánico y convencional.

Con el fin de ampliar los conocimientos sobre la estructura de las poblaciones de ácaros que aporten información para el diseño de estrategias de control biológico, se ha planteado un estudio que tiene como objetivo conocer la presencia, constancia y abundancia de especies fitófagas (Tetranychidae y Tenuipalpidae) y depredadoras (Phytoseiidae) en el agroecosistema del limonero de El Manantial, Tucumán.

El estudio se llevó a cabo en una plantación de limón de 15 ha y 18 años de edad, ubicada en la localidad de El Manantial (26°51'0''S y 65°16'59''O) implantada con las variedades Eureka sobre Cleopatra (lote 1), Génova sobre Citrumelo (lote 2) y Lisboa sobre Citrumelo (lote 3). Dicha plantación que pertenece a la FAZ-UNT, rodeada de monte natural, no recibe tratamiento fitosanitario. Quincenalmente, durante el año 2019, de cada lote se seleccionaron 10 árboles al azar, extrayéndose muestras de los cuatro puntos cardinales. En cada muestreo se extrajeron 200 hojas, 30 flores y/o frutos. De la vegetación espontánea ubicada debajo de la copa, la especie predominante fue *Brugmansia arborea* L. con distribución uniforme en toda la plantación. De la misma se extrajeron, en cada muestreo, 100 gr de planta conteniendo hojas, ramas y flores (Costa Comelles *et al.*, 1994). En laboratorio, las muestras fueron sumergidas en solución jabonosa durante 24 horas y filtradas con tamiz de malla metálica de 44 µm. Del líquido filtrado se extrajeron los ácaros tanto fitófagos como depredadores. Con los ejemplares adultos se realizaron preparaciones microscópicas para su identificación mediante el uso de claves taxonómicas para especies fitófagas (Doreste, 1988; Ferragut y Santonja, 1989; Mesa y Valencia, 2013) y para especies depredadoras

(Denmark y Mumma, 1970 y 1989; Denmark *et al.*, 1999; Ferragut y Escudero, 1997; Chant y Mc Murtry, 1994 y 2003; Lofego *et al.*, 2000; Guanilo *et al.*, 2008; Ferragut *et al.*, 2010; Barbar, 2013; Cédola y Castresana, 2014; Lopes *et al.*, 2015). También se calcularon índices de constancia y abundancia (Silveira Neto *et al.*, 1976) que expresan el porcentaje de aparición de una especie dada durante los muestreos y la cantidad de la misma en relación a las otras especies encontradas, respectivamente. Tanto el relevamiento de las especies como el cálculo de los índices se realizaron sin discriminar por lotes de cada variedad de limón. Se identificaron 470 individuos pertenecientes a tres familias: Tetranychidae, Tenuipalpidae y Phytoseiidae, coincidiendo con lo expresado por Iraola *et al.* (1997), Escudero y Ferragut (1999) y Carrizo *et al.* (2018) quienes identificaron también especies de estas tres familias.

El grupo de especies acarinas más abundante fue el de los tenuipálpidos con 240 ejemplares seguido de los tetraníquidos con 153 y los fitoseidos con 77 individuos.

Entre las especies fitófagas, tanto en limonero como en su vegetación espontánea se identificaron a *Tetranychus* sp., *Panonychus* sp. y *Eutetranychus* sp. de la familia Tetranychidae. Fernández (1972), Nasca *et al.* (1981), García Marí *et al.* (1983), Palacios (2005) y Solano *et al.* (2008) reportaron en limonero, la presencia y daños producidos por *P. citri*. Quiros-Gonzales (2000), Gallo *et al.* (2002), Moraes y Flechtmann (2008) y Vacante (2010) destacaron la presencia de *E. banksii* y *T. mexicanus* como plagas de los cítricos, incluido el limonero. En Tucumán, Pérez Gómez *et al.* (2019) sólo registraron a *Tetranychus* sp. en plantaciones convencionales de limón y a *Tetranychus* sp. y *P. citri* en plantaciones orgánicas. No se registraron antecedentes sobre la presencia de especies acarinas en la vegetación espontánea asociada al cultivo.

Dentro de la familia Tenuipalpidae se identificaron a *Brevipalpus yothersi*, *Brevipalpus tucuman*, *Brevipalpus obovatus* y *Brevipalpus* sp. coincidiendo con los informados por Pérez Gómez *et al.* (2019) para limoneros de Tucumán. Estos resultados coinciden, en parte, con lo registrado en México y Brasil en limón. Méndez Méndez *et al.* (2012) y Hernández Zaragoza *et al.* (2017) identificaron a *Brevipalpus* sp. en México y Zatti da Silva *et al.* (2012) reportaron a *B. yothersi* y *B. phoenicis* en Brasil. En ambos países no

fueron registrados *B. tucuman* y *B. obovatus*. Los resultados de constancia y abundancia de ácaros muestran que en cultivo *Tetranychus* sp., *Panonychus* sp., *Eutetranychus* sp., *B. yothersi* y *B. tucuman* fueron especies constantes (presentes en más del 50 % de los muestreos), siendo *B. yothersi* el más abundante (53 %) seguido de *Tetranychus* sp. (24 %), *Eutetranychus* sp. (9 %), *Panonychus* sp. (5 %) y *B. tucuman* (4 %). *Brevipalpus* sp. y *B. obovatus* fueron especies accidentales (presentes en menos del 25 % de los muestreos) y poco abundantes (2 % y 1 % respectivamente). Estos resultados no coinciden con lo expresado por Pérez Gómez *et al.* (2019) para el departamento Río Chico, Tucumán, donde determinaron que *Tetranychus* sp., *B. yothersi* y *B. tucuman* eran especies accesorias (presentes en 25-50 % de los muestreos) para un sistema de producción orgánica de limón y accidentales para un sistema de producción convencional. En la vegetación espontánea, *B. yothersi* se mantuvo como especie constante y fue la más abundante (64 %), en tanto que *Brevipalpus* sp. fue una especie accesoria con una abundancia del 17 %. *Tetranychus* sp., *Panonychus* sp., *Eutetranychus* sp., *B. obovatus* y *B. tucuman* fueron especies accidentales y su importancia cuantitativa fue escasa, fluctuando entre 2 y 8 %.

Entre las especies depredadoras se identificaron en el cultivo a *E. concordis*, *G. gr.spp. bufortus*, *M. gr.spp. cornus*, *T. gr. spp. lugubris*, *A. herbicolus* y *N. tunus* de la familia Phytoseiidae. *E. concordis* se comportó como especie constante y fue la más abundante (80 %). *G. bufortus* fue una especie accesoria y su abundancia fue de 14 %. *M. cornus* (3 %), *T. lugubris* (2 %) y *A. herbicolus* (1 %) fueron especies accidentales. En la vegetación espontánea, *E. concordis* tuvo una abundancia de 58 %, *T. lugubris* y *G. bufortus* 16 % y *N. tunus* 10 %. Todas se comportaron como especies accidentales. *M. cornus* y *A. herbicolus* presentes en limonero, no se encontraron en la vegetación espontánea, mientras que *N. tunus* solo estuvo presente en esta última.

De las especies fitófagas *B. yothersi* estuvo presente tanto en limonero como en la vegetación espontánea comportándose como la especie más abundante y constante. De los depredadores, *E. concordis* fue también abundante en limonero y vegetación espontánea, siendo constante en limonero y accidental en *B. arborea*. Además de las especies que circulan entre el cultivo y la

vegetación espontánea, *B. arborea* funciona como un importante reservorio de ácaros fitoseidos ya que alberga especies que no se encontraron en el limonero, como *N. tunus*, que potencialmente podrían pasar al cultivo. El conocimiento sobre la estructura de las poblaciones de ácaros fitófagos y depredadores aporta información para el diseño de estrategias de manejo en el agroecosistema del limonero de El Manantial, Tucumán.

## Referencias bibliográficas

- Avijit R., Hartung J., Shneider W., Shao J., Leon G., Melzer M., Beard J., Otero-Colina G., Bauchan G., Ochoa R., Brlansky R. (2015). Role bending: complex relationships between viruses, hosts and vectors related to citrus leprosis and emerging disease. *Phytopathology* 105 (13): 1013-1025.
- Barbar Z. (2013). Survey of Phytoseiid mite species (Acari: Phytoseiidae) in citrus orchards in Lattakia Governorate, Syria. *Acarologia* 53 (3): 247-261.
- Carrizo B., Macián A., Sopena Y. (2018). Relevamiento de ácaros fitoseidos (Acari: Phytoseiidae) presentes en dos plantaciones cítricas y en su vegetación asociada en Tucumán, Argentina. *Revista Agronómica del Noroeste Argentino* 38 (1): 51-56.
- Cédola C., Castresana J. (2014). First record of *Typhlodromus (Anthoseius) transvaalensis* (Acari: Phytoseiidae) from Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 73 (1-2): 61-63.
- Chant D.A., Mc Murtry J.A. (1994). A review of the subfamilies Phytoseiinae and Typhlodrominae (Acari: Phytoseiidae). *International Journal of Acarology* 20 (4): 223-309.
- Chant D.A., Mc Murtry J.A. (2003). A review of the family Amblyseiinae Muma (Acari: Phytoseiidae): Part. I. Neoseiulini new tribe. *International Journal of Acarology* 29 (1): 3-46.
- Childers C., French V., Rodrigues J. (2003). *Brevipalpus californicus*, *B. obovatus*, *B. phoenicis* and *B. lewisi* (Acari: Tenuipalpidae): a review of their biology, feeding injury and economic importance. *Experimental and Applied Acarology* 30: 5-28.
- Costa Comelles J., Santamaría A., Ferragut F., García Marí F. (1994). Poblaciones de ácaros en la cubierta vegetal de huertos de manzanos. *Boletín de Sanidad Vegetal Plagas* 20: 339-355.
- Denmark H.A., Muma M.H. (1970). Some Phytoseiid mites of Paraguay (Phytoseiidae: Acarina). *The Florida Entomologist* 53 (4): 219-227.
- Denmark H.A., Muma M.H. (1989) A revision of the genus *Amblyseius* Berlese, 1914 (Acari: Phytoseiidae). *Occasional Papers of the Florida State Collection of Arthropods*, EEUU.
- Denmark H.A., Evans G.A., Aguilar H., Vargas C., Ochoa R. (1999). Phytoseiidae of Central América

- (Acari: Mesostigmata). Indira Publishing House, EEUU.
- Doreste E. (1988). Acarología. 3er ed. IICA, Costa Rica.
- Escudero A., Ferragut F. (1999). Abundancia y dinámica estacional de las poblaciones de tetránquidos y fitoseidos en los cultivos hortícolas valencianos (Acari: Tetranychidae, Phytoseiidae). Boletín de Sanidad Vegetal Plagas 25: 347-362.
- Fernández R.V. (1972). Ácaros de los cítricos en la Provincia de Tucumán. Revista Agronómica del Noroeste Argentino 9 (3-4): 413-524.
- Ferragut F., Santonja M.C. (1989). Taxonomía y distribución de los ácaros del género *Tetranychus* Dufour 1832 (Acari: Tetranychidae), en España. Boletín de Sanidad Vegetal Plagas 15: 271-281.
- Ferragut F., García Marí F., Marzal C. (1983). Determinación y abundancia de los fitoseidos (Acari: Phytoseiidae) en los agrrios españoles. En libro: Sociedad Española de Ciencias Hortícolas. Comunicaciones del 1º Congreso Nacional. España. Pp. 299-308.
- Ferragut F., Escudero A. (1997). Taxonomía y distribución de los ácaros depredadores del género *Euseius* Wainstein 1962, en España (Acari: Phytoseiidae). Boletín de Sanidad Vegetal Plagas 23: 227-235.
- Ferragut F., Pérez Moreno I., Iraola V., Escudero A. (2010). Ácaros depredadores en las plantas cultivadas. Familia Phytoseiidae. Ediciones Agrotécnicas, S.L., España.
- Furtado I.P., Toledo S.E., de Moraes G.J., Kreiter E.S., Knapp M. (2007). Search for effective natural enemies of *Tetranychus evansi* (Acari: Tetranychidae) in northwest Argentina. Experimental and Applied Acarology 43 121-127.
- Gallo D., Nakano O., Silveira-Neto S., Carvalho R.P.L., Baptista G.C., Berti-Filho E., Parra J.R.P., Zucchi R.A., Alves S.B., Vendramim J.D., Marchini L.C., Lopes J.R.S., Omoto C. (2002). Entomologia Agrícola. FEALQ, Brasil.
- García Marí F., Santaballa E., Ferragut F., Marzal C., Colomer P., Costa J. (1983). El ácaro rojo *Panonychus citri* (McGregor): Incidencia en la problemática fitosanitaria de nuestros agrrios. Boletín del Servicio Plagas 9: 191-201.
- Guanilo A.D., De Moraes G., Toledo S., Knapp M. (2008). Phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) from Argentina, with description of a new species. Zootaxa 1884: 1-35.
- Hernández-Zaragoza R., Flores-Canales R., Isiordia-Aquino N., Robles-Bermúdez A., López M., Sotelo-Montoya A. (2017). Temperatura y humedad relativa en poblaciones de ácaros fitófagos asociados al cultivo de limón (*Citrus limon* Burm) en Xalisco, Nayarit. Entomología mexicana 4: 8-14.
- Iraola V.M., Moraza M.L., Blurrin R., Ferragut F. (1997). Fitoseidos (Acari: Phytoseiidae) en maíz y en vegetación en Ribazo en Navarra. Densidades y composición de especies. Boletín de Sanidad Vegetal Plagas 23: 209-220.
- Jaime de Herrero A.P., Fernández R.V., Escudero L.A. (1990). *Mesoseiulus longipes* (Evans) (Acari-Phytoseiidae) un nuevo ácaro benéfico en el agroecosistema cítrico de Tucumán. Revista Agronómica del Noroeste Argentino 25: 49-61.
- Lofego A.C., De Moraes G.J., McMurtry J. (2000). Systematics, morphology and physiology. Three new species of Phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) from Brazil. Anais da Sociedade Entomologica do Brasil 29 (3): 461-467.
- Lopes P.C., Mc Murtry J.A., De Moraes G.J. (2015). Definition of the *concordis* group *Euseius* (Acari: Phytoseiidae), with a morphological reassessment of the species included. Zootaxa 4048 (2): 174-190.
- Méndez Méndez P., Sánchez Soto S., Romero Nápoles J., Ortiz García C. (2012). Fluctuación poblacional de *Brevipalpus phoenicis* (Acari: Tenuipalpidae), vector de la leprosis de los cítricos en Tabasco, México. Fitosanidad 16 (2): 73-77.
- Mesa N., Valencia M. (2013). Diagnóstico taxonómico de la familia Tenuipalpidae (Acari: Tetranychoida) en el Valle del Cauca (Colombia). Caldasia 35 (1): 199-207.
- Moraes G.J., Flechtmann C.H.W. (2008). Manual de acarología: Acarología básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil. Holos, Brasil.
- Nasca A.J., Terán A.L., Fernández R.V., Pasqualini A.J. (1981). Animales perjudiciales y benéficos a los cítricos en el Noroeste Argentino. CIRPON-CONICET, Publinter S. A. Tucumán, Argentina.
- Palacios J. (2005). Citricultura. Ed. Hemisferio Sur S.A. Argentina.
- Pérez Gómez M.F., Villagrán M.E., Martínez D., Carro N., Alonso O., Eraso Di Giuseppe M.F., Vega N., Morales F., Escalante S., Dib G., Lizondo M., Gastamiza G. (2019). Relevamiento de ácaros en dos sistemas de producción de limón (orgánico y convencional) en la provincia de Tucumán. Revista Industrial y Agrícola de Tucumán 96 (1) Suplemento: 25-210.
- Quiros-Gonzalez M. (2000). Phytophagous mite populations on Tahiti Lime, *Citrus atifolia*, under induced drought conditions. Experimental and Applied Acarology 24 (12): 897-904.
- Rodríguez Torres I.V. (2012). Identificación de ácaros que afectan cultivos de naranja valencia (*Citrus sinensis* L.) en el núcleo sur occidental de Colombia y establecimiento de dinámica de población y fenología de algunas especies de importancia económica. Tesis doctoral. URL: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/10225>, consulta: noviembre 2021.
- Silveira Neto S., Nakano O., Bardin D., Villa Nova N.A. (1976). Manual de ecología de insectos. Ceres,

- Brasil.
- Solano D.A., Álvarez-Herrera J.G., Rodríguez J.A. (2008). Distribución espacial de *Brevipalpus phoenicis*, vector de la leprosis de los cítricos en el cultivo de naranja Valencia (*Citrus sinensis*) en Yopal, Casanare (Colombia). *Agronomía* 26 (3): 399-410.
- Vacante V. (2010). Citrus mites: identification, bionomy and control. CABI, Oxfordshire, Gran Bretaña.
- Yamamoto P. (2019). Manejo del ácaro vector de la leprosis de los cítricos. *Revista Industrial y Agrícola de Tucumán* 96 (1) Suplemento: 25-210.
- Zatti da Silva M., Sato M.E., Leite de Oliveira C.A. (2012). Diversidade e dinâmica populacional de ácaros em pomar cítrico. *Bragantia, Campinas* 71 (2): 210-218.