

# Influencia del portainjerto sobre la incidencia de artrópodos en lima Tahití [*Citrus latifolia* (Yu Tanaka) Tanaka]



Rootstock influence on pest arthropod incidence on Tahiti lime [*Citrus latifolia* (Yu Tanaka) Tanaka]

<https://eqrcode.co/a/xjIO3N>

José Mauricio Montes-Rodríguez<sup>1\*</sup>, Lumey Pérez-Artiles<sup>2</sup>,  
 Javier Orlando Orduz-Rodríguez<sup>3</sup>, Luis Enrique Ramírez-Chamorro<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Agrosavia. Centro de Investigación La Suiza - Km 32 vía al mar, vereda Galápagos, Rionegro, Santander- Colombia.

<sup>2</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Agrosavia. Centro de Investigación Caribia - Km 65 Vía Santamarta - Fundación, Municipio Zona Bananera, Magdalena - Colombia.

<sup>3</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Agrosavia. Centro de Investigación La Libertad - Kilómetro 17, Vía Puerto López, Meta. - Colombia.

<sup>4</sup>Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Agrosavia. Centro de Investigación Nataima - Kilómetro 9, Vía Espinal-Chicoral, Tolima - Colombia. [lramirez@agrosavia.co](mailto:lramirez@agrosavia.co).

**RESUMEN:** Con el objetivo de determinar el efecto de seis portainjertos en la incidencia de plagas sobre la copa de lima Tahití, se establecieron parcelas en tres localidades en Colombia. Se tomaron muestras de hojas y brotes de cada combinación (portainjerto - copa) y se evaluó la incidencia de los principales grupos de artrópodos. Durante los muestreos en Lebrija, Santander, se contabilizó el número de ácaros/hoja de cada especie por portainjerto. Adicionalmente, en dos localidades, se midió el porcentaje de daño por ácaros en frutos en cosecha y, en una, la incidencia de trips en las flores. Además de la estadística descriptiva, se realizaron pruebas no paramétricas, como Kruskal Wallis para evaluar diferencias entre los patrones. No se encontraron diferencias entre portainjertos con excepción de: (1) la incidencia de ácaros fitófagos en dos épocas de muestreo en el centro de investigación Caribia, (2) en el número de *Panonychus citri* /hoja en Lebrija. Se encontró que no existe una tendencia clara a favor de ningún genotipo y la presencia de artrópodos es dependiente de la época de muestreo. Se presenta un listado de los insectos y ácaros asociados al cultivo en las principales zonas productoras de Colombia y sus enemigos naturales.

**Palabras clave:** ácaros fitófagos, ácaros depredadores, *Diaphorina citri*, MIP, *Panonychus citri*, plagas.

**ABSTRACT:** To determine the incidence of pests on Tahiti lime grafted in six rootstocks, plots were established in three locations in Colombia. Samples of leaves and shoots were taken and the incidence of the main groups of arthropods was evaluated. During the samplings in Lebrija, Santander, the mite number / leaf of each species of mite was recorded by rootstock. Additionally, in two locations, the percentage of mite damage in fruits in harvest, and in one, the incidence of thrips in flowers were measured. In addition to descriptive statistics, non-parametric tests were performed, such as Kruskal Wallis to evaluate differences between rootstocks. The results show that there are no differences between rootstocks, except for: (1) The incidence of phytophagous mites in two samplings at the Caribia research center. (2) On the number of mites / leaves of *Panonychus citri* in Lebrija. It was found that there is no clear trend in favor of any genotype and the response to arthropods is dependent on the time of sampling. A list of insects and mites associated with Tahiti lime in the main production areas in Colombia and their natural enemies is presented.

**Key words:** *Diaphorina citri*, IPM, Pests, phytophagous mites, predatory mite, *Panonychus citri*.

\*Autor para correspondencia: José Mauricio Montes-Rodríguez. E-amil: [jmontesro@agrosavia.co](mailto:jmontesro@agrosavia.co)

Recibido: 06/03/2019

Aceptado: 14/03/2020

## INTRODUCCIÓN

La lima ácida Tahití es el único fruto cítrico cultivado en el trópico que presenta ventajas comparativas en el mercado internacional y se posiciona como uno de los sectores frutícolas con mayor potencial de crecimiento en Colombia. En el año 2007 se exportó US\$ 3029902; mientras que, en el año 2017, la exportación aumentó a US\$ 12715626 (1).

Un elemento fundamental en el Manejo Integrado de Plagas (MIP) en cítricos es la elección del patrón o portainjerto, el cual, además de inducir tolerancia a plagas a la copa, también puede mejorar la calidad del fruto y su productividad (2). Actualmente, en los cultivos de lima Tahití el patrón más utilizado, a nivel nacional, es limón Volkameriana que, aunque induce buen vigor, productividad, tolerancia a la sequía y a algunas enfermedades (2), es insuficiente para evitar los daños por problemas sanitarios que disminuyen la vida del cultivo, la calidad, rendimiento y los ingresos de los agricultores.

El uso de otros genotipos como portainjertos, especialmente los del género *Poncirus* y sus híbridos intergenéricos, podría mejorar la situación del cultivo, (2). Sin embargo, la introducción de materiales que buscan generar mayor productividad, se debe evaluar bajo las condiciones específicas de cada región, para evitar la aparición de nuevos problemas fitosanitarios (3).

Aunque es reconocida y cuantificada la importancia de la adecuada selección de patrones en el manejo de algunas enfermedades como la

tristeza de los cítricos (2), poco se conoce acerca del efecto de los patrones sobre los artrópodos plaga, donde podrían tener potencial para disminuir la incidencia de problemas entomológicos, como se demostró en áfidos (4) y ácaros (3, 5, 6). Adicionalmente en cítricos, varias enfermedades son transmitidas por artrópodos (7), por lo que se podría esperar un efecto indirecto del patrón al disminuir la dispersión de enfermedades si propicia un ambiente menos favorable para el artrópodo vector. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la incidencia de insectos y ácaros en las plantas de lima ácida Tahití (*Citrus latifolia* (Yu Tanaka) Tanaka) injertadas en seis portainjertos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Inventario de insectos y ácaros en lima ácida Tahití

Se realizaron muestreos de la artropofauna asociada al cultivo de lima Tahití, en parcelas ubicadas en los centros de investigación (C.I.) Nataima, en los departamentos del Tolima y Caribia en Magdalena, ambos pertenecientes a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria AGROSAVIA y en zona rural del municipio Lebrija, Santander (Tabla 1). Se utilizó un diseño experimental en bloques al azar con cuatro repeticiones y una parcela experimental de seis plantas de cada patrón. Las plantas se multiplicaron en viveros comerciales en el año 2009. El tiempo estimado de edad de los huertos es de ocho años en el momento de las lecturas.

**Tabla 1.** Características climáticas de la zona colombiana en estudio para determinar la incidencia de plagas en plantas de lima Tahití injertadas sobre seis patrones. / Climatic characteristics of the sampling area to assess the pests incidence in Tahití lemon plants grafted on six rootstocks.

	C.I. Nataima	C.I. Caribia	Finca Lebrija
Precipitación anual (mm)	1476	1422	1189
Evapotranspiración anual (mm)	1766	1616	1248
Temperatura media (°C)	28,1	27,4	21,4
Humedad Relativa (%)	69	81	82
Brillo solar (horas/día)	5,8	6,6	6
Altura (m.s.n.m.)	323	20	1.069
Ubicación geográfica	4°11'N 74°58'W	10°45'N 74°08'W	7°03'N 73°13'W

Teniendo en cuenta experiencias exitosas en algunas regiones productoras de cítricos (2), se decidió evaluar los siguientes materiales como portainjerto de lima Tahití:

- CPB 44-75 (*Poncirus trifoliata* (L.) Raf. x *Citrus paradisi* Macf.),
- Kryder 15-3 (*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.),
- Citrange Carrizo *Citrus sinensis* Osb. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.)
- Sunki x English (*Citrus sunki* Hort. ex Tan. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.)
- Mandarina Cleopatra (*Citrus reshni* Hort. ex Tanaka) como testigo regional
- Limón Volkameriana (*Citrus volkameriana* Ten. y Pasq) como testigo nacional.

En el municipio Lebrija los muestreos se realizaron en marzo, mayo y agosto de 2017; en Nataima en junio y octubre de 2017 y en Caribia, quincenalmente, desde febrero a septiembre de 2017.

Para cada evaluación se cortaron 10 hojas y cinco brotes vegetativos de un árbol por cada patrón en cada bloque (24 árboles por muestreo), para un total de 240 hojas y 120 brotes. Las hojas y los brotes se guardaron en una nevera de icopor con hielo o gel refrigerante y se llevaron al laboratorio. Las muestras se revisaron al estéreo microscopio marca Zeiss modelo Stemi 508. Se registraron los insectos y ácaros vivos para cada

hoja y cada brote y se depositaron en etanol a 70 %; en el análisis se tuvieron en cuenta los grupos presentes en la [Tabla 2](#). Adicionalmente, en Lebrija se cuantificó el número de estados inmaduros y adultos de ácaros /hoja por especie, lo cual complementó los valores de incidencia.

Para evaluar la incidencia de trips (Thysanoptera) durante la etapa de floración, se sacudieron varias veces las inflorescencias en una cartulina blanca de 30 X 20 cm. Se determinó el porcentaje de inflorescencias con presencia de trips. En el caso de encontrar colonias numerosas de moscas blancas, insectos escama o áfidos, se llevaron estas colonias a cámaras de cría para esperar la emergencia de parasitoides, igualmente en el caso de encontrar estados inmaduros de depredadores.

Los adultos de ácaros y trips se montaron en placa en medio de Hoyer (8). Mientras que, para los adultos de áfidos, escamas y cochinillas y para las ninfas de mosca blanca se utilizó bálsamo de Canadá (9). Para la identificación de especies, se utilizaron literatura taxonómica y herramientas digitales, para ácaros fitófagos (8), ácaros depredadores de la familia Phytoseidae (10), áfidos (11), insectos escamas de la familia Diaspididae (12), Pseudococcidae y Coccidae (13, 14), moscas blancas familia Aleyrodidae (11), trips (11) y para coleópteros de la familia coccinellidae (15).

**Tabla 2.** Grupos de artrópodos muestreados en cultivos de lima Tahití injertadas sobre seis portainjertos de tres localidades productoras en Colombia. /Arthropods groups sampled on Tahiti lime grafted on six rootstocks in three productive locations in Colombia.

Órgano	Especie	Grupo taxonómico	Estados de Desarrollo	Localidad
Brotes	Pulgones o áfidos	Aphididae	Ninfas y adultos	Leb, Car, Nat.
Brotes	Chicharrita <i>Diaphorina citri</i>	Liviidae	Ninfas - Huevos	Leb, Car, Nat.
Brotes	Stainton (Minador de los cítricos) <i>Phyllocnistis citrella</i>	Gracillariidae	Larvas	Leb, Car, Nat.
Hojas	Ácaros	Tetranychidae, Tarsonemidae, Tydeidae y Tenuipalpidae	Estados inmaduros y adultos	Leb, Car.
Hojas	Moscas blancas	Aleyrodidae	Ninfas y puparios	Leb, Car.
Hojas	Insectos escama y cochinillas	Pseudococcidae, Coccidae y Diaspididae	Ninfas y adultos	Leb, Car.
Flores	Trips	Thysanoptera	Ninfas y adultos	Leb.

Leb= Lebrija; Car= Centro de Investigación Caribia; Nat= Centro de Investigación Nataima

En algunos muestreos no fue posible tener los brotes necesarios para el análisis, los cuales dependen de las épocas de brotación. En el caso del C.I. Caribia, debido a una alta mortalidad de árboles por problemas sanitarios, no se tuvieron las cuatro repeticiones por portainjerto en algunos muestreos, en especial de volkameriana, caso que se excluyó del análisis y se evaluaron solo cinco genotipos. No obstante, tanto en brotes como en hojas y comparando entre cinco o seis portainjertos, solo se tuvieron en cuenta en los análisis estadísticos los muestreos con las cuatro repeticiones por portainjerto.

**Muestreo de frutos afectados por ácaros:** En las localidades de Lebrija y C.I. Nataima se cuantificó el daño por ácaros en el momento de la cosecha, se seleccionaron 24 árboles uno de cada patrón por bloque. Se consideró como fruto afectado los que tuvieran la superficie con daño superior a 10 %. según la escala de daño por ácaros desarrollada por García (16). Esta valoración fue hecha por el mismo observador en cada localidad para evitar sesgos por este factor. Con esta información se estimó el porcentaje de frutos afectados por ácaros, por cada árbol, según la siguiente ecuación:

$$\% \text{ frutos afectados} = \frac{\text{Frutos afectados}}{\text{Total de frutos}} \times 100$$

Se estimó el porcentaje de incidencia, tanto en hojas como en brotes para cada grupo de insectos, localidad y fecha de muestreo. Para evaluar las diferencias entre los patrones se realizó la prueba no paramétrica Kruskal Wallis mediante el programa Infostat versión 2008 (17).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Inventario de insectos y ácaros en lima ácida Tahití

En la [Tabla 3](#) se presenta un listado de 26 especies, todas ya han sido informadas para Colombia. De ellas, hay tres con potencial de transmitir enfermedades en cítricos, el áfido marrón de los cítricos *Toxoptera citricidus* (Kirkaldy) principal vector del virus de la tristeza (11) está en las tres localidades. El ácaro rojo plano *Brevipalpus yothersi* (Baker, 1949) vector del virus de la leprosis y *D. citri*, vector del verdeamiento o Huanglongbing.

En el inventario realizado se identificaron, además, varios enemigos naturales. Dentro de ellos tres especies de coccinélidos de amplia distribución, e informados como controladoras de la chicharrita de los cítricos *D. citri* Kuwayama (18). Se recolectó el trips depredador *Aleurodothrips fasciapennis* Franklin, asociado a escamas de la familia Coccidae; el díptero depredador *Ocyptamus gastrostactus* cf. (Wiedemann) alimentándose de colonias del áfido *T. citricidus* (Kirkaldy) y los parasitoides *Signiphora* sp. y *Lysiphlebus testaceipes* Cresson emergieron de colonias de mosca blanca *Aleurothrixus floccosus* Maskel y áfidos, respectivamente. ([Tabla 4](#))

### Comparación entre portainjertos

No se encontraron diferencias entre los portainjertos en la incidencia de los grupos de insectos ([Figura 1, 2 y 3](#)). Similares resultados han sido registrados por Alves *et al.* (19), quienes determinaron que las diferencias en la duración del ciclo de vida de la chicharrita de los cítricos *D. citri* son determinadas más por el tipo de copa que por el portainjerto.

Del mismo modo, algunos autores han evaluado el efecto de los portainjertos y la tolerancia al daño por minador; por ejemplo, Muñoz *et al.* (4) concluyeron que la incidencia de minador de los cítricos fue determinada principalmente por el periodo de brotación y no por los portainjertos. Asimismo, Jacas *et al.* (20) encontraron evidencia de algún tipo de tolerancia al evaluar varios portainjertos a minador de los cítricos, pero sin ser significativa y desestimaron su posible inclusión en el manejo integrado de este insecto.

En áfidos, Muñoz *et al.* (4) encontraron diferencias en la incidencia entre *Aphis gossypii* y *A. spiraecola*; *A. gossypii* fue más selectivo y prefirió el patrón mandarina Cleopatra en el cultivo de clementinas *Citrus clementina*. En nuestro trabajo no se evaluó cada especie por separado y las diferencias entre especies pueden haber sido enmascaradas al evaluar los áfidos como un grupo. Por otra parte, para moscas blancas e insectos escama de las familias Diaspididae no se han realizado trabajos similares en cítricos.

**Tabla 3.** Insectos y ácaros asociados al cultivo de lima Tahití injertada sobre seis portainjertos en tres localidades productoras en Colombia. / Insects and mites associated with Tahiti lime grafted on six rootstock in three productive locations in Colombia.

Familia	Especie	Car	Leb	Nat
Aleyrodidae	<i>Aleurothrixus floccosus</i> Maskel		X	
	<i>Paraleyrodes</i> sp.		X	
	<i>Singhiella citrifolii</i> Morgan	X		
Aphididae	<i>Aphis gossypii</i> Glover		X	X
	<i>Aphis spiraecola</i> Patch		X	
	<i>Toxoptera citricidus</i> (Kirkaldy)	X	X	X
	<i>Toxoptera aurantii</i> (Bayer de Foscolombe)		X	
Coccidae	<i>Coccus hesperidum</i> (Linnaeus)	X	X	
	<i>Kilifia acuminata</i> Signoret		X	
Diaspididae	<i>Chrysomphalus aonidum</i> (Linnaeus)	X		
	<i>Lepidosaphes beckii</i> (Newman)		X	
	<i>Lepidosaphes gloveri</i> (Packard)	X	X	
	<i>Parlatoria cinerea</i> (Hadden in Doane and Hadden)	X		
	<i>Parlatoria pergandii</i> (Comstock)	X	X	
	<i>Parlatoria ziziphi</i> (Lucas)	X		
	<i>Pseudoaonidia trilobitiformis</i> (Green)	X	X	
	<i>Selenaspis articulatus</i> (Morgan)	X	X	
	<i>Unaspis citri</i> (Comstock)	X	X	
	<i>Pinnaspis strachani</i> (Cooley)		X	
Gracillariidae	<i>Phyllocnistis citrella</i> (Stainton)			
Liviidae	<i>Diaphorina citri</i> Kuwayama	X	X	X
Monophlebidae	<i>Icerya purchasi</i> (Maskell)		X	
Orthezidae	<i>Praelongorthezia praelonga</i> (Douglas)			X
Pseudococcidae	<i>Leptococcus neotropicus</i> (Williams y Granara)		X	
	<i>Planococcus citri</i> (Risso)		X	X
	<i>Pseudococcus jackbeardsleyi</i> Gimpel y Miller	X		
Curculionidae	<i>Compsus viridivittatus</i> Guérin-Méneville		X	X
Thripidae	<i>Frankliniella gardeniae</i> Moulton		X	
	<i>Frankliniella insularis</i> (Franklin)		X	
	<i>Frankliniella invasor</i> Sakimura		X	
	<i>Frankliniella parvula</i> Hood		X	
	<i>Scirtothrips</i> sp.	X		
Tortricidae	<i>Platynota</i> sp.		X	
Tenuipalpidae	<i>Brevipalpus yothersi</i> (Baker)		X	
Tetranychidae	<i>Panonychus citri</i> (Mcgregor)		X	
	<i>Tetranychus mexicanus</i> (Mcgregor)		X	
Eriophyidae	<i>Phyllocoptruta oleivora</i> (Ashmead)	X		
Tydeidae	<i>Lorryia</i> sp.		X	
Tarsonemidae	<i>Polyphagotarsonemus latus</i> (Banks)	X		

**Tabla 4.** Enemigos naturales en cultivos de lima Tahití injertadas en seis tipos de portainjertos en zonas productivas de Colombia. / Natural enemies in Tahití lime grafted on six rootstocks in productive locations in Colombia.

Familia	Especie	Artrópodo que controla
Phytoseidae	<i>Euseius</i> sp.	Ácaros
	<i>Iphiseiodes zuluagai</i> Denmark y Muma	Ácaros
	<i>Typhlodromips</i> sp.	Ácaros
Coccinelidae	<i>Azya orbigera</i> Mulsant	Generalista
	<i>Cheilomenes sexmaculata</i> (Fabricius)	Generalista
	<i>Cycloneda sanguinea</i> (Linnaeus)	Generalista
Syrphidae	<i>Ocyptamus gastrostactus</i> cf.	Áfidos
Phlaeothripidae	<i>Aleurodothrips fasciapennis</i> Franklin	Insectos escama
Thripidae	<i>Scolothrips</i> sp.	Ácaros
Signiphoridae	<i>Signiphora</i> sp.	Moscas blancas
Braconidae	<i>Lysiphlebus testaceipes</i> Cresson	Áfidos
Aranae	no identificado	Generalista

Localidades: Leb = Zona rural de Lebrija. Nat = Centro de Investigación Nataima

En cuanto a los ácaros fitófagos se encontró diferencias en C.I. Caribia en dos muestreos (Figura 2), aunque con diferentes tendencias. En el primer muestreo (13 de marzo) el material Sunki X English tiene la menor incidencia de ácaros, mientras que, en el segundo muestreo tiene la mayor (4 de julio).

Estos resultados muestran una posible interacción entre el tipo de portainjerto y la época de muestreo. Diferentes portainjertos podrían mostrar ligeras diferencias en el inicio de la brotación, floración y fructificación, que posteriormente podrían afectar las poblaciones de ácaros fitófagos y depredadores. Esto debido a la preferencia por las hojas jóvenes del ácaro rojo *P. citri* (21) y, sumado a su alta capacidad reproductiva, podría expresarse en cambios bruscos en su densidad poblacional y diferencias entre los portainjertos.

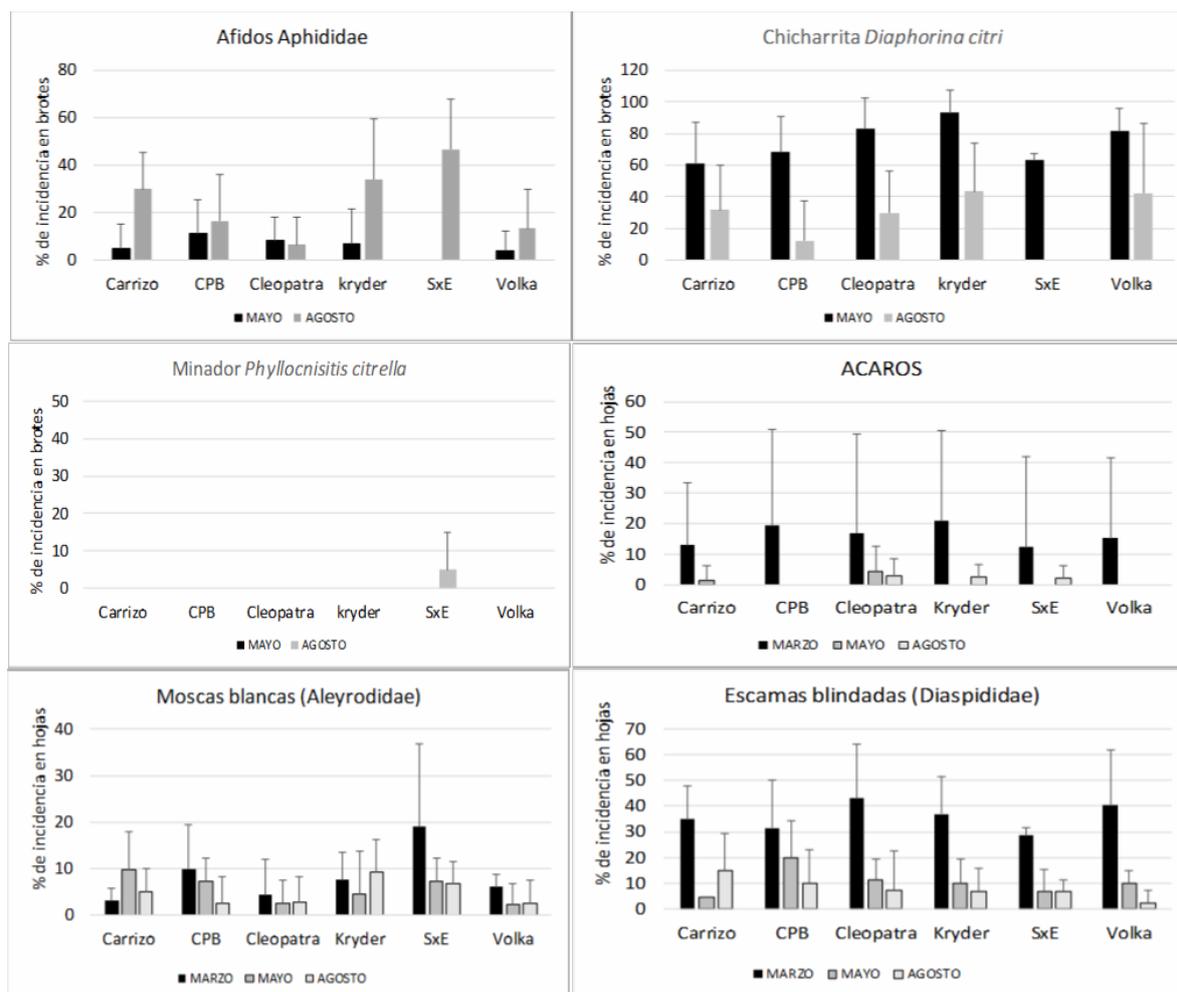
Por otra parte, en Lebrija, al evaluar cada especie de ácaro fitófago por separado, cuando las poblaciones estuvieron más altas en el muestreo de marzo, se encontró que el número de *P. citri*/ hoja tuvo diferencias entre los portainjertos ( $p=0,035$ ); esta respuesta no se observó en otras especies de ácaros. La prueba de comparación de medias muestra a Carrizo con menor incidencia de esta especie que Kryder y volkameriana. En las otras especies no se encontraron diferencias significativas: *T.*

*mexicanus*, *B. yothersi*, *P. oleivora*, *Lorryia* sp. y ácaros depredadores de la familia Phytoseidae.

Similares resultados se registraron por Da Silva *et al.* (6), quienes evaluaron la incidencia de *P. oleivora* y *T. mexicanus* en naranjas dulces sobre diez portainjertos y Da Silva *et al.* (22), al monitorear la variación estacional de las poblaciones de los ácaros *Eutetranychus banski* y *T. mexicanus* en varios genotipos de cítricos. En ambos trabajos se encontró que en las épocas de mayor incidencia de estos ácaros, se detectaban preferencias por ciertos genotipos, diferencias que no eran detectadas cuando las poblaciones eran bajas.

En cada muestreo donde se presentaron diferencias significativas, los resultados son diferentes y no hay un genotipo superior en cuanto a resistencia o tolerancia a artrópodos plaga. Ciertamente la respuesta de los genotipos depende de la localidad, la época de muestreo y hasta de la especie de ácaro.

Debido a las respuestas específicas de insectos y ácaros a los diferentes patrones y a la dificultad que plantea evaluar dichas respuestas y sus interacciones para cada especie con potencial de llegar a ser plaga, la selección de un único portainjerto tendría consecuencias inciertas desde el punto de vista fitosanitario. Esto ha sido demostrado en España, donde la selección de mandarina Cleopatra, por ser tolerante al virus de la tristeza, ha traído como consecuencia el



**Fig. 1.** Incidencia de insectos y ácaros en lima ácida Tahití injertada sobre seis patrones en el municipio de Lebrija, Santander. Las líneas verticales representan una desviación estándar. / Incidence of insects and mites in Tahiti acid lime grafted on six rootstocks in Lebrija, Santander. The vertical lines represent a standard deviation

aumento de brotes de *T. urticae*, por ser un portainjerto que favorece su reproducción y su tasa de desarrollo (3).

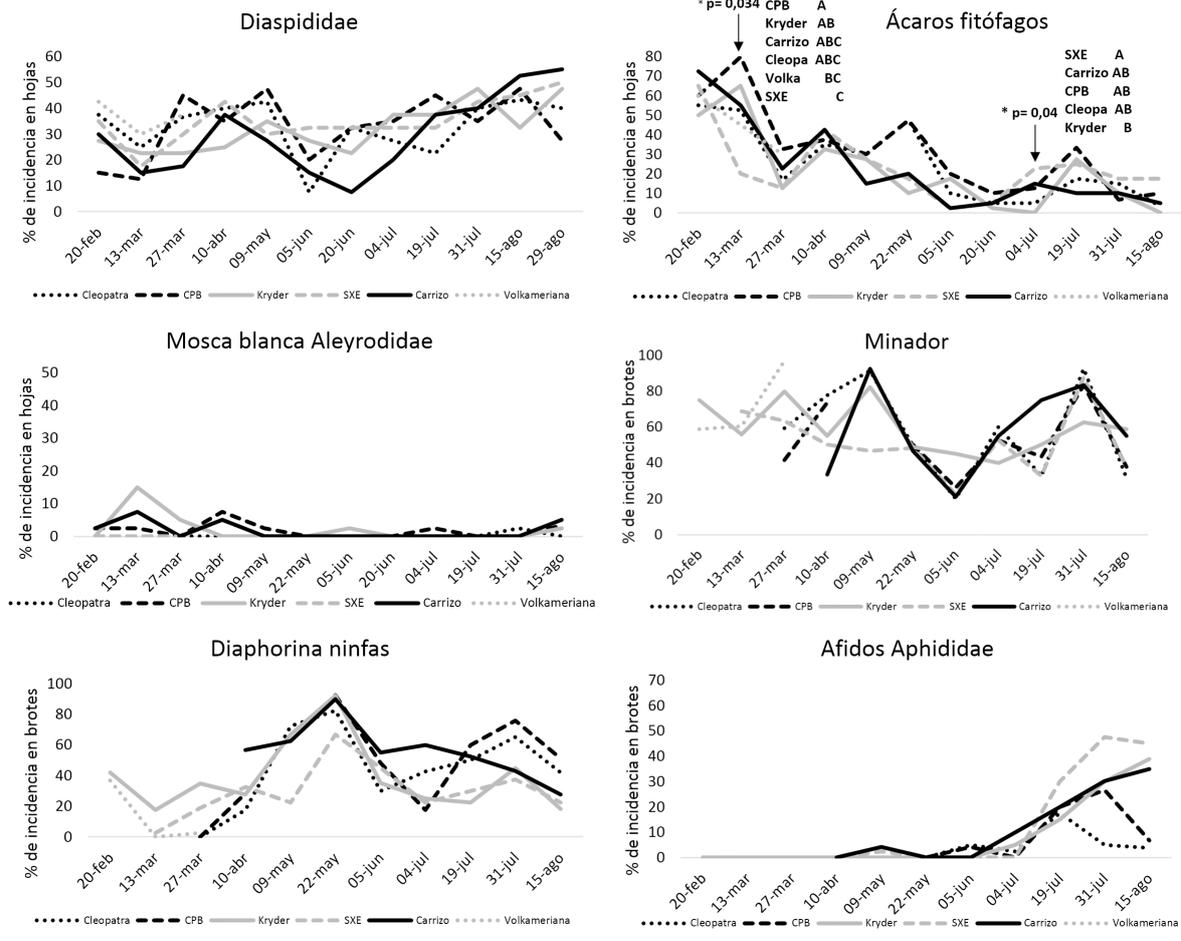
La mejor manera de afrontar esta situación sería establecer huertos citrícolas con varios tipos de portainjertos, lo cual podría disminuir problemas fitosanitarios al aumentar la diversidad genética y amortiguar las deficiencias individuales de cada portainjerto (2). Sin embargo, esto podría no ser viable técnica ni económicamente, si las plantas de lima Tahití provenientes de varios tipos de portainjerto son muy diferentes en cuanto a tamaño de copa, producción y calidad de fruta. Datos no publicados confirman que no hay diferencias significativas en estas variables y es técnicamente

compatible sembrar estas variedades simultáneamente en la misma parcela.

### Daños de ácaros en frutos

En dos cosechas en el Centro de Investigación Nataima se descartó el 33 % y el 46 % de los frutos para el mercado de exportación por daños de ácaros. No se detectaron diferencias significativas entre patrones. En Lebrija tampoco se encontró diferencia entre los patrones en el daño por ácaros ( $p=0,61$ ) con un promedio de 26,8 % de los frutos afectados.

Los daños en frutos se evidenciaron principalmente en la época de mayor abundancia de ácaros y mayor sequía. En el caso de Tetranychidos, como *P. citri* y *T. mexicanus*, los daños se observaron en hojas y frutos; en ambos

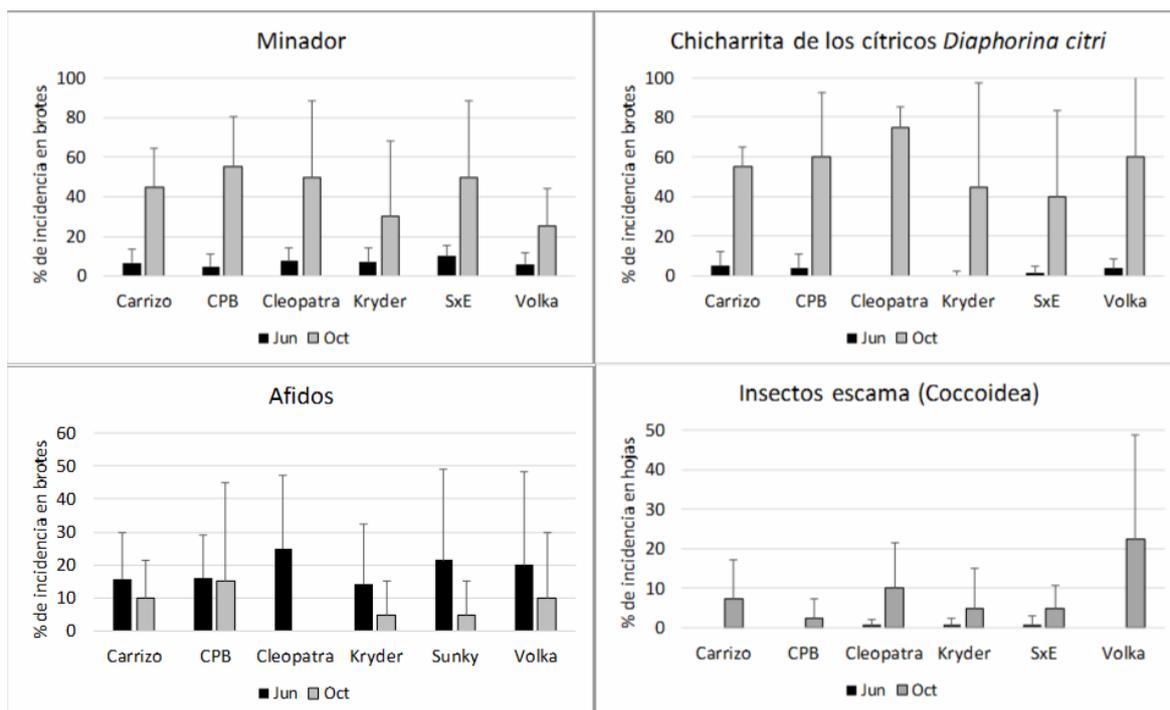


**Fig. 2.** Incidencia de insectos y ácaros en lima ácida Tahití injertada en seis patrones en el Centro de Investigación Caribia./ Incidence of insects and mites in Tahiti acid lime grafted on six rootstocks in Caribia research center.

casos son visibles puntos blanquecinos distribuidos de forma irregular que coinciden con los puntos de alimentación de los estadios inmaduros y adultos. En los frutos se encontraron colonias de ácaros cubiertas y protegidas por telarañas (Fig. 4a y 4b); mientras que, para el ácaro rojo plano *B. yothersi*, forma escoriaciones en el fruto que le dan una apariencia gris plateado, en muchos casos cubre la superficie total del fruto (Fig. 4c y 4d).

Los daños por ácaros son altos. Se puede estimar unas pérdidas directas por ácaros de 18,8 % del total de la producción, si se considera que los frutos rechazados para exportación están entre 26,8 a 46 %, con un promedio de 33 %, y que este porcentaje va a ser pagado a mitad de precio para el mercado nacional en comparación al mercado de exportación.

El manejo de ácaros realizado por el agricultor, basado en aplicaciones de plaguicidas y entomopatógenos, no es suficiente para evitar un nivel de daño significativo. Las especies de ácaros registradas en lima Tahití son reguladas por un grupo diverso de enemigos naturales que pueden ser sensibles a estas aplicaciones (8); en los cultivos de lima Tahití se encontraron al menos tres especies de ácaros depredadores, coccinélidos y trips del género *Scolothrips* que son depredadores de ácaros, principalmente tetraníquidos (23). Además del uso racional de plaguicidas, se recomienda la implementación de prácticas de manejo de coberturas vegetales para el mantenimiento del control natural que ha llevado a experiencias exitosas en cítricos y otros cultivos (24; 25).



**Fig. 3.** Incidencia de insectos en lima ácida Tahití injertada en seis patrones en el Centro de Investigación Nataima./ Incidence of insects in Tahiti acid lime grafted in six rootstocks in Nataima research center.



**Fig. 4.** Daños de ácaros en frutos de lima Tahití. A y B: Daño por ácaros de la familia Tetranychidae. C y D: Daño por ácaros del género *Brevipalpus*. / Mites damages on Tahiti lime fruits. A y B: Tetranychid mite damages. C y D: *Brevipalpus* mite damages.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria AGROSAVIA por financiar y ejecutar el proyecto " Recomendaciones de uso para patrones de lima ácida Tahití en diferentes zonas del país", desarrollado en el marco de su agenda de investigación y desarrollo, del cual se desprende este artículo.

## REFERENCIAS

1. Ministerio de Comercio de Colombia. Comportamiento del Mercado Nacional e Internacional de Cítricos Frescos 2018. [citado 15 de enero de 2019]. Disponible en: <https://bit.ly/2TpifQN>
2. Arango LV, Orduz JO, León GA. Patrones para cítricos en los Llanos Orientales de Colombia. Villavicencio, Colombia: Editorial Corpoica; 2009. 12 p.
3. Bruessow F, Asins MJ, Jacas JA, Urbaneja A. Replacement of CTV-susceptible sour orange rootstock by CTV-tolerant ones may have triggered outbreaks of *Tetranychus urticae* in Spanish citrus. *Agr Ecosyst Environ.* 2010;137(2010):93-98.
4. Muñoz ST, Hervalejo A, Jiménez M, Boyero J, Vela JM, Martínez FE. Effects of rootstock and flushing on the incidence of three insects on 'Clementine de Nules' Citrus Trees. *Environ Entomol.* 2008;37(6):1531-1537.
5. Andrade DJ, Falconi RS, Siqueira DS, Barbosa CL, Ferraudo AS, Oliveira CA. The influence of citrus rootstocks on the relationship between the mite *Brevipalpus phoenicis* and citrus leprosis disease. *Pest Manag Sci.* 2013;69(1):81-87.
6. Da Silva RR, Adenir Vieira T, Vasconcelos JF, Martins CR, Soares WS, Carvalho HWL, et al. Citrus rootstocks influence the population densities of pest mites. *Cienc Rural.* 2016;46(1):1-6.
7. León G, Kondo T. Insectos y ácaros de los cítricos: compendio ilustrado de especies dañinas y benéficas, con técnicas para el Manejo Integrado de Plagas. 2nd ed. Mosquera, Colombia: Editorial Corpoica; 2017. 182 p.
8. Vacante V. Citrus mites: Identification, bionomy and control. London: CAB International; 2010. 377 p.
9. USDA United States Department of Agriculture Systematic Entomology Laboratory [internet]. Instructions for Slide-Mounting Scales & Mealybugs; 2014. [citado 16 octubre de 2017]. Recuperado a partir de: <https://bit.ly/2OR8wUQ>.
10. Chant D, McMurtry J. Illustrated keys and diagnoses for the genera and subgenera of the Phytoseiidae of the world (Acari: Mesostigmata). West Boomfield, USA: Indira Publishing House; 2007. 220 p
11. Guerrero S, Weeks J, A Hodges, Martin K, Leppla N. Citrus Pests. Department of Entomology, University of Florida and Identification Technology Program, CPHST, PPQ, APHIS, USDA; Fort Collins, CO; 2012 [citado 6 de Agosto de 2019]. Disponible en: <http://idtools.org/id/citrus/pests>
12. Ramos-Portilla AA, Caballero A. Diaspididae on *Citrus* spp. (Rutaceae) from Colombia: New records and a taxonomic key to their identification. *Rev. Fac. Nac. Agron.* 2017;70(2):8139-8154.
13. García M, Denno BD, Miller DR, Miller GL, Ben-Dov Y, Hardy NB. ScaleNet: A literature-based model of scale insect biology and systematics. 2016. [citado 15 de enero de 2019]. Disponible en: <http://scalenet.info>
14. von Ellenrieder N, Watson GW. A new mealybug in the genus *Pseudococcus* Westwood (Hemiptera: Coccoomorpha: Pseudococcidae) from North America, with a key to species of *Pseudococcus* from the New World. *Zootaxa.* 2016; 4105:065-087.
15. González G. Lista actualizada de los Coccinellidae de Chile; 2017. [citado 18 de enero de 2018]. Disponible en: <https://coccinellidae.cl>
16. García AC. Evaluación de propargite y abamectina sobre ácaros fitófagos de Lima Ácida Tahiti (*Citrus latifolia* Tanaka) y su incidencia en la disminución de daños en la planta. (Tesis de pregrado microbiología industrial). Bucaramanga, Santander: Universidad de Santander; 2014. 80 p.
17. Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, Gonzalez L, Tablada M, Robledo CW.

- InfoStat, versión 2008, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina; 2008.
18. Kondo T, González G, Tauber C, Guzmán YC, Vinasco AF, Forero D. A checklist of natural enemies of *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae) in the department of Valle del Cauca, Colombia and the world. *Insect Mundi*. 2015; 457:1- 14.
  19. Alves GR, Beloti VH, Faggioni-Floriano KM, Alves de Carvalho S, de Andrade Moral R, Garcia C, *et al.* Does the scion or rootstock of *Citrus* sp. affect the feeding and biology of *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae). *Arthropod-plant inte.* 2017;11(1872):1-8.
  20. Jacas JA, Garrido A, Margaix C, Forner J, Alcaide A, Pina JA. Screening of different citrus rootstocks and citrus-related species for resistance to *Phyllocnistis citrella* (Lepidoptera: Gracillariidae). *Crop Prot.* 1997; (16) 8:701-705.
  21. Munger F. Factors affecting growth and multiplication of the citrus red mite, *Panonychus citri*. *Ann Entomol Soc Am.* 1963; 56:867-874.
  22. Da Silva RR; Vieira T, Adenir; RC, Lemos de Carvalho H, Santos S, Pimentel A, Guzzo. Seasonal variation of pest mite populations in relation to citrus scion cultivars in northeastern Brazil. *Acta Agron.* 2017;66(2):290-295.
  23. Hernández-Zaragoza RD, Holguin-Montes JA, Santillán-Ortega C, Flores-Canales R, García-López M. Efectividad de *Scolothrips sexmaculatus* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) a diferentes niveles de presa de *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) en el cultivo del almendro. *Entomol. Mex.* 2015; 2:224-228.
  24. Zhao W, Zhenga W, Zhang B, Yu G, Hu S, Xu X, *et al.* Effect of different ground cover management on spider mites (Acari: Tetranychidae) and their phytoseiid (Acari: Phytoseiidae) enemies in citrus orchards. *Biocontrol Sci Techn.* 2014; 24(6): 705-709
  25. Burgio G, Marchesini E, Reggiani N, Montepaone G, Schiatti P, Sommaggio D. Habitat management of organic vineyard in Northern Italy: the role of cover plants management on arthropod functional biodiversity. *Bull Entomol Res.* 2016; 106(6)759-768.

Los autores no tienen conflicto de intereses.

**Contribución de los autores:** **José Mauricio Montes Rodríguez:** Participó en la búsqueda de información, en el diseño de la investigación, en la recolección de datos. Realizó contribuciones en el análisis e interpretación de los datos. Participó en el análisis de los resultados. Participó en la revisión y redacción del informe final. **Lumey Pérez Artiles:** Participó en la búsqueda de información, en el diseño de la investigación, en la recolección de datos. Realizó contribuciones en el análisis e interpretación de los datos. Participó en el análisis de los resultados. Participó en la revisión y redacción del informe final. **Javier Orlando Orduz Rodríguez:** Concibió la idea. Realizó contribuciones en el análisis e interpretación de los datos. Participó en el análisis de los resultados. Participó en la revisión y redacción del informe final. **Luis Enrique Ramírez Chamorro:** Participó en la recolección de datos. Realizó contribuciones en el análisis e interpretación de los datos. Participó en el análisis de los resultados. Participó en la revisión y redacción del informe final.

Este artículo se encuentra bajo licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)