

ARTIGO / ARTÍCULO / ARTICLE

Caracterización de *Frankliniella simplex* Priesner 1924 (Thysanoptera: Thripidae): Un problema con los caracteres de los tipos.

Axel P. Retana-Salazar^{1,2}

¹Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (CIEMIC),
Ciudad de la Investigación, Universidad de Costa Rica 2060.

² Escuela de Nutrición, Facultad de Medicina, Ciudad de la Investigación, Universidad de Costa Rica 2060.
axel.retana@ucr.ac.cr/apretana@gmail.com

Resumen: Se presenta la revisión del estatus taxonómico de la especie *Frankliniella simplex* Priesner 1924. De la revisión de literatura acerca de esta especie se evidencia que hay inconsistencias en los caracteres diagnósticos. El estudio de la descripción original muestra que no hay total concordancia con los caracteres utilizados en las claves para la identificación de las especies, lo que puede causar serios problemas de identificación del material depositado en los museos. La revisión del material tipo evidencia que hay una mezcla de diferentes morfologías que posiblemente ha sido la razón de la confusión en los caracteres presentes en las claves de identificación. Esta revisión pretende evidenciar el problema y aclarar cuáles son los caracteres de los tipos que deben considerarse como válidos en la definición de esta especie después de 89 años de haber sido descrita.

Palabras clave: *Frankliniella simplex*, Thysanoptera, Thripidae, caracteres, diagnosis, nuevo material, México.

Abstract: *Characterization of Frankliniella simplex Priesner 1924 (Thysanoptera: Thripidae): A problem with the characters of the types.* It is presented the review of the taxonomic status of the species *Frankliniella simplex* Priesner 1924. A review of literature on this species shows that there are inconsistencies in diagnostic characters. The study of the original description shows no complete consistency with the characters used in the keys, which can cause serious problems of identification of the material deposited in museums. The revision of the type material points to that there is a mixture of different morphologies that may have been the reason for the confusion in the characters present in the keys. This review intends to demonstrate the problem and clarify what are the characters of types to be considered as valid in the definition of this species after 89 years have been described.

Key words: *Frankliniella simplex*, Thysanoptera, Thripidae, characters, diagnosis, new material, Mexico.

Recibido: 24 de agosto de 2013

Publicado on-line: 9 de enero de 2014

Aceptado: 22 de noviembre de 2013

Introducción

La revisión sistemática de los grupos taxonómicos es una de las funciones más importantes de los taxónomos, ya que el incremento en la muestra a través del proceso de descripción permite proponer nuevos criterios con respecto a los caracteres considerados de importancia taxonómica. La revisión metódica de los caracteres merísticos como la medición de los caracteres continuos es fundamental cuando se estudian los límites de las especies (Mayr 1969). De igual forma, la distribución de las mismas puede ser un indicador en algunos casos acerca de las condiciones biológicas e históricas del proceso de especiación (Retana-Salazar 2007, 2010). De ahí la importancia de la revisión taxonómica de los taxa, lo que permite ahondar en la comprensión de los cambios de los caracteres y de los límites de las especies.

Las especies del género *Frankliniella* Karny 1910 muestran patrones de variaciones intrapoblacionales en algunas especies que son mayores que las variaciones interespecíficas registradas en otros casos (Retana-Salazar & Mound 1995). Esto hace aún más complejo el panorama de trabajo para el taxónomo. Ésta es una de las razones por las cuales se debe ser cuidadoso al describir nuevas especies en este grupo. Por otra parte, la situación referente a la clasificación de *Frankliniella* es compleja no sólo por la dificultad de sus caracteres y la discontinuidad de los mismos sino por la definición del género como tal.

Uno de los principales problemas para trabajar este género desde un punto de vista taxonómico es su parafilia (Mound & Palmer 1981), la cual ha sido confirmada por los estudios de filogenia de este género (Retana-Salazar 2010). Los taxónomos alfa continúan describiendo géneros monotípicos a partir de especies que presentan caracteres propios particulares sin valor para determinar el agrupamiento con otras especies o la separación de nuevos linajes. Esto en realidad no ayuda a esclarecer los problemas de clasificación, más bien oscurecen la interpretación de las relaciones evolutivas de los grupos. Ejemplos de esto es la reciente descripción de dos nuevos géneros monotípicos del grupo *Frankliniella*, uno para China y el otro para México: *Yaobinthrips* (Zhang *et al.* 2010) y *Guerothrips* (Goldarazena & Infante 2013). Mientras los taxónomos alfa continúen segregando géneros de esta forma los grupos parafiléticos serán difíciles de solucionar.

En este trabajo se revisa y discuten los caracteres de *Frankliniella simplex* en vista de la confusión que se presenta entre los trabajos revisionarios que han incluido esta especie en el pasado como lo señala la literatura reciente (Retana-Salazar & Soto-Rodríguez 2013). En este caso se revisan los caracteres de los tipos estudiados en el Museo de Senckenberg, Frankfurt (SMF) de la colección de Priesner para esta especie y se discuten los caracteres en base a las evidencias filogenéticas acerca de la congruencia de éstos con las hipótesis de filogenia. Además se incluye la revisión de caracteres de nuevo material recolectado en México en el Estado de Nayarit y se expone la necesidad de que en el futuro se analice este material de México, el cual podría pertenecer a una nueva especie.

Historia del género *Frankliniella* Karny 1910

La distribución de las especies de *Frankliniella* es mayoritariamente neotropical (Retana-Salazar 2010). Son excepción las siguientes especies: *F. intonsa* (Trybom 1895), *F. pallida* (Uzel 1895) y *F. tristis* Priesner 1920, de Europa; *F. dulmaae* Pelikan 1989, de Mongolia; *F. lilivora* Kurosawa 1937 y *F. zizaniophila* Han & Zhang 1982, de China; *F. antarctica* zur Strassen 1981, de las Islas Oceánicas del Sur (Nakahara 1997); y, recientemente descrita, la especie *F. lantanae* Mound, Nakahara & Day 2005, de Australia. Los individuos de este género oscilan entre 1 y 2 mm de tamaño y los colores de sus especies son variables, desde especies totalmente oscuras hasta especies de colores pálidos o traslúcidas, como es el caso de *F. sandovalensis* Retana-Salazar 1998.

Frankliniella Karny 1910 es uno de los géneros más diversos dentro de Thysanoptera. En el suborden Terebrantia es el segundo en cantidad de especies, superado sólo por *Thrips* L. 1758 (Cavalleri & Mound 2012). No obstante, hay una serie de dudas acerca del estatus de muchas de sus especies (Mound & Marullo 1996). Desde el punto de vista práctico, revisar la totalidad de un género tan grande es una tarea muy difícil por lo complejo del acceso a los tipos de todas las especies descritas. La revisión más amplia del género la efectuó Moulton (1948), donde contempló casi la totalidad de las especies descritas hasta ese momento y presentó la única clave para todo el género que se ha publicado, la cual tiene serios problemas, pues algunas divisiones se proponen en base a la distribución geográfica. La segunda revisión general de este género la efectúa Retana-Salazar (2010), en la que se incluye el 50% de las especies descritas y se revisa la única especie fósil del género, descrita por Priesner & Quievreux (1935). Además de la revisión taxonómica se efectuó un análisis formal de filogenia, con más de 80 caracteres morfológicos, ecológicos y de distribución del género *Frankliniella*. Las especies incluidas en el análisis de filogenia contemplan un muestreo de todos los grupos de especies.

Revisión de los caracteres diagnósticos de *Frankliniella simplex* Priesner, 1924

Esta especie fue descrita por Priesner a partir de material recolectado en México. Los caracteres que la diagnostican según la revisión de Moulton (1948) y Mound & Marullo (1996) no son consistentes entre ambos autores, en especial en lo referente al desarrollo del peine posteromarginal del tergo VIII. Se comparan los caracteres utilizados por Moulton (1948) y Mound & Marullo (1996) con los de la descripción original de Priesner (1924) (Cuadro 1).

Cuadro 1. - Características propuestas por Moulton (1948) y Mound & Marullo (1996) para la diagnosis de *Frankliniella simplex* Priesner, comparadas con las características tomadas de la descripción original de Priesner (1924).

Priesner (1924)	Moulton (1948)	Mound & Marullo (1996)
Color castaño negruzco todo el cuerpo	Color castaño negruzco todo el cuerpo	Especie grande y de color oscuro
Antenas castaño negruzco excepto el antenómero III de color gris amarillento y muy brillante al final con el pedicelo amarillo claro	Antenas castaño negruzco excepto antenómero III de color castaño pálido	Antenómero III de color castaño a castaño amarillento
Tibias y tarsos posteriores de color gris oscuro	Tibia y tarsos castaño pálido	NO HACE REFERENCIA
Alas oscuras, con venas muy fuertes	Alas castaño uniforme	Ala uniformemente pigmentada
Antenómeros (en μm): II=42, III=56, IV=49, V=39, VI=50, VII=10, VIII=14, VIII significativamente más largo que el VII	Antenómero (en μm): III=46-56, VII=8, VIII=10	NO HACE REFERENCIA
NO HACE REFERENCIA	Intervalo interocelar=16-20 μm	Setas interocelares en posición 2/3
Tergo VIII con peine marginal	Tergo VIII sin peine marginal	Tergo VIII con un peine marginal bien desarrollado
Setas en el margen posterior del tergo IX 112-120 μm de largo.	NO HACE REFERENCIA	Seta B1 del tergo IX más corta que la respectiva del tergo X
Setas del pronoto (en μm): anteroangulares 64/67, posteroangulares 74/80, con tres setas posteromarginales pequeñas luego una larga y de nuevo una pequeña	Setas del pronoto bien desarrolladas (en μm) (según Moulton): 40-46/53-66; 60-80/60-80	Setas anteromarginales del pronoto 0,3 de la longitud del pronoto
NO HACE REFERENCIA	NO HACE REFERENCIA	Ctenidios laterales en el tergo IV
NO HACE REFERENCIA	NO HACE REFERENCIA	Seta B1 del tergo IX 1,3 veces más larga que el tergo X
Longitud del cuerpo 1,24-1,37 mm	Longitud del cuerpo 1,24-1,37 mm	NO HACE REFERENCIA

Es evidente que hay algunos caracteres que se comparten en ambas diagnósticos, no obstante algunos caracteres de importancia no son consistentes. De esta manera, para Moulton (1948) *F. simplex* carece de peine posteromarginal, mientras que para Mound & Marullo (1996) presenta un peine posteromarginal del tergo VIII bien desarrollado. Moulton le da particular importancia a la longitud de los antenómeros III, VII y VIII mientras que Mound y Marullo ni tan siquiera hacen mención de este carácter. La descripción del patrón de coloración que hace Moulton es detallada mientras que la clave de Mound y Marullo hace referencia al color por sectores corporales en diferentes ítems de la clave, lo cual no describe con claridad el patrón de coloración de esta especie. Sin embargo, las medidas informadas por Moulton (1948) no coinciden del todo con las que aparecen en la descripción original (Cuadro 1).

El carácter peine en el margen posterior del tergo VIII ha sido ampliamente utilizado en la discriminación entre especies en diversos trabajos taxonómicos y es un criterio utilizado con frecuencia en las claves para la agrupación de especies. Retana-Salazar (2010), evalúa el valor taxonómico de los caracteres en función de su congruencia con la estructura filogenética, este carácter se halla entre los de peso altamente significativo en congruencia con la topología filogenética. Esto significa que el carácter es poco convergente y que su presencia indica procesos evolutivos de cladogénesis y formación de nuevos linajes. El análisis de las transformaciones registradas en esta estructura indican que las modificaciones estructurales de las microtrichias que conforman el peine son de peso filogenético, pero la presencia de un peine completo o incompleto es de un valor reducido, mientras que la presencia o ausencia del mismo si muestra un 100% de congruencia con la estructura filogenética del grupo (Retana-Salazar 2010).

El desarrollo de las setas mayores del pronoto es un carácter con una congruencia filogenética que apenas supera el 80% de asociación con la topología, tanto en el caso de las setas anteroangulares como las anteromarginales mayores (Retana-Salazar 2010). Este carácter tiene un peso relativo en la clasificación filogenética y es de utilidad en compañía de caracteres de mayor peso. A pesar de esto, es uno de los caracteres más usados en la determinación de grupos de especies, se ha utilizado reiteradas veces en la identificación de especies y es considerado de valor en la agrupación en las claves de identificación. Una clasificación fundamentada esencialmente en este carácter más bien puede resultar en la formación de grupos parafiléticos.

Por su parte, el patrón de coloración homogéneo que presenta esta especie en su cuerpo y además de tono oscuro es un carácter de poca confiabilidad en la segregación de grupos y es altamente convergente entre especies. En este sentido, la clave de Moulton (1948) que hace separaciones masivas de especies por color resulta en una práctica en desuso y peligrosa en ausencia de otros caracteres. Si bien en muchos grupos de thrips se utiliza el patrón de color como un carácter de importancia en la diferenciación de especies (zur Strassen 1997), es arriesgado establecer las separaciones sólo en base a este carácter. Sin embargo, hay que señalar que los datos acerca del color claro de los antenómeros III y IV sí evidencian una buena congruencia con la filogenia (Retana-Salazar 2010).

En cuanto a la longitud de las setas B1 del tergo IX más cortas que las correspondientes B1 del tergo X es señalado por Mound & Marullo (1996) entre los que son de uso en la diagnóstico de *F. simplex*. De igual manera consideran el carácter referente a que la longitud de la seta B1 del tergo IX es apenas 1,3 veces más larga que el tergo X. Este carácter en particular es débil pues en la especie *F. spinosissima* Johansen & Mojica, este carácter es de 1,5 veces la longitud del tergo X lo que deja un ámbito muy estrecho entre ambas especies. Estos caracteres no fueron considerados por Retana-Salazar (2010) debido a que Mound & Marullo (1996) establecen que se trata de caracteres poco consistentes en la segregación de especies pero los mismos pueden ser de utilidad en algunos casos.

Según las tendencias más modernas, se considera que las especies deben ser definidas como linajes evolutivos (Hendry 2009). Desde este punto de vista, el uso de caracteres fuertemente vinculados con la estructura filogenética del grupo son mejores indicadores de este proceso de formación de linajes que aquellos que son altamente convergentes y muy variables.

Revisión de los tipos y nuevo material de México

Material revisado del SMF. 1♀, macróptera. Datos de recolecta: México, Desierto de los Leones (9 de Diciembre de 1923) en un grupo de flores de un *Senecio* alto, hojas con pubescencia gris. Recolectado por el Prof. Dr. A. Dampf. MF74. Rotulado como "Cotype", este término es utilizado aquí en el sentido que le da el actual Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, según lo estipulado en los artículos 72.1.2, 73.2.1 y la recomendación 73E. Se revisó una lámina designada como "Paratype" con datos similares que presenta algunas diferencias morfológicas importantes con respecto al denominado "Cotype". Debe aclararse que las respectivas denominaciones de "cotype" y "paratype" se obtienen de la rotulación de las láminas debido a que en la publicación original de esta especie Priesner (1924) no establece la denominación de cada uno de los tipos con que se describe la especie, sólo hace referencia al número de especímenes examinados: 17♀♀ y 1♂.

Las contradicciones en las claves de identificación en lo referente a caracteres como el peine del margen posterior del tergo VIII del abdomen hace que se cometan serios errores al clasificar el material de nuevas recolectas. Con la clave de Mound & Marullo (1996) se llega a la especie *F. simplex* con facilidad mientras que con la clave de Moulton (1948) donde precisa la ausencia de este carácter en esta especie no es posible obtener una identificación consistente.

La revisión del material tipo revela que la lámina rotulada como "cotype" en el Museo de Senckenberg, Frankfurt (SMF), Alemania, no presenta el peine en el margen posterior del tergo abdominal VIII (Retana-Salazar & Soto-Rodríguez 2013). La revisión del material del SMF por estos autores indica que la descripción de caracteres de Mound & Marullo (1996) no es consistente con respecto a la de Moulton (1948). No obstante, otra lámina rotulada como "paratype" en el SMF muestra un peine evidente en esta posición, lo que explicaría la confusión de los caracteres utilizados por ambos autores en sus claves. Retana-Salazar & Soto-Rodríguez (2013) después de revisar el material tipo consideran que es necesario separar a los especímenes con peine en el margen posterior del tergo abdominal VIII como una especie aparte.

Material revisado de México. 1♀, macróptera. Nayarit, La Carbonera, (21°27'34.1"N, 105°00'19.1"W, 1787 msnm), México, 04-XII-2003, mediante muestreo con redeo.

El material recolectado en México presenta caracteres que concuerdan con los principales caracteres diagnósticos de *F. simplex* establecidos por Mound & Marullo (1996). La revisión de los tipos indica que este material coincide con los caracteres del "paratype" pero no con los del "cotype" de la colección de Priesner en el SMF.

Estos caracteres son el color oscuro del cuerpo, la homogeneidad de la coloración del ala, el desarrollo de las setas del pronoto y el desarrollo de las setas B1 del tergo abdominal IX y X y la longitud proporcional de las setas B1 del tergo abdominal IX con respecto a la longitud medial del tergo abdominal X. En el material recolectado en Nayarit, México los ctenidia en el tergo abdominal IV no se hallan presentes como lo señalan Mound & Marullo (1996); sin embargo, a juzgar por los caracteres que exponen estos autores en su libro, el material que revisaron fue el "paratype" pero no revisaron el "cotype". Según Moulton (1948), el antenómero III siempre es más claro que el resto de la antena; no obstante, Mound & Marullo (1996) señalan que este antenómero puede ser más claro o no. En este caso no lo es.

Por otra parte, las diferencias entre *F. simplex* Priesner y *F. spinosissima* Johansen & Mojica 1989 son muy sutiles y entre las que más destacan está el color más claro del antenómero III y el desarrollo de las setas anteromarginales mayores (amM), que en *F. simplex* alcanza una longitud no mayor a 0,3 de la longitud del pronoto, mientras que en *F. spinosissima* esta longitud llega a 0,5 de la longitud del pronoto. El material recolectado en Nayarit, México presenta las setas amM con más 0,6 de la longitud del pronoto, lo que también hace dudar de la clasificación de este espécimen. No obstante, es necesaria una revisión del material de *F. simplex* recolectado en México y depositado en la colección del

IBUNAM para localizar más material y poder determinar si las variaciones son constantes y permiten la descripción de una nueva especie.

En base a la comparación estructural de los caracteres considerados de interés en la diagnosis de esta especie se puede concluir que el material tipo se halla mezclado y que los caracteres de la especie deben ser cotejados con el espécimen rotulado como "paratype" que coincide con las características descritas por Priesner (1924) al definir esta especie. El espécimen MF74 rotulado como "cotype" en la serie original (Retana-Salazar & Soto-Rodríguez 2013) no coincide con los caracteres de la descripción original por lo que es necesario revisar la totalidad de este material tipo para separar ambas especies. La descripción de caracteres de Mound & Marullo (1996) resulta la más clara para poder identificar material nuevo sin tener que revisar el material tipo de la especie; sin embargo, la clave para las especies de *Frankliniella* es bastante deficiente y es difícil de seguir aún para personal calificado.

Otras variaciones

Priesner (1932) describe a partir de material recolectado por Dampf en Chapingo, la forma *Frankliniella simplex* f. *celata* para la cual establece las siguientes diferencias: a) forma de las glándulas esternales de los machos en los segmentos abdominales las cuales son más cortas y b) los sensores de la antena son más cortos y robustos. Priesner establece que no encuentra más diferencias. En este momento esta en desuso el nombre de esta forma de la especie *F. simplex* (Nakahara 1997), pero es importante considerar las variaciones morfológicas informadas por el autor de la especie. El material se encuentra registrado según Priesner (1932) bajo el numeral MF257, con los siguientes datos: recolectado por Prof. Dampf, Chapingo, 22/7/24, en las flores de *Tagetes lucida* (datos traducidos del original en alemán).

Frankliniella simplex en México

Como se señaló antes, esta especie fue descrita a partir de 17 hembras y 1 macho recolectados en el Desierto de los Leones en 1923. En 1932 se describe la forma *celata* basada en diferencias en los machos; no se aclara el número de especímenes analizados, pero se supone que se trata un espécimen único, al citar sólo la lámina MF257. Este material fue recolectado en Chapingo. Johansen & Mojica (2011) informan la recolecta de esta especie en México en base a dos especímenes machos de la Sierra Madre Oriental y el Eje Volcánico Transversal.

La Sierra Madre Oriental atraviesa principalmente los Estados de Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Texas, San Luis Potosí, Hidalgo y Tlaxcala, entre otros (Eguiluz de Antuñano *et al.* 2000). Por su parte el Eje Volcánico Transversal se extiende desde el estado de Veracruz hasta el estado de Nayarit, siguiendo el paralelo 19° latitud norte (Demant 1982). El espécimen estudiado en detalle corresponde a una recolecta en Nayarit.

La disposición de estos dos ejes montañosos en México le da la posibilidad a esta especie de distribuirse ampliamente por todo el territorio mexicano.

Agradecimientos

A Richard zur Strassen por facilitar la colección de Priesner como a la administración del Senckenberg Museum por su colaboración durante la estancia realizada a sus instalaciones en abril de 2008. A la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica por el apoyo en el desarrollo de los proyectos de estudio de la biodiversidad de Thysanoptera. A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Coahuila, México, por permitir el estudio de sus especímenes, en especial al Dr. Oswaldo García Martínez y al Dr. Octavio Jhonathan Cambero Campos, por facilitar el material de estudio de

Nayarit. Al Prof. Alexander Rodríguez Arrieta y al Prof. Gerardo Soto-Rodríguez por su colaboración en el desarrollo de estos proyectos de investigación. Al Prof. Jerson Garita Cambronero por su colaboración facilitando literatura.

Literatura citada

CAVALLERI, A. & MOUND, L.A. 2012. Toward the identification of *Frankliniella* species in Brazil (Thysanoptera, Thripidae). *Zootaxa* **3270**: 1-30.

DEMANT, A. 1982. Interpretación Geodinámica del Volcanismo del Eje Neovolcánico Transmexicano. Universidad Nacional Autónoma de México, *Instituto de Geología, Revista* **5**(2): 217-222.

EGUILUZ DE ANTUÑANO, S.; ARANDA GARCÍA, M. & MARRETT, R. 2000. Tectónica de la Sierra Madre Oriental, México. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana* **53**: 1-26.

GOLDARAZENA, A. & INFANTE, F. 2013. *Guerothrips moundi*, gen. et sp.n. (Thysanoptera, Thripidae) from Chiapas, Mexico. *Zootaxa* **3669**(2): 172-178.

HENDRY, A.P. 2009. Speciation. *Nature* **458**: 162-164.

INTERNATIONAL CODE OF ZOOLOGICAL NOMENCLATURE. *International Commission on Zoological Nomenclature*. 4th. Edition. On line. <http://www.nhm.ac.uk/hosted-sites/iczn/code/>.

JOHANSEN, R. & MOJICA, A. 2011. Diversidad de Trips en México. *Métodos en Ecología y Sistemática* **6**(3): 5-14.

MAYR, E. 1969. *Principles of Systematic Zoology*. McGraw-Hill, Inc., U.S.A. 428 pp.

MOULTON, D. 1948. The genus *Frankliniella* Karny, with keys for the determination of species (Thysanoptera). *Review of Entomology of the United States, Department of Agriculture* **19**: 55-113.

MOUND, L.A. & MARULLO, R. 1996. The thrips of Central and South America: An Introduction (Insecta: Thysanoptera). *Memoirs on Entomology, International* **6**: 1-487.

MOUND, L.A. & PALMER, J.M. 1981. Phylogenetic relationships between some genera of Thripidae (Thysanoptera). *Entomologica Scandinavica (Suppl.)* **15**: 153-170.

NAKAHARA, S. 1997. Annotated list of the *Frankliniella* species of the world (Thysanoptera: Thripidae). *Contributions on Entomology, International* **2**(4): 355-389.

PRIESNER, H. 1924. Neue Thysanopteren. *Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien* **133**(39): 527-542.

PRIESNER, H. 1932. Neue Thysanopteren aus Mexiko, gesammelt von Prof. Dr. A. Dampf. *Wiener Entomologische Zeitung* **49**(3): 170-185.

PRIESNER, H. & QUIEVREUX, F. 1935. Thysanopteres des couches de optase du Haut-Rhin. *Bulletin de la Société Géologique de France* **5**(193): 471-479.

RETANA-SALAZAR, A.P. 2007. El grupo genérico *Hoodothrips* (Terebrantia: Heliothripidae). *Acta Zoológica Lilloana* **51**(1): 15-38.

RETANA-SALAZAR, A.P. 2010. El grupo genérico *Frankliniella*: el significado filogenético de sus principales caracteres morfológicos (Thysanoptera: Thripidae, Thripini). *Métodos en Ecología y Sistemática* **5**(3): 1-22.

RETANA-SALAZAR, A.P. & MOUND, L.A. 1995. Thrips of the *Frankliniella minuta* group (Insecta: Thysanoptera) in Costa Rican Asteraceae flowers. *Revista de Biología Tropical* **42**(3): 639-648.

RETANA-SALAZAR, A.P. & SOTO-RODRÍGUEZ, G.A. 2013. Revision of the taxonomic status of the species of *Frankliniella* from Neotropical region described by Priesner (Terebrantia: Thripidae). *Métodos en Ecología y Sistemática* **8**(1) (Volumen especial): 30-35.

STRASSEN, R. zur. 1997. How to classify the species of the genus *Thrips* (Thysanoptera)? *Folia Entomologica Hungarica* **58**: 227-235.

ZHANG, H.; MOUND, L.A. & XIE, Y. 2010. A new genus and species from southwestern China in the *Frankliniella* genus-group (Thysanoptera: Thripidae). *Zootaxa* **2729**: 65-68.