

Descripción suplementaria de *Frankliniella parvula* Hood 1925 y descripción del estado larval II (Thysanoptera: Thripidae)

Axel P. Retana-Salazar 1, 2 & J. Alexander Rodríguez-Arrieta 1, 3

1 Centro 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

3 Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica 2060

Resumen. Las especies de la serie *cephalica* de Costa Rica y América Central fueron recientemente revisadas. Los caracteres morfológicos referentes a la pigmentación y la medida de diferentes estructuras permitieron una diagnosis más completa de las especies que habitualmente se hallan asociadas a los cultivos de frutales. Se dividen las especies del grupo *tritici* en dos series: *tritici* y *cephalica*. Algunas especies manifiestan una dudosa clasificación, entre estas especies hallamos a *parvula*, *standleyana* y *zeteki*. Se analizaron especímenes depositados en la Colección Institucional de Thysanoptera del Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (CIT-CIEMIC). Se tomaron medidas del cuerpo, de los antenómeros I-VIII y en especial de la coloración, la posición de las setas interocelares y la estructura del peine marginal del tergo VIII. Se describe la variación de los patrones de color del macho y la estructura de la genitalia, así como de las setas accesorias. Se incluye la descripción de la larva II, de la cual no hay artículos publicados. El análisis de los datos derivados de esta investigación indica que podemos hallar dos morfotipos derivados de la pigmentación corporal de esta especie. La estructura del peine marginal del tergo abdominal VIII muestra diferencias en la estructura de las bases de los dientes. El patrón de coloración de las antenas de los ejemplares recolectados en Costa Rica no se ajustan a los descritos en la literatura, con lo que se puede concluir que *F. parvula* es una especie muy variable o se trata de un complejo de especies.

Palabras clave. thrips, caracteres, variación morfológica.

Supplementary description of *Frankliniella parvula* Hood 1925 and description of the larval stage II (Thysanoptera: Thripidae)

Abstract. The species of the series *cephalica* from Costa Rica and Central America were recently revised. The pigmentation concerning morphological and the measurement of different structures allowed a more complete diagnosis of the species that are commonly associated with fruit crops. *Tritici* species group is divided into two

series *tritici-cephalica* and some species show a doubtful classification between these species we found *parvula*, *zeteki* and *standleyana*. Specimens deposited in the Collection of Thysanoptera Institutional Research Center on Microscopic Structures (CIT-CIEMIC) were analyzed. Body measurements of I-VIII antennomeres coloration and especially the position of the interocelares setae and comb structure of marginal tergum VIII were taken. Variation in male colour patterns and the structure of the genitalia and accessory setae are described. The description of the larva II, which includes no reference is included. The analysis of data derived from this research indicates that we can find two morphotypes derived from body pigmentation of this species.

Key words. thrips, characters, morphological variation.

INTRODUCCIÓN

El género *Frankliniella* Karny 1910, es uno de los de mayor biodiversidad en el mundo y con una amplia distribución (Retana-Salazar 2010). Dentro de *Frankliniella* se han definido una serie de grupos. Entre los primeros grupos de especies estuvo el grupo *tritici* (Hood 1925), definido por la presencia de un ensanchamiento del pedicelo del antenómero III. Moulton (1948) propone los grupos de especies *intonsa*, *minuta*, *tenuicornis* y *tritici* y reconoce dentro de estos grupos series de especímenes.

Recientes estudios han llevado a ampliar la cantidad de grupos de especies. Johansen (1998) propone el grupo *curiosa* y Retana-Salazar (1998) propone el grupo *pulchella*, ambos se originan en especies que se hallaban incluidas en otros grupos. Estos grupos son unidades naturales fuertemente fundamentadas en los resultados de la filogenia según se ha demostrado en los resultados de recientes filogenias morfológicas de *Frankliniella* (Retana-Salazar 2010).

Las especies de la serie *cephalica* de Costa Rica y América Central fueron recientemente revisadas. Los caracteres morfológicos referentes a la pigmentación y la medida de diferentes estructuras permitió una diagnosis más completa de las especies que habitualmente se hallan asociadas a los cultivos de frutales (Retana-Salazar 2014b). Moulton (1948) divide las especies del grupo *tritici* en dos series *tritici* y *cephalica*, algunas especies manifiestan una dudosa clasificación, entre estas ellas hallamos a *F. parvula* Hood 1925, *F. standleyana* Hood 1935 y *F. zeteki* Hood 1925 (Retana-Salazar 2010).

Frankliniella parvula Hood 1925 es una especie caracterizada por el alargamiento del pedicelo del antenómero III y es relativamente fácil de recolectar en diferentes hospederos, esto ha permitido observar las variaciones morfológicas de las hembras y los machos y permite la descripción de estado larval II.

Variabilidad en *Frankliniella* Karny 1910

La variabilidad intrapoblacional de algunas especies de *Frankliniella* se ha mencionado en la literatura como uno de los problemas de los taxónomos del grupo,

debido a que en algunas especies la variación interna de las poblaciones llega a ser superior a las variaciones registradas para separar especies (Retana-Salazar & Mound, 1994). Esto justifica un esfuerzo en el desarrollo de estudios sobre las variaciones morfológicas para poder separar con mayor claridad las especies en este género, donde es importante el estudio de los tipos como de series de ejemplares de diferentes hospederos (Retana-Salazar 2014a, 2014b).

Estas variaciones han generado largas controversias acerca de la posibilidad de que algunas especies sean en realidad complejos de especies, como ha sucedido con *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895), donde el único carácter que se registra constante después de revisar series de todo el mundo es el color oscuro del III antenómero (Retana-Salazar 1992). Bryan y Smith (1956) consideran a *F. occidentalis* como un complejo de especies, lo que no ha sido aceptado entre la mayor parte de los taxónomos. No obstante, recientes investigaciones han demostrado que al menos desde el punto de vista molecular si se trata de un complejo de especies crípticas (Rugman-Jones *et al.* 2010).

La mayor biodiversidad de *Frankliniella* se ubica en la región del Neotrópico, donde se han descrito muchas especies a partir de unos pocos ejemplares y no se conoce casi nada de su biología (Retana-Salazar & Mound 1994). Como es el caso de *Frankliniella pintada* Mound & Marullo 1996 que se conoce solo del holotipo. Las descripciones de las especies del neotrópico han sido llevadas a cabo en su mayoría por especialistas de otras regiones que han recolectado material en giras cortas de trabajo o lo han recibido en sus laboratorios mediante donaciones, lo que en realidad significa un bajo esfuerzo de muestreo que refleja muy pocas horas de trabajo (Mound & Palmer 1992).

Los detalles de la biología de algunas especies como *F. insularis* (Franklin 1908) fueron estudiados por Davidson & Bald (1930) y no es hasta que Retana-Salazar & Rodríguez-Arrieta (2012) vuelven a estudiar la biología de esta especie que se hacen nuevos aportes a su distribución, hospederos, ecología reproductiva y alimentaria en *Tabebuia rosea*, especie diferente al tomate en que fue estudiada por Davidson & Bald (1930). Por otra parte, es una especie cuya morfología es discutida. Para algunos autores *F. insularis* (Crawford 1908) y *F. fortissima* Priesner 1925 son sinónimos (Mound & Marullo 1996), pero el análisis de caracteres en los tipos indica que se trata de dos especies donde la estructura del peine marginal del tergo VIII es constante pero no la posición de las setas oclares I, lo que permite separar ambas especies con claridad en las recolectas de especímenes de ambas especies en la región del Neotrópico (Retana-Salazar & Soto-Rodríguez 2013). Esto sucede con otras especies de *Frankliniella* (Mound & Marullo 1996). Este panorama complica el estudio de las especies de *Frankliniella*, el tercer género en diversidad de especies del Orden Thysanoptera (Cavalleri & Mound 2012).

En la descripción original de *F. parvula* se toman en cuenta especímenes recolectados en Trinidad, Granada, Panamá y Costa Rica (Hood 1925). Sin embargo, las

poblaciones actuales recolectadas en Costa Rica y Santa Lucía no mantienen muchas de las características expuestas en la descripción original (Hood 1925). En algunos grupos como *Thrips* y *Frankliniella* los patrones de coloración suelen ser de importancia en la separación de especies, pero no necesariamente presentan una estabilidad filogenética que fundamente su uso (Retana-Salazar 2010). Solo el patrón de coloración de las antenas parece exhibir importancia real en la separación de grupos (Retana-Salazar 2010).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron especímenes depositados en la Colección Institucional de Thysanoptera del Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (CIT-CIEMIC). Se observaron especímenes de Costa Rica recolectados en *Musa acuminata-valdiviana*, *Bixa orellana*, *Theobroma cacao* y ornamentales. Además se observaron especímenes de la Isla Santa Lucía, en las Antillas. Se revisó material de la colección del Sistema de Sanidad Vegetal de Cuba, la Habana. Los caracteres se comparan con los establecidos en la descripción original de Hood (1925).

Se tomaron medidas del cuerpo, de los antenómeros I-VIII en la antena derecha de los especímenes y en especial de la coloración, la posición de las setas interocelares y la estructura del peine marginal del tergo VIII. Se describe la variación de los patrones de color del macho y la estructura de la genitalia como de las setas accesorias. Se incluye la descripción de la larva II, de la cual no hay referencia. Todas las medidas y fotografías en color se tomaron con microscopio Nikon SKe binocular con micrómetro incorporado y con microscopio Olympus IX51 con asistencia del programa DP-Controller.

RESULTADOS

Detalles de la descripción original de *Frankliniella parvula* Hood 1925.

Hembra macróptera, color castaño claro, con la parte distal del abdomen más oscura, fémures usualmente castaños, más claros en el ápice, tibias y tarsos amarillo grisáceo claro, antenas con los antenómeros I, II y IV-VIII castaños, el II más oscuro, III amarillo grisáceo claro, IV-V con la base de color claro, alas castaño claro, con una línea delgada longitudinal en el medio pálida, pigmento de los ocelos naranja oscuro. Macho, color amarillo pálido, con una mancha castaño-grisácea en la parte media de los tergos abdominales II-VIII. Alas muy claras. Antenas casi blancas. Antenómeros IV-V con el ápice teñido de gris, antenómeros VI-VIII de color gris.

Descripción suplementaria de *Frankliniella parvula*

Hembra. Macróptera. Algunos especímenes recolectados en Costa Rica se ajustan a esta descripción original (Fig. 1A). Otros presentan variaciones en el patrón de coloración corporal. Hay especímenes que son de un color castaño oscuro (Fig. 1B). Las setas interocelares I se hallan en posición 2. Las antenas presentan ocho antenómeros, el antenómero III presenta un pedicelo muy desarrollado que es aproximadamente 2,5

veces más largo que ancho. El pedicelo muestra un esclerito terminal en forma de anillo, bien esclerotizado unido por una sección membranosa anterior y otra posterior. Los especímenes de diferentes localidades muestran variaciones en las medidas de los antenómeros, tomadas en la antena derecha (Cuadro 1). El pronoto presenta las setas anteroangulares y posteroangulares bien desarrolladas, seta posteroangular I presente. Setas anteromarginales mayores bien desarrolladas, un par de setas anteromarginales menores. Ornamentación del pronoto estriada, de surcos poco profundos y muy pocas setas discales del pronoto. Metanoto ornamentado y con un par de sensilas en la parte posterior. Tergo abdominal VIII con un peine marginal bien desarrollado, pero que no presenta la misma estructura en todos los individuos estudiados (Fig. 1C-E).

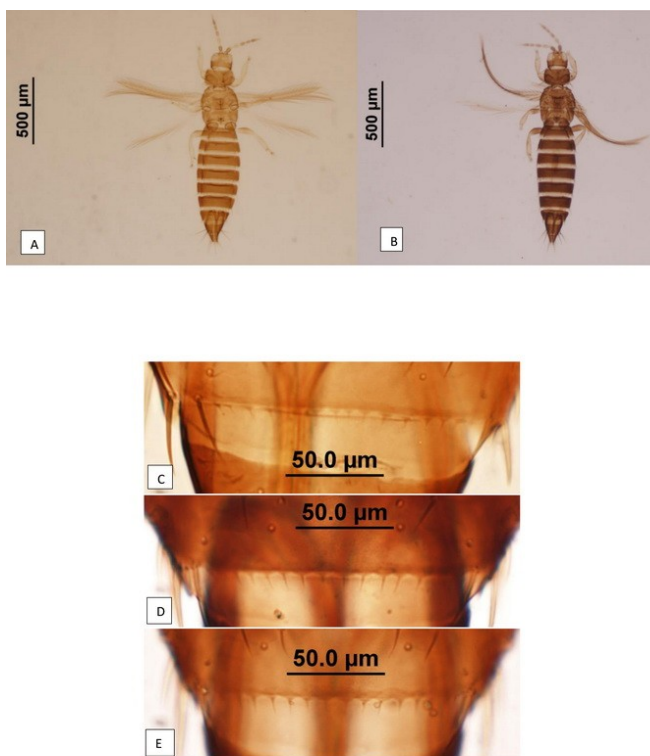


Figura 1. A. Hábito de *Frankliniella parvula* Hood 1925 que muestra el patrón de coloración más claro y cercano al descrito por Hood. B. Hábito de *Frankliniella parvula* que muestra el patrón de coloración castaño oscuro que se haya en algunas regiones de Costa Rica. C. Peine del margen posterior del tergo VIII de *Frankliniella parvula* típico de la especie. D. Peine del margen posterior del tergo VIII de *Frankliniella parvula* con las bases ensanchadas y de dientes más regulares en tamaño y distancia. E. Peine del margen posterior del tergo VIII de *Frankliniella parvula* con las bases no tan ensanchadas y estructura de los dientes mediales ligeramente más cortos.

Hood (1925) comenta que la especie es fácilmente reconocible gracias al desarrollo del antenómero III. En las claves más recientes (Mound & Marullo 1996) se considera que se trata de una modificación del pedicelo el cual se halla muy alargado (Fig. 2A-D).



Figura 2. A. *Frankliniella parvula*, patrón de coloración de la antena claro. B. *Frankliniella parvula*, patrón de coloración de la antena claro. C. *Frankliniella parvula*, ♀, pedicelo del antenómero III. D. *Frankliniella parvula* Hood 1925, ♂, pedicelo del antenómero III.

Macho. Macróptero. Es de color amarillo claro y presenta manchas en la parte media de los tergos abdominales II-VIII (Fig. 3A). Sin embargo, se han hallado machos que no presentan este patrón de coloración y el abdomen es prácticamente homogéneo en color (Fig. 3B). Presenta una bursa seminal al final de los dos testículos (Fig. 3C). Los dos pares de setas accesorias de la genitalia presentan una estructura heterogénea en la cual las setas externas son más largas y finas que el par medial, que es más corto y fuerte. La estructura de la genitalia del macho es similar a la de otros machos de *Frankliniella* y la estructura de las setas accesorias es similar a la de las especies del grupo *cephalica*.

Individuo/ anténomero	Tipo	<i>Theobroma cacao</i>	<i>Bixa orellana</i>	<i>Alibeita edulis</i>	<i>Musa sp.</i>	<i>Musa sp.</i>	<i>Musa sp. St.Lucía</i>
I	24	25	25	25	25	25	25
II	36	40	40	40	40	40	40
III	75	70	75	85	85	80	90
IV	51	55	55	55	60	55	60
V	39	45	50	45	45	45	45
VI	53	60	60	60	60	55	60
VII	10	10	10	10	10	10	10
VIII	17	15	15	15	15	15	15
Patrón de color del especimen	Castaño claro, antenas con patrón	Castaño oscuro, oscurecido en el abdomen, antenas con patrón	Castaño claro, antenas con patrón	Castaño oscuro, antenas sin patrón	Castaño oscuro, oscurecido en el abdomen. Antenas con patrón	Castaño claro, antenas claras sin patrón	Castaño claro oscurecid o en el abdomen

Tabla I. Medidas de los anténomeros I-VIII de las antenas de *Frankliniella parvula* Hood 1925 de diferentes hospederos, recolectados en Costa Rica.



Figura 3. **A.** *Frankliniella parvula*, ♂, hábito, mostrando las manchas mediales de los tergos abdominales como lo describe Hood 1925. **B.** *Frankliniella parvula*, ♂, hábito, mostrando una coloración atípica de la especie con las manchas abdominales difusas y un color del cuerpo más oscuro. **C.** *Frankliniella parvula*, ♂, detalle de las estructuras genitales internas.

Medidas. Longitud total 1100 μm (1,1 mm) según la descripción original. Los especímenes de Costa Rica oscilan entre 1100-1400 μm (1,1-1,4 mm).

Las variaciones en cuanto a la medida de los antenómeros no son considerables con respecto a las medidas de la descripción original.

Inconsistencias. Entre los detalles que muestran discrepancias con la descripción original se halla el patrón de coloración de la antena. Según el texto original los antenómeros son de color oscuro excepto el antenómero III que es de color amarillo claro. En los especímenes de Costa Rica hay una amplia variación en este patrón de color. Estos especímenes no muestran un antenómero III amarillo claro. Es corriente que este antenómero sea más claro pero habitualmente de color castaño. Unos pocos especímenes recolectados en la Península de Osa en Costa Rica, presentan los antenómeros I-II castaño oscuro, mientras que el flagelo de la antena es de color castaño pálido y homogéneo, es decir el antenómero III no es perceptiblemente más claro de los demás. Por el contrario los especímenes de Sta. Lucía si presentan el antenómero III de un color muy claro, que coincide con lo descrito por Hood (1925). Los especímenes recolectados coinciden con la mayor parte de los caracteres expuestos en la descripción de Hood (1925), pero hay algunas variaciones que este autor no acotó. Los ejemplares de Osa en Costa Rica presentan una ornamentación del pronoto inusual, puesto que es mucho más difícil de ser percibida que la que presentan individuos de otras latitudes. Además el peine marginal del tergo VIII se muestra con bases más angostas y que no se tocan entre sí.

Nakahara (1990) hace un análisis exhaustivo de la variación morfológica del proespinasterno en más de 100 géneros diferentes dentro de Thysanoptera y concluye que este carácter puede tener valor en la taxonomía del grupo a nivel de género. No obstante, en este caso los ejemplares de Sta. Lucía presentan un proespinasterno más fino en estructura que mide de ancho 10 μm y la longitud en el lado más largo 90 μm (Fig. 4A), mientras que se observa que en los ejemplares de Costa Rica un ancho de 12,5 μm y la longitud del lado más largo 95 μm (Fig. 4B), aunque se mantiene la estructura general propia del género *Frankliniella*.

Descripción de la larva II

Color amarillo claro en todo el cuerpo. Tercer antenómero sin microtrichias dispuestas en estrías transversales y si hay microtrichias son diminutas e indistintas. Antenómero VII 2,3-2,4 veces más largo que ancho en la base donde las medidas han sido tomadas en la antena derecha (Cuadro 2). Placas tergaes de los segmentos abdominales medios más grandes que las aberturas de las rosetas de las setas, las placas de las líneas medias suelen ser mayores que las de las líneas anteriores y posteriores. Microtrichias débilmente desarrolladas en placas en la región espinal y distintivas en las secciones marginales, tergo IX con placas pequeñas y fusionadas con otras formando líneas cortas y dentadas y con domos sensoriales ampliamente separados con una distancia de 1,4 veces la longitud de la distancia entre las setas dorsales medias. Placas esternales similares a las dorsales en forma y tamaño. Setas dorsales del cuerpo en general con el

ápice expandido, setas IX₁ del tergo presentes y con una longitud de 0,75 de la longitud de la seta IX₂.

La morfología de la placas indica que son muy poco esclerotizadas y por lo tanto de difícil observación.

Medidas. Longitud total 975 µm. Longitud de las setas IX₁=37,5 µm, IX₂=50 µm.

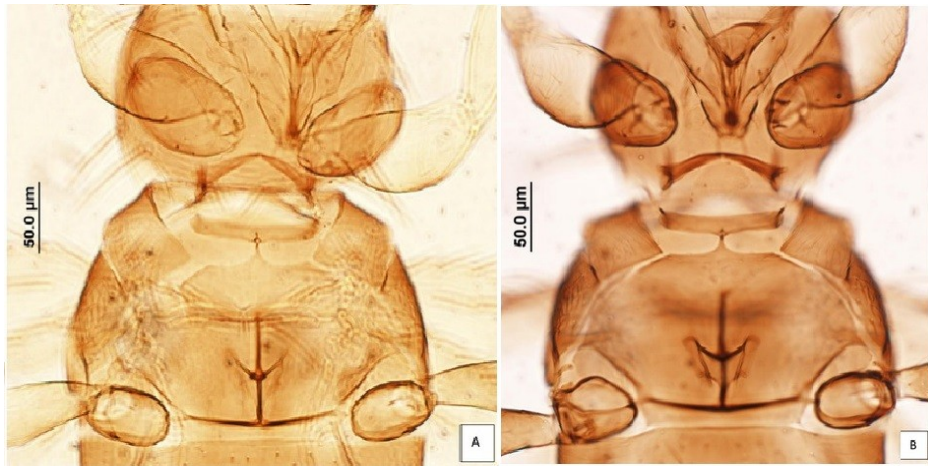


Figura 4. A. *Frankliniella parvula*, ♀, vista ventral del pronoto y mesonoto, mostrando el prospinasterno en espécimen recolectado en Saint Lucia. B. *Frankliniella parvula*, ♀, vista ventral del pronoto y mesonoto, mostrando el prospinasterno en espécimen recolectado en Costa Rica.

Antenómero / Longitud (µm)	I	II	III	IV	V	VI	VII
	12,5	25	42,5	35	10	12,5	17,5

Tabla II. Medidas de la longitud de los antenómeros de la antena derecha de la larva II de *Frankliniella parvula* Hood 1925, recolectados en Costa Rica

DISCUSIÓN.

El género *Frankliniella* es uno de los más diversos y de mayor dificultad en la determinación de sus especies. Los taxónomos han propuesto grupos de especies para facilitar la clasificación (Moulton 1948, Johansen 1998, Retana-Salazar 1998). Algunos taxónomos no utilizan esta división lo que genera problemas de clasificación que se reflejan en claves complejas que no siguen los caracteres que se han utilizado tradicionalmente para la determinación de las especies, cambiándolos por caracteres menos generales y los cuales muchas veces no son funcionales en la determinación de las especies, debido a que en muchas ocasiones no aparecen en las descripciones originales (Mound & Marullo 1996, Cavalleri & Mound 2012).

Retana-Salazar (2010) muestra que estos grupos de especies son filogenéticamente válidos y presentan valores de soporte estadístico filogenético significativos. Este análisis formal de filogenia incluyó 84 caracteres y 65 especies de todos los grupos de especies que se han propuesto.

Dentro de estos grupos uno de los más sólidos es el grupo *tritici-cephalica* según la clasificación de Moulton (1948) y denominado como grupo *cephalica* solamente por Retana-Salazar (2010), pero reconsiderado por este último autor según la clasificación de Moulton (1948) en la revisión de caracteres que se presenta para las especies de Costa Rica, donde respeta las series internas pero lo considera un complejo de especies (Retana-Salazar 2014a). Este grupo se caracteriza por la modificación del pedicelo del antenómero III que presenta un ensanchamiento medial, algunas especies presentan el collar del antenómero III ensanchado y en forma de campana y el segundo antenómero se muestra agrandado en la parte ventral con dos setas terminales muy desarrolladas (Retana-Salazar 2014a). Entre las modificaciones estructurales de las antenas más evidentes y utilizadas en taxonomía se halla el desarrollo del pedicelo del antenómero III el cual es alargado solo en la especie *Frankliniella parvula* o el collar del antenómero III modificado en forma de cono truncado como en las especies *F. standleyana* y *F. pineticola*.

Frankliniella parvula es una especie común en el área de América Central y el Caribe, *F. standleyana* Hood 1935 se conoce de la región del Caribe de Costa Rica y otros países del área (Mound & Marullo 1996). Sin embargo, la especie *F. pineticola* Hood 1942 similar en la estructura del collar del antenómero III a *F. standleyana* solo se conoce de la serie tipo.

Uno de los mayores problemas en la determinación de las especies es la vaga caracterización de algunas de ellas, como en el caso de *F. pineticola* la cual es similar a *F. standleyana* pero las diferencias establecidas y la ausencia de nuevo material no permite aclarar la validez de esta especie. En estos casos es necesario el estudio detallado de las variaciones morfológicas que puedan ayudar a redefinir las especies. Sobre todo cuando se conoce que en algunas especies de alta variabilidad como *F. occidentalis* (Pergande 1895) se ha encontrado que hay diferentes patrones genéticos

que indican la posibilidad de complejos de especies en los que es importante determinar los caracteres morfológicos asociados (Rugman-Jones *et al.* 2010).

Mound & Marullo (1996) informan que la especie *F. parvula* es variable en cuanto a la pigmentación que presenta. Los análisis más detallados de los ejemplares de diferentes regiones manifiestan que hay dos patrones de coloración en la especie, además de una variación en la estructura del peine marginal del tergo abdominal VIII y patrones de coloración de las antenas.

El análisis de los datos derivados de esta investigación indica que podemos hallar dos morfotipos derivados de la pigmentación corporal de esta especie. La estructura del peine marginal del tergo abdominal VIII muestra diferencias en la estructura de las bases de los dientes. El patrón de coloración de las antenas de los ejemplares recolectados en Costa Rica no se ajustan a los descritos en la literatura, con lo que se puede concluir que *F. parvula* es una especie muy variable o se trata de un complejo de especies en el que es necesario mayores estudios.

En este momento la evidencia disponible no es suficiente como para concluir que se trata de un complejo de especies, pero si se puede señalar que los especímenes recolectados en la Península de Osa, Puntarenas, Costa Rica presentan una serie de características particulares como la ausencia de ornamentación del pronoto, que es casi inexistente en estos ejemplares. En la descripción original se plantea que el antenómero III es de color amarillo claro, esto se observa solo en los especímenes de Sta. Lucía, en los de Costa Rica el antenómero III amarillo no se presenta, pero si es de un color castaño más claro, excepto en las poblaciones de la Península de Osa, donde los antenómeros I-II son de color castaño oscuro, mientras que el resto de la antena es de color castaño claro.

Por último el proespínasterno, que ha sido estudiado con potencial para la segregación de taxa (Nakahara 1990), es rectangular de lados lisos, sin embargo, el proespínasterno de los ejemplares de Sta. Lucía es más corto, más angosto y en términos generales se presenta en apariencia menor esclerotizado.

La especie *F. parvula* caracterizada por la modificación del pedicelo del antenómero III (Hood 1925) se describe como una especie de alta variabilidad estructural en especial en la coloración (Mound & Marullo 1996). Los machos muestran al menos dos patrones de coloración del abdomen, la descrita por Hood (1925) y un espécimen que es de color amarillo todo el cuerpo. La estructura de la genitalia del macho coincide con el patrón descrito para otras especies del grupo *cephalica* (Retana-Salazar 2010) incluyendo la setotaxia, la presencia de una bursa en la base de los conductos de los testículos y la estructura de los órganos intromitentes.

Se ha ampliado la descripción original de la especie *Frankliniella parvula*, y se puede concluir que hay variaciones fenotípicas que dependen al parecer de la distribución geográfica pero no de los hospederos, debido a que ejemplares recolectados en el mismo hospedero pueden mostrar diferencias en color y forma. Esto podría ser un

caso de plasticidad fenotípica de la especie, pero es necesario diseñar experimentos dirigidos a comprobar esta hipótesis.

AGRADECIMIENTOS

A la Vicerrectoría de Investigación por el apoyo económico a través de los proyectos "Estudio morfológico y genético de los estados inmaduros de thrips (Thysanoptera: Insecta) de relevancia económica en Hispanoamérica "810-B1-224 y el proyecto "Caracterización morfológica y genética de adultos e inmaduros de especies de thrips (Insecta: Thysanoptera) asociadas a cultivos de plantas ornamentales en Costa Rica" 810-B2-A48. A los colegas y especialistas que han colaborado con la revisión del texto y facilitando literatura sobre el tema.

BIBLIOGRAFÍA

- Bryan, D.E. & Smith, R.F. 1956.** The *Frankliniella occidentalis* (Pergande) complex in California (Thysanoptera: Thripidae). *University of California Publication of Entomology* 10(6):359-410.
- Cavalleri, A. & Mound, L.A. 2012.** Toward the identification of *Frankliniella* species in Brazil (Thysanoptera, Thripidae). *Zootaxa* 3270:1-30.
- Davidson, J. & Bald, J.G. 1930.** Description and Bionomics of *Frankliniella insularis* Franklin (Thysanoptera). *Bulletin of Entomological Research* 21: 365-385
- Hood, J. D. 1925.** New Neotropical Thysanoptera collected by C. B. Williams. *Psyche* 48-69.
- Johansen, R. M. 1998.** The *Frankliniella curiosa* species group (Thysanoptera: Thripidae). *Revista de Biología Tropical* 46(3):717-738.
- Moulton, D. 1948.** The genus *Frankliniella* Karny, with keys for the determination of species (Thysanoptera). *Revista de Entomología United States Department of Agriculture* 19: 55-113.
- Mound L.A. & Palmer J.M. 1992.** Thrips of Panama; a biological catalogue and biogeography (Thysanoptera) p.321-328. In: D. Quintero & A. Aiello (eds.) *Insects of Panama and Mesoamerica*. Selected Studies, Oxford.
- Mound L.A. & Marullo R. 1996.** The Thrips of Central and South America: An Introduction (Insecta: Thysanoptera). *Memoires on Entomology International* 6:1-487.
- Nakahara S. 1990.** Preliminary morphological and taxonomic studies of the prospinastremum of the family Thripidae (Thysanoptera: Terebrantia). *Systematic Entomology*. 34-44.
- Retana, A.P. 1992.** Estudio taxonómico y biológico de los Thripidae (Thysanoptera: Insecta) de Costa Rica, con énfasis en el género *Frankliniella* Karny, 1910. Tesis de Maestría, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. 182pp.
- Retana-Salazar, A.P. 1998.** Una visión filogenética de *Frankliniella* (Thysanoptera: Thripidae). *Revista de Biología Tropical* 46(2): 397-406.
- 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: 1-22.

Retana-Salazar, A.P. 2014a. Caracterización de *Frankliniella simplex* Priesner 1924 (Thysanoptera: Thripidae): Un problema con los caracteres de los tipos. *Archivos Entomológicos* 10: 3-10.

Retana-Salazar, A.P. 2014b. Revisión del complejo *Frankliniella cephalica* (Crawford 1910) en Costa Rica (Thripidae: Terebrantia). *Archivos Entomológicos* 12: 53-67.

Retana-Salazar, A.P. & Mound, L.A. 1994. Thrips of the *Frankliniella minuta* group (Insecta: Thysanoptera) in Costa Rican Asteraceae flowers. *Revista de Biología Tropical* 42:639-648.

Retana-Salazar, A.P. & Rodríguez-Arrieta, J.A. 2012. Aspectos de la biología de *Frankliniella insularis* Franklin 1908 (Thysanoptera: Thripidae) con especial énfasis en el sitio de pupación en la flor de *Tabebuia rosea* (Bertol) en el Valle Central de Costa Rica. *Revista gaditana de Entomología* 3(1-2):69-84.

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):30-35.

Rugman-Jones, P.F., Hoddle, M.S. & Stouthamer, R. 2010. Nuclear-Mitochondrial Barcoding Exposes the Global Pest Western Flower Thrips (Thysanoptera: Thripidae) as Two Sympatric Cryptic Species in Its Native California. *Molecular Entomology* 103(3):877-886.

Recibido: 22 noviembre 2014

Aceptado: 29 diciembre 2014

Publicado en línea: 2 enero 2015