

ARTIGO / ARTÍCULO / ARTICLE

El ensamble de especies *Frankliniella bagnalliana* Hood 1925.
Un problema ocasionado por mala praxis en taxonomía
(Thysanoptera: Thripidae).

Axel P. Retana-Salazar ^{1,2}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.^{1,2} e-mails: axel.retana@ucr.ac.cr / apretana@gmail.com

Resumen: En este trabajo se presenta el análisis de la variación de las especies cercanas a *Frankliniella bagnalliana* Hood 1925, con énfasis en la especie *Frankliniella inutilis* Priesner 1932 (Thysanoptera: Thripidae). Se incluyen en el análisis otras especies consideradas cercanas como son *Frankliniella mixteca* Johansen 1981, *Frankliniella mekokara* Mound & Marullo 1996 y *Frankliniella montanosa* Retana-Salazar & Mound 1995. Se clarifica el problema de la variabilidad de las especies *F. bagnalliana* y *F. inutilis* en la que se fundamentaron Mound & Marullo para establecer la sinonimia de ambas. Gracias al estudio de los especímenes utilizados por estos autores y la revisión de material recolectado en Costa Rica y México se concluye que ambas especies son válidas por lo que se restablece la especie *F. inutilis*. Se presenta una discusión donde se aborda la responsabilidad asociada a la determinación de sinonimias por parte de los taxónomos.

Palabras clave: Thysanoptera, Thripidae, *Frankliniella bagnalliana*, *Frankliniella mixteca*, *Frankliniella mekokara*, *Frankliniella montanosa*, taxonomía, sinonimias, Costa Rica, México.

Abstract: The assemblage of species *Frankliniella bagnalliana* Hood 1925. A problem caused by taxonomic malpractice (Thysanoptera: Thripidae). In this paper the analysis of the variation of species close related with *Frankliniella bagnalliana* Hood 1925, with emphasis on the species *Frankliniella inutilis* Priesner 1932 (Thysanoptera: Thripidae) is presented. Other species considered related with *F. bagnalliana* are included as *Frankliniella mixteca* Johansen 1981, *Frankliniella mekokara* Mound & Marullo 1996 and *Frankliniella montanosa* Retana-Salazar & Mound 1995. The problem of the variability of the species *F. bagnalliana* and *F. inutilis* in which Mound & Marullo were based to establish the synonymy of these species is clarified. Through the study of the specimens used by these authors and the review of material collected in Costa Rica and Mexico it is concluded that both species are valid, so that the species *F. inutilis* is restored. A discussion on the responsibility associated to determination of synonyms by taxonomists is presented.

Key words: Thysanoptera, Thripidae, *Frankliniella bagnalliana*, *Frankliniella mixteca*, *Frankliniella mekokara*, *Frankliniella montanosa*, taxonomy, synonyms, Costa Rica, México.

Recibido: 2 de marzo de 2016
Aceptado: 17 de marzo de 2016

Publicado on-line: 10 de abril de 2016
urn:lsid:zoobank.org:pub:526153F0-BE08-4733-8C85-07523BAC2666

Introducción

Las especies de *Frankliniella* Karny 1910 (Thysanoptera, Thripidae) pueden registrar una variación tan elevada que puede haber algunas donde la variabilidad intraespecífica supere a la interespecífica (Retana-Salazar & Mound 1995). Este tipo de observaciones derivadas de la recolecta de material y del estudio de las variaciones es la base de decisiones taxonómicas.

Los taxónomos alfa generalmente fundamentan sus criterios en el estudio de la morfología de las poblaciones; no obstante, los límites de las especies son definidos de manera arbitraria por estos

especialistas. Esto conduce a la diferencia de criterios que se refleja en la constante descripción y sinonimia de especies, convirtiéndose la taxonomía en un campo espurio en algunos casos, debido a que en numerosas ocasiones no hay nuevos aportes para las tomas de decisión más allá del criterio subjetivo de un taxónomo.

Las especies *F. bagnalliana* Hood 1925 y *F. inutilis* Priesner 1932 se han seguido utilizando en la literatura a pesar de la sinonimia propuesta por Mound & Marullo (1996). Esto indica una clara discrepancia en los conceptos utilizados por los taxónomos del grupo.

En este trabajo se analiza el caso de las especies neotropicales del ensamble *Frankliniella bagnalliana*. Mound & Marullo (1996) sinonimizan *F. inutilis* con *F. bagnalliana* en base a la revisión de material de América Latina y en particular de Costa Rica. No obstante, esta revisión carece de algunos datos como número de individuos revisados, las localidades claramente señaladas, una clara discusión en relación con las descripciones originales y la demostración de que hay un continuo entre los caracteres que definen a las especies. Recientes trabajos utilizan de nuevo el nombre *F. inutilis* (Johansen-Naime & Mojica-Guzmán 2011). Esta divergencia justifica el esfuerzo de revisar de nuevo el material que fue utilizado para la propuesta de sinonimia de Mound & Marullo (1996) y determinar el grado de variación de estas especies dentro de este material de la región y con un poco más de precisión establecer si en realidad es necesario redefinir el límite de estas especies.

Materiales y métodos

Material de colecciones. Se revisa material de la Colección de Thysanoptera de la Universidad de Costa Rica, así como material de Nayarit, México, al igual que el material tipo de la especie *F. mixteca* Johansen 1981 y en especial del holotipo, de la Colección de Entomología, sección Thysanoptera del IBUNAM. Se revisó material de paratipos de la especie *Frankliniella montanosa* Retana-Salazar & Mound 1995 de la Colección de Thysanoptera de la Universidad de Costa Rica. Los caracteres de machos y hembras revisados de esta especie se fundamentan en la revisión del material paratipo. Para las especies *Frankliniella bagnalliana* y *Frankliniella inutilis* el material comprende la revisión de múltiples poblaciones distribuidas entre Costa Rica y Nayarit, México, con referencia a los especímenes depositados en las colecciones de las instituciones antes citadas. Esto abarca una distancia de muestreo de 3462 km. Sólo para Costa Rica se revisa material de al menos 5 localidades con representación de varias poblaciones (al menos 10); para Nayarit se revisa el material recolectado en estudios de aguacate en México entre el año 2008-2010 (Cambero-Campos *et al.* 2010).

Estudio de los especímenes. Se utilizó microscopio Nikon SKe binocular con micrómetro incorporado y microscopio Olympus IX51 digitalizado para la obtención de imágenes. Se utilizó el programa DP Controller para obtener las imágenes computarizadas, las cuales se procesaron en una MacBook Pro 13 y para ello se utilizó el programa Helicon Focus. Se utilizaron las descripciones originales de Hood (1925), Priesner (1932), Johansen (1981), Retana-Salazar & Mound (1995), Mound & Marullo (1996) y los análisis de filogenia de *Frankliniella* de Retana-Salazar (2010).

Depósito de especímenes. El material se halla depositado en la Colección Institucional de Thysanoptera, Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (CIEMIC), Universidad de Costa Rica y en las colecciones del IBUNAM y la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN), México.

Resultados taxonómicos

Material de estudio de Mound & Marullo.

Estos autores no indican donde hicieron el depósito de los especímenes testigo de la revisión de caracteres de la especie *F. bagnalliana*, por lo que al revisar las localidades de los especímenes éstas

coinciden con las localidades de Costa Rica listadas por Mound & Marullo (1996) que son: Provincia de San José: San Pedro de Montes de Oca, Cerro de la Muerte; Provincia de Alajuela: Volcán Poás; Provincia de Heredia: Cerro Zurquí; Provincia de Puntarenas: Las Alturas de Cotón, San Vito de Coto Brus. Todas las recolectas fueron entre los años 1991-1992 excepto la del Cerro de la Muerte que tiene fecha de 1989. Muchas láminas se hayan rotuladas por Mound, por lo que se asume que estos especímenes son probablemente los que utilizaron estos autores en la revisión de caracteres de esta especie. Este material se localizó depositado en la Colección Institucional de Thysanoptera de la Universidad de Costa Rica.

Revisión de material de *F. bagnalliana* y *F. inutilis*.

Se revisaron un total de 228 especímenes distribuidos en 190 láminas, de las cuales 181 se hallan montadas en Bálsamo de Canadá y la mayor parte de los especímenes fueron tratados con NaOH al 5% y 9 montadas directamente en medio de Berlese sin tratamientos de maceración. Todas las láminas corresponden a las localidades señaladas por Mound & Marullo (1996).

De los 228 especímenes revisados, 190 se ajustan detalladamente a la descripción de *Frankliniella bagnalliana* (Fig. 1), según las características propuestas por Hood (1925); 8 especímenes muestran una coloración castaño-amarillenta con el tórax de color más brillante y con pigmentación anaranjada (Fig. 2), los cuales no se ajustan a ninguna especie descrita hasta el momento y 30 muestran un patrón similar al descrito por Priesner (1932) para la especie *Frankliniella inutilis* (Fig. 3).

En la actual revisión de material se incluyen los especímenes de las localidades informadas por Mound & Marullo (1996) pero además se incluye un espécimen de Monteverde, en la Provincia de Puntarenas, Costa Rica, sector Pacífico.

Según las variaciones de la pigmentación expuestas en las descripciones originales, se efectuó una división en morfotipos, de los cuales sólo fue posible establecer la existencia de tres diferentes clases. La proporción de especímenes muestra una clara tendencia a la presencia del morfotipo descrito bajo el nombre de *F. bagnalliana*, mientras que los morfotipos que se alejan de este patrón muestran una frecuencia mucho menor. La comparación estadística indica que la especie *F. bagnalliana* es la dominante en este sistema ($\chi^2=259,68$, 2°L, $p \gg 0,001$). Además de la revisión del material se puede establecer que no hay evidencias de formas intermedias entre los tres morfotipos que se han hallado en la colección depositada en la Universidad de Costa Rica.

En los especímenes de *F. bagnalliana* la característica de mayor variación es la referente a la pigmentación del fémur I. Hood (1925) señala que los fémures mantienen el color del cuerpo en la sección basal pero que son amarillos en el resto. En la revisión del material se puede establecer que la sección amarilla del fémur I manifiesta variaciones en la intensidad de la coloración, mostrando en algunos especímenes un sombreado con castaño, en algunos casos más marcado que en otros, pudiendo variar desde un amarillo brillante hasta un castaño claro. No obstante, Hood (1925) estableció que las tibias y tarsos anteriores se muestran ligeramente sombreados con castaño en la sección medial también. Atendiendo a los resultados de la revisión de material de colección y a la descripción original, se puede determinar que la característica asociada al patrón de coloración de las patas que es de importancia en la diagnosis de *F. bagnalliana* es la presencia de las tibias y los tarsos II-III de color claro, lo cual se deduce también de la descripción de Hood (1925).

Entre los especímenes de Costa Rica 30 se ajustan a la descripción de *F. inutilis* presentada por Priesner (1932), debido a que los especímenes de *F. bagnalliana* nunca evidencian variaciones en la coloración de las tibias y tarsos II-III, mientras que la variación de la coloración de las patas I no puede ser utilizada como un criterio para la determinación de la sinonimia entre ambas especies, debido a que este carácter nunca ha sido determinante de la especie, como consta al revisar la descripción original y más bien siempre se ha señalado como un carácter de amplia variación. Los especímenes hallados en Costa Rica de la especie *F. inutilis* presentan la sección medial de las tibias II o la totalidad de la tibia II de color castaño oscuro, como lo define la descripción original, patrón que no se registró en ninguno de los 190 especímenes revisados de *F. bagnalliana*.

La experiencia derivada de la revisión del material de la colección rotulado como *F. bagnalliana* permite determinar que ambas especies pueden ser distinguidas en base a los caracteres indicados en las descripciones originales.

Se revisó material recolectado entre 2007-2008 en Xalisco, Nayarit, México, en cultivos y plantas arvenses asociadas al cultivo del aguacate (*Persea americana* Mills).

Caracterización de las especies del grupo *Frankliniella bagnalliana* Hood 1925 (Figs. 1-6).

El grupo *minuta* se divide en dos grupos de especies que son parafiléticos. El primero corresponde a las especies cercanas al género *Bolbothrips* Crawford 1945 y el segundo que sería el grupo *minuta* sensu stricto (Retana-Salazar 2010). Este segundo grupo se conforma de dos subgrupos, el denominado ensamble *bagnalliana* que filogenéticamente incluye a las especies *bagnalliana*, *mixteca*, *mekokara* Mound & Marullo 1996 e *inutilis* y el ensamble *minuta* que incluye a las especies *diversa* Hood 1935, *minuta* (Moulton 1907), *montanosa*, *cotobrusensis* Retana & Mound 1995, *zurqui* Retana & Mound 1995 y *aureominuta* Johansen 1981, mientras que la especie *kiesteri* Retana & Mound 1995 se muestra basal a todo el grupo *minuta* s.s. (Retana-Salazar 2010).

Debido a estos resultados y en busca de una clasificación taxonómica que se ajuste a lo mostrado por la filogenia se omiten del análisis las especies conflictivas y se propone como grupo taxonómico sólo aquellas especies que están claramente emparentadas con la especie *Frankliniella bagnalliana*. En este trabajo se incluye la revisión de material de las especies *bagnalliana* e *inutilis* y se comentan las especies *mixteca*, *mekokara* y *montanosa*. Esta última, a pesar de su similitud morfológica, pertenece evidentemente a otro grupo de especies.

El ensamble *Frankliniella bagnalliana*.

Johansen-Naime (1998) y Johansen-Naime & Mojica-Guzmán (1998) definen el concepto de ensamble de especies para *Frankliniella* como aquel grupo de especies en el que a pesar de estar emparentadas y de difícil segregación se ha logrado resolver y separar todas sus especies. En este caso, las especies relacionadas con la especie *Frankliniella bagnalliana* se hallan delimitadas gracias al trabajo de investigación presentado en este artículo y permite definir a este grupo de especies como un ensamble.

Retana-Salazar & Mound (1995) revisan el grupo *minuta* para Costa Rica, en especial aquellas especies asociadas a las flores de Asteraceae. En esta revisión se discute la variabilidad de las especies dentro de *Frankliniella*. Los autores definen un nuevo parámetro morfológico para determinar el grupo *minuta*, en un intento por aclarar los límites de un grupo de especies definido por caracteres arbitrarios. Aunque la propuesta es mejor que la que existía, aún cuenta con errores, en especial porque define un grupo de especies parafilético (Retana-Salazar 2010).

En este mismo trabajo, Retana-Salazar & Mound (1995) incluyen a las especies *bagnalliana*, *inutilis* y *mixteca* en el grupo *minuta* a pesar de que éstas presentan una serie de características propias pero todas ellas cuentan con reducción de las setas interocelares, las cuales miden menos de dos veces la longitud del diámetro anteroposterior de los ocelos posteriores. Estas especies son cercanas morfológicamente a la especie *montanosa*, descrita por estos autores.

Sin embargo, los análisis formales de filogenia indican parentescos diferentes a los supuestos por los taxónomos alfa. En este trabajo se analizan las especies que se hallan incluidas con certeza en este grupo de especies al analizar la evidencia taxonómica clásica y los datos filogenéticos, determinando el grupo de especies que concuerde en ambos casos.

Distribución de las especies.

Las especies de este ensamble muestran distribuciones disjuntas con límites diferentes en la distribución. La especie *F. bagnalliana* se registra desde Panamá a Costa Rica, no se ha registrado hacia el Sur y en el límite Norte no se han registrado tampoco más allá de Costa Rica. Las especies sinonimizadas con ésta de México, al menos *F. inutilis* no corresponde a *F. bagnalliana*, y las otras deben ser revisadas exhaustivamente como en este trabajo. La especie *F. mixteca* es endémica de las zonas

altas de México en Oaxaca, mientras que *F. montanosa* y *F. mekokara* se conocen sólo de material de Costa Rica. En los registros de Guatemala y Nicaragua no se incluye ninguna de estas especies. Esto indica que la distribución norte de *F. bagnalliana* es Costa Rica. Los datos de Johansen-Naime & Mojica-Guzmán (2011) no indican la presencia de *F. bagnalliana* en este país del norte. Por su parte, *F. inutilis* se encuentra en México (Johansen-Naime & Mojica-Guzmán 2011). Para Panamá no se registra *F. inutilis*, pero esto puede ser efecto de considerar a ambas especies como sinónimos. La especie de más amplia distribución es *F. inutilis* desde México hasta Costa Rica, mientras que las otras especies del ensamble parecen mantener una distribución muy local de la región sur de América Central. Esto se registra también en el grupo de especies *Frankliniella pulchella* como lo deja claro la literatura (Retana-Salazar 1998).

Por otra parte, las recolectas en Costa Rica y México indican que estas especies presentan una tendencia a una distribución en zonas de altura.

***Frankliniella mixteca* Johansen 1981 (Fig. 7).**

Se revisó el holotipo de *Frankliniella mixteca*. Mound & Marullo (1996), en la clave de especies de *Frankliniella*, consideran a *mixteca* como inseparable de *bagnalliana*, y señalan el nombre de *mixteca* como dudoso. La revisión del holotipo deja claro que ambas son especies diferentes, en especial si se compara con la colección de especímenes de *bagnalliana* e *inutilis* recolectados en Costa Rica y México.

Según la clave de Mound & Marullo (1996), otra especie cercana morfológicamente a *bagnalliana* es *montanosa*, que se diferencia de *bagnalliana* por la ausencia de la seta postocular I y las setas disciales de *montanosa* muy reducidas (5-7 μm). La clave no segrega entre *bagnalliana* y *mixteca*. No obstante, *mixteca* es una especie pequeña de 1075 μm de tamaño total. Las setas disciales del pronoto miden 10 μm y las setas anteromarginales mayores miden 25 μm ; por otra parte, la posición de las setas interocelares es similar a la de *bagnalliana* e *inutilis* en posición 3/4 en el vértice interno de los ocelos.

El patrón de coloración de *mixteca* es muy diferente al de *bagnalliana* e *inutilis*, como también difiere del de *montanosa*. Estas especies son de color castaño oscuro en la apariencia general del cuerpo. Hay diferencias en la coloración de las tibias II en *inutilis* con respecto a las otras dos especies. Por su parte *mixteca* es de color claro, la mayor parte con un ligero sombreado castaño claro. Los antenómeros I-V presentan la misma coloración que la cabeza y el pronoto; antenómeros VI-VIII de color castaño oscuro. El pterotórax presenta un color naranja subtegmentario. El abdomen es de color claro sin patrón de manchas en los tergos y esternos. La mitad distal del tergo IX y el tergo X son de color castaño oscuro. La seta B1 del tergo IX mide 67,5 μm y el tergo X mide en la línea media 87,5 μm .

Entre los caracteres que Mound & Marullo (1996) utilizan para la determinación de la especie *bagnalliana* (*mixteca*?) (ítem 27 de la clave, página 123) se encuentran las setas anteromarginales mayores con más de 30 μm , setas disciales con medidas entre 12-17 μm , seta postocular I presente y de color castaño oscuro. La especie *mixteca* presenta variaciones en estas medidas como se expuso anteriormente, de igual forma el color no es castaño oscuro, mientras que la medida corporal de *bagnalliana* e *inutilis* es cercana a 1400 μm .

Según el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, el criterio objetivo que define a la especie es el holotipo. Es evidente que la comparación de los caracteres del holotipo de *Frankliniella mixteca* con los ejemplares identificados como *bagnalliana* e *inutilis* de Costa Rica y México, no permite considerarlas como similares.

La descripción original de Johansen (1981) es clara y muy detallada además de bien ilustrada, por lo que es innecesario cualquier adenda a la descripción original. Johansen (1981) considera a esta especie como dimórfica sexual debido a la diferente pigmentación entre machos y hembras. La única hembra de esta especie es de color amarillo, por lo que Mound & Marullo (1996) indican que debe tratarse de una forma teneral (recién emergida como adulto) donde los caracteres no se hallan bien definidos. Este problema no es novedoso, en especial en especies descritas a partir de material escaso. En estos casos se han establecido algunos parámetros que si bien no son generales ni dan seguridad absoluta, pueden servir de guía para determinar si se trata de una forma teneral.

Mound & Marullo (1996), cuando describen la especie *Frankliniella lorena* a partir de un único espécimen recolectado con muchos otros de una especie muy cercana, establecen la validez de la especie al estimar que si se trata de un espécimen teneral, la coloración de las alas con una franja de color oscuro en el borde posterior es único. La esclerotización y melanización de la cutícula está relacionada con la movilidad y mecánica de las estructuras involucradas de donde las alas serían estructuras que a pesar de su flexibilidad necesitan dureza (Muzzarelli 2011). En especies con alta variabilidad de color se ha especulado que se debe a las diferentes condiciones ambientales posiblemente relacionadas con la humedad y la temperatura (Gasca-Álvarez 2014). En este caso, las alas de *mixteca* presentan una coloración oscura en el borde posterior y una franja medial oscura también, el extremo caudal y el extremo de las antenas de color castaño oscuro, con variaciones de color en la cabeza y pronoto con respecto a los demás tagmas corporales. Este patrón de coloración bicolor del abdomen está presente en muy pocas especies dentro de *Frankliniella* y la definición de un patrón de coloración bien definido y claramente establecido indica que no se trata de una forma teneral, como lo suponen Mound & Marullo (1996).

Estos autores establecen que, a diferencia de lo observado por Johansen (1981), hay un peine en el margen posterior del tergo VIII del abdomen, carácter que en la descripción original es registrado como un peine evidente a ambos lados del margen posterior del tergo abdominal VIII, pero no en la parte media. Este carácter es además ilustrado con claridad en la figura 4 de la descripción original. No obstante, este carácter es de difícil apreciación en el holotipo y es evidente en las secciones laterales, pero en la sección medial parecen observarse algunos dienteillos muy reducidos, por lo que es posible que exista un peine completo pero irregular en el margen posterior del tergo VIII del abdomen.

Mound & Marullo (1996), después de observar un macho de la serie tipo, concluyen que el mismo pertenece a otra especie, posiblemente *Frankliniella minuta*. Fundamentan esta consideración en que el macho es de color oscuro y presenta las setas interocelares externas al triángulo de los ocelos y en que las setas pmII son de similar longitud que la pmIV.

Sakimura & O'Neill (1979), en su revisión general del grupo *minuta*, determinan que para la especie *F. minuta* hay dos formas para los machos, una clara y otra oscura, donde las formas tenerales de las formas oscuras pueden ser claras. Para las hembras no establece este grado de variación y se describe como una especie de color oscuro castaño-grisáceo en adultos maduros. Estos autores caracterizan la especie de la siguiente forma: presenta las setas interocelares ubicadas exactamente delante de los ocelos posteriores, sobre la línea externa que se traza entre el borde externo de los ocelos posteriores con el margen del ocelo anterior, lo que se observa con claridad en las ilustraciones de Sakimura & O'Neill (1979); además, un carácter de mucho peso es la ausencia en esta especie de sensilas en el metanoto. La revisión de material de la colección de la Universidad de Costa Rica, tanto machos como hembras, confirma estos caracteres en la especie *F. minuta*.

Estos autores no hacen referencia a la ausencia de sensilas en este espécimen macho, lo que sería fundamental en este caso. En el holotipo de *mixteca* la presencia de sensilas es evidente, lo que entra en discrepancia con uno de los caracteres que mejor define a la especie *F. minuta*, la ausencia de sensilas en *minuta* se encuentra presente tanto en machos como en hembras.

De las evidencias publicadas en la literatura como de las observadas en material de la colección de la Universidad de Costa Rica se desprende que los argumentos de Mound & Marullo (1996) para concluir que el macho observado posiblemente pertenece a una especie cercana a *F. minuta* son débiles y carecen de fundamento. Por otra parte, la suposición de que la hembra a partir de la cual se describe la especie *F. mixteca* es un estado teneral de *F. bagnalliana* carece de fundamento debido a que ninguna evidencia concuerda con esta posibilidad.

Por otra parte, los datos de distribución de *F. bagnalliana* no incluyen ninguna región de México (Johansen-Naime & Mojica-Guzmán 2011, García-Martínez et al. 2011), por lo que resulta complejo hallar esta especie en México cuando los muestreos de más de 40 años de trabajo de la Colección de Thysanoptera de México no la han logrado registrar. Mound & Marullo (1996) consideran esta especie

presente en México a partir de la distribución de la especie *F. inutilis*, que es considerada por estos autores como sinónimo de *F. bagnalliana*, lo cual es un error de análisis de la información y de observación poco cuidadosa de los especímenes de la colección utilizada.

Ante la evidencia parece ser que las consideraciones de Mound & Marullo (1996) acerca de los parentescos de esta especie en base a supuestos no demostrados acerca de la madurez del espécimen seleccionado como holotipo y de la posibilidad de que el macho examinado sea de otra especie la cual no es posible definir con claridad, indican que los comentarios de estos autores son totalmente especulativos y deben considerarse por otros autores con mucha cautela.

Retana-Salazar (2010) incluye a esta especie en su análisis filogenético y la misma aparece como cercana a las especies *F. bagnalliana* con la que se muestra politómica a la base del grupo *F. inutilis*, *F. mekokara* y *F. mixteca*. No obstante, a diferencia de lo propuesto por Mound & Marullo (1996) estas especies no parecen cercanas a la especie *F. montanosa*.

***Frankliniella mekokara* Mound & Marullo 1996.**

Esta especie fue descrita por estos autores a partir de un único espécimen recolectado en flores de *Eupatorium* a 20 km en dirección sur de la ciudad de Cartago, en el Cerro de la Muerte; el material se recolectó en septiembre de 1991, por Mound. Esta especie no se ha vuelto a recolectar en Costa Rica. Mound & Marullo (1996) establecen lo peligroso de la descripción de especies a partir de especímenes únicos, pero es una práctica recurrente en estos autores a lo largo de este trabajo.

Esta especie es clasificada dentro del grupo *minuta* debido a la reducción de las setas interocelares en posición 2/3 que es una posición interna al triángulo de los ocelos; no aclara si estas están en la parte media del triángulo de los ocelos o cercanas a los ocelos posteriores; presenta los tarsos y tibias de color amarillo, la cabeza y tórax de color amarillo y el abdomen de color castaño oscuro.

***Frankliniella montanosa* Retana-Salazar & Mound 1995 (Figs 5-6).**

Esta especie no es filogenéticamente cercana a las especies del grupo *bagnalliana* por lo que las similitudes halladas son debidas posiblemente a convergencias de los caracteres estructurales. Esta es una cuestión generalizada dentro de Thysanoptera debido al problema de la ausencia de filogenias que permitan el estudio de los procesos evolutivos de los caracteres. La mayor parte de las suposiciones de los parentescos se fundamentan en las observaciones de los taxónomos alfa en ausencia de estudios formales de filogenia.

Variaciones de *Frankliniella bagnalliana* Hood 1925 registradas en la colección de Costa Rica.

Atendiendo a las descripciones originales de ambas especies en lo referente al patrón de coloración, se presenta la traducción libre de ambas descripciones en lo referente al color de las patas, cuerpo y alas. Se hace énfasis en el patrón de coloración debido a que es en base a la supuesta continuidad de formas intermedias de este patrón que Mound & Marullo (1996) justifican su sinonimia entre ambas especies.

***Frankliniella bagnalliana* s.s. Hood 1925 (Figs. 1-2).** En la descripción original de la especie presentada por Hood (1925), el autor establece que esta especie es de color uniformemente castaño oscuro, algo más oscuro en el extremo posterior del abdomen. Los fémures, del mismo color que el resto del cuerpo en la sección basal, pero con los ápices amarillos; tibias y tarsos amarillos, las tibias y tarsos anteriores ligeramente sombreados con castaño en la sección media. Alas oscuras, con la sección basal clara (Hood 1925).

***Frankliniella inutilis* Priesner 1932 (Figs. 3-4).** En la descripción original de la especie presentada por Priesner (1932), el autor establece que esta especie es de color castaño oscuro, con el tórax teñido con anaranjado. Las patas anteriores, amarillas, con el borde externo castaño, pudiendo llegar a que casi toda la pata sea de color oscuro. Sección medial de las patas medias y posteriores de color oscuro, con los extremos amarillos, tanto la base como la sección distal. Alas fuertes, sombreadas con

castaño claro en toda su extensión, con la base de color más brillante, con una areola brillante en la sección oscura del ala.

El señalamiento de Mound & Marullo (1996) acerca de la variabilidad de la coloración de las patas no es un aporte novedoso. Priesner (1932), en la descripción original en alemán, ya había señalado esta característica. Sin embargo, otros caracteres referidos a la pigmentación son estables a lo largo de los muestreos efectuados en Costa Rica, pero los mismos no fueron tratados con amplitud ni detalle por Mound & Marullo (1996).

***Frankliniella inutilis* Priesner 1932 en México.**

Las múltiples recolectas de este material en México mantienen una clara consistencia con los caracteres descritos por Priesner (1932) y con el material recolectado en Costa Rica, pero no coinciden con las características descritas por Hood (1925) para la especie *F. bagnalliana*.

Johansen-Naime & Mojica-Guzmán (2011), en su trabajo acerca de la Biodiversidad de thrips de México, indican la presencia de *Frankliniella inutilis* en al menos tres de las grandes regiones biogeográficas de México, la Sierra Madre Oriental (SMO), el Eje Volcánico Transversal (EV) y la Planicie Costera del Golfo de México (PL). No obstante, García-Martínez *et al.* (2011) no informan de la presencia de esta especie en los estudios de Coahuila en el extremo norte del país. Esto indica que la distribución de esta especie puede verse limitada a la sección central y sur de México, llegando hasta Costa Rica, pero siendo particularmente más frecuente en las recolectas de México. Mientras que la especie *Frankliniella bagnalliana* no es informada por estos autores para México. Esto indica un posible límite biogeográfico en la distribución y una posible sustitución ecológica por especies cercanas.

Variabilidad de los machos de las especies del ensamble *bagnalliana*.

Los machos de *Frankliniella bagnalliana* son de color amarillo con áreas glandulares en los esternos abdominales III-VII circulares de difícil observación. El macho de *Frankliniella inutilis* es de color oscuro y con áreas glandulares en los esternos III-VII. El macho de *Frankliniella montanosa* es de un color más oscuro y las áreas glandulares son ovales como en otras especies de *Frankliniella* especialmente del grupo *intonsa*, por ejemplo, *Frankliniella insularis* (Franklin 1908). La forma de las glándulas puede ser uno de los caracteres que mejor reflejan que esta especie no pertenece a este grupo, excepto por convergencias estructurales.

En el caso de *Frankliniella mixteca*, el macho es de color oscuro como en *inutilis*. Mound & Marullo (1996) consideran que el macho descrito puede ser de otra especie. No obstante, la argumentación presentada por estos autores es pobre y no corresponde a una revisión exhaustiva de los tipos del ensamble *bagnalliana* por lo que deben tomarse con cuidado estas consideraciones hechas a la ligera.

Según Mound & Marullo (1996), el macho de *F. mixteca* puede ser un macho de la especie *Frankliniella minuta*, en la que los machos presentan áreas glandulares en los esternos abdominales III-VII de forma oval y alargada (Sakimura & O'Neill 1979); este carácter también se evidencia en los especímenes recolectados en Costa Rica de esta especie en la especie *minuta*. No obstante, no hay evidencias de áreas glandulares en los esternos del macho de *mixteca*. Mound & Marullo (1996) consideran que las setas ioIII están fuera del triángulo de los ocelos. Sin embargo, el macho de *mixteca* muestra cierta torsión en el montaje lo que hace que las setas ioIII del lado derecho parezcan fuera del triángulo de los ocelos, pero la seta izquierda se halla en posición interior similar a la que muestran los machos de *bagnalliana* e *inutilis*. Esto indica que las consideraciones acerca de la posición de las setas ioIII como criterio de exclusión del macho de *mixteca* como parte de esta especie no presentan fundamento suficiente y se trata de consideraciones apresuradas y poco cuidadosas que pueden causar serios problemas en la práctica de la taxonomía.

Descripciones suplementarias.

Debido a las sucintas descripciones de ambas especies (*F. bagnalliana* y *F. inutilis*), en especial la de Hood (1925), se incluye una descripción suplementaria de ambas especies con el fin de ampliar los detalles que ayudan en su caracterización.

***Frankliniella bagnalliana* Hood 1925. Descripción suplementaria (Figs. 1-2).**

Material. Los detalles suplementarios de esta descripción se han tomado de 228 especímenes examinados, de los cuales 190 corresponden a *F. bagnalliana*, depositados en la Colección de Thysanoptera de la Universidad de Costa Rica.

Patrón de coloración. Castaño oscuro todo el cuerpo, excepto la sección distal de los fémures I; el sombreado de los fémures es variable en extensión, pero nunca llega a cubrir todo el segmento. Fémures II con la sección apical de color claro. Fémures III de color castaño oscuro en toda la extensión. Tibias I color claro. Tibias II color claro. Tibias III color claro. Tarsos I color claro. Tarsos II color claro. Tarsos III color claro. Antenómeros I-II, V-VIII castaño oscuro, III-IV color claro. Alas sombreadas con castaño oscuro, base del ala traslúcida.

Morfología.

Cabeza. Más ancha que larga. Tres pares de setas ocelares. Seta ocelar I delante del ocelo I. Seta ocelar II lateral cerca del borde interno del ojo. Seta ocelar III (interocelares) en posición 2. Setas interocelares menos de dos veces la longitud del diámetro anteroposterior de los ocelos posteriores. Cono bucal redondeado y corto, no se proyecta entre las coxas I. Pares de setas posoculares bien desarrolladas. Antenómeros moniliformes, en especial III-V.

Pronoto. Más ancho que largo. Con setas discales presentes. Setotaxia mayor del pronoto típica de *Frankliniella*. Mesoepinasterno ligeramente curvado en el borde anterior. Setas antero y posteromarginales desarrolladas. Setas posteromarginales B1 presentes y reducidas en comparación con las setas posteromarginales B2.

Pterotórax. Mesonoto de ocho lados, forma típica de la mayor parte de los Thripinae. Un par de poros mediales en el borde anterior del vértice del esclerito. Ornamentación estriada a lo ancho del esclerito. Metatórax con dos pares de setas en el margen anterior a la misma altura sobre el margen anterior del esclerito. Con un par de sensilas en la sección media del metanoto. Ornamentación estriada en sentido longitudinal. Alas con dos hileras de setas continuas. Clavus con cuatro setas discales. Con microtrichias a lo largo del ala.

Abdomen. Sin hileras de microtrichias laterales evidentes. Con ctenidia laterales en los segmentos IV-VIII. Ctenidia en el VIII segmento en posición anterior al espiráculo. Margen posterior del tergo VIII con peine marginal bien desarrollado, completo y bien desarrollado. Sin setas discales en los esternos.

Medidas (en μm): longitud (ancho). Longitud: 1400. Cabeza 104 (136). Protórax 120 (184). Mesotórax 80 (160). Metatórax 160 (152). Abdomen 840 (280). Ala 720 (56). Antenómeros: I 14 (25), II 36 (25), III 40 (25), pedicelo 7,5 (4), IV 43 (22), V 30 (18), VI 40 (18), VII 7 (9), VIII 7 (7). Setas pa 59.

Macho de color amarillo con áreas glandulares circulares en los esternos III-VII.

***Frankliniella inutilis* Priesner 1932. Descripción suplementaria (Figs. 3-4).**

Material. Los detalles suplementarios de esta descripción se han tomado de los 30 especímenes examinados, depositados en la Colección de Thysanoptera de la Universidad de Costa Rica. Para la determinación del patrón de coloración además se revisó material de Nayarit, México.

Patrón de coloración. Castaño oscuro todo el cuerpo, excepto la sección distal de los fémures I; el sombreado de los fémures es variable en extensión, pero nunca llega a cubrir todo el segmento. Fémures II con la sección apical de color claro. Fémures III de color castaño oscuro en toda la extensión. Tibias I color claro. Tibias II color castaño oscuro en los 2/3 distales. Tibias III color claro. Tarsos I color claro. Tarsos II color claro. Tarsos III color claro. Antenómeros I-II, V-VIII castaño oscuro, III-IV color claro. Alas sombreadas con castaño oscuro, base del ala traslúcida.

Morfología.

Cabeza. Más ancha que larga. Tres pares de setas ocelares. Seta ocelar I delante del ocelo I. Seta ocelar II lateral cerca del borde interno del ojo. Seta ocelar III (interocelares) en posición 2. Setas

interocelares menos de dos veces la longitud del diámetro anteroposterior de los ocelos posteriores. Cono bucal redondeado y corto, no se proyecta entre las coxas I. Pares de setas postoculares bien desarrolladas. Antenómeros moniliformes, en especial III-V.

Pronoto. Más ancho que largo. Con setas discales presentes. Setotaxia mayor del pronoto típica de *Frankliniella*. Mesoespinasterno ligeramente curvado en el borde anterior. Setas antero y posteromarginales desarrolladas. Setas posteromarginales B1 presentes y reducidas en comparación con las setas posteromarginales B2.

Pterotórax. Mesonoto de ocho lados, forma típica de la mayor parte de los Thripinae. Un par de poros mediales en el borde anterior del vértice del esclerito. Ornamentación estriada a lo ancho del esclerito. Metatórax con dos pares de setas en el margen anterior a la misma altura sobre el margen anterior del esclerito. Con un par de sensilas en la sección media del metanoto. Ornamentación estriada en sentido longitudinal. Alas con dos hileras de setas continuas. Clavus con cuatro setas discales. Con microtrichias a lo largo del ala.

Abdomen. Sin hileras de microtrichias laterales evidentes. Con ctenidia laterales en los segmentos IV-VIII. Ctenidia en el VIII segmento en posición anterior al espiráculo. Margen posterior del tergo VIII con peine marginal bien desarrollado, completo y bien desarrollado. Sin setas discales en los esternos.

Medidas (en μm): longitud (ancho). Longitud: 1370. Cabeza 90 (139). Protórax 117 (184). Mesotórax 83 (150). Metatórax 111 (127). Abdomen 842 (267). Ala 600 (45). Antenómeros: I 20 (27), II 33 (23), III 60 (23), pedicelo 10 (7), IV 40 (20), V 30 (17), VI 37 (20), VII 7 (10), VIII 10 (7). Setas pa 43.

Macho de color oscuro con áreas glandulares en los esternos III-VII.

Discusión

Mound & Marullo (1996) proponen la sinonimia de *Frankliniella inutilis* con *Frankliniella bagnalliana* con datos poco detallados. Otros autores no han aceptado este cambio y mantienen en uso en la literatura reciente de ambos nombres como especies válidas (Johansen-Naime & Mojica-Guzmán 2011), y de esta manera aparecen en los registros de la Colección de Thysanoptera del IBUNAM. Esto indica que esta sinonimia es un error fundamentado en descripciones breves y poco detalladas en las que los patrones de color fueron fundamentales en la determinación de las especies y una revisión poco cuidadosa de material de Costa Rica por parte de Mound & Marullo (1996).

Un análisis detallado de las características de ambas especies expuestas en las descripciones originales indica que las variaciones señaladas por Mound & Marullo (1996) como la base de su consideración para sinonimizar ambas especies ya habían sido consideradas por los autores originales de estas especies. Tanto Hood (1925) como Priesner (1932) señalan la amplia variación en la coloración del fémur anterior que indican Mound & Marullo (1996). Además, Mound & Marullo (1996) indican que la pata posterior es variable en coloración y que las formas intermedias coexisten. Este argumento es insuficiente ante las evidencias actuales de simpatria en especies fitófagas (Berlocher & Feder 2002), pero además desestiman la descripción de la pata segunda que hace la diferencia en ambos casos como se deriva de la revisión efectuada en este trabajo. No obstante, el patrón de color descrito en ambas descripciones se mantiene a lo largo de las series de individuos, sin formas intermedias en aquellos caracteres que fueron considerados como fundamentales en la segregación de las especies.

Con base en estos datos, la sinonimia propuesta no es consecuente con la realidad biológica de estas formas, por lo que deben considerarse especies válidas ambas. Con el fin de aclarar este problema se incluyen en este trabajo la descripción suplementaria de ambas especies con detalles de color, setotaxia y medidas que no se registraron inicialmente.

Estas descripciones más amplias permiten que sean mejor valoradas las discrepancias entre ambas especies haciendo más claro el panorama para una nomenclatura verdaderamente fundamentada

en datos biológicos y de distribución de las especies, lo que no fue considerado anteriormente en el trabajo de Mound & Marullo (1996).

Fuentes de error en la práctica taxonómica usual. La taxonomía alfa ha sido la base de los estudios taxonómicos formales por más de 200 años. No obstante, la práctica del método comparativo en el desarrollo de la actividad de clasificación se ha llevado a cabo desde Aristóteles (384-322 a. C.). Esta práctica es la base de las revisiones en taxonomía. Los taxónomos han utilizado la revisión de colecciones de organismos a lo largo de la historia, por lo que ha sido considerada una de las funciones básicas de la taxonomía (Mayr 1969). Por esto, los taxónomos dependen de las colecciones, lo cual a menudo se ve limitado en los países de menor desarrollo que cuentan con menores recursos para el desarrollo de museos. Esta es una de las razones para que Mayr (1969) propusiera que debía haber dos tipos de taxónomos, los que tienen acceso a las grandes colecciones y pueden hacer revisiones y monografías y los que deben dedicarse a la obtención de datos puntuales en el campo.

Los grandes museos cuentan con la mayor parte del material necesario para que sus profesionales hagan trabajos de revisión extensos. Otros deben conseguir recursos y esperar a que estos museos puedan recibirlos para poder desarrollar sus trabajos de revisión. Esto debido a que el criterio objetivo de un taxón es el holotipo y la serie de tipos a partir de los cuales se describe y la única forma de hacer un trabajo ético y de calidad es mediante la revisión del material tipo. En los últimos años se han publicado trabajos en los que se sinonimizan especies en ausencia de la revisión del material tipo lo cual es una práctica no recomendada en taxonomía y que es éticamente discutible.

La revisión de material accesorio a las descripciones y tipos es de gran utilidad porque permite esclarecer de forma empírica los posibles límites de la variabilidad de un taxón. Esta constante revisión y aporte de nuevas evidencias es el corazón de la taxonomía moderna, que debe intentar liberarse de la tan usual práctica tipológica.

La moderna taxonomía exige que los profesionales de esta área utilicen todas las herramientas a su alcance para dilucidar problemas taxonómicos, como es la cladística, la biogeografía, los nuevos conceptos de especie, las herramientas moleculares y el uso de herramientas tecnológicas como es la microscopía confocal láser, la microscopía electrónica de barrido y el análisis de imágenes mediante el uso de modernos programas informáticos que permitan una mejor observación de los caracteres.

Sin embargo, muchos taxónomos actuales siguen sujetos al concepto tipológico de especie y publican decisiones taxonómicas en ausencia de revisión de material tipo generando problemas al desarrollo integral y ético de la taxonomía de un grupo. Esto se refleja claramente en el trabajo de Mound & Marullo (1996). Bhatti (1998) señaló numerosos errores taxonómicos, iconográficos y de terminología en el trabajo de estos autores. No obstante, al ser éste la compilación de un enorme número de datos, es una cita obligada para la región de América Central, México y el Caribe, multiplicando cuantiosamente estos errores entre los trabajadores de este grupo que confían en un trabajo monográfico.

Esta multiplicación de los errores por la aceptación del conocimiento previo (Bouvet 2000) es una de las mayores responsabilidades de los taxónomos y es quizás una de las más comunes prácticas incorrectas de esta disciplina. El *Art Praxis* de la taxonomía en Zoología está definido por el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, donde se establecen las necesidades para que un artículo en el que se describe un nuevo taxón y nuevo nombre sea válido.

Estas reglas son simples y lamentablemente hay autores que cumplen estas reglas atinadamente, pero dejan de lado aquellas prácticas que son relativas a la ética de la práctica de la taxonomía más que a la forma de la misma. Entre estos aspectos está la revisión concienzuda de la literatura y los detalles de las especies, comparar los datos de las distribuciones, en casos de problemas de límites de especies que pueden necesitar la propuesta de nuevos sinónimos, que las colecciones de especímenes revisados se hallen bien documentadas acerca de su depósito y el número de los especímenes revisados y la cantidad de intergradaciones (si las hay registradas).

El actual código exige estos datos para la descripción de una especie, pero no para la revisión de

material de colecciones para observación de caracteres. Esto no permite ubicar con facilidad las series revisadas y confirmar el trabajo de los taxónomos anteriores, lo que hace que estos trabajos pierdan objetividad.

En este trabajo se despeja una de estas dudas derivadas de las propuestas taxonómicas de Mound & Marullo (1996) y se presentan los datos objetivos de número de especímenes, revisión de tipos y las distribuciones de estas especies. Los factores de distribución y poblaciones como los hospederos registrados y las variaciones en la estructura del macho donde hay dimorfismo sexual (*bagnalliana* vs *inutilis*) o variación de las glándulas esternales del macho (*montanosa*), como la diferencia en los patrones de coloración (*mixteca*) indican que se trata de especies aparte todas ellas, por lo que son especies operacionales diferentes y esto debe reflejarse en la clasificación. Además, la comparación con los resultados de la filogenia del grupo (Retana-Salazar 2010) permite establecer un concepto filogenético de especie, que es el más aceptado actualmente, gracias a lo cual se ha podido evaluar la continuidad histórica de la información (Mishler & de Luna 1997).

El objetivo de este trabajo se fundamenta en la necesidad de aclarar una incógnita taxonómica que surge de una propuesta taxonómica poco cuidadosa y apresurada, con poco análisis y con escaso fundamento en el análisis de los datos derivados de los especímenes. Cuando en un trabajo de taxonomía se ignoran las evidencias y no se proveen datos documentales como número de especímenes revisados, cantidad de poblaciones analizadas, periodo de estudio y figuras que ilustren con claridad los detalles en los que se fundamentan los cambios propuestos, además de análisis de los caracteres en base a filogenia (si están disponibles), al igual que los datos moleculares, este esfuerzo debe tomarse en cuenta con mucha cautela, porque los errores pueden ser muy profundos. Todos estos datos son obligados si se desea hacer un trabajo responsable, en especial cuando se intentan clarificar grupos de especies complejos como el que se ha tratado en este trabajo.

El trabajo de Mound & Marullo (1996) dedica unos pocos párrafos al problema de este grupo de especies y las decisiones taxonómicas propuestas no presentan argumentaciones profundas, ni hay consideraciones de los caracteres diagnósticos de las especies analizados desde las descripciones originales. La interpretación de algunos caracteres es apresurada y la revisión de algunos tipos fue somera puesto que ignoraron caracteres fundamentales que permiten segregar y aclarar el grupo. Además, no hay cita del ámbito geográfico de los especímenes analizados, ni referencia del depósito de los mismos, por lo que fue necesario hacer una búsqueda histórica del material para la correcta revisión del mismo y poder proveer los datos en este trabajo. No hay ilustraciones de los caracteres que consideran como evidencia de las sinonimias planteadas y no enriquecen las descripciones originales de estas especies.

Aquí se ha revisado una cantidad definida de material recolectado a lo largo de un gradiente geográfico que se extiende desde Costa Rica hasta los muestreos efectuados en México, para lo cual no sólo se revisó el material recolectado por el autor sino el presente en la colección de Thysanoptera del IBUNAM y de la Universidad Autónoma de Nayarit, para un recorrido de 3462 km. Se revisó el material que fue utilizado por los autores en su trabajo y que se cita como de Costa Rica y se encuentra en la actualidad en la Colección de Thysanoptera de la Universidad de Costa Rica; además se amplió la muestra con nuevas recolectas, de las cuales en algún momento se espera contar con datos moleculares que complementen este trabajo de revisión. Además, se incluye la discusión de los machos y sus caracteres diferenciales y se analiza la cercanía de especies que no presentan parentesco filogenético, por lo que la cercanía es generada por convergencias.

La práctica constante del trabajo en este grupo día a día en la región evidencia que estos sinónimos son errores debido a que estas especies son funcionales y por lo tanto esto debe reflejarse en la clasificación formal.

Con esto se pretende subsanar los vacíos que dejaron estos autores y demostrar que este grupo complejo de especies debe considerarse con más detalle que la simple consideración de variabilidad interna de las especies. Para esto es necesario presentar datos de muestras numéricas que sustenten

estas consideraciones y no solo las consideraciones cualitativas fundamentadas en observaciones poco documentadas.

Es evidente que, al igual que en otros casos donde es necesario despejar este tipo de errores, estas consideraciones taxonómicas equivocadas fueron el producto de un trabajo apresurado y poco detallado, que es el típico caso de las circunstancias que conducen a trabajos equivocados en la práctica taxonómica. Lamentablemente la corrección de estos trabajos someros lleva una inversión de tiempo y recursos muy elevada y trabajos de este tipo siguen emanando de la colección de Thysanoptera del CSIRO en Australia, donde se publican datos de especies que ni tan siquiera se hallan en la colección de esta institución y material que nunca ha sido observado directamente.

Agradecimientos

Al Dr. Roberto M. Johansen-Naime del IBUNAM, por sus consejos y ayuda en el análisis del holotipo de *Frankliniella mixteca* y por el préstamo de este material para la revisión llevada a cabo en este trabajo. Al señor Jader Martínez por su ayuda en la elaboración del material fotográfico. A la Vicerrectoría de Investigación por facilitar el apoyo económico y administrativo para el desarrollo de estas investigaciones.

Referencias

- Berlocher, S.H. & Feder, J.L. 2002. Sympatric speciation in phytophagous insects: moving beyond controversy? *Annual Review of Entomology* **47**: 773-815.
- Bhatti, J.S. 1998. The Thrips of Central and South America by Laurence A. Mound and Rita Marullo, A Review. *Zoology (Journal of Pure and Applied Zoology)* **5**(2):141-146.
- Bouvet, J.F. 2000. *Hierro en las Espinacas y otras creencias*. Editorial Santillana, Punto de Lectura S.L., España, 208 pp.
- Camero-Campos, O.J.; Johansen N., R.; Retana S, A.P.; García M., O; Cantú S., M. & Carvajal C, C. 2010. Thrips (Thysanoptera) del aguacate (*Persea americana*) en Nayarit, México. *Revista Colombiana de Entomología* **36**(1): 47-51.
- García-Martínez, O.; Johansen-Naime, R.M.; Villareal-Quintranilla, J.; Camero-Campos, J. & Retana-Salazar, A.P. 2011. Contribución al Conocimiento de los Thysanoptera de Coahuila, México. *Métodos en Ecología y Sistemática* **6**(3): 15-26.
- Gasca-Álvarez, H.J. 2014. Sobre la taxonomía y biología de *Cyclocephala mannheimsi* Endrödi, 1964 (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae), nuevo registro para Colombia. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, **30**(1): 174-187.
- Hood, J.D. 1925. New species of *Frankliniella* (Thysanoptera). *Bulletin of the Brooklyn Entomological Society* **20**: 71-83.
- Johansen, R.M. 1981. Cinco nuevos Tisanópteros (Terebrantia: Heterothripidae; Thripidae) de Chiapas, Oaxaca y Veracruz, México. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México Serie Zoológica* **1**: 321-338.

- Johansen, R.M. 1998. The *Frankliniella curiosa* species group (Thysanoptera: Thripidae). *Revista de Biología Tropical* **46**(3): 717-738.
- Johansen-Naime, R.M. & Mojica-Guzmán, A. 1998. The Mexican *Frankliniella anitahoffmannae* sp. nov. species assemblage, in the "intonsa group" (Insecta: Thysanoptera: Thripidae). *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* **75**: 1-16.
- Johansen-Naime, R.M. & Mojica-Guzmán, A. 2011. Diversidad de Trips en México. *Métodos en Ecología y Sistemática* **6**(3):5-14.
- Mayr, E. 1969. *Principles of Systematic Zoology*. MacGraw-Hill, New York, USA. 434 pp.
- Mishler, B.D. & de Luna, E. 1997. Sistemática Filogenética y Concepto de Especie. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* **60**: 45-57.
- Mound, L.A. & Marullo, R. 1996. *The thrips of Central and South America: An Introduction (Insecta: Thysanoptera)*. Memoirs on Entomology International, Vol 6, 487 pp.
- Muzzarelli, R.A.A. 2011. *Chitin Nanostructures in Living Organisms*. (Ch 1). In: Chitin Formation and Diagenesis. Ed. Gupta, N.S. Springer, pp. 1-34.
- Priesner, H. 1932. Neue Thysanopteren aus Mexiko, gesammelt von Prof. Dr. A. Dampf. *Wiener Entomologische Zeitung* **49**(3): 170-185.
- 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**(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**: 639-648.
- Sakimura, K. & O'Neill, K. 1979. *Frankliniella*, Redefinition of Genus and Revision of *Minuta* Group Species (Thysanoptera: Thripidae). United States Department of Agriculture. *Technical Bulletin*, **1572**: 1-56.

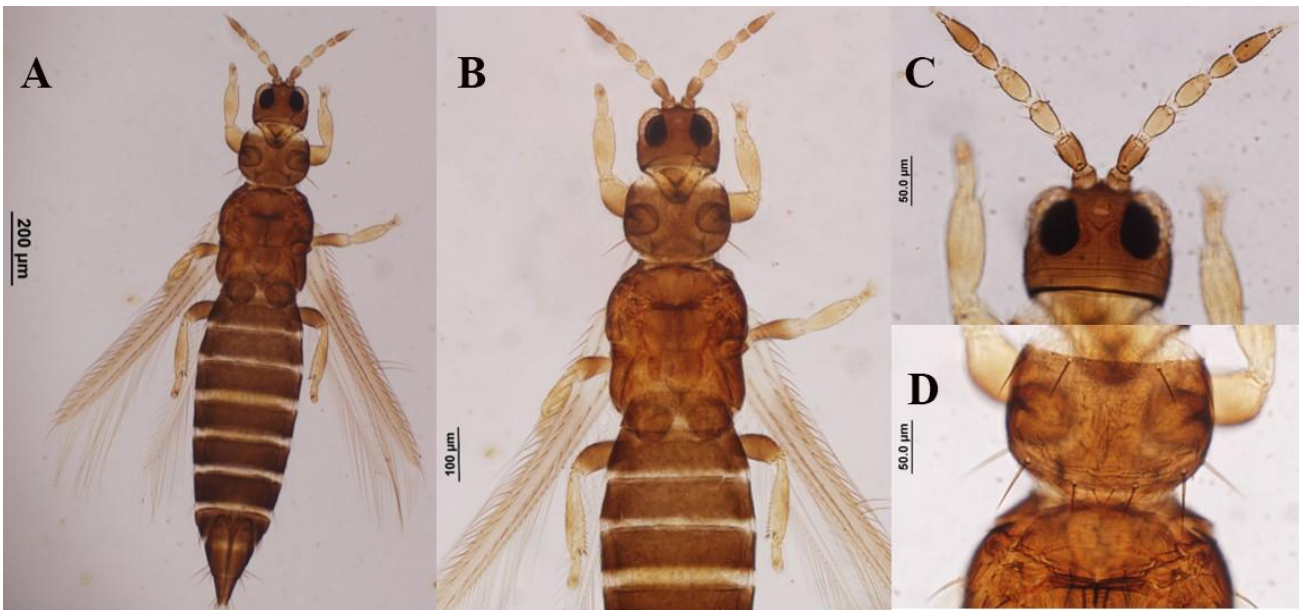


Fig. 1.- *Frankliniella bagnalliana* Hood 1925. Detalles de los especímenes hembra de Costa Rica revisados por Mound & Marullo (1996) y para el desarrollo de este trabajo. **A.-** Vista general. **B.-** Detalle de la cabeza, pronoto y pterotórax. **C.-** Detalle de la cabeza. **D.-** Detalle del pronoto.



Fig. 2.- *Frankliniella bagnalliana* Hood 1925. Detalles de los especímenes macho de Costa Rica revisados por Mound & Marullo (1996) y para el desarrollo de este trabajo. **A.-** Vista general. **B.-** Detalle de la cabeza y pronoto. **C.-** Detalle del abdomen mostrando al menos una de las glándulas abdominales circulares que son de difícil observación en estos especímenes. **D.-** Detalle de la genitalia del macho.

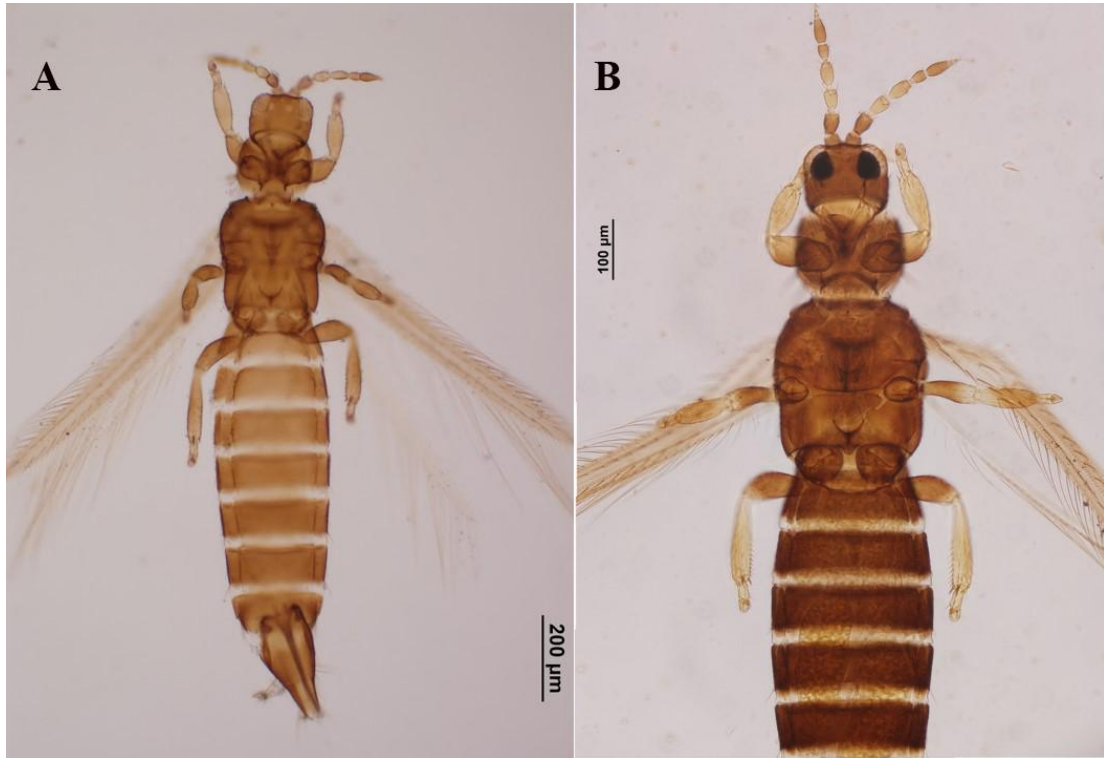


Fig. 3.- *Frankliniella inutilis* Priesner 1932. Detalles de los especímenes hembra de Costa Rica revisados por Mound & Marullo (1996) y para el desarrollo de este trabajo. A.- Vista general. B.- Detalle de la cabeza, pronoto y pterotórax.

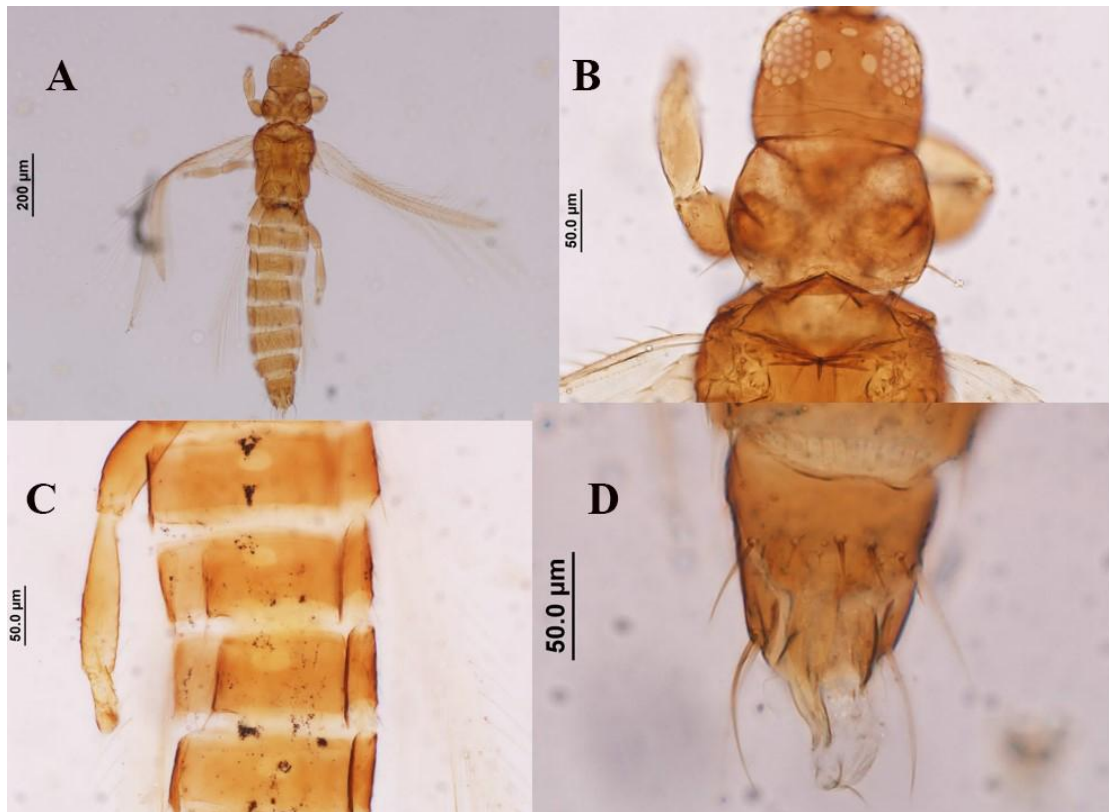


Fig. 4.- *Frankliniella inutilis* Priesner 1932. Detalles de los especímenes macho de Costa Rica revisados para el desarrollo de este trabajo. A.- Vista general. B.- Detalle de la cabeza y pronoto. C.- Detalle del abdomen mostrando las glándulas abdominales circulares. D.- Detalle de la genitalia del macho.



Fig. 5.- *Frankliniella montanosa* Retana-Salazar & Mound 1995. Detalle de los especímenes hembra (paratipos) de Costa Rica revisados para el desarrollo de este trabajo. A.- Detalle de la cabeza y pronoto. B.- Detalle de las antenas.



Fig. 6.- *Frankliniella montanosa* Retana-Salazar & Mound 1995. Detalle de los especímenes macho (paratipos) de Costa Rica revisados para el desarrollo de este trabajo. A.- Vista general. B.- Detalle del abdomen mostrando las glándulas abdominales elongadas. C.- Detalles de la genitalia del macho.



Fig. 7.- *Frankliniella mixteca* Johansen 1981. Vista general del holotipo revisado para este trabajo.