

## Una visión filogenética de *Frankliniella* (Thysanoptera: Thripidae)

Axel P. Retana Salazar<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, 2060 San José, Costa Rica.

Recibido 1-VII-1997. Corregido 26-I-1998. Aceptado 19-II-1998.

**Abstract:** The phylogeny of the species groups of *Frankliniella* and the position of *Exophtalmothrips* and *Bolbothrips* are discussed with reference to recent literature and analysis with the cladistic software PAUP 3.0 in its heuristic option, the matrix has 24 taxa and 25 characteristics for each; 1) the *intonsa* group is not a well defined taxon and may include groups of species, but there are no good morphological traits for its recognition, 2) the *pulchella* and *cephalica* groups are consistent monophyletic groups of species, 3) the *minuta* group is monophyletic with a few morphological constraints, 4) *Exophtalmothrips* and *Bolbothrips* seem to be segregated, and not synonymous of *Frankliniella*.

**Key words:** *Frankliniella*, *Exophtalmothrips*, *Bolbothrips*, phylogenetics, Thysanoptera, Thripidae.

Thysanoptera presenta un sinnúmero de homoplasias (Gauld y Mound 1982, Mound 1994) que enturbian el análisis filogenético del grupo. Algunos investigadores han intentado presentar análisis cladistas que permitan entender las relaciones evolutivas entre los táxones de este grupo (Mound *et al.* 1980, Johansen 1986, 1987, Marullo y Mound 1994). Estos cladogramas presentan un bajo índice de consistencia o no es indicado por los autores, en cuyo caso estos intentos son tan solo de ayuda al dar una idea, de las posibles relaciones filogenéticas entre los diferentes táxones estudiados, pero una probabilidad de factibilidad de la hipótesis filogenética planteada.

Dentro de Thripidae no está claro el panorama en cuanto a la definición de géneros y especies, lo que complica el panorama al efectuar análisis filogenéticos. Existen muchos géneros

monotípicos de los cuales se duda, y tribus como Sericothripini que al parecer no muestran apomorfías que la justifiquen como un agrupamiento natural (Palmer y Mound 1985).

**Grupos de especies:** Aunque el género *Frankliniella* pareciera guardar cierta consistencia en cuanto a las características que lo definen, también se han hallado variaciones morfológicas que han conducido a la descripción de nuevas especies que inclusive se han ubicado dentro de otros géneros.

Tal es el caso de *Isochaetothrips bertelsi* De Santis, 1967 la cual fue reubicada como *Frankliniella bertelsi* (De Santis), esta nueva combinación fue propuesta por Sakimura y O'Neill (1979) ya que cuatro especies del grupo *minuta* estaban erróneamente identificadas como *Isochaetothrips*.

Un primer intento por separar estos grupos morfológicos dentro de *Frankliniella* lo propone Hood (1925) que divide al género en cuatro grupos de especies: grupo *tritici*, grupo *cephalica*, grupo *intonsa* y grupo *minuta*. Moulton (1948) intenta un nuevo ordenamiento combinando los grupos *tritici* y *cephalica* y subdividiendo al grupo *intonsa*. La clasificación interna del género *Frankliniella* queda como sigue: (a) grupo *minuta*, definido por la reducción de las setas io iii las cuales deben medir menos de 28 micrómetros de longitud; (b) grupo *intonsa*, el cual es definido por la ausencia de engrosamiento en el pedicelo del segmento iii de la antena, sin embargo estima la existencia de tres series dentro de este grupo la serie *intonsa*, la serie *insularis* y la serie *tenuicornis* las cuales fueron separadas por la forma de la cabeza; (c) grupo *tritici-cephalica* el cual se caracteriza por la presencia de un engrosamiento en el pedicelo del segmento iii de la antena, igualmente distingue dos series dentro de este grupo la serie *tritici* y la serie *cephalica* las cuales son separadas por la forma del segmento ii de la antena.

Sakimura (1986) divide al género *Frankliniella* en tres grupos (a) grupo *minuta* del cual solo estima la reducción de las setas io iii; (b) grupo *intonsa* con el pedicelo simple, este autor no estima división dentro de este grupo; (c) grupo *tritici* con el pedicelo dilatado de alguna manera y establece el subgrupo *tritici* con el pedicelo en forma de hongo, el subgrupo *cubensis* con pedicelo anillado, el subgrupo *cephalica* con el pedicelo en forma de copa o platillo y el subgrupo *miscellaneous* con formas específicas del pedicelo

Sakimura y O'Neill (1979) revisan el grupo *minuta* y lo redefinen, pero siguen estableciendo como característica distintiva del grupo la reducción de las setas io iii en no más de 28 micrómetros, siendo esta una característica arbitraria como estos autores lo señalan.

Retana y Mound (1994) describen seis nuevas especies para el grupo *minuta* y utilizan

otro criterio para la definición del grupo que es la proporción entre la longitud de las setas io iii contra la longitud de los ocelos posteriores, si este cociente es menor a 2 y se mantiene entre 1.2 a 1.5 (por lo general) las especies pertenecen al grupo *minuta*. Este criterio reubica a las especies diversa (grupo *tritici-cephalica* según Moulton 1948) y *bagnalliana* (grupo *intonsa* según Moulton 1948) dentro del grupo *minuta*. De la misma manera Sakimura y O'Neill (1979) excluyeron del grupo a las especies *adadusta*, *hawkworthi*, *inutilis* y *maculipes*.

Esto mismo cuestiona a muchas especies en otros grupos que presentan variaciones que para el taxónomo pueden ser insignificantes, o en otros casos se les da mayor importancia de la debida.

En este trabajo se presentan los resultados del análisis filogenético utilizando especies que representen variaciones morfológicas dentro de los grupos establecidos convencionalmente.

Se utilizaron las siguientes especies, pertenecientes a los diferentes segregados morfológicos que se pueden determinar dentro de *Frankliniella*.

**Grupo Intonsa (Moulton 1948):** *F. fulvipennis* Moulton (grupo *Exophtalmica* según Johansen 1996), *F. intonsa* Trybom, *F. insularis* Franklin, *F. hemerocallis* Crawford, *F. orlandoi* Retana, *F. pulchella* Hood, *F. regina* Hood y *F. tenuicornis* Uzel.

**Grupo tritici-Cephalica (Moulton 1948):** *F. borinquen* Hood, *F. cephalica* Crawford, *F. parvula* Hood y *F. tritici* Fitch.

**Grupo Minuta:** *F. bertelsi* (De Santis), *F. curta* Hood, *F. diversa* Hood, *F. hansonii* Retana & Mound, *F. jamaicensis* Sakimura & O'Neill, *F. kiesteri* Retana & Mound, *F. magellanica* Sakimura & O'Neill, *F. marinae* Retana, *F. minuta* (Moulton), *F. tympanona* Hood y *F. vargasi* Retana & Mound.

Se utilizaron también las características del género *Exophtalmothrips* Moulton, 1933 (= *Frankliniella* Mound y Marullo 1996); particularmente de la especie *E. moultoni*. Esto debido a que las características que justifican la existencia de este taxon se repiten dentro de algunas especies de *Frankliniella* como *F. fulvipennis* y *F. ameliae*.

**Características de la antena (características 9 a 18 de la matriz de datos):** Segmentos de la antena: algunos géneros emparentados como casi todas las especies de *Frankliniella* presentan ocho segmentos en la antena, Sakimura y O'Neill (1979) describen una especie única con siete segmentos en la antena (*F. jamaicensis*) lo que se ha considerado como una autoapomorfía de la especie. Mound y Marullo (1996) consideran a la especies *Frankliniella georgiensis* Beshear y *Frankliniella aztecus* (Crawford) (antes *Bolbothrips aztecus*) como parte de las especies con siete segmentos antenales.

La especie *aztecus* presenta una serie de plesiomorfías que evitan ubicarlo con claridad dentro del género *Frankliniella* sin enturbiar la definición del mismo, por esta razón se polarizó la característica como 0= siete segmentos, 1= ocho segmentos y 2= reversión a siete segmentos.

Segmento II de la antena: como en la mayoría de las especies de los géneros emparentados con *Frankliniella* el segmento ii de la antena se muestra en forma normal cilíndrico y habitualmente subigual en tamaño a los demás segmentos de la antena. Existen unas cuantas especies que evidencian cambios morfológicos en este segmento de la antena. *F. cephalica* presenta el segmento ii de la antena asimétrico, teniendo proyecciones anteriores de las cuales parten dos setas (Moulton 1948, Retana 1992). *F. diversa* por su parte presenta la parte media del segmento ii de la antena engrosado, mientras que *F. kiesteri* y *F. tenuicornis* presentan la base del segmento adelgazada. Como no es clara la secuencia evolutiva de estas modifica-

ciones cada una de ellas se tomó como apomorfía de su grupo específico.

Segmento III de la antena: en ninguna de las especies descritas para el género *Frankliniella* en el grupo *minuta* se halla el segmento III de la antena con una obvia modificación (Retana en prensa) que le confiere cierta asimetría. Esta característica es única de la especie *F. marinae* Retana, por lo que se ha tomado como autoapomorfía de la misma.

Pedicelo del segmento III de la antena: esta es una estructura de valor taxonómico que se ha utilizado para separar especies y grupos de especies. Este pedicelo puede mostrarse simple, es decir sin ninguna modificación, puede ser anillado (*F. cubensis*, *F. diversa*, *F. tritici*) o elongado (*F. parvula*) estas modificaciones constituyen características morfológicas importantes, pero no es posible establecer la secuencia evolutiva de estas modificaciones, por lo que se han tomado como apomorfías de cada uno de los grupos de especies.

Collar del segmento III de la antena: la estructura designada de esta forma por primera vez por Retana (1992) tiene una particular importancia taxonómica en el grupo de especies *cephalica* y *pulchella*, en los cuales las modificaciones se han tomado como apomorfías de cada uno de los grupos sin intentar establecer una secuencia evolutiva entre las diferentes modificaciones exhibidas. Se ha considerado la presencia de esta estructura como condición apomórfica.

**Características de la cápsula cefálica (3 y 24 de la matriz de datos):** Proyección interocular de la cabeza: esta modificación de la parte frontal de la cabeza se observa solo en el grupo de especies *tenuicornis* que se hallan en zacates. La presencia de esta modificación se ha tomado como una apomorfía del grupo de especies en cuestión.

Setas interocelares III: la posición de estas setas ha servido como característica taxonómi-

ca. Pero aún más importante resulta su reducción, lo que se ha tomado como una característica apomórfica.

**Ojos (característica 1 de la matriz):** Omatidios: los omatidios de los ojos en el género *Frankliniella* son uniformes en tamaño como sucede también en los ojos de especies de géneros cercanos y en general de casi todos los thrips. Sin embargo hay un grupo de especies que presenta ciertos omatidios de mayor tamaño tal es el caso de *F. fulvipennis* y *F. ameliae*; esta característica fue de primordial importancia para Moulton (1933) cuando separó con ella al género *Exophthalmothrips*, misma que Mound y Marullo (1996) no utilizan para separar estos dos géneros. Esta característica se ha tomado como una apomorfía del grupo de especies.

**Tórax (características 2, 4, 6-8, 23 de la matriz):** Setas anteroangulares (aa): en este caso es difícil establecer si la presencia de las setas aa desarrolladas es un carácter apomórfico ya que es distintivo del género *Frankliniella* y esta característica la comparte con otros géneros. Algunas especies presentan reducción de estas setas, por lo que se han tomado esta reducción como la característica apomórfica.

**Setas anteromarginales (am):** otra característica utilizada en la descripción del género son las setas am de las cuales se pueden distinguir las am menores (amm) y las anteromarginales mayores (amM), designadas así por Retana y Mound (1994). En la mayoría de los casos las setas amM están evidentemente más desarrolladas que las amm, sin embargo esta diferencia no es apreciable en la especie *F. curta*, por lo que se ha tomado como una autoapomorfía de la misma.

**Setas posteroangulares (pa):** otra característica utilizada por Karny para definir el género es la presencia de setas posteroangulares bien desarrolladas. Sakimura y O'Neill (1979) incluyen a *Isochaetothrips bertelsi* como *F. bertelsi*, esta especie presenta reducción de las setas pa, siendo la única del género con esta

característica, razón por la cual se ha tomado como carácter apomórfico de la especie.

**Setas posteromarginales I (pmi):** al redefinir el género Sakimura y O'Neill (1979) destacan la presencia de cinco pares de setas posteromarginales de las cuales la pmi es más pequeña que la pmii habitualmente. Sin embargo en el subgrupo de especies *pulchella* la pmi está ausente por lo que se ha considerado como una apomorfía del grupo.

**Sensilas campaniformes (metanoto):** este carácter está presente casi en todas las especies del género *Frankliniella*, sin embargo algunas especies como *F. minuta*, *F. hemerocallis* y *F. tympanona* carecen de estas estructuras, razón por la que se tomó un carácter derivado.

**Setas del metanoto:** se presentan dos pares de setas en este esclerito. Mound y Palmer (1981) establecen que la condición apomórfica es que el segundo par de setas (par interno) se halle al igual que el par externo en el borde anterior del esclerito, mientras que determinan como plesiomorfía la posición media del par segundo de setas del metanoto. La condición plesiomórfica se halla con claridad en la especie *aztecus*, a diferencia de todas las demás especies del género *Frankliniella*.

**Abdomen (características 5, 19, 20-22 de la matriz):** Peine en el VIII tergito (20-22): este carácter ha sido de gran uso en la diferenciación de especies dentro del género *Frankliniella*. Pocas especies carecen de esta estructura (*F. sandovalencis* Retana), otras la presentan interrumpida o con una reducción que hace parecer que hay ausencia de la estructura (*F. insularis*, *F. orlandoï*) y otras la presentan con una reducción en el tamaño de los dientes y en la apariencia general de la estructura como es el caso de *F. tenuicornis* por lo que cada uno de estos tres estados ha sido considerado por aparte como apomorfía propia de su grupo de especies, ya que no es posible establecer una secuencia evolutiva entre las variantes presentadas por la estructura.

Se ha tomado como plesiomorfía la condición irregular y mal definida de esta característica para la especie aztecus.

**Glándulas esternas en la hembra:** tres especies de Sur América presentan glándulas en el esternito abdominal iii (*F. magellanica*, *F. tympanona* y *F. valdiviana*). Estas glándulas cuando están presentes se hallan en los machos, es muy raro encontrar hembras con esta característica, por lo que se ha considerado como una apomorfía del grupo de especies.

**Reticulación caudal:** en material observado del Museo Británico de Historia Natural se determinó que el grupo de especies de gran tamaño descritas para el género, son en su mayoría de Sur América y presentan los últimos segmentos del abdomen con una esculturación reticular muy tenue que no es evidente en otras especies por lo que se tomó como una apomorfía para este grupo de especies.

**Metodología:** Para el presente análisis se utilizó el programa PAUP 3.0 alimentado con una matriz de 25 taxones y 24 características (Cuadro 1).

El análisis heurístico dio como resultado un total de más de 50 árboles posibles, esto indica que a pesar de la cuidadosa elección de las características no definen con claridad los grupos ya que permiten una serie de arreglos de igual parsimonia.

El principal estadístico es el c.i.=0.933, que indica que a pesar de los problemas de homoplasias y posibles arreglos similares en parsimonia de los datos la hipótesis planteada empieza a arrojar luz sobre las posibles relaciones evolutivas dentro de las especies de *Frankliniella*. El índice de homoplasias es de 0.067, que indica un bajo porcentaje de homoplasias en el arreglo filogenético obtenido con estas características en sus respectivos estados.

Con el fin de presentar un solo arreglo filogenético se evaluó el árbol consenso para lo

CUADRO 1

Matriz de características presentadas por los taxones analizados

24	25	ot	ct	t	TA	AA	AA	AAAA	aaaa	c
<i>aztecus</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>intonsa</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	1?
<i>insularis</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>hemerocallis</i>		0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>regina</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>tenuicornis</i>		0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>tritici</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>parvula</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>fulvipennis</i>		1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Exophtalmothrips</i> spp.		1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>pulchella</i>		0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>orlandoi</i>		0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>cephalica</i>		0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>borinquen</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>minuta</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>hansoni</i>		0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>curta</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>bertelsi</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>jamaicensis</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>magellanica</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>marinae</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>diversa</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>kiesteri</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>tympanona</i>		0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>vargasi</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0

(0)= estado plesiomórfico, (1) y (2)= estados apomórficos  
o= características del ojo, t= características torácicas, c= características de la cápsula cefálica, a= características abdominales, A= características de la antena.

que se escogió la opción de la Regla de Mayor Consenso (Fig. 1) que presenta el arreglo más probable. Se utilizó como grupo externo un ancestro hipotético, para evitar los problemas de definición genérica de los grupos más cercanos, los cuales no solo resultan ser en su mayoría monotípicos, sino que también presentan dudosas relaciones con el género *Frankliniella* que pueden deberse a paralelismos y convergencias.

Por otra parte se justifica el haber incluido aquí a las especies del género *Exophtalmothrips* y *Bolbothrips* debido a que recientemente fueron sinonimizados con el género en estudio.

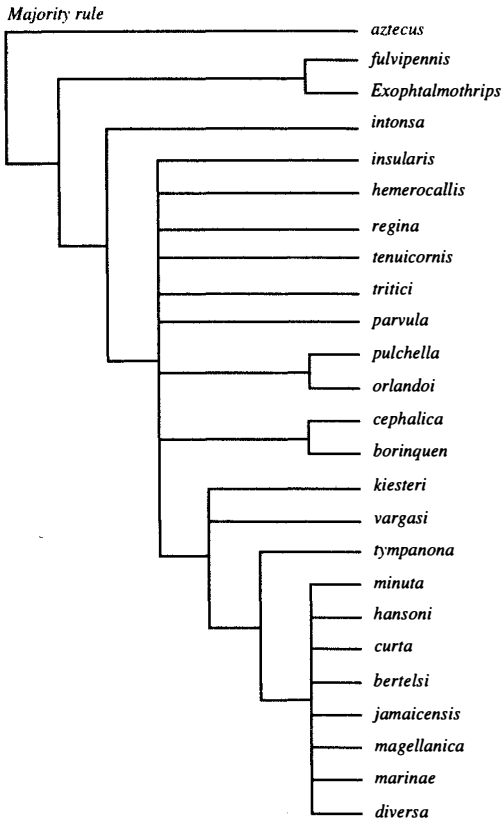


Fig. 1. Hipótesis filogenética para los grupos de especies del género *Frankliniella* Karny, 1910. (c.i.=0.933).

**Análisis filogenético:** El análisis efectuado muestra que el Grupo *Intonsa* (Moulton 1948) no es una realidad biológica y que existe una politomía de difícil interpretación biológica constituida por los subgrupos *insularis* (una especie), *hemerocallis* (una especie), *regina* (varias especies), *tenuicornis* (varias especies), *tritici* (varias especies), *parvula* (una especie) y por los grupos monofiléticos *pulchella-orlandoi* y *cephalica-borinquen*, sin embargo desde un punto de vista práctico es difícil establecer trazas morfológicas que separen estos grupos con claridad por lo que es mejor mantener al grupo *intonsa* desde el punto de vista de la clasificación, hasta que no se presenten mejores estudios al respecto que aclaren esta politomía.

La serie *tritici* ubicada por Moulton (1948) dentro del grupo *cephalica*, aparece emparentada con las especies ubicadas por este mismo autor en el grupo *intonsa* y lejana del grupo *cephalica*. Esto mismo se repite con la especie *parvula*.

Las especies *F. pulchella* y *F. orlandoi* forman un grupo monofilético bastante consistente en cuanto a variación morfológica por lo que se mantienen separadas en un grupo particular, en vez de mantenerlas dentro del grupo *intonsa* (Moulton 1948) ya que este agrupamiento solo conduce a empañar la visión general del género *Frankliniella*.

Las especies *F. cephalica* y *F. borinquen* (como ejemplo de las diferentes morfologías dentro del grupo *cephalica*) forman un grupo monofilético bien definido con variaciones morfológicas que no afectan la consistencia del mismo, por lo que se justifica mantener al grupo *cephalica*, pero no se justifica unir este grupo de especies con las del grupo *tritici* como lo postula Moulton (1948) ya que si se acepta esta posición se estaría aceptando la parafilia del grupo *cephalica*.

Al parecer el criterio de Hood (1925) es el correcto al separar al grupo *tritici* y *cephalica*, pero no concuerda con el agrupamiento postulado por Sakimura (1986) ya que la especie *cubensis* queda ubicada dentro del grupo *tritici*, pero no dentro de la serie *cephalica* como lo propone Moulton (1948).

Siguiendo el ordenamiento filogenético obtenido las especies *tritici* y *parvula* aparecen alejadas de las especies que constituyen el grupo *cephalica*, razón por lo que mantener a estas especies dentro del grupo *tritici-cephalica*, como lo postula Moulton (1948), no coincide con los resultados filogenéticos obtenidos aquí. Estos grupos de especies es mejor mantenerlos dentro del grupo *intonsa* ya que manifiestan afinidad con estas especies. De esta manera la clasificación de los grupos de especies dentro de *Frankliniella* está acor-

de con la filogenia que exhiben los grupos de especies.

La especie *fulvipennis* al igual que *ameliae* muestran características morfológicas similares a las de otras especies de *Frankliniella*, con excepción de ciertos omatidios más desarrollados en estas especies. Esta característica fue utilizada por Moulton (1933) para separar al género *Exophtalmothrips* que cuenta con tres especies descritas *E. longipennis*, *E. moultoni* y *E. chiapensis*, de las cuales la última fue recientemente sinonimizada con *fulvipennis* (Mound y Marullo 1996). Este género no presenta por lo demás ninguna variación con las características descritas para *Frankliniella* por Sakimura y O'Neill (1979), Retana (1992) y Mound y Nakahara (1992) por lo que constituye un sinónimo del género *Frankliniella*, dentro del más estricto criterio taxonómico como lo postula Mound y Marullo (1996). Esto implica que se le da igual valor taxonómico al desarrollo de los omatidios que a la presencia de las setas aa o ioIII, lo cual resulta ser un error grave desde el punto de vista filogenético.

Si se toma en cuenta la modificación de los omatidios se tiene que es un carácter apomórfico para un pequeño grupo de especies (*longipennis*, *moultoni*, *fulvipennis*, *ameliae* y 19 especies que están en descripción (Johansen y Mojica 1996)).

Estudios en otros grupos de insectos han determinado que habitualmente cuando existen diferencias de tamaño en los omatidios es porque estos presentan diferentes funciones dentro del ojo, esto se ve ilustrado en algunos Ephemeroptera, Coleoptera e Hymenoptera (Chapman 1971), y esta diferencia de función habitualmente está asociada a comportamientos particulares. Esto es evidencia suficiente de que este grupo de especies está sólidamente unido por caracteres de peso, que lo conforman como un grupo monofilético y como un linaje separado del género *Frankliniella*, lo que parece justificar desde un punto de vista filogenético la posición de Moulton (1933) y no la de Mound y Marullo (1996).

La especie *fulvipennis* que representa a los *Frankliniella* con omatidios de gran tamaño forma un grupo monofilético muy consistente con las especies del género *Exophtalmothrips*, por lo que parece necesario que se mantengan en un grupo único y no en géneros separados, razón por la cual se considera necesario resucitar al género *Exophtalmothrips* (Retana en prep.).

El grupo de especies *minuta* parece estar bien consolidado como un grupo monofilético, sin embargo se distinguen dos subgrupos que se manifiestan como linajes separados pero dentro del grupo de especies *minuta*. Las especies con características similares a las exhibidas por las especies *hansonii*, *minuta*, *curta*, *bertelsi*, *jamaicensis*, *magellanica*, *marinae* y *diversa* conforman el grupo *minuta sensu stricto*, el cual se presenta politómico, en este grupo se presenta reducción de las setas io III y de las setas anteroangulares.

La especie *tympanona* es el adelfotaxon del grupo *minuta* mientras que las especies *vargasi* y *kiesteri*, son cercanas al grupo *minuta sensu stricto* pero constituyendo linajes separados cada una de ellas con lo que se conforma una politomía.

Este grupo manifiesta que las tres especies que presentan hembras con glándulas esternas se hallan en el mismo linaje del grupo *minuta*, con lo que se evidencia que posiblemente esta característica sea una apomorfía del grupo de especies.

Por otra parte Mound y Marullo (1996) han sinonimizado el género *Bolbothrips* con *Frankliniella*, sin embargo el presente estudio determina que el género *Bolbothrips* se manifiesta como un linaje separado.

La argumentación de Mound y Marullo (1996) utilizando a la especie *Frankliniella georgiensis* Beshear (1982) como evidencia de la necesidad de unión de los dos géneros resulta insuficiente, si se tiene en cuenta que el género *Bolbothrips* se caracteriza por una serie

de características en estado plesiomórfico, mismas que aparecen en estado apomórfico en el género *Frankliniella*.

Además debe considerarse que la definición del género *Frankliniella* cada vez es más amplia y difusa, con lo que se dificulta grandemente el proceso clasificatorio y el reconocimiento de las especies. Posiblemente la solución real al problema se halle no en incluir a la especie *Bolbothrips aztecus* dentro de *Frankliniella*, sino en ubicar a la especie *Frankliniella georgiensis* en el género *Bolbothrips*, ya que esta parece compartir varias de las características del género *Bolbothrips*.

Con los presentes resultados se hace necesaria la redefinición del género *Frankliniella* y la resurrección y la consecuente redescipción de los géneros *Exophtalmothrips* y *Bolbothrips*, con el fin de que la clasificación obedezca a los resultados de la filogenia, con el fin de alcanzar una clasificación natural y no caprichosa de las especies y los respectivos géneros involucrados.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradezco los comentarios, ayuda y sugerencias sobre el texto de Arturo Goldarazena La Fuente, Roberto Johansen y Paul Hanson por su ayuda y por la revisión del manuscrito.

#### REFERENCIAS

- Beshear, R.J. 1982. A new species of *Frankliniella* (Thysanoptera: Thripidae) from Georgia. J. Georgia Entomol. Soc. 17:72-75.
- Chapman, R.F. 1971. The Insects: structure and function. Elsevier. Chicago. p. 543-572.
- De Santis, L. 1967. Una nueva especie de "*Isochaetothrips*" del Brasil (Thysanoptera: Thripidae). Rev. Mus. La Plata (nueva serie), Secc. Zool. 10:1-3.
- Gauld, I.D. & L.A. Mound. 1982. Homoplasy and the definition of holophyletic genera in some insect groups. Syst. Entomol. 7: 73-86.
- Hood, D.J. 1925. New species of *Frankliniella* (Thysanoptera). Bull. Brooklyn Entomol. Soc. Vol. XX, NO 2.
- Johansen, R.M. 1986. Revisión de la tribu Humboldthripini Johansen, 1983 (Insecta, Thysanoptera: Thripidae). An. Inst. Biol. Univ. Autóm. Méx. 56: 697-744.
- Johansen, R.M. 1986. Nuevos conceptos taxonómicos y filogenéticos del género *Elaphrothrips* Buffa, 1909 (Thysanoptera: Phlaeothripidae), en el continente americano y descripción de dos especies nuevas. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autóm. Méx. 56: 745-868.
- Johansen, R.M. 1987. El género *Leptothrips* Hood, 1909 (Thysanoptera: Phlaeothripidae) en el continente americano: su sistemática, filogenia, biogeografía, biología, conducta y ecología. Monogr. Inst. Biol. Univ. Nal. Autóm. Méx., N°3: 1-246
- Johansen, R.M. & A. Mojica-Guzmán. 1996. Thysanoptera, p. 246-257. In J. Lorente Bousquets, A.N. García Aldrete & E. González Soriano (eds.). Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento. UNAM, México, D.F.
- Marullo, R. & L.A. Mound. 1994. Su una classificazione sopra-generica della famiglia Aeolothripidae (Thysanoptera). 17: 87-90.
- Moulton, D. 1933. The Thysanoptera of South America. Rio de Janeiro-Brasil. Rev. Entomol. 3: .
- Moulton, D. 1948. The genus *Frankliniella* Karny, with keys for the determination of species (Thysanoptera). Rev. Entomol. U.S. Dept. Agricul. 19:55-113.
- Mound, L.A. 1994. Homoplasy and the systematics of phlaeothripine Thysanoptera, with a new short-tubed Australian Urothripine. CFS 178:21-25.
- Mound, L.A., B.S. Heming & J.M. Palmer. 1980. Phylogenetic relationships between the families of recent Thysanoptera (Insecta). Linn. Soc. London 5: 111-141.
- Mound, L.A. & J.M. Palmer. 1981. Phylogenetic relationships between some genera of Thripidae (Thysanoptera). Ent. Scand. Suppl. 15:153-170.
- Mound, L.A. & S. Nakahara. 1992. The genus *Frankliniella* (Thysanoptera: Thripidae): character



- assessment at generic and specific levels. Zool. 83:86-101.
- Mound, L.A. & R. Marullo. 1996. Thrips of Central America and South America, Memoirs on Entomology. Natural History Museum, Londres. p 118-157.
- Palmer J.M. & L.A. Mound. 1985. New World Thripidae (Thysanoptera) with nine-segmented antennae. Zool. J. Linn. Soc. 84:181-194.
- 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.
- Retana, A.P. & L.A. Mound. 1994. Thrips of the *Frankliniella minuta* group (Insecta: Thysanoptera) in Costa Rican Asteraceae flowers. Rev. Biol. Trop. 42:639-648.
- Sakimura, K. 1986. Thrips in and around the coconut plantations in Jamaica, with a few taxonomical notes (Thysanoptera), Fla. Ent. 69: 348-363.
- Sakimura, K. & K. O'Neill. 1979. *Frankliniella* redefinition genus and revision of the Minuta group species (Thysanoptera:Thripidae). U.S. Dept. of Agriculture, Tech. Bull. 1572:1-49.