



CLASE INSECTA

Orden Thysanoptera

Arturo Goldarazena

Department of Biology and Environmental Sciences. College of Arts and Sciences.
Qatar University POBOX 2713 Doha (Qatar) alafuente@qu.edu.qa

1. Breve definición del grupo y principales caracteres diagnósticos

Los trips son insectos de muy pequeño tamaño, oscilando las especies ibéricas entre 0,3 y 14 mm de longitud. Tienen el cuerpo alargado, cilíndrico y de coloración variable entre el negro y el amarillo pálido, pasando por las distintas tonalidades del castaño. Los adultos pueden ser alados o ápteros. Las cuatro alas son alargadas, estrechas con largas sedas o cilios en los bordes, que aumentan su superficie cuando se encuentran en vuelo. En reposo se pliegan sobre el dorso del tórax y el abdomen. La cabeza muestra una clara asimetría de sus partes bucales, estando únicamente la mandíbula izquierda desarrollada y acabada en un cono. El aparato bucal es de tipo picador suctor, con importantes adaptaciones según el tipo de alimentación, pues hay especies fitófagas, carnívoras, ectoparásitas y micófagas. Los adultos poseen las uñas de los tarsos muy poco desarrolladas y están transformadas en unos escleritos que forman una estructura a modo de ventosa denominada arolio que puede dilatarse hidrostáticamente, de forma que el insecto puede caminar sobre cualquier tipo de superficie. Las antenas están formadas por 6 a 9 artejos con órganos sensoriales diferenciados. Las hembras de los Terebrantia tienen un ovopositor falciforme que les permite incrustar los huevos en el tejido vegetal. Sin embargo las hembras de los Tubulifera carecen de oviscapto depositando los huevos en el suelo o sobre el tejido vegetal. El ciclo vital es intermedio entre holometabolía y hemimetabolía (Moritz, 1995). Los estadios inmaduros se parecen a los adultos, pasando por dos estadios larvarios ápteros pero móviles y dos o tres ninfales inactivos con esbozos alares. Mientras que en la Familia Thripidae solo hay dos estadios ninfales, las especies de Phlaeothripidae tienen tres. Las especies tienen machos haploides y hembras diploides, siendo la mayor parte de las especies arrenotocas con partenogénesis facultativa, es decir, las hembras no fertilizadas producen una descendencia formada por machos, mientras que las hembras fertilizadas producen hembras a partir de huevos fertilizados y machos de huevos no fertilizados. Algunas especies neotropicales pertenecientes al Suborden Tubulifera son ovovivíparas, es decir el huevo que deposita la hembra ya contiene en su interior una larva completamente desarrollada. Los trips presentan un amplio rango de modos de vida, desde aquellos que se alimentan de flores o plantas a aquellos que son fungívoros (comen esporas o contenidos de hifas), pasando por los que son depredadores de otros trips, ácaros etc. En el Neotrópico hay especies de vida ectoparásita que se alimentan de hemolinfa de otros insectos. Algunas especies presentan una tendencia al comportamiento social (Crespi & Mound, 1995).

1.1. Morfología

Escultura del **cuerpo**. La superficie de los trips adultos es muy variada, desde reticulada (Panchaetothripinae) a finamente esculpida como en las especies de *Dendrothrips*. En muchos Terebrantia la superficie del cuerpo lleva un gran número de microtricos finos. La escultura puede variar y estar formada por polígonos regulares de similar tamaño o estar formada por líneas o estrías, tubérculos, etc.

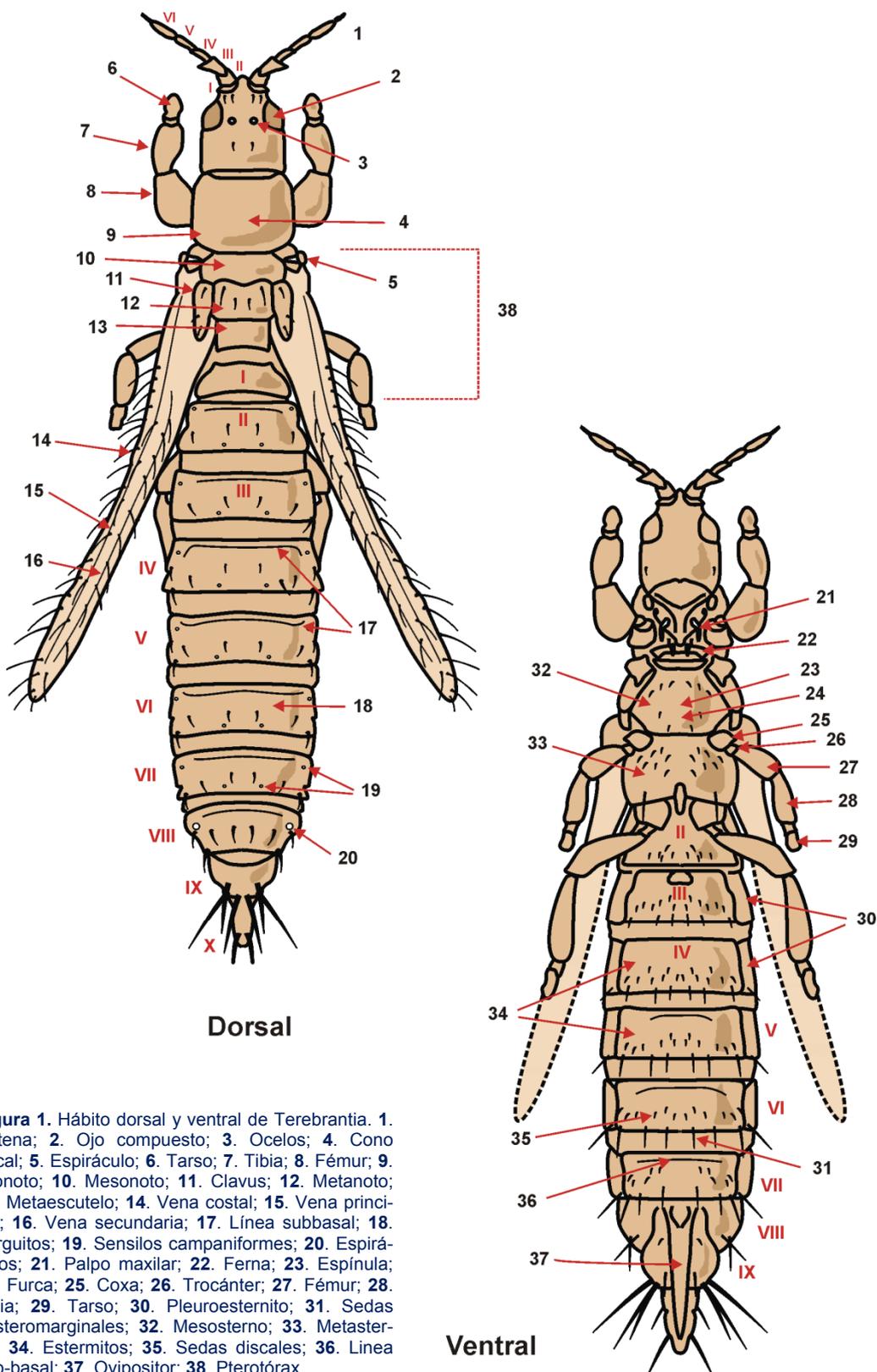


Figura 1. Hábito dorsal y ventral de Terebrantia. 1. Antena; 2. Ojo compuesto; 3. Ocelos; 4. Cono bucal; 5. Espiráculo; 6. Tarso; 7. Tibia; 8. Fémur; 9. Pronoto; 10. Mesonoto; 11. Clavus; 12. Metanoto; 13. Metaescutelo; 14. Vena costal; 15. Vena principal; 16. Vena secundaria; 17. Línea subbasal; 18. Terguitos; 19. Sensilos campaniformes; 20. Espiráculos; 21. Palpo maxilar; 22. Férna; 23. Espínula; 24. Furca; 25. Coxa; 26. Trocánter; 27. Fémur; 28. Tibia; 29. Tarso; 30. Pleuroesternito; 31. Sedas posteromarginales; 32. Mesosterno; 33. Metasterno; 34. Estermitos; 35. Sedas pterodiscas; 36. Línea sub-basal; 37. Ovipositor; 38. Pterotórax.

- **Sedas principales.** La posición, la forma y la longitud de las sedas son importantes en la clasificación. Pueden ser alargadas con sus extremos apuntados, agudos, pero también con los ápices expandidos o capitados. A veces son muy cortas, ensanchadas. En los Tubulifera y en las larvas de los Terebrantia, los ápices de las sedas principales son frecuentemente romas o expandidas. Este carácter puede enmascarse al colapsar por las técnicas de montaje, pareciendo erróneamente agudas al microscopio.

- **Antenas.** Su forma y el número de artejos antenales así como de los órganos sensoriales presentes en los artejos III y IV son muy importantes en todos los niveles de la clasificación. Estos sensoria son lineales en Aeolothripidae, pero tienen forma de tricoma o tenedor en Thripidae. En varios géneros de

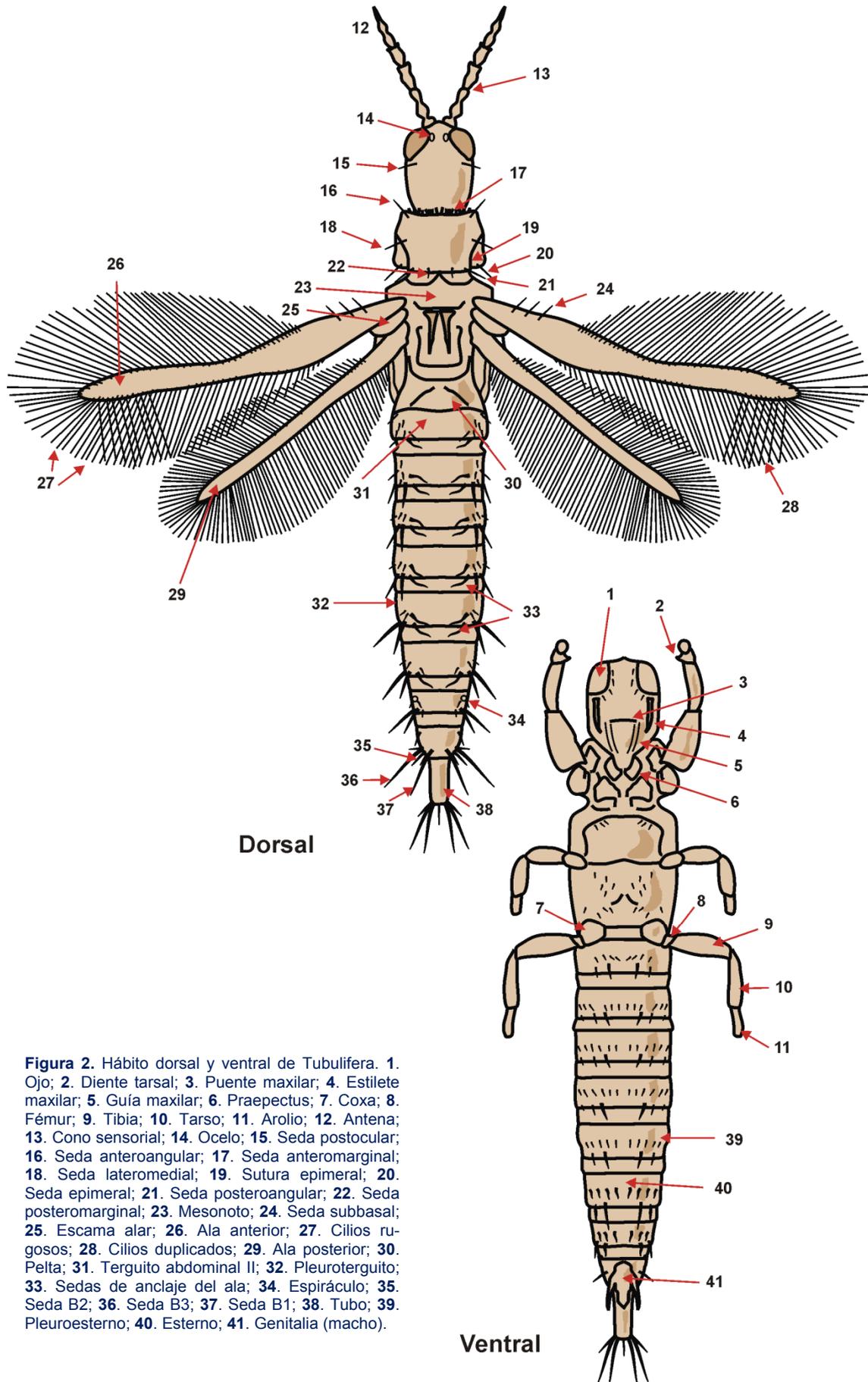


Figura 2. Hábito dorsal y ventral de Tubulifera. 1. Ojo; 2. Diente tarsal; 3. Puente maxilar; 4. Estilete maxilar; 5. Guía maxilar; 6. Praepectus; 7. Coxa; 8. Fémur; 9. Tibia; 10. Tarso; 11. Arolio; 12. Antena; 13. Cono sensorial; 14. Ocelo; 15. Seda postocular; 16. Seda anteroangular; 17. Seda anteromarginal; 18. Seda lateromedial; 19. Sutura epimeral; 20. Seda epimeral; 21. Seda posteroangular; 22. Seda posteromarginal; 23. Mesonoto; 24. Seda subbasal; 25. Escama alar; 26. Ala anterior; 27. Cilios rugosos; 28. Cilios duplicados; 29. Ala posterior; 30. Pelta; 31. Terguito abdominal II; 32. Pleuroterguito; 33. Sedas de anclaje del ala; 34. Espiráculo; 35. Seda B2; 36. Seda B3; 37. Seda B1; 38. Tubo; 39. Pleuroesterno; 40. Esterno; 41. Genitalia (macho).

Thripidae se observa un grado variable de fusión en los últimos artejos antenales (*Dendrothrips*, *Thrips*) y en el desarrollo del número de suturas que puede variar entre especies (*Anaphothrips*).

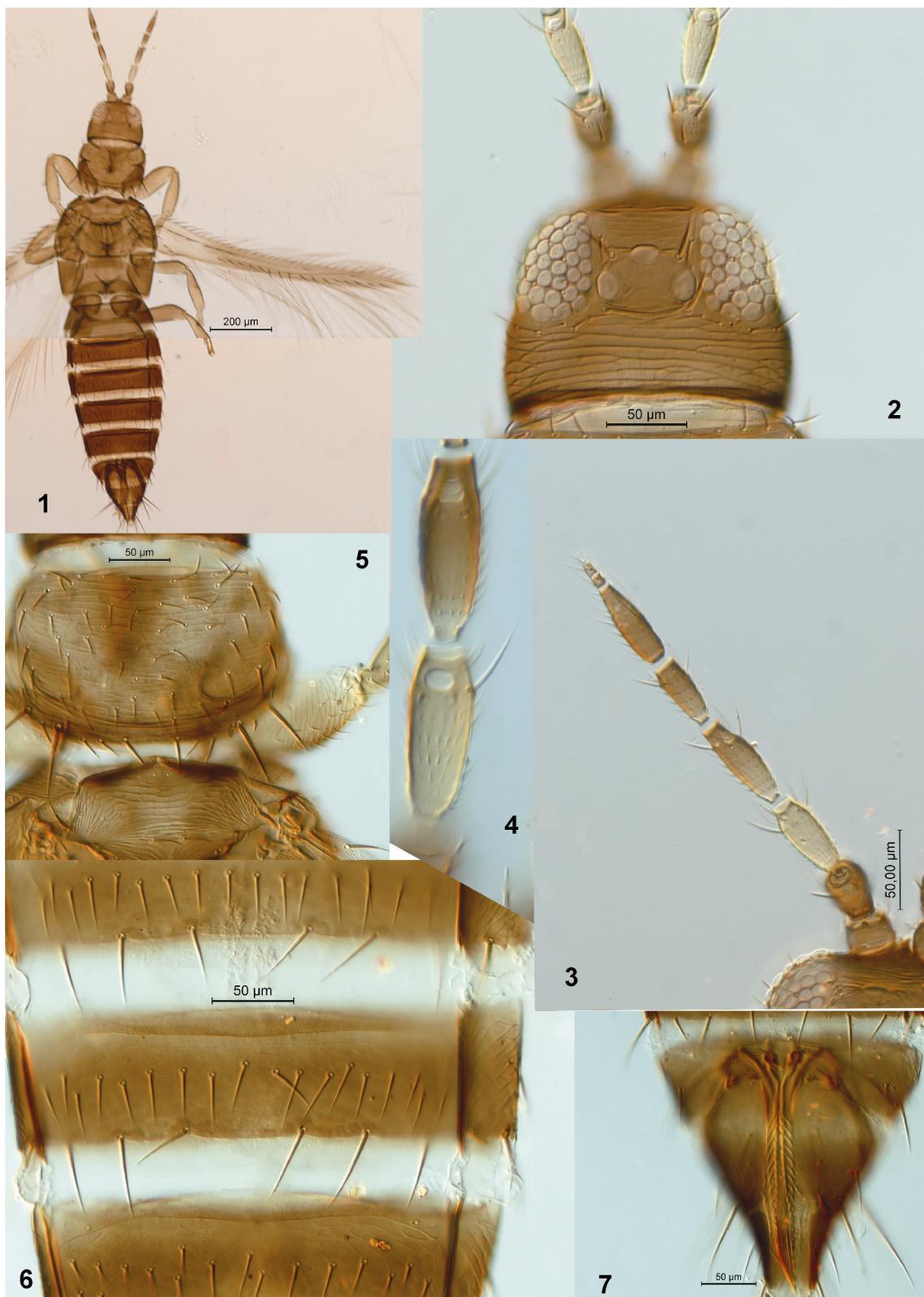


Lámina I. *Thrips hawaiiensis* (Terebrantia, Thripidae). 1. Hábito, hembra; 2. Cabeza; 3. Antena; 4. Artejos antenales III y IV; 5. Pronoto; 6. Esternitos abdominales; 7. Ovipositor.

• **Cabeza.** De tamaño variable. Normalmente en Terebrantia la cabeza es más ancha que larga y en raras ocasiones se proyecta por delante de los ojos. En Tubulifera es más larga que ancha y las antenas suelen partir de una proyección por delante de los **ojos**. Los **ocelos** suelen estar ausentes en los adultos ápteros. Los Thripidae tienen tres pares de sedas asociadas con los ocelos: el par I se coloca delante del primer ocelo, el par II es lateral al primer ocelo y se sitúa cerca de los ojos compuestos y el par III se coloca dentro del triángulo ocelar o lateral al mismo. Los Phlaeothripidae tienen un par de sedas postoculares principales y unas pocas especies tienen sedas gruesas sobre tubérculos en las mejillas.

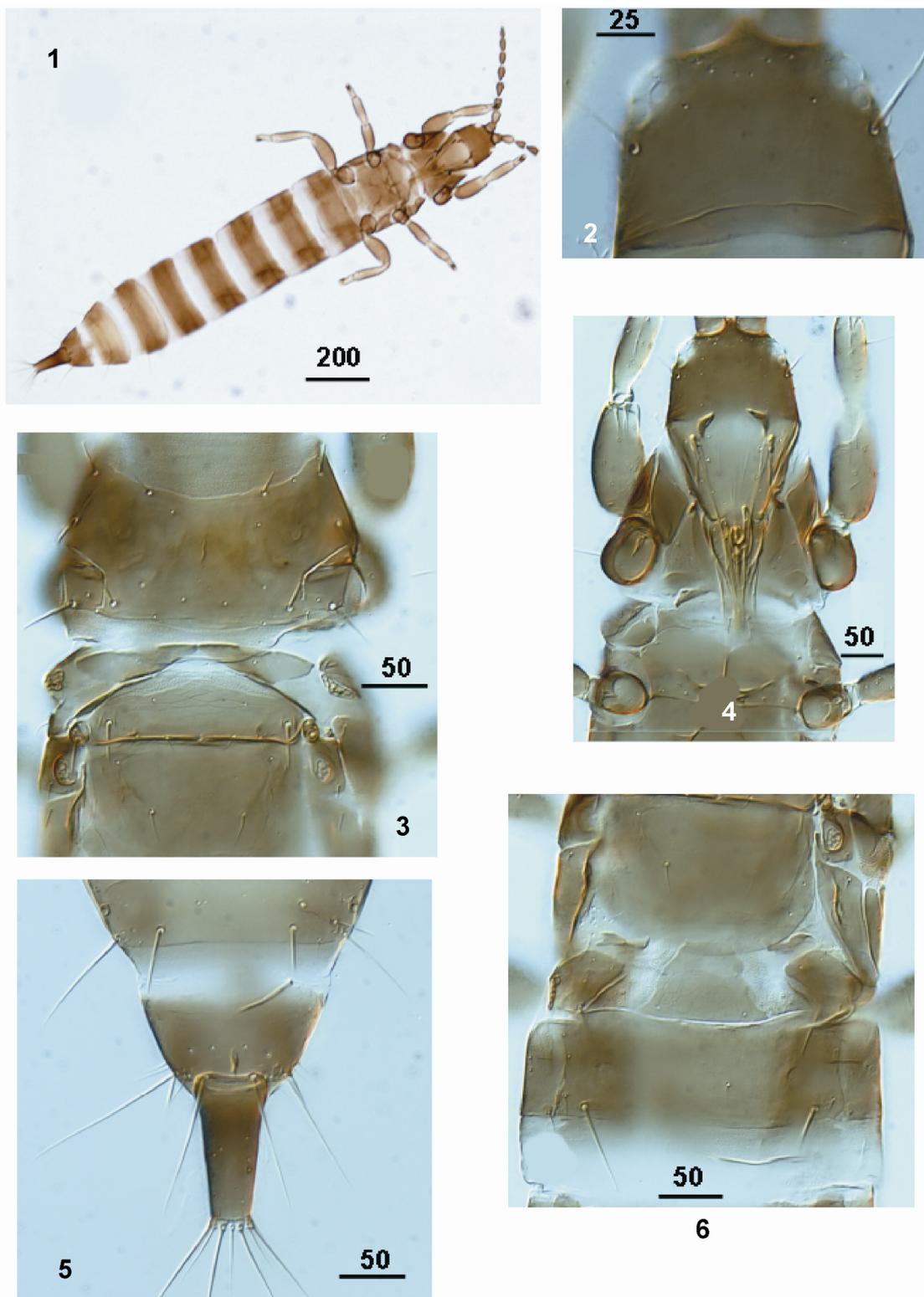


Lámina II. *Haplothrips* spp. (Tubulifera, Phlaeothripidae). 1. Hábito hembra áptera; 2. Cabeza; 3. Pronoto y pterotórax; 4. Cabeza y prosterno ventral; 5. Segmentos abdominales VIII-X; 6. Terguito abdominal I (pelta) y II.

• **Partes bucales.** En Terebrantia los estiletes están normalmente confinados al **cono bucal**. En Phlaeothripidae los **estiletes maxilares** son normalmente mucho más largos y están profundamente retraídos hacia la cabeza y asociados con ellos están unas estructuras musculares llamadas **guías maxilares**. Las especies de *Haplothrips* tienen una extensión medial que sale de cada guía, llamada **punto maxilar**. Los estiletes maxilares de los Idolothripinae son excepcionalmente anchos permitiendo la ingestión de esporas fúngicas en suspensión acuosa. Los palpos maxilares normalmente son bisegmentados en los Tubulifera, mientras que los Terebrantia tienen tres artejos. En los Aeolothripidae el número aumenta al contar con más divisiones.

- **Protórax.** En Terebrantia la quetotaxia del pronoto es variable entre los géneros y el **prosterno** está poco esclerotizado. El **pronoto** suele ser más ancho que largo y pueden tener uno o dos pares de sedas largas **posteroangulares**. En Phlaeothripidae hay típicamente cinco pares de sedas principales en el pronoto, las sedas **anteromarginales**, las **anteroangulares**, las **mediolaterales**, las **epimerales** y las **posteroangulares**. El prosterno normalmente porta dos pares de escleritos mediales, las placas del praepectus y el probasisterno.

- **Pterotórax.** En algunos Thripidae saltadores activos, el endoesqueleto del metatórax está muy desarrollado formando una furca. La escultura del metanoto y la posición de las sedas mediales son muy útiles para el reconocimiento de algunos géneros y especies.

- **Alas.** La mayor parte de las especies son macrópteras, pero otras son micrópteras o ápteras. Incluso hay especies que exhiben dos o las tres condiciones, dependiendo de los factores ambientales. En los Terebrantia el color, la quetotaxia y la venación de las alas anteriores son muy importantes para la clasificación. En Phlaeothripidae las alas anteriores no tienen venas, pero normalmente hay tres o cuatro sedas sub-basales situadas cerca del margen anterior. Estas alas están normalmente constreñidas medialmente y presentan un número variable de cilios duplicados en el margen posterior distal. En los Terebrantia las alas anteriores presentan una vena costal y dos venas longitudinales. También tienen una o más venas cruzadas entre las principales y la superficie está cubierta por muchos microtricos.

- **Patas.** Los tarsos de los adultos pueden tener un segmento o dos y siempre presentan un **arolio** bien desarrollado. El tarso de los adultos carece de uñas. Los tarsos anteriores suelen presentar un diente en el interior del margen y en algunos Thripidae ese diente está localizado en el pretarso. En Phlaeothripidae el margen apical del tarso puede estar prolongado en una especie de garfio llamado hamus que es ventral al pretarso.

- **Abdomen.** Terguitos abdominales. En Phlaeothripidae el terguito I está reducido a una pequeña placa denominada **pelta** y los terguitos II-VII normalmente portan dos pares de sedas sigmoideas que se utilizan para retener las alas. El par de sedas principales situadas en el margen anterior del terguito IX se denominan sedas B₁, B₂ y B₃. En Thripidae el margen posterior del terguito VIII normalmente lleva un peine de microtricos finos ciliados o dentados. Muchas especies de trips asociados a gramíneas presentan un craspedum a modo de prolongación del margen posterior de los terguitos y esternitos. En el género *Thrips* el número de sedas presentes en los márgenes laterales del terguito II es un carácter diagnóstico. En los géneros *Thrips*, *Kakothrips* y *Frankliniella* la superficie de los terguitos V-VIII porta una fila lateral de microtricos laterales denominados ctenidia, que ayudan a anclar las alas al cuerpo.

- **Esternitos abdominales.** El esternito I es muy pequeño y el VIII no está desarrollado en la mayor parte de los Terebrantia, con la excepción de los Merothripidae y Melanthripinae donde está representado por un par de lóbulos posteromarginales. Las sedas marginales a veces se colocan delante del margen sobre los esternitos posteriores, aunque los Phlaeothripidae y muchos Terebrantia tienen también un número variable de sedas accesorias situadas medialmente en los esternitos V-VII. Algunos machos de especies de Phlaeothripidae tienen áreas porosas glandulares en el esternito VIII. La estructura de la genitalia de los machos es utilizada como carácter para la identificación de especies de los géneros *Haplothrips* (la zona apical esclerotizada del aedeagus) y *Odontothrips* (las espinas laterales de la endoteca del órgano copulador). El ovopositor es externo en los Terebrantia y está formado por cuatro valvas, mientras que en los Tubulifera el ovopositor está retraído hacia el interior del tubo cuando el animal está en reposo y evaginable cuando la hembra pone los huevos.

1.2. Historia natural

- **Los trips y las plantas**

La mayoría de los trips son dependientes de las plantas, de una u otra forma. Sin embargo más del 50% de las especies de trips viven sobre plantas muertas, alimentándose de hongos. Otras especies de trips son depredadoras de ácaros o de otros artrópodos de pequeño tamaño habitantes de las flores o las hojas. Los trips fungívoros que viven sobre la materia orgánica del suelo o en las ramas muertas se alimentan o bien de esporas o del contenido de las hifas fúngicas que metabolizan en su tubo digestivo. Aproximadamente son unas 600 especies conocidas de Idolothripinae las que ingieren las esporas directamente. Se conoce muy poco sobre las especies de hongos que son ingeridas por los trips. *Hoplothrips pedicularius* parece alimentarse de las hifas del hongo *Stereum* en Inglaterra (Crespi, 1986). Otros Idolothripinae de gran tamaño tienen en el interior de su tubo digestivo una gran cantidad de esporas de la familia Botryosphaeriaceae (Tree *et al.*, 2010).

Los trips se asocian normalmente con insectos que viven en las plantas debido a que en muchas ocasiones se les encuentra en gran número en las flores. Sin embargo hay muy escasa información detallada y precisa sobre las especies de flores que usan los trips para reproducirse. Muchas especies de trips lo hacen en gramíneas (Mound, 2011), incluyendo las especies de *Anaphothrips* y *Limothrips* que se reproducen principalmente en las hojas de las poáceas, mientras que las especies de *Chirothrips* y *Arorathrips* lo hacen en las flores de las espigas y panículas. Las especies de *Odontothrips* y *Megalurothrips* se reproducen en las flores de las Fabaceae, y especies de *Aurantothrips* y *Dichromothrips* ponen sus huevos en flores y hojas de Orchidaceae. Sin embargo, en contraposición a lo dicho anteriormente, en muchos otros géneros de Thripidae no hay patrones evidentes de especialización, pues muchas especies de *Frankliniella* y *Thrips* se reproducen en una gran cantidad de plantas distintas (Teulon & Penman, 1990). Algunas especies de trips que viven en las flores son polinizadores importantes de su planta hospedera, pero en otros casos la presencia de los trips puede ser circunstancial.



Lámina III. 1. *Aeolothrips* sp. 2. *Gynaikothrips ficorum*. 3-4. Larvas de *Hoplotrips* sp. 5. Trips sobre *Lilium* sp. 6. *Melantrips* sp. 7. *Compsothrips* sp. 8. *Bacillothrips* sp. Fotos: 1, 3, 4: © Benito Campos; 2: © Ángel Umaran; 5: © autor; 6: © Fani Martínez; 7, 8: © Francisco Martínez. 2, 6, 7 y 8 procedentes de www.biodiversidadvirtual.org

Identificar cual es la planta hospedadora de una especie de trips es un objetivo complicado. Muchas de las citas de plantas hospedadoras de trips que hay publicadas en la literatura científica corresponden en realidad a lugares donde se han encontrado esos trips, es decir a plantas en las que el trips aparece pero no constituyen la planta donde se reproduce. Esto sucede porque debido a su pequeño tamaño, los trips son insectos altamente dispersivos (Mound, 2013). Una especie particular de planta puede ser usada por el trips para aparearse o para alimentarse pero no ser usada para poner sus huevos. También sucede que hay especies que pueden reproducirse en distintos tipos de plantas bajo condiciones de laboratorio, pero ser muy específicas en la naturaleza, como es el caso de *Scirtothrips aurantii* (Garms *et al.*, 2013). Las relaciones de especificidad trips-hospedador no pueden asumirse únicamente bajo la premisa de que se han encontrado un alto número de individuos en una planta. Por ejemplo la especie *Limothrips cerealia* está presente en muchas plantas, incluso en las ventanas de las casas, durante las tardes húmedas y calurosas de Julio. Sin embargo sabemos que esta especie se reproduce en las gramíneas del campo, siendo especialmente abundante en los cultivos de trigo y cebada. Durante las tardes húmedas y calientes del final de la primavera e inicio del verano, esta especie tiende a enjambrar, formando nubes que invaden toda la vegetación y zonas anexas a los cultivos.

Algunas especies de trips se reproducen solamente en las hojas, frecuentemente en las hojas muy jóvenes. Este es el caso de las especies de *Scirtothrips*. Otras especies de trips se reproducen en hojas más maduras, como las especies de *Dendrothrips*, *Heliethrips* y *Selenothrips*, están asociados con hojas de más edad, incluso de tipo senescente. Algunas especies de Phlaeothripinae, como *Liothrips*, se alimentan de hojas y provocan la formación de agallas en la planta. Especies del género *Gynaikothrips* están asociadas con hojas de *Ficus*.

• Los trips y la polinización

Los Trips polinizan numerosas especies de plantas, individualmente o en conjunto con otros agentes (animales, viento). Un trips adulto puede transportar hasta varios cientos de granos de polen. Los trips se pueden mover en la propia planta, entre plantas vecinas o incluso ser transportados por el viento a una cierta distancia hasta otras especies. Algunas especies de trips son altamente específicas de determinadas estructuras de su planta hospedadora (inflorescencias, flores, esporangios o incluso conos). Sin embargo otras especies de trips son altamente inespecíficas capaces de polinizar un alto número de especies vegetales y de reproducirse en otras muchas (Williams *et al.*, 2001).

Los trips pueden detectar el color y el olor de la flor en vuelo y volar activamente durante distancias cortas en respuesta a estos estímulos y a otros como la forma de éstas. La localización a larga distancia de las plantas hospedadoras se consigue usando una combinación de dispersión activa y pasiva mediante el viento, usando las corrientes de aire. La recompensa que obtiene el trips de la planta asociada a la polinización incluye el polen, néctar y posiblemente otros contenidos celulares de las células de la epidermis, sitios óptimos para la cría, calor y oportunidades para el apareamiento. Los trips pueden manipular el polen de muchas formas y las hembras ponen más huevos después de alimentarse con polen.

La polinización de las plantas dioicas por los trips, bien de aquellas que tienen flores masculinas y femeninas en la misma planta como las que son monoicas (ejemplares masculinos y ejemplares femeninos) conlleva una relación muy íntima entre el ciclo de vida del polinizador y la estrategia reproductiva de la planta. La polinización de las plantas hermafroditas se ha estudiado menos. La polinización de *Erica tetralix* y *Calluna* es similar a la que se ha descrito arriba (Hagerup & Hagerup, 1953). Sin embargo las flores maduran de forma secuencial en ramilletes y los trips adultos de ambos sexos y las larvas se mueven de flor en flor. Algunos trips pueden caer al suelo con las flores senescentes y pupar debajo de las plantas. En el trips *Ceratothrips ericae*, solo las hembras son aladas y vuelan hacia las flores de los brezos adyacentes.

Junto con estos ejemplos de polinizadores especializados, hay muchos otros sistemas poco estudiados en donde los trips actúan como polinizadores de nivel medio o bajo. Los trips adultos llevan granos de polen de las flores de las plantas en donde se reproducen. Por ejemplo en Europa las Fabaceae a menudo presentan una especificidad a nivel de especie de trips en sus flores. La polinización llevada a cabo por los trips no pasó desapercibida para el ojo de Charles Darwin (1892, p.11) que tuvo bastantes problemas en sus experimentos de polinización debido a que los trips pasaban a través de las redes de exclusión que usaba. La polinización por el viento se confunde muchas veces con la polinización por trips debido a que las mallas raramente excluyen a estos insectos y los mejoradores de planta que confían en la polinización manual para realizar cruces específicos a veces obtienen resultados inesperados debido al polen que llevan los trips. Algunas especies de trips son conocidas solamente de un único hospedador pero el grado de especificidad de los trips es muchas veces incierto debido a la falta de rigurosas observaciones de campo (Mound, 2013).

La presencia de granos de polen de especies cercanas a ginkgos o cicadas ha sido reportada desde el Cretácico temprano en muestras de ámbar (Peñalver *et al.*, 2012), y la polinización de las gimnospermas por los trips podría haber tenido lugar durante la última fase del Pérmico. Junto con otros insectos, los trips son polinizadores muy antiguos (Frame, 2003). También consumen granos de polen (Kirk, 1987).

• Trips y agallas vegetales

Los trips se alimentan de plantas succionando los contenidos de las células individuales y este proceso de muerte celular provoca importantes daños en flores y hojas. Los daños alimenticios que provocan los trips pueden ser muy severos provocando la defoliación de la planta. Sin embargo, otras plantas como reacción a estos daños causados por el insecto reaccionan de forma distinta. Sus células se unen a las células muertas succionadas y son inducidas a convertirse en meristemáticas para sufrir divisiones celulares rápidas. Este proceso conduce a la formación de nuevos tejidos que a menudo crecen de forma anormal

formando estructuras llamadas agallas (Ananthakrishnan & Raman, 1989). En muchas plantas los márgenes de las hojas se enrollan o la hoja puede doblarse a lo largo del nervio central. Este tipo de agallas son producidas por *Gynaikothrips ficorum* y *G. uzeli* en *Ficus microcarpa* y *F. benjamina* y pueden observarse en la región mediterránea en parques y jardines. Estas agallas a menudo proveen de un recurso espacial para especies de trips distintas a las que han inducido su formación. Por ejemplo en las agallas formadas por *Gynaikothrips* spp. es frecuente encontrar a especies de *Androthrips* que invaden y se reproducen en las agallas de las hojas de *Ficus*.

1.3. Distribución

El Orden Thysanoptera está distribuido en todos los continentes, desde las regiones templadas a las regiones tropicales. Las regiones tropicales presentan una mayor riqueza de especies que las regiones templadas y frías. Información detallada sobre las especies presentes en las distintas regiones biogeográficas ha sido publicada por zur Strassen (Thrips Wiki, 2014).

1.4. Interés científico y aplicado

Muchas especies de trips son plagas de cultivos comerciales debido a los daños causados por la alimentación y oviposición de los insectos en las flores, brotes terminales, hojas y/o frutos. Pueden causar deformidades y decoloración reduciendo el valor de la cosecha. Además algunas especies son vectores de virus vegetales del grupo de los Tospovirus (*Bunyaviridae*). Se conocen más de 20 virus transmitidos por trips que afectan a distintos tipo de plantas. Estos virus son considerados entre los más dañinos de los patógenos emergentes vegetales. Entre éstos destaca el virus del bronceado de tomate (TSWV) transmitido por *Frankliniella occidentalis*, una especie de trips invasora que ahora está presente en prácticamente todo el mundo y que causa importantes daños económicos. Especies del género *Thrips* y *Scirtothrips* son vectores de otros tospovirus. La transmisión del virus es de tipo persistente, comportándose como un virus circulante en el insecto, en el interior del cual se replica (Wijkamp, 1995). La adquisición se produce al alimentarse las larvas en tejidos infectados y absorber el contenido de las células, incluidas las partículas virales. Si el insecto se encuentra en estado adulto cuando absorbe los virus no es capaz de transmitirlos. En este caso, las partículas virales adquiridas, son degradadas a la altura del intestino medio no accediendo a las glándulas salivares. Por el contrario, en la larva las partículas virales ingeridas pasan en el intestino del tubo digestivo a la cavidad general y de aquí a las glándulas salivares. A partir de este momento, cuando la larva vuelve a alimentarse inyectará la saliva con las partículas virales propagando la infección (Reddy & Wightman, 1988).

Esta expansión global de la distribución de determinadas especies de trips no es rara debido a que su pequeño tamaño dificulta enormemente su detección por los servicios de inspección fitosanitaria en las áreas de cuarentena (aeropuertos y puertos marítimos). Teniendo en cuenta la globalización del comercio mundial de productos agrícolas y de invernadero en particular, los trips están entre las especies invasoras que más están creciendo en las últimas décadas.

Algunas especies asociadas a cereales como *Limothrips cerealium* cuando las condiciones de temperatura y humedad relativa son muy altas en verano, pueden provocar enjambres al atardecer que invaden casas, locales y escuelas causando problemas en ventanas y paredes. También se han registrado algunos casos de irritaciones, alergias y pequeñas picaduras en personas.

1.5. Especies en situación de riesgo o peligro

No hay datos sobre la situación de las especies de trips en la Península Ibérica, aunque aquellas especies de trips que estén específicamente asociadas a plantas hospedadoras en situación de riesgo podrían estar en peligro. La destrucción de ecosistemas terrestres y la transformación del paisaje y del medio natural al que está sometida la Península Ibérica suponen una amenaza global para los insectos.

Especialmente vulnerables son los Phlaeothripidae esporófagos que viven en el suelo o en relación con materia vegetal en descomposición. Estas especies presentan una distribución muy localizada de forma que la desaparición de su hábitat podría ponerlas en peligro de extinción.

1.6. Especies exóticas invasoras

Lista de especies no nativas de Thysanoptera interceptadas por los servicios de cuarentena en España desde 1980:

Familia Thripidae

- *Echinothrips americanus* Morgan, 1913.

Varias intercepciones en *Dieffenbachia bowmannii*, *Impatiens* sp. provenientes de Holanda durante los años 2009-2011. El insecto está restringido a invernaderos. Hubo una introducción en Murcia en 2011, pero no sobrevivió al invierno (Alfredo Lacasa, comunicación personal).

- *Scirtothrips mangiferae* Priesner, 1932

Interceptado en plantas de arándanos, *Vaccinium* sp. en Huelva 7/10/2010 (Pedro del Estal comunicación personal). No existen citas que demuestren la naturalización de esta especie.

• *Thrips palmi* Karny, 1925

Varias intercepciones en *Momordica* sp. (Cucubirtaceae) de Paquistán y en flores de *Cattleya* sp. (Orchidaceae) procedente de Holanda. Esta especie ha sido introducida en Holanda y Portugal (Anónimo, 2004; Cannot *et al.*, 2007).

• *Thrips hawaiiensis* (Morgan, 1916)

Detectada en la provincia de Guipúzcoa, en Irún y Donostia-San Sebastián en plantas ornamentales (Golarazena, 2011). Naturalizada al menos en esa región.

• *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895)

Presente en toda la Península Ibérica en invernaderos (Norte de España) y en invernaderos y ribazos (España mediterránea).

Desgraciadamente el sistema de detección cuarentenario en los puntos de entrada de mercancías (puertos marítimos, aeropuertos y puntos fronterizos terrestres) no parece ser lo suficientemente riguroso, debido probablemente a la falta de expertos en taxonomía de insectos. Ésta es la razón por la que la lista de especies interceptadas es tan pequeña si la comparamos con la lista de especies de trips interceptadas en el Reino Unido (Collins, 2010).

1.7. Principales caracteres diagnósticos para la separación de familias

Los comentados en el apartado 1.1. Morfología.

2. Sistemática interna

Dentro del orden Thysanoptera se distinguen dos subórdenes: Terebrantia y Tubulifera, que pueden diferenciarse atendiendo a los siguientes caracteres:

- Terguito abdominal X siempre incompleto ventralmente, nunca formando un tubo cerrado. Esternito VIII de la hembra ausente o muy diferente en estructura del esternito VII. La hembra normalmente tiene un ovopositor compuesto por 4 valvas aserradas. Alas anteriores, en el caso de individuos alados, con venas longitudinales que llevan sedas. Superficie de las alas con muchos microtricos, cilios marginales colocados sobre alvéolos..... Suborden **Terebrantia**
- Terguito abdominal X formando un tubo cerrado en ambos sexos, aunque esta excavado ventralmente en la base en los machos. Esternito VIII similar en cuanto a estructura al esternito VII. Hembra con un ovopositor evaginable. Alas anteriores, en individuos alados, sin venas longitudinales, sin microtricos. Cilios marginales no colocados sobre alvéolos..... Suborden **Tubulifera**

Dentro del Suborden Terebrantia destacan las familias Thripidae, Aeolothripidae, Melanthripidae, Merothripidae, Adiherothripidae y Fauriellidae. El Suborden Tubulifera contiene una única familia: Phlaeothripidae. En la Península Ibérica están representadas cuatro Familias.

3. Estado actual de conocimiento del grupo

El número total de especies del Suborden Terebrantia reportado para Europa es de 399 (zur Strassen, 2003; Fauna Europaea, 2004). La fauna de la Península Ibérica (España y Portugal), excluyendo las especies no establecidas mencionadas en el apartado anterior, representan aproximadamente el 78% de las citadas para la fauna europea. La Península Ibérica destaca entre las regiones europeas y circum-mediterráneas por su alta proporción de endemismos vegetales y animales (43,1%) (Ramos *et al.*, 2001). Así mismo se caracteriza por su alta riqueza de especies de forma que constituye una zona caliente para la biodiversidad (*hotspot*) en la región Paleártica (Ramos *et al.*, 2001). Esto es debido a la presencia de diferentes climas (desde el euro-siberiano atlántico y húmedo, a la aridez mediterránea con múltiples transiciones climáticas intermedias) y a su sistema montañoso. El desarrollo económico menor de España en comparación con el resto de Europa ha permitido que grandes extensiones de tierra estén mejor preservadas. Es especialmente rico y diverso el número de plantas vasculares, más de 8.000, que representan el 80% de todas las especies presentes en el continente europeo (Fundación Biodiversidad, 2009). La mayor parte de las especies endémicas tienen una distribución limitada y frecuentemente son conocidas únicamente por pequeñas poblaciones aisladas. Esta riqueza en especies de plantas es muy importante para los trips ya que emplean las plantas para reproducirse y en el proceso de especiación.

La fauna de la Península Ibérica es quizás una de las menos documentadas de Europa (Fontaine *et al.*, 2012), a diferencia de la fauna del Reino Unido que es la mejor conocida (Mound *et al.*, 1976; Collins, 2010). La mayor parte del conocimiento de la fauna de trips de la Península Ibérica proviene del siglo veinte, con contribuciones de investigadores de otros países. El primero de ellos fue Richard Bagnall que publicó trabajos sobre los trips del Pirineo entre 1919 y 1933. Estos trips fueron colectados por Longino Navas y enviados a Bagnall para su estudio (1919, 1921a,b, 1926a,b, 1927a,b, 1932, 1933). Maltbaeck (1931) publicó una lista de trips capturados en la España peninsular durante una comisión científica desarrollada en España y Marruecos. Herman Priesner (1932, 1957, 1964) estudió los trips de Sierra Nevada y zur Strassen (1973, 1997, 1998) la fauna de Andalucía. El primer entomólogo español que publicó sobre estos insectos fue Jose María de la Fuente (1924), que en una nota breve incluyó una lista de cinco especies identificadas por el Dr. Bonnamour. Posteriormente Del Cañizo (1929, 1932, 1944a,b, 1945, 1947, 1955) estudió los trips plaga de algunos cultivos, publicando una lista preliminar de Thysanoptera de la Península Ibérica en 1932.

Además hay importantes contribuciones al conocimiento de *Liothrips oleae* desarrolladas por Benlloch (1926a, b). Durante la década 1980, Berzosa estudió los trips del sistema montañoso de Guadarrama (Berzosa, 1982a, b, 1983, 1984a) e hizo importantes inventarios faunísticos de la Sierra de Cazorla (Berzosa, 1987) y de otros parques nacionales (Berzosa & Maroto, 1986; Berzosa & Blanes, 1993; Berzosa *et al.*, 2001; Berzosa, 2012). Tiene contribuciones relevantes en los géneros *Aeolothrips* (Berzosa & Maroto, 1990), *Allothrips* (Berzosa, 1991), *Ankothrips* (Berzosa & Maroto, 1983), *Kakothrips* (Berzosa, 1994), *Karnyothrips* (Berzosa, 1988), *Neohydatothrips* (Berzosa, 1984b), *Melanthrips* (Berzosa & Maroto, 1994), *Merothrips* (Berzosa 1985a), *Oxythrips* (Berzosa, 1981, 1985b, 2010) y *Scirtothrips* (Berzosa & Caño, 1992).

El País Vasco y Navarra ha sido estudiado por Goldarazena (1996, 1997, 1998a, b, 2011), en donde se citaron 286 especies. La fauna de las islas Baleares no se conoce en profundidad por que se han llevado a cabo pocos muestreos sistemáticos y la mayor parte de las especies conocidas son específicas o asociadas a cultivos (Titschack, 1976; Ruiz, 1951), estando solo citadas ocho especies. Los estudios faunísticos sobre la biodiversidad de trips son escasos también en Portugal. El inventario de los trips de Portugal ha sido realizado por Güimaraes (1973, 1974, 1980) que recoge 70 especies.

En España se han publicado muy pocos trabajos científicos sobre la biología de las especies de trips que no son plaga. García de los Fayos & Goldarazena (2008) estudiaron el papel de los trips en la polinización de la gayuba en el bosque mediterráneo. Algunas de las informaciones biológicas publicadas en las revistas entomológicas españolas son confusas, especialmente cuando varias especies de trips han sido asociadas con cadáveres de pollos (Berzosa *et al.*, 2001) o con plantas donde los trips fueron colectados sin tener en cuenta las plantas hospedadoras donde esas especies ponen sus huevos, es decir, sin un análisis crítico de los hospedadores reales del insecto. Información relevante sobre la biología de los trips como plagas de cultivos en el Sur de España ha sido publicada por Lacasa y colaboradores (Lacasa, 1983, 1987, 1988, 1990a, b; Lacasa & Martínez, 1988; Lacasa *et al.*, 1988, 1989, 1990).

4. Diversidad de trips ibéricos

Se presenta a continuación un listado de especies (*checklist*) de trips de la Península Ibérica. Este listado de 316 especies ha sido compilado primariamente usando las citas publicadas y los estudios faunísticos del autor en el Norte de España (País Vasco y Navarra). Las colecciones de Thysanoptera del Museo Británico de Historia Natural (Londres), también han sido revisadas junto con algunos ejemplares de la colección del Dr. Jacinto Berzosa (Universidad Complutense). Berzosa (1993) publica la primera lista de especies ibéricas que contenía más de 120 especies. En 1997 Goldarazena realiza un listado para el proyecto de Biodiversidad de la Península Ibérica del Museo de Ciencias Naturales de Madrid que posteriormente será utilizado por el proyecto de Fauna Europaea incluyendo 136 especies. En el presente listado se añaden 180 especies a la lista y se incorpora una especie invasora que se ha establecido en la provincia de Guipúzcoa.

Al final de los nombres de las especies se les ha añadido las letras SP (si la especie ha sido encontrada en España), IB (en las Islas Baleares) o P (en Portugal continental).

Listado de especies presentes en la Península Ibérica

AEOLOTHRIPIDAE

Aeolothrips Haliday, 1836

- *albicinctus* Haliday, 1836 (SP, P)
- *andalusiacus* zur Strassen, 1973 (SP, IB)
- *balati* Pelikan, 1958 (SP)
- *bourmieri* Lacasa, 1983 (SP)
- *citricinctus* Bagnall, 1933 (SP)
- *collaris* Priesner, 1919 (SP, P)
- *cursor* Priesner, 1938 (SP)
- *ericae* Bagnall, 1920 (SP, P)
- *fasciatus* (Linnaeus, 1758) (SP, P)
- *gloriosus* Bagnall, 1914 (SP, P)
- *guitiani* Berzosa & Maroto, 1990 (SP)
- *intermedius* Bagnall, 1934 (SP, P)
- *linarius* Priesner, 1948 (SP)
- *melaleucus* Haliday, 1852 (SP, P)
- *melisi* Priesner, 1936 (SP)
- *pelikani* Titschack, 1964 (SP)
- *propinquus* Bagnall, 1924 (SP)
- *pyrenaicus* Bagnall, 1934 (SP)
- *quercicola* Bourmier, 1971 (SP)
- *tauricus* Derbeneva, 1959 (SP)
- *tenuicornis* Bagnall, 1926 (SP, P)
- *verbasci* Knechtel, 1955 (SP)
- *versicolor* Uzel, 1895 (SP)
- *vitattus* Haliday, 1836 (SP)

Franklinothrips Back, 1912

- *megalops* (Trybom, 1912) (SP)

Orothrips Moulton, 1907

- *priesneri* (Titschack, 1958) (SP)

Rhipidothrips Uzel, 1895

- *brunneus* Williams, 1913 (SP)
- *gratiosus* Uzel, 1895 (SP)
- *niveipennis* Reuter, 1899 (SP)
- *unicolor* zur Strassen, 1965 (SP)

MELANTHRIPIDAE (Bagnall, 1913)

Ankothrips Crawford, 1909

- *mavromoustakisi* Priesner, 1939 (SP)
- *niezabitowskii* (Schille, 1910) (SP)
- *thuriferiae* Berzosa & Maroto, 1983 (SP)

Melanthrips Haliday, 1836

- *acetosellae* John, 1927 (SP, P)
- *areolatus* Priesner, 1936 (SP)
- *ficalbii* Buffa, 1907 (SP, P)
- *fuscus* (Sulzer, 1976) (SP, P)
- *hispanicus* Pelikan, 1977 (SP)
- *knechteli* Priesner, 1936 (SP)
- *libycus* Priesner, 1936 (SP)
- *matthiolae* Priesner, 1936 (SP)
- *nigricornis* Bagnall, 1913 (SP)
- *pallidior* (Priesner, 1919) (SP)
- *rivnayi* Priesner, 1936 (SP)
- *sinaiticus* Priesner, 1964 (SP)
- *tristis* Priesner, 1936 (SP)

ADIHETEROTHRIPIDAE

Holarthrothrips Bagnall, 1927

- *tenuicornis* Bagnall, 1927 (SP)

FAURIELLIDAE Priesner, 1949

Ropotamothrips Pelikan, 1958

- *burnsi* Pelikan, 1958 (SP)

MEROTHRIPIDAE Hood, 1914

Merothrips Hood, 1912

- *floridensis* Watson, 1927 (SP)

THRIPIDAE Stephens, 1829

Subfamilia DENDROTHRIPINAE

Dendrothrips Uzel, 1895

- *decoris* Bagnall, 1927 (SP)
- *degeeri* Uzel, 1895 (SP)
- *ornatus* (Jablonowski, 1894) (SP)
- *phyllireae* (Bagnall, 1927) (SP)
- *saltatrix* Uzel, 1895 (SP, P)

Pseudodendrothrips Schumutz, 1913

- *mori* (Niwa, 1908) (SP)

Subfamilia PANCHAETOTHRIPINAE

Heliothrips Haliday, 1836

- *haemorrhoidalis* (Bouché, 1933) (SP, P)

Hercinothrips Bagnall, 1932

- *bicinctus* (Bagnall, 1919) (SP)
- *femorialis* (O.M.Reuter, 1891) (SP)

Parthenothrips Uzel, 1895

- *dracaenae* Heeger, 1854 (SP)

Subfamilia SERICOTHRIPINAE

Neohydatothrips John, 1929

- *gracilicornis* (Williams, 1916) (SP, IB)
- *hispanicus* Berzosa, 1983 (SP)
- *necopinatus* zur Strassen, 1995 (SP)
- *zurstrasseni* Berzosa, 1983 (SP)

Sericothrips Haliday, 1836

- *bicornis* (Karny, 1910) (SP)
- *staphylinus* Haliday, 1836 (SP)

Subfamilia THRIPINAE

Anaphothrips Uzel, 1895

- *badius* (Williams, 1913) (SP)
- *gracillimus* Priesner, 1923 (SP)
- *obscurus* (Müller, 1776) (SP, P)
- *sudanensis* (Trybom, 1911) (SP)

Aptinothrips Haliday, 1836

- *elegans* Priesner, 1924 (SP)
- *karnyi* (John, 1927) (SP)
- *rufus* (Haliday, 1836) (SP, P)
- *stylifer* Trybom, 1894 (SP)

Asphodelothrips zur Strassen, 1995

- *croceicollis* (Karny, 1914) (SP)

Blascothrips zur Strassen, 1997

- *zumetai* zur Strassen, 1997 (SP)

Bolacothrips Uzel, 1895

- *jordani* Uzel, 1895 (SP)

Bregmatothrips Hood, 1912

- *dimorphus* (Priesner, 1919) (SP)

Caprithrips Faure, 1933

- *melanophthalmus* (Bagnall, 1927) (SP)

Ceratothrips Reuter, 1899

- *ericae* (Haliday, 1836) (SP, P)

Chirothrips Haliday, 1836

- *aculeatus* Bagnall, 1927 (SP, P)
- *ammophilae* Bagnall, 1927 (SP)
- *manicatus* (Haliday, 1836) (SP, P)
- *medius* zur Strassen, 1965 (SP)
- *meridionalis* Bagnall, 1927 (SP)
- *ruptipennis* Priesner, 1938 (SP)
- *spinulosus* Andre, 1941 (SP)

Drepanothrips Uzel, 1895

- *reuteri* Uzel, 1895 (SP, P)

Echinothrips Moulton, 1911

- *americanus* Morgan, 1913 (SP)

Ephedrothrips zur Strassen, 1968

- *ontigolae* Berzosa, 2012 (SP)

Eremiothrips Priesner, 1950

- *dubius* (Priesner, 1933) (SP)
- *manolachei* (Knechtel, 1955) (SP)
- *taghizadehi* (zur Strassen, 1975) (SP)

Eryngyothrips Bhatti, 1979

- *ferulae* (Priesner, 1933) (SP)

Frankliniella Karny, 1910

- *intonsa* (Trybom, 1895) (SP)
- *nigriventris* (Uzel, 1895) (SP)
- *occidentalis* (Pergande, 1895) (SP, P)
- *pallida* (Uzel, 1895) (SP)
- *schultzei* (Trybom, 1910) (SP)
- *tenuicornis* (Uzel, 1895) (SP, P)
- *tristis* (Priesner, 1920) (SP)

Hyalopterothrips Priesner, 1939

- *luteus* Berzosa, 2012 (SP)

Kakothrips Williams, 1914

- *acanthus* Berzosa, 1994 (SP)
- *firmoides* Priesner, 1932 (SP)
- *robustus* (Uzel, 1895) (SP, P)

Limothrips Haliday, 1836

- *angulicornis* Jablonowski, 1894 (SP, P)
- *cerealium* (Haliday, 1836) (SP, P)
- *denticornis* (Haliday, 1836) (SP, P)

Mycterothrips Trybom, 1919

- *albidicornis* (Knechtel, 1923) (SP)
- *consociatus* (Targioni-Tozzetti, 1887) (SP)
- *latus* (Bagnall, 1912) (SP, P)
- *salicis* (Reuter, 1879) (SP)

Nigritothrips Bhatti, 1978

- *longistylus* (Priesner, 1920) (SP)

Odontothrips Amyot & Serville, 1843

- *confusus* Priesner, 1926 (SP)
- *cytisi* Morison, 1928 (SP)
- *dorycnii* Priesner, 1951 (SP)
- *ignobilis* Bagnall, 1919 (SP, IB, P)
- *insignicornis* zur Strassen, 1996 (SP)
- *karnyi* Priesner, 1924 (SP, P)
- *loti* (Haliday, 1852) (SP)
- *meridionalis* Priesner, 1919 (SP)
- *ononidis* Bagnall, 1934 (SP)
- *pelikani* zur Strassen, 1996 (SP)
- *phaleratus* (Haliday, 1836) (SP, P)
- *ramadei* Bournier, 1990 (SP)
- *retamae* Priesner, 1933 (SP)
- *ulicis* (Haliday, 1836) (SP, P)

Oxythrips Uzel, 1895

- *ajugae* Uzel, 1895 (SP, P)
- *bicolor* (O.M. Reuter, 1879) (SP)
- *claripennis* Priesner, 1940 (SP)
- *nobilis* Bagnall, 1927 (SP)
- *perisi* Berzosa, 1981 (SP)
- *quercicola* Bagnall, 1926 (SP)
- *retamae* (Priesner, 1934) (SP)
- *sabinae* Berzosa, 1985 (SP)
- *tetraceras* Berzosa, 2010 (SP)
- *tristis* Bagnall, 1927 (SP)
- *ulmifoliorum* (Haliday, 1836) (SP, P)

Palmiothrips Bhatti, 1978

- *palmae* (Ramakrishna, 1934) (SP)

Pezothrips Karny, 1907

- *dianthi* (Priesner, 1921) (SP)
- *frontalis* (Uzel, 1895) (SP)
- *kellyanus* (Bagnall, 1916) (SP)

Platythrips Uzel, 1895

- *tunicatus* (Haliday, 1852) (SP)

Plesiothrips Hood, 1915

- *perplexus* (Beach, 1896) (SP)

Prosopothrips Uzel, 1895

- *capitatus* zur Strassen, 1968 (SP, P)
- *nigriceps* Bagnall, 1927 (SP)
- *vejdovskiyi* Uzel, 1895 (SP)

Retamothrips Bhatti, 1978

- *retamae* (Priesner, 1934) (SP)

Rubiothrips Schielephake, 1975

- *ferrugineus* (Uzel, 1895) (SP)
- *silvarum* (Priesner, 1920) (SP)
- *sordidus* (Uzel, 1895) (SP)
- *validus* (Karny, 1910) (SP)
- *vitalbae* (Bagnall, 1926) (SP, P)

Scirtothrips Schull, 1909

- *bournieri* Berzosa & Caño, 1990 (SP)
- *canizoi* Titschack, 1964 (SP)
- *dignus* zur Strassen, 1986 (SP)
- *inermis* Priesner, 1933 (SP, IB, P)

Scolothrips Hinds, 1902

- *latipennis* Priesner, 1950 (SP)
- *longicornis* Priesner, 1926 (SP)

Sitothrips Priesner, 1931

- *almargeniensis* Titschack, 1964 (SP, P)
- *arabicus* Priesner, 1931 (SP, P)

Stenothrips Uzel, 1895

- *graminum* Uzel, 1895 (SP, P)

Taeniothrips Amyot & Serville, 1843

- *arbuti* Bournier, 1983 (SP)
- *inconsequens* (Uzel, 1895) (SP, P)
- *picipes* (Zetterstedt, 1828) (SP)

Tamaricothrips Priesner, 1964

- *tamaricis* (Bagnall, 1926) (SP)

Tameothrips Bhatti, 1978

- *tamicola* (Bagnall, 1914) (SP)

Tenothrips Bhatti, 1967

- *croceicollis* (Priesner, 1919) (SP, P)
- *discolor* (Karny, 1907) (SP, P)
- *frici* (Uzel, 1895) (SP, P)
- *ononidis* (Bournier, 1962) (SP, IB)

Theilopodothrips zur Strassen, 1995

- *pilosus* (Uzel, 1895) (SP)

Thrips Linnaeus, 1758

- *angusticeps* Uzel, 1895 (SP, P)
- *asparagi* zur Strassen, 1968 (SP)
- *atratus* Haliday, 1836 (SP, P)
- *australis* (Bagnall, 1915) (SP)
- *brevicornis* Priesner, 1920 (SP)
- *buxi* Berzosa, 1987 (SP)
- *dilatatus* Uzel, 1895 (SP)
- *euphorbiae* Knechtel, 1923 (SP)
- *flavus* Schrank, 1776 (SP, P)
- *fulvipes* Bagnall, 1923 (SP)
- *fuscipennis* Haliday, 1836 (SP, P)
- *hawaiiensis* (Morgan, 1916) (SP)
- *herricki* Bagnall, 1926 (SP)
- *incognitus* Priesner, 1914 (SP)
- *juniperinus* Linnaeus, 1758 (SP)
- *linarius* Uzel, 1895 (SP)
- *major* Uzel, 1895 (SP, IB, P)
- *mareoticus* (Priesner, 1932) (SP, IB, P)
- *mediterraneus* Priesner, 1934 (SP)
- *meridionalis* (Priesner, 1926) (SP)
- *minutissimus* Linnaeus, 1758 (SP, P)
- *nigropilosus* Uzel, 1895 (SP, P)
- *oneillae* (Titschack, 1968) (SP)
- *palmi* Karny, 1925 (P)
- *physapus* Linnaeus, 1761 (SP, P)
- *pillichi* Priesner, 1924 (SP)
- *praetermissus* Priesner, 1920 (SP)
- *robustus* Priesner, 1920 (SP)
- *sambuci* Heeger, 1854 (SP)
- *simplex* (Morison, 1930) (SP, P)
- *tabaci* Lindeman, 1888 (SP, IB, P)
- *trehernei* Priesner, 1927 (SP)
- *urticae* Fabricius, 1781 (SP)
- *validus* Uzel, 1895 (SP)
- *verbasci* (Priesner, 1920) (SP)
- *viminalis* Uzel, 1895 (SP, P)
- *villetti* (Bagnall, 1933) (SP)
- *vulgatissimus* Haliday, 1836 (SP)

PHLAEOTHIRIPIDAE Uzel, 1895

Subfamilia IDOLOTHRIPINAE

Bacillothrips Buffa, 1908

- *longiceps* (Reuter, 1901) (SP)
- *nobilis* (Bagnall, 1909) (SP)

Megalothrips Uzel, 1894

- *bonanii* Uzel, 1895 (SP)

Megathrips Targioni-Tozzetti, 1881

- *inermis* Priesner, 1937 (SP, P)
- *lativentris* (Heeger, 1852) (SP, P)

Allothrips Hood, 1908

- *pillichellus* Priesner, 1925 (SP)

Priesneriella Hood, 1927

- *clavicornis* (Knechtel, 1936) (SP)
- *mavromoustakisi* (J.C. Crawford, 1948) (SP)

Pseudocryptothrips Priesner, 1919

- *meridionalis* Priesner, 1919 (SP)

Bolothrips Priesner, 1926

- *bicolor* (Heeger, 1852) (SP)
- *cingulatus* (Karny, 1916) (SP)
- *dentipes* (O.M.Reuter, 1880) (SP)
- *icarus* (Uzel, 1895) (SP)
- *insularis* (Bagnall, 1914) (SP)

Compsothrips Reuter, 1901

- *albosignatus* (Reuter, 1884) (SP)
- *maroccanus* Priesner, 1964 (SP)
- *uzeli* (Hood, 1952) (SP)

Nesothrips Kirkaldy, 1907

- *propinquus* (Bagnall, 1919) (SP, P)

Cryptothrips Uzel, 1895

- *nigripes* (Reuter, 1880) (SP)

Subfamilia Phlaeothripinae

Acanthothrips Uzel, 1895

- *nodicornis* (Reuter, 1880) (SP)

Amphibolothrips Buffa, 1909

- *grassii* Buffa, 1909 (SP)
- *knechteli* Priesner, 1936 (SP)
- *marginatus* (Bournier, 1960) (SP)

Apterygothrips Priesner, 1933

- *hispanicus* (Bagnall, 1916) (SP)

- *neolongiceps* Johansen, 1994 (SP)
- *piceatus* zur Strassen, 1966 (SP)
- *priesneri* zur Strassen, 1966 (SP)

Bebelothrips Buffa, 1909

- *latus* Buffa, 1909 (SP)

Cephalothrips Uzel, 1895

- *albostratus* zur Strassen, 1968 (SP)
- *coxalis* Bagnall, 1926 (SP)
- *monilicornis* (Reuter, 1880) (SP)

Chiraplothrips Priesner, 1931

- *graminellus* (Priesner, 1939) (SP)

Gynaikothrips Zymmermann, 1900

- *ficorum* (Marchal, 1908) (SP, P)

Halothrips Bournier, 1962

- *salicorniae* Bournier, 1962 (SP)

Haplothrips Amyot & Serville, 1843

- *acanthoscelis* (Karny, 1910) (SP)
- *aculeatus* (Fabricius, 1803) (SP, P)
- *alpester* Priesner, 1914 (SP)
- *andresi* Priesner, 1930 (SP, P)
- *anthemidinus* Priesner, 1950 (SP)
- *arenarius* Priesner, 1920 (SP)
- *cerealis* Priesner, 1939 (SP)
- *corticinus* Priesner, 1964 (SP)
- *cottei* (Vuillet, 1913) (SP, P)
- *crassicornis* (John, 1924) (SP)
- *distinguendus* (Uzel, 1895) (SP)
- *flavitibia* Williams, 1916 (SP)
- *floricae* Knechtel, 1960 (SP)
- *frustrator* zur Strassen, 1968 (SP)
- *gallarum* Priesner, 1950 (SP)
- *gowdeyi* (Franklin, 1908) (SP)
- *hispanicus* Priesner, 1924 (SP)
- *janetscheki* Priesner, 1957 (SP)
- *jasionis* Priesner, 1950 (SP)
- *juncorum* Bagnall, 1913 (SP, P)
- *knechteli* Priesner, 1923 (SP)
- *kurdjumovi* Karny, 1913 (SP, P)
- *leucanthemii* (Schrank, 1781) (SP, P)
- *longipes* Bagnall, 1926 (SP, P)
- *maltbaeki* Bagnall, 1933 (SP)
- *marrubiicola* Bagnall, 1932 (SP)
- *minutus* (Uzel, 1895) (SP)
- *niger* (Osborn, 1883) (SP)
- *nigricans* Bagnall, 1934 (SP)
- *pannonicus* Fabian, 1938 (SP)
- *phyllophilus* Priesner, 1914 (SP)
- *pineticola* Bagnall, 1926 (SP)
- *quercinus* Priesner, 1950 (SP)
- *reuteri* (Karny, 1907) (SP)
- *rivnayi* Priesner, 1936 (SP)
- *salloumensis* (Priesner, 1935) (SP)
- *setiger* Priesner, 1921 (SP, P)
- *setigeriformis* Fabian, 1938 (SP)
- *statices* (Haliday, 1836) (SP, P)
- *subtilissimus* (Haliday, 1852) (SP)
- *teucarii* Bournier, 1962 (SP)
- *titschackianus* zur Strassen, 1966 (SP)
- *tritici* Kurdjumov, 1912 (SP, P)
- *villetti* Priesner, 1920) (SP, P)

Hindsiothrips Stannard, 1958

- *bonessi* (Titschack, 1955) (SP)
- *navarrensis* (Goldarazena & Mound, 1998) (SP)

Hoplandrothrips Hood, 1912

- *bidens* (Bagnall, 1910) (SP)
- *hungaricus* Priesner, 1961 (SP)

Hoplothrips Amyot & Serville, 1843

- *pedicularius* (Haliday, 1836) (SP)
- *semicaecus* (Uzel, 1895) (SP)
- *ulmi* (Fabricius, 1781) (SP)

Idiothrips Faure, 1933

- *maghrebinus* zur Strassen, 1968 (SP)

Karyothrips Watson, 1924

- *americanus* (Hood, 1912) (SP)
- *flavipes* (Jones, 1912) (SP, P)

Liothrips Uzel, 1895

- *amabilis* Bagnall, 1927 (SP)
- *austriacus* Karny, 1910 (SP)
- *leucopus* Titschack, 1958 (SP)
- *oleae* (Costa, 1857) (SP, P)
- *reuteri* Bagnall, 1913 (SP)
- *setinodis* (O.M.Reuter, 1880) (SP)

Maderothrips Priesner, 1964

- *longisetis* (Bagnall, 1910) (SP)

Ataliothrips Bhatti, 1995

- *reuteri* (Bagnall, 1913) (SP)

Neoheegeria Schmutz, 1909

- *dalmatica* Schmutz, 1909 (SP)
- *verbasci* (Osborn, 1896) (SP)

Phlaeothrips Haliday, 1836

- *bispinosus* Priesner, 1919 (SP)
- *coriaceus* Haliday, 1836 (SP)

Poecilothrips Uzel, 1895

- *albopictus* Uzel, 1895 (SP)

Sophiothrips Hood, 1933

- *terminalis* (Bagnall, 1927) (SP)

Thorybothrips Priesner, 1924

- *unicolor* (Schille, 1910) (SP)

Treherniella Watson, 1923

- *inferna* (Priesner, 1922) (SP)

Tylothrips Hood, 1937

- *osborni* (Hinds, 1902) (SP)

5. Principales fuentes de información disponibles

5.1. Recursos generales relacionados con la Taxonomía e identificación de Thysanoptera

Junto a las referencias bibliográficas que se adjuntan al final de este artículo destaca la página web *Thrips Wiki* (2014) en la que se recoge información del Orden a nivel mundial (listado de familias, géneros y especies).

5.2. Claves de familias de Thysanoptera

La identificación del Suborden Terebrantia en Europa a nivel de familia, género y especie está cubierta por el trabajo de zur Strassen (2003). No existen monografías que traten al Suborden Tubulifera, por lo que la identificación se ve dificultada al tener que consultar bibliografía antigua y dispersa en multitud de artículos, trabajos y tesis doctorales. Las especies plaga y asociadas a cultivos están recogidas en un trabajo electrónico interactivo que permite identificar familias, géneros y especies utilizando una clave LUCID (Moritz *et al.*, 2004).

5.3. Catálogos

No existen catálogos actualizados por provincias. El trabajo más antiguo es el de Berzosa (1993). Goldarazena (1997-1998) realiza una actualización del catálogo de especies para el proyecto de Biodiversidad de la Península Ibérica del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid.

5.4. Métodos de estudio

Los montajes microscópicos son necesarios para el estudio de pequeñas partes de insectos grandes, o bien para observar y estudiar los insectos de pequeño tamaño. Las técnicas pueden dividirse en dos grandes apartados: aquellas que son apropiadas para hacer identificaciones rutinarias y las que se requieren para archivarlas en colecciones con el objeto del estudio taxonómico (colecciones de referencia). Hay que tener siempre muy en cuenta, que sin embargo, las técnicas de preparación son muy dependientes del cuidado con el que los especímenes son capturados y preservados en primera instancia.

5.5. Captura

Los áfidos y muchas moscas son almacenados de forma óptima en alcohol al 80%. Sin embargo, los trips se almacenan mejor en una mezcla fluida conocida con el nombre de AGA, una mezcla de 10 partes de alcohol etílico al 60% con una parte de glicerina y una parte de ácido acético. Esta mezcla permite distender el cuerpo de la mayor parte de los trips y mantiene relajado todas las partes del cuerpo durante mucho tiempo. Sin embargo, alcohol al 80 - 95% seguido de un almacenamiento en el congelador durante unas pocas semanas puede permitirnos hacer unas buenas preparaciones microscópicas, y los especímenes no montados pueden ser útiles para los estudios de ADN (filogenias, taxonomía molecular, etc).

Los trips pueden ser capturados de las flores, hojas frescas y ramas muertas. Como instrumento para realizar las batidas se recomienda una bandeja de picnic de plástico duro o similar. También puede usarse un cartón duro o una bandeja de metacrilato. Las patas de los trips se adhieren a su superficie y entonces pueden ser capturados con la ayuda de un pequeño pincel o de una gramínea que tengamos cercana y se transfieren a los tubos que contienen la mezcla fluida fijadora.

Los mejores tubos para el trabajo en el campo son los tubos de plástico tipo Eppendorf, como los que se utilizan en los laboratorios de biología molecular para centrifugar porque tienen unas tapas anilladas con rosca que incluye un anillo sellador de forma que no gotean ni se rompen. Hay que asegurarse que cada tubo contiene una etiqueta, escrita con un lapicero, para que la tinta no se corra.

Los especímenes de la mayor parte de insectos de pequeños tamaño han de ser almacenados en alcohol y mantenidos en la oscuridad, preferiblemente a temperaturas muy inferiores a 0°C, para prevenir pérdida de color.

6. Cómo realizar las preparaciones microscópicas de trips

6.1. Identificaciones rutinarias

El método siguiente, emplea un medio de montaje soluble en agua, es rápido y relativamente barato. Las preparaciones realizadas en este tipo de medio, no son permanentes (no duran toda la vida), pero pueden permanecer en buen estado durante muchos años. Este método es recomendable para realizar el trabajo rutinario de identificación y es particularmente apropiado para larvas y para adultos de color claro o pálido. Hay que tener en cuenta la importancia de que estas preparaciones deben secarse en una placa caliente o en una estufa durante varias horas, porque los especímenes a menudo se colapsan inicialmente pero van recobrando su forma original conforme se van calentando poco a poco. El proceso es el siguiente:

1. Quitar los especímenes del fluido colector y pasarlos a un pocillo con alcohol limpio al 70% alcohol.
2. Si los especímenes están razonablemente flexibles proceder a separar las alas y a enderezar las antenas utilizando micro alfileres o micro minucias (ver debajo).
3. Colocar una gota de solución de Hoyer* en un cubre objetos (13mm diámetro, No. 0 ó 1). Colocar el trips dentro de la gota, con la parte ventral hacia arriba, y con cuidado poner el porta objetos encima de la gota que lleva el insecto. Invertir la preparación tan pronto como el medio de montaje se haya distribuido suficientemente de forma homogénea.
4. Colocar inmediatamente la preparación en una estufa o en una placa caliente a una temperatura aproximada de 40-50°C. Dejarla secar durante 6 horas antes de proceder a su estudio.
5. Dejar la preparación en la estufa durante aproximadamente 3 semanas para que el medio se seque completamente, y posteriormente proceder a su sellado con laca de uñas, glycel, pintura etc. y etiquetarla correctamente.

Comentarios – El cubre objetos debe ser pequeño — los cubreobjetos grandes machacan a los especímenes y necesitan más medio de montaje. Los métodos tradicionales de montaje de especímenes en un portaobjetos de forma que el cubre se coloca con la ayuda de unas pinzas, a menudo son más difíciles e introducen burbujas de aire en la preparación.

* Solución de Hoyer: goma arábica (30.0 g), glicerol (16.0 ml), hidrato de cloral (200.0 g), agua destilada (50.0 ml). Disolver la goma arábica en agua, con ayuda de un poco de calor; añadir el hidrato de cloral y posteriormente echar el glicerol. **[Precaución: el hidrato de cloral es muy venenoso y cancerígeno.]**

6.2. Colecciones e investigación taxonómica

El objetivo es preparar los especímenes en preparaciones microscópicas que retengan el color y la forma original de los insectos en una condición lo más próxima al estado natural de los mismos, pero con el cuerpo aclarado de forma que los detalles de su superficie sean evidentes cuando se observan al microscopio. Esto es a menudo muy difícil de conseguir y se suele adoptar un compromiso sobre la metodología para alcanzarlo.

La mayoría de los especímenes deben ser macerados cuidadosamente para que muestren los detalles finos de la estructura del cuerpo y las sedas de pequeño tamaño. Unos pocos ejemplares deberían ser preparados para su estudio sin macerarlos previamente de forma que se preserve su coloración natural.

Los ejemplares pueden ser manipulados con micro alfileres de pequeño tamaño, montados en cerillas. Utilizar un par de dichas minucias, uno recto y el otro con el ápice doblado. Una herramienta sencilla para mover los ejemplares de un pocillo a otro puede construirse con un poco de hilo de cable, haciendo un pequeño aro en la punta. Alternativamente, podemos cambiar los insectos a los distintos alcoholes utilizando una aguja hipodérmica o una pipeta Pasteur. Los pocillos más apropiados para realizar este montaje son los pocillos cuadrados excavados de vidrio — unos bloques de cristal de 15mm de alto y 40mm de ancho con una excavación media de aproximadamente 5 ml de volumen, y con una tapa de cristal para prevenir la evaporación.

6.3. Maceración

El objetivo de la maceración es eliminar los contenidos del cuerpo del insecto. Esto se realiza digiriendo los ejemplares en una solución débil de NaOH durante el periodo de tiempo apropiado — la solución de NaOH causa menos daño en la superficie del cuerpo que la solución de KOH. La duración del periodo de tratamiento debe ser determinada por la experiencia.

Los estudiantes deben de experimentar con soluciones de NaOH **muy poco concentradas** (2%) durante periodos largos, como toda una noche (para los ejemplares oscuros, incluso más tiempo), porque un proceso largo y lento de maceración se controla más fácilmente que cuando se quieren conseguir resultados rápidos. La maceración debe ser llevada a cabo a temperatura ambiente, pues el calentamiento puede causar daños en la estructura del cuerpo y en las sedas. Téngase en cuenta que esta metodología utilizada para preparar trips es muy diferente que la empleada para preparar áfidos (pulgonos) y cóccidos (cochinillas). Proceso:

1. Colocar unos 20 trips en un pocillo excavado con alcohol limpio al 60% — cuando se trabaje con trips muy grandes, colocar pocos ejemplares en cada pocillo; sustituir el alcohol con agua y dejar durante algunas horas.
2. Añadir al agua un volumen similar de una solución de NaOH al 5%. Los ejemplares pálidos y claros pueden requerir solamente una hora, pero en base a mi experiencia normalmente dejo los ejemplares durante toda la noche sumergidos en esta solución poco concentrada. ¡Los ejemplares oscuros pueden dejarse durante 2 días o más! El periodo exacto puede determinarse solamente por la experiencia, pero debería utilizarse siempre el periodo de maceración más corto posible para minimizar los daños.
3. Transferir los ejemplares de la solución de NaOH a agua durante unas pocas horas, utilizando una aguja o el hilo de cable descrito anteriormente. Frotar cada ejemplar con cuidado para eliminar la mayor parte de los contenidos del cuerpo y extender las patas y las antenas.
4. Almacenar los ejemplares en alcohol al 60% durante 12 a 24 horas.

6.4. Deshidratación

Los alcoholes y el aceite de clavo absorberán el agua de la atmósfera si no están protegidos convenientemente, particularmente en los países con clima cálidos y húmedos. El objetivo del protocolo de deshidratación es eliminar el agua de forma que cuando los insectos se monten en bálsamo de Canadá queden translúcidos. El aclarado de los insectos puede ser mejorado frotando cada ejemplar con cuidado con la parte trasera de una aguja doblada. Proceso:

1. Sustituir el alcohol al 60% por alcohol al 70% y dejar aproximadamente una hora; los ejemplares no macerados deben ser pinchados para permitir la entrada de los alcoholes, y las patas, antenas y alas deben ser extendidas.
2. Sustituir por alcohol al 80% y dejar durante 20 minutos.
3. Sustituir por alcohol al 95% y dejar durante 10 minutos.
4. Sustituir por alcohol absoluto y dejar durante 5 minutos.
5. Sustituir con alcohol absoluto fresco y dejar durante otros 5 minutos.
6. Transferir a aceite de clavo y dejar durante aproximadamente media hora antes de proceder a realizar la preparación.

6.5. Montaje

Para facilitar el proceso de montaje lo mejor es preparar primero un pequeño bloque de montaje. Esto se hace poniendo en el centro de una preparación microscópica de cartulina de 2 mm de anchura de color blanco. Se marca el centro con dos líneas cruzadas y se plastifica para obtener una superficie limpia y brillante. Proceso:

1. Colocar un cubre limpio de 13 mm de diámetro en la cartulina de montaje; poner una gota de Bálsamo de Canadá en el centro del cubre objeto y colocar sobre ella un ejemplar de trips con la parte ventral hacia arriba.
2. Extender las patas y las alas, y enderezar las antenas presionando sobre los artejos basales con una aguja entomológica muy fina o con micro-minucias.
3. Invertir un porta objetos microscópico limpio y bajarlo de forma firme, sin titubeos pero con cuidado sobre el espécimen depositado en el bálsamo sobre el cubre. Tan pronto como las superficies entren en contacto, re-invertir la preparación con el cubre adherido; esta técnica normalmente evita la introducción de burbujas de aire que arruina muchas preparaciones que realizan los estudiantes. [A veces ayuda colocar una pequeña gota de bálsamo (o xileno si la gota que hemos colocado sobre el cubre objetos es demasiado grande) en el centro de la preparación antes de que toque el bálsamo del cubre objetos.]
4. Colocar la preparación en una placa caliente a 45°C, para eliminar el xileno lo más rápido posible. Entonces, secar las preparaciones hasta que se endurezcan en un horno o estufa a 45°C durante varias semanas. La cantidad de bálsamo debe siempre ser suficiente- después de que se haya secado – para soportar el cubre sin distorsionar el ejemplar.

6.6. Etiquetado

Un ejemplar de cualquier insecto tiene un valor muy limitado si no está etiquetado correctamente con sus datos originales. Proceso:

1. Con la cabeza del trips dirigida hacia usted, la etiqueta derecha debe indicar la planta hospedadora, seguida del país (en letras mayúsculas) y posteriormente la localidad, fecha y el nombre del colector, con un código de preparación.
2. La etiqueta izquierda debería indicar el sexo del insecto, el morfotipo (macróptero/micróptero/áptero), el género y la especie con el autor, con suficiente espacio libre para escribir notas especiales que informen sobre características que deban ser añadidas sobre ese espécimen en particular como por ejemplo, medidas, número de sedas en el ala etc.

7. Referencias

- ANANTHAKRISHNAN, T.N. & A. RAMAN 1989. *Thrips and gall dynamics*. Oxford & IBH Publ. Co. 120pp.
- ANÓNIMO 2004. First report of *Thrips palmi* in Portugal. EPPO Reporting Service, 144: 2.
- BAGNALL, R.S. 1919. Brief descriptions of new Thysanoptera X. *Annals and Magazine of Natural History*, **4**: 253-277.
- BAGNALL, R.S. 1921a. On *Physothrips latus* Bagn. and some allied species. *Entomologist's monthly Magazine*, **57**: 61-64.
- BAGNALL, R.S. 1921b. Brief descriptions of new Thysanoptera. XI. *Annals and Magazine of Natural History*, **7**: 355-368.
- BAGNALL, R.S. 1926a. Contributions towards a knowledge of the European Thysanoptera. I. *Annals and Magazine of Natural History*, **18**: 641-661.
- BAGNALL, R.S. 1926b. On some new British Thysanoptera. *Entomologist's monthly Magazine*, **62**: 279-285.
- BAGNALL, R.S. 1927a. Contributions towards a knowledge of the European Thysanoptera. II. *Annals and Magazine of Natural History*, **19**: 564-575.
- BAGNALL, R.S. 1927b. Contributions towards a knowledge of the European Thysanoptera. III. *Annals and Magazine of Natural History*, **20**: 561-585.
- BAGNALL, R.S. 1932. Preliminary descriptions of some new species of *Chirothrips* (Thysanoptera). *Entomologist's monthly Magazine*, **68**: 183-187.
- BAGNALL, R.A. 1933. A contribution towards a knowledge of the Thysanopterous genus *Haplothrips* Serv. *Annals and Magazine of Natural History*, **11**: 647-661.
- BENLLOCH, M. 1926a. Trabajos de las estaciones de patología vegetal. *Boletín de la Estación de Patología Vegetal*, **1**: 19-25.
- BENLLOCH, M. 1926b. Experiencias sobre el empleo del cianuro de calcio en la fumigación de los olivos para combatir la plaga de *Phlaeothrips oleae*. *Boletín de la Estación de Patología Vegetal*, **1**: 55-64.
- BERZOSA, J. 1981. *Oxythrips perisi* n.sp. de la Península Iberica (Thysanoptera, Thripidae). *Eos*, **55**: 17-21.
- BERZOSA, J. 1982a. Tisanópteros de la Sierra de Guadarrama (Ins: Thysanoptera). I: Aeolothripidae Uzel, 1895. *Boletín Asociación española de Entomología*, **6**: 33-39.
- BERZOSA, J. 1982b. Tisanópteros de la Sierra de Guadarrama II. Thripidae Stephens, 1829 (1ª parte) (Ins. Thysanoptera). *Graellsia*, **37**: 65-76.
- BERZOSA, J. 1983. Tisanópteros de la Sierra de Guadarrama III. Thripidae Stephens, 1829 (2ª parte). (Ins: Thysanoptera). *Graellsia*, **38**: 21-33.
- BERZOSA, J. 1984a. Tisanópteros de la Sierra de Guadarrama IV. Phlaeothripidae Uzel, 1895 (Ins., Thysanoptera). *Graellsia*, **39**: 127-137.
- BERZOSA, J. 1984b. Two new species of *Neohydatothrips* John, 1929 from Spain (Thysanoptera, Thripidae). *Eos*, **59**: 19-26.
- BERZOSA, J. 1985a. La Fam. Merothripidae Hood en España (Insecta, Thysanoptera). *Miscellanea Zoologica*, **9**: 257-259.
- BERZOSA, J. 1985b. Dos nuevas especies del género *Oxythrips* Uzel, 1895 en España (Thys. Thripidae). *Boletín Asociación española Entomología*, **9**: 263-269.
- BERZOSA, J. 1987. Sobre algunos Tisanópteros (Thys.) de la Sierra de Carzola (Jaen). *Boletín Asociación Española Entomología*, **11**: 143-157.
- BERZOSA, J. 1988. *Karyothrips americanus* (Hood, 1912) en la Península Iberica (Thysanoptera, Phlaeothripidae). *Boletín Asociación española Entomología*, **12**: 137-141.
- BERZOSA, J. 1991. Nuevos datos sobre el género *Allothrips* Hood, 1908 (Thysanoptera: Phlaeothripidae). *Redia*, **73**: 355-363.
- BERZOSA, J. 1993. Los Tisanópteros (Insecta: Thysanoptera) de la España Peninsular. Actualización de su distribución geográfica, plantas hospedantes y referencias bibliográficas. *Zoology (Journal of Pure and Applied Biology)*, **4**: 45-91.
- BERZOSA, J. 1994. Two new species of *Kakothrips* Williams 1914. (Insecta: Thysanoptera: Thripidae). *Senckenbergiana biologica*, **73**: 77-82.
- BERZOSA, J. 1996. Nuevos datos sobre algunos Tisanópteros (Insecta, Thysanoptera) de la Península Ibérica y de Siria. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Sección Biología)*, **92** (1/4): 121-125.
- BERZOSA, J. 2010. Una nueva especie, y otros datos, del género *Oxythrips* Uzel, 1895 de España (Insecta, Thysanoptera, Thripidae). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Sección Biología)*, **104**: 41-46.
- BERZOSA, J. 2012. Presencia de dos géneros africanos en España, con la descripción de dos nuevas especies (Insecta: Thysanoptera: Thripidae). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Sección Biológica)*, **106**: 93-100.
- BERZOSA, J. & A. BLANES 1993. Fauna tisanopterológica (Insecta, Thysanoptera) en las Tablas de Daimiel (Ciudad Real, España). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Sección Biología)*, **89**: 109-123.
- BERZOSA, J. & J.M. CAÑO 1992. A new species of *Scirtothrips* Shull, 1909 from Spain (Insecta: Thysanoptera: Thripidae). *Senckenbergiana biologica*, **70**: 281-285.
- BERZOSA, J. & J. MAROTO 1983. A new species of *Ankothrips* Crawford, 1909 from Spain (Insecta: Thysanoptera: Aeolothripidae). *Senckenbergiana biologica*, **63**: 185-189.
- BERZOSA, J. & J. MAROTO 1986. Tisanópteros de los sabinares albares españoles (Insecta, Thysanoptera). *Miscellanea Zoologica*, **10**: 149-159.

- BERZOSA, J. & J. MAROTO 1990. Una nueva especie del género *Aeolothrips* Haliday en España (Thysanoptera: Aeolothripidae). *Doriana*, **6**: 1-6.
- BERZOSA, J. & J. MAROTO 1994. Una nueva especie del género *Melanthrips* Haliday 1836 en España. *Doriana*, **6**: 1-7.
- BERZOSA, J., M.I. ARNALDOS, E. ROMERA & M.D. GARCÍA 2001. Tisanópteros (Insecta, Thysanoptera) de una comunidad sarcosaprófaga en el Sureste español. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Sección Biología)*, **96**: 183-194.
- COLLINS, D. 2010. Thysanoptera of Great Britain: A revised and updated checklist. *Zootaxa*, **2412**: 21-41.
- CRESPI, B.J. 1986. Territoriality and fighting in a colonial thrips, *Hoplothrips pedicularius*, and sexual dimorphism in Thysanoptera. *Ecological Entomology*, **11**: 119-130.
- DARWIN, C. 1892. *The effects of cross and self fertilization in the vegetable kingdom*. D. Appleton & Company, New York.
- DEL CAÑIZO, J. 1929) Tisanópteros perjudiciales al trigo. *Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, **15**: 745-751.
- DEL CAÑIZO, J. 1932. Tisanópteros de la Península Ibérica. *Boletín de Patología Vegetal y Entomología Agrícola*, **6**: 98-109.
- DEL CAÑIZO, J. 1944a. *Haplothrips cottei* (Vuillet), especie polimórfica (Thysanoptera, Phlaeothripidae). *Eos*, **20**: 101-122.
- DEL CAÑIZO, J. 1944b) Las agallas foliares de los Ficus ornamentales. *Boletín de Patología Vegetal y Entomología Agrícola*, **13**: 323-334.
- DEL CAÑIZO, J. 1945. Redescrición de *Gynaikothrips ficorum* (Marshall) y concepto actual del género *Gynaikothrips* Zymmermann, nuevo para la fauna continental europea (Thysanoptera, Phlaeothripidae). *Eos*, **21**: 123-156.
- DEL CAÑIZO, J. 1947. Las plagas de insectos y su importancia en la economía agrícola española. *Boletín de Patología Vegetal y Entomología Agrícola*, **15**: 333-344
- DEL CAÑIZO, J. 1955. Un tisanóptero perjudicial a los frutos de la platanera en las Islas Canarias. *Boletín de Patología Vegetal y Entomología Agrícola*, **21**: 283-292.
- DE LA FUENTE, J. 1924. Los trípsidos en España. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, **24**: 392-393.
- FAUNA EUROPAEA 2004. Fauna Europaea database. Accesible (2014) en: <http://www.faunaeur.org>
- FONTAINE, B., VAN ACHTERBERG K., M. A. ALONSO-ZARAZAGA, R. ARAUJO, M. ASCHE, H. ASPÖCK, U. ASPÖCK, P. AUDISIO, B. AUKEMA, N. BAILLY, M. BALSAMO, R. BANK, C. BELFIORE, W. BOGDANOWICZ, G. BOXSHALL, D. BURCKHARDT, P. CHYLARECKI, L. DEHARVENG, A. DUBOIS, H. ENGHOFF, D. GOJNET, M.S. HARVEY, K-G. HELLER, VAN HELSDINGEN, H. HOCH, Y. DE JONG, O. KARSHOLT, W. LOS, W. MAGOWSKI, J. MASSARD, S. MCINNES, L. MENDES, E. MEY, V. MICHELSEN, A. MINELLI, J. NIETO NAFRÍA, E. NIEUKERKEN, T. PAPE, W. PRINCS, M. RAMOS, C. RICCI, C. ROSELAAR, E. ROTA, H. SEGERS, T. TIMM, J. TOL & P. BOUCHET 2012. New species in the Old World: Europe as a Frontier in Biodiversity Exploration, a test bed for 21st Century Taxonomy. *Plos One*, **7**(5): e36881. doi: 10.1371/journal.pone.0036881.
- FRAME, D. 2003. Generalist flowers, biodiversity and florivory: implications for angiosperm origins. *Taxon*, **52**: 681-685.
- FUNDACIÓN BIODIVERSIDAD 2009. *Biodiversidad en España*. Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino, 130 pp.
- GARCÍA DE LOS FAYOS, P. & A. GOLDARAZENA 2008. The role of Thrips in pollination of *Arctostaphylos uva-ursi*. *International Journal of Plant Sciences*, **169**: 776-781.
- GARMS, B.J., L.A. MOUND & N.A. SCHELLHORN 2013. Polyphagy in the Australian population of South African citrus thrips (*Scirtothrips aurantii* Faure). *Australian Journal of Entomology*, **52**: 282-289.
- GOLDARAZENA, A. 1996. *Contribution to the knowledge of the Thysanoptera of Navarre (Orden Thysanoptera, Clase Insecta)*. Philosophical Discussion. Department of Zoology and Ecology, Faculty of Science University of Navarre 400 pp.
- GOLDARAZENA, A. 1997-2008. *Orden Thysanoptera*. Fauna Ibérica. Accesible (2014) en: <http://www.fauna-iberica.mncn.csic.es/faunaib/arthropoda/insecta/thysanoptera/index.php>
- GOLDARAZENA, A. 2011. First record of *Thrips hawaiiensis* (Morgan, 1913) (Thysanoptera: Thripidae), an Asian pest thrips in Spain. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, **41**: 170-173.
- GOLDARAZENA, A. & L. MOUND 1997. *Hindsiothrips* from Spain with the first record of *Tylothrips osborni* (Hinds) from Europe (Thysanoptera, Phlaeothripidae). *Entomological Monthly Magazine*, **134**: 319-324.
- GOLDARAZENA, A. & L. MOUND 1997. Introducción a la fauna de los tisanópteros (Cl. Insecta; O. Thysanoptera), de Navarra, sus plantas hospedadoras y su distribución. I Terebrantia. *Revista del Museo de Ciencias Naturales de Alava*, **12**: 167-202.
- GOLDARAZENA, A. & L. MOUND 1998. The fauna of Tubulifera (Cl. Insecta: O. Thysanoptera) of Navarre (Northern Spain), with their habitat, host-plant and distribution data: an introduction. *Revista del Museo de Ciencias Naturales de Alava*, **13**:185-200.
- GOLDARAZENA, A. & L. MOUND 1999. Seasonal abundance of sporophagous thrips (Insecta, Thysanoptera) on the mediterranean oak, *Quercus rotundifolia* Linnaeus, in the mediterranean area of Navarre (Northern Spain). *Miscellanea Zoologica*, **22**: 11-19.
- GOLDARAZENA, A., A.J.M. LOOMANS & R. JORDANA 1998a. Parasitic and parasitoids enemies of thrips (Insecta, Thysanoptera) in Northern Spain, an introduction. *Proceedings of the Sixth International Conference of Thysanoptera, Antalya*.
- GOLDARAZENA, A., L. MOUND & R. JORDANA 1998b. Introduction to the knowledge to the thrips fauna of Navarre (Insecta, Thysanoptera), with their host plants and distribution. Suborder Tubulifera. *Proceedings of the Sixth International Conference of Thysanoptera, Antalya*.

- GÜIMARAES, M. J. 1973. Tisanópteros de Portugal Continental (Parte I). *Agronomía lusitana*, **34**: 305-345.
- GÜIMARAES, M. J. 1974. Tisanópteros de Portugal Continental (Parte II). *Agronomía lusitana*, **36**: 177-187.
- GÜIMARAES, M. J. 1980. Tisanópteros de Portugal Continental (Parte III). *Agronomía lusitana*, **40**: 177-211.
- HAGERUP, E. & O. HAGERUP (1953). Thrips pollination of *Erica tetralix*. *New Phytologist*, **52**: 1-7.
- KIRK, W.D. 1987. How much pollen can thrips destroy? *Ecological Entomology*, **12**: 31-40.
- LACASA, A. 1983. Nuevo Tisanóptero de la Península Ibérica, *Aeolothrips bournieri*, sp. n. (Aeolothripidae). *Eos*, **59**: 67-75.
- LACASA, A. 1987. Un trips de reciente introducción en Europa, nueva plaga en los cultivos hortícolas y florales españoles. *Agrishell*, **37**: 4-8.
- LACASA, A. 1988. Los tisanópteros en horticultura: su implicación parasitaria. *Tercer symposium nacional de agroquímicos*, Sevilla, 33-52.
- LACASA, A. 1990a. Un trienio de *Frankliniella occidentalis* en España. Evolución temporal y espacial de una plaga importada. *Cuadernos Phytoma España*, Abril, 3-8.
- LACASA, A. 1990b. Datos de taxonomía, biología y comportamiento de *Frankliniella occidentalis*. *Cuadernos de Phytoma España*, Abril, 9-15.
- LACASA, A. & M.C. MARTINEZ 1988. Notas sobre la biografía de *Hercinothrips femoralis* Reuter (Thysanoptera: Thripidae) potencial plaga en las plantas ornamentales. *Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas*, **14**, 67-75.
- LACASA, A., J.C. TELLO & M.C. MARTÍNEZ 1988. Los tisanópteros asociados al cultivo del clavel en el Sureste español. *Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas*, **14**: 77-88.
- LACASA, A., M.C. MARTÍNEZ & J. TORRES 1989. Los trips asociados a los cultivos protegidos en el sureste español. *Cuadernos de Fitopatología*, **6**: 81-88.
- LACASA, A., M.C. MARTINEZ & J. ALIAGA 1990. Los trips en los frutales de hueso del sureste español: su implicación parasitaria y ecología. *Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas*, **16**: 425-426.
- MALTBÆCK, J. (1931). Inventa entomologica itineris Hispanici et Maroccani, quod a. 1926 facerunt et Hakan Lindberg. *American Malacological Bulletin*, **III**, 1-6.
- MAROTO, J. & J. BERZOSA 2001. Tisanópteros de la Sierra del Caurel (Lugo, España) (Insecta, Thysanoptera). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Sec. Biol.)*, **96**: 195-212.
- MORITZ, G., L.A. MOUND, D.C. MORRIS, A. GOLDARAZENA 2004. Pest thrips of the world – visual and molecular identification of pest thrips. CD-ROM published by CBIT, Brisbane. URL: <http://www.cbit.uq.edu.au/software/pestthrips/default.htm>
- MOUND, L.A., G.D. MORISON, B.R. PITKIN & J.M. PALMER 1976. *Thysanoptera*. Handbooks for the Identification of British Insects, **1** (2): 1-79.
- MOUND, L.A. 2011. Grass-dependent Thysanoptera of the family Thripidae from Australia. *Zootaxa*, **3064**: 1-40.
- MOUND, L.A. 2013. Homologies and host-plant specificity: recurrent problems in the study of thrips. *Florida Entomologist*, **96**: 318-322.
- PEÑALVER, E., C.C. LABANDEIRA, E. BARRÓN, X. DELCLÒS, P. NEL, A. NEL, P. TAFFOREAU & C. SORIANO 2012. Thrips pollination of Mesozoic gymnosperms. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **109**: 8623-8628.
- PIZZOL, J., N. DESNEUX, C. PONCET & P. REYNAUD 2008. *Microcephalothrips abdominalis* (Thysanoptera: Thripidae) discovered in Southern France. *Acta Horticulturae (ISHS)*, **952**: 785-792.
- PRIESNER, H. 1932. Drei neue Thripiden. *Stylops*, **1**: 108-111.
- PRIESNER, H. 1957. Zoologische-systematische Ergebnisse der Studienreise von H. Janeček und W. Steiner in die Spanische Sierra Nevada 1954. V. Thysanoptera. *Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften*, **166**: 249-251.
- PRIESNER, H. 1964. Ordnung Thysanoptera (Fransenflügler, Thripse). in Franz H, *Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas*, 2: 1-242. Akademie-Verlag.
- RAMOS, M.A., J.M. LOBO & M. ESTEBAN 2001. Ten years inventorying the Iberian fauna: results and perspectives. *Biodiversity and Conservation*, **10**: 19-28.
- REDDY, D.V.R. & J.A. WIGHTMAN 1988. Tomato spotted wilt virus: Thrips transmission and control. In. *Advances in Disease Vector Research* Springer-Verlag New York, **5**: 203-219.
- RUIZ, A. 1951. *Fauna entomológica del olivo en España. Estudio sistemático-biológico de las especies de mayor importancia económica II (Hemiptera, Lepidoptera, Thysanoptera)*. 166 pp. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.
- TEULON, D.A.J. & D.R. PENMAN 1990. Host records for the New Zealand flower thrips (*Thrips obscuratus* (Crawford) Thysanoptera: Thripidae). *New Zealand Entomologist*, **13**: 46-51.
- THRIPSWIKI 2014. "Zur Strassen distribution lists," *ThripsWiki*, Accesible (2014) en: http://thrips.info/w/index.php?title=Zur_Strassen_distribution_lists&oldid=41628
- TITSCHACK, E. 1976. Verzeichnis der bis jetzt aus dem spanischen territorium bekannt gewordenen tubuliferen Thysanopteren. *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, **23**, 131-152.
- TREE, D.J., L.A. MOUND & G.H. WALTER 2010. Fungal spore-feeding by adult and larval *Mecynothrips hardyi* (Priesner) (Thysanoptera: Phlaeothripidae: Idolothripinae). *Journal of Natural History*, **44**: 307-316.
- WIJKAMP, I., N. ALMARZAS, R. GOLDBACH & D. PETERS 1995. Distinc levels of specificity in thrips transmission of Tospoviruses. *Phytopathology*, **85**: 1069-1074.
- WILLIAMS, G., P. ADAMS & L.A. MOUND 2001. Thrips (Thysanoptera) pollination in Australian subtropical rainforests, with particular reference to pollination of *Wilkiea huegeliana*. (Monimiaceae). *Journal of Natural History*, **35**: 1-21.
- ZUR STRASSEN, R. 1973. Über einige zumeist floricole Fransenflügler aus dem südlichen Andalusien (Spanien) (Ins.: Thysanoptera). *Senckenbergiana biologica*, **54**: 327-338.

- ZUR STRASSEN, R. 1995. Fauna Europaea: Thysanoptera. *Fauna Europaea version 1.1*. Accesible (2014) en: <http://www.faunaeur.org>
- ZUR STRASSEN, R. 1997. *Blascothrips zumetai* n.gen. n. sp., ein autumnaler steppenbewohnender Fransenflügler aus dem nordlichen Spanien (Thysanoptera: Thripidae). *Entomologischer Zeitschrift*, **107**: 142-148.
- ZUR STRASSEN, R. 2003. *Die terebranten Thysanopteren Europas*. Die Tierwelt Deutschlands 74. Goecke & Evers, Keltern, 277 pp.
- ZUR STRASSEN, R., A. LACASA & J. BLASCO-ZUMETA 1998. Thrips (Insecta: Thysanoptera) of a *Juniperus thurifera* forest of Los Monegros region (Zaragosa, Spain). *Zapateri: revista aragonesa de entomología*, **7**: 251-268. http://www.sea-entomologia.org/PDF/ZAPATERI_7/Z07-010-251.pdf