

CLASE INSECTA

Orden Psocoptera

Keith N.A. Alexander¹, Ignacio Ribera²
& Antonio Melic³

¹ 59 Sweetbrier Lane, Heavitree, Exeter EX1 3AQ, Reino Unido. keith.alexander@waitrose.com

² Instituto de Biología Evolutiva (CSIC-Universitat Pompeu Fabra), Passeig Marítim de la Barceloneta, 37-49, 08003 Barcelona (España). ignacio.ribera@ibe.upf-csic.es

³ S.E.A. Avda. Francisca Millán Serrano, 37, 50012 Zaragoza (España). amelic@sea-socios.com

1. Breve definición del grupo y principales caracteres diagnóstico

Los Psocoptera son un grupo de insectos hemimetábolos de vida libre, caracterizados por tener mandíbulas masticadoras generalmente asimétricas, que funcionan junto con la maxila a modo de mortero para raspar el sustrato y triturar el alimento. Las antenas son largas y filiformes y la cabeza ancha, con ojos globulares prominentes y tres ocelos. Se dividen en dos grandes grupos informales, los "piojos de la corteza", generalmente de un tamaño entre 5-10 mm, con alas plegadas en reposo en forma de tejadillo, que se encuentran habitualmente en hojarasca, bajo la corteza o bajo piedras; y los "piojos de los libros", de menor tamaño (menos de 2 mm), ápteros, generalmente despigmentados y asociados a productos almacenados u otros ambientes antrópicos.

La posición filogenética de los Psocoptera es controvertida. Se han relacionado con diferentes grupos de insectos Paraneoptera, aunque los últimos datos genéticos los sitúan, junto a los auténticos piojos (Phthiraptera), como grupo hermano de los insectos holometábolos, con un origen en el Devónico (Misof *et al.*, 2014). La relación entre los Psocoptera y Phthiraptera, forma los Psocodea, que se basa en numerosos caracteres morfológicos y está también apoyada por datos moleculares. De hecho, según algunos estudios recientes (por ejemplo el mismo Misof *et al.*, 2014) los auténticos piojos, Phthiraptera, serían un linaje derivado dentro de los psocópteros, relacionados con algunas especies típicas de nidos de aves.

1.1. Morfología

Siguiendo a Martínez-Ibáñez (2004) la morfología de los Psocoptera puede resumirse del siguiente modo:

Aspecto general como en la figura 1.

Cabeza.

Globosa, hipognata, convexa. **Ojos** compuestos bien desarrollados, con o sin **ocelos**. Las **antenas** son largas y filiformes, con un número de antenómeros variable según los grupos, aunque normalmente tienen un mínimo de once y hasta 50 artejos. Presentan un aparato bucal masticador, con un amplio **labro** y con **mandíbulas** normalmente asimétricas provistas de área molar. Las **maxilas** presentan una **lacinia** que tiene una forma alargada característica, como un bastoncillo, y una **gálea** membranosa. Los **palpos maxilares** tienen cuatro segmentos y los **labiales** están reducidos a solo uno o dos artejos (fig. 2).

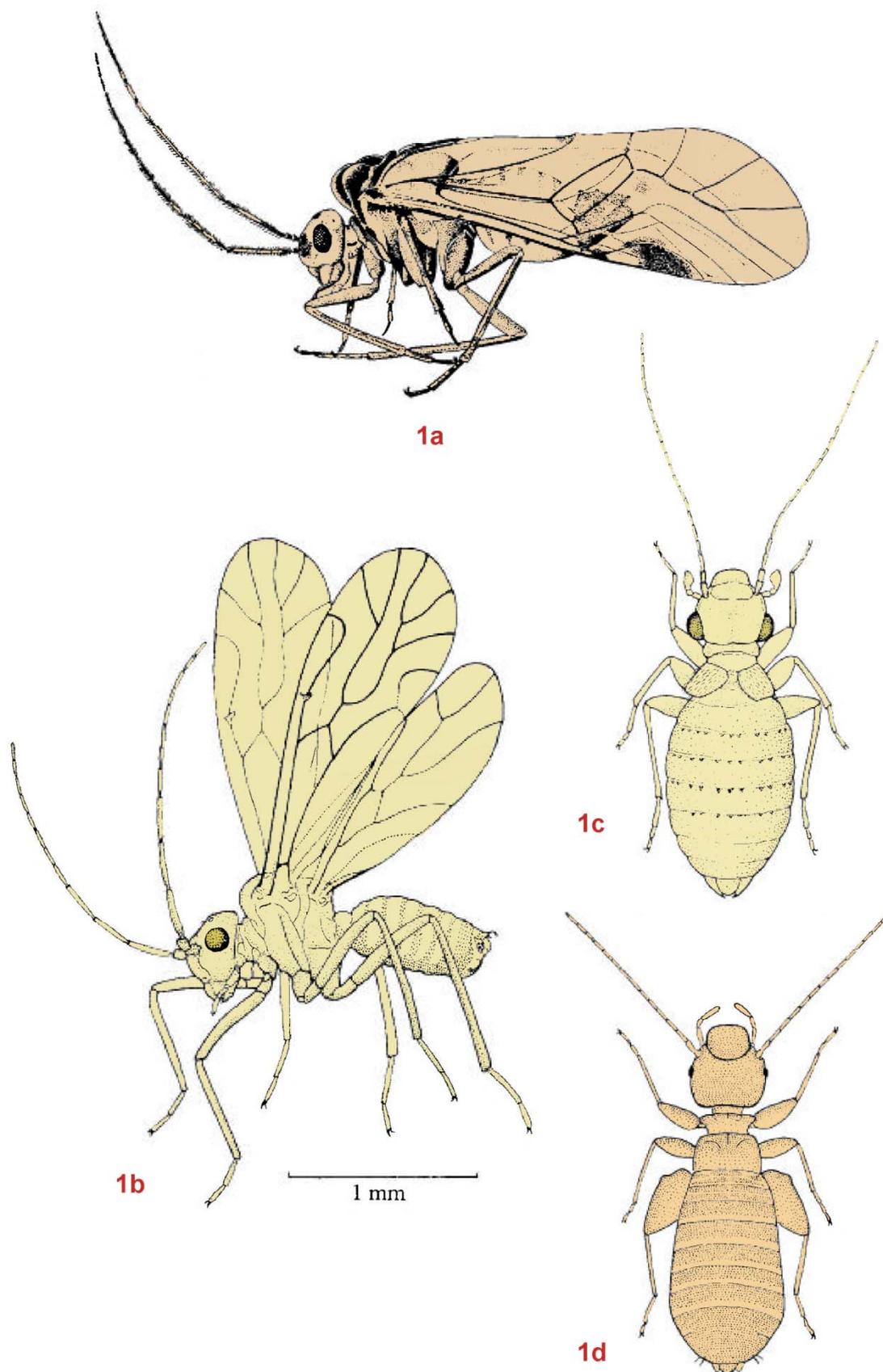


Fig. 1. Psocoptera, machos, hábitus. **a-b:** Psócidos alados. **a.** *Amphigerontia contaminata*. **b.** *Lachesilla pedicularia*. **c:** Micrópteros, *Troglium pulsatorium*. **d:** Áptero, *Liposcelis bostrychopila*. Adaptado de Ch. Lienhard, Faune de France, 83: *Psocopterès euro-méditerranéens*.

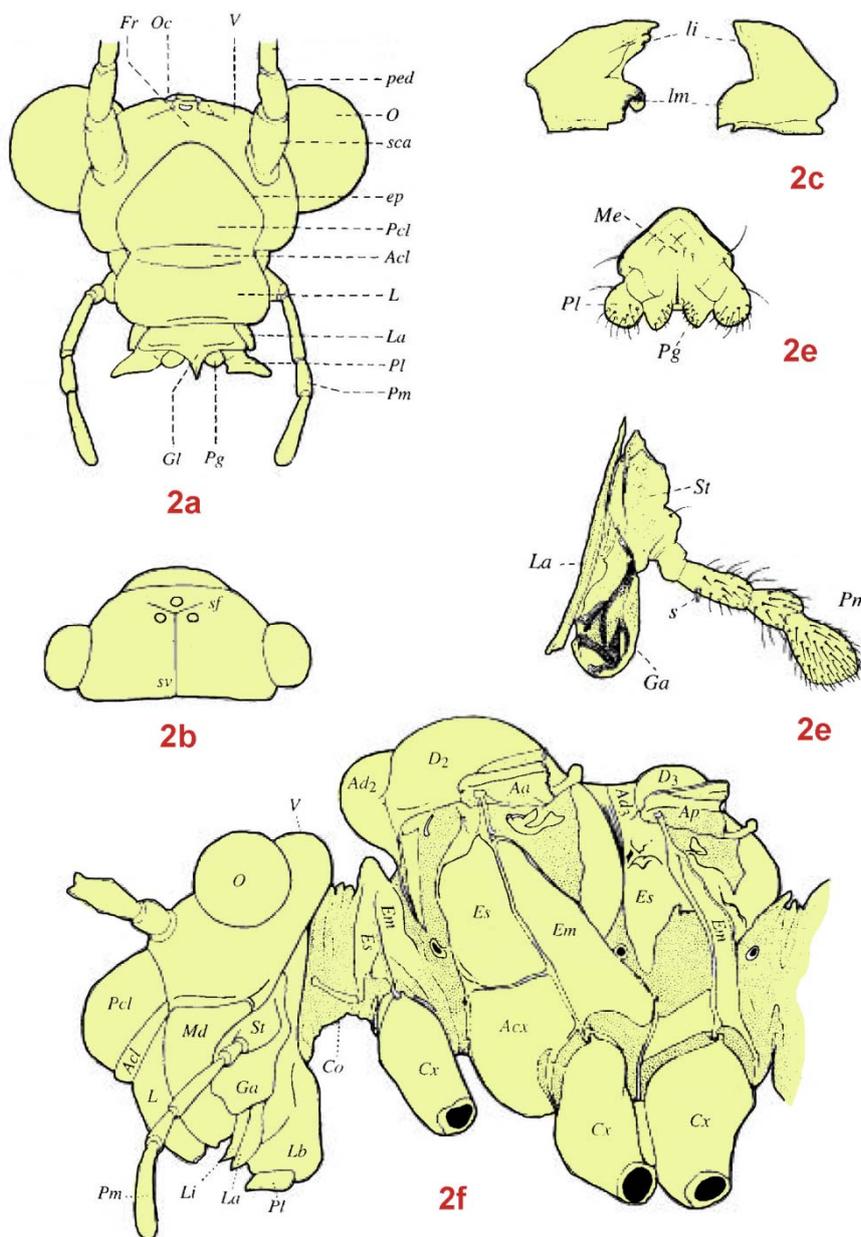


Fig. 2. Cabeza y tórax de Psocoptera. **a.** Cabeza de *Stenopsocus stigmaticus*, macho, visión frontal. **b.** Cabeza de *Ectopsocus brigssi*, hembra, dorsal. **c-e.** *Cerobasis guestfalica*, hembra. **c.** Mandíbulas. **d.** Labium. **e.** Maxila derecha. **f.** Cabeza y tórax (alas eliminadas) de *Stenopsocus stigmaticus*, hembra, en visión lateral. Adaptado de Ch. Lienhard, Faune de France, 83: *Psocopterès euro-méditerranéens*. Abreviaturas: **Aa:** ala anterior; **Acl:** anteclípeo; **Acx:** antecoxa; **Ad2:** antedorso mesotorácico; **Ad3:** antedorso metatorácico; **Ap:** ala posterior; **Co:** cuello; **Cx:** coxa; **D2:** dorso mesotorácico; **D3:** dorso metatorácico; **Em:** epímero; **ep:** sutura epistomal; **Es:** episterno; **Fr:** frente; **Ga:** galea de las maxilas; **Gl:** glosa del labio; **L:** labro; **La:** lacinia de las maxilas; **Lb:** labium; **li:** lóbulo incisivo de las maxilas; **lm:** lóbulo molar de las mandíbulas; **Md:** mandíbula; **Me:** mentón del labio; **O:** ojo; **Oc:** ocelos; **Pcl:** postclípeo; **ped:** pedicelo; **Pg:** paraglosas del labio; **Pl:** palpo labial; **Pm:** palpo maxilar; **s:** sensila; **sca:** escapo; **St:** estipes de maxila; **V:** vértex.

Tórax

El protórax es muy reducido en las especies aladas, con el terguito **mesotorácico** formando una gibosidad característica (fig. 2f). Los psocópteros poseen dos pares de **alas** con una **venación** reducida característica, que en reposo se pliegan sobre el abdomen a modo de tejadillo. Las anteriores sobrepasan el ápice abdominal. Pueden ser glabras o estar cubiertas de setas y escamas. Algunas especies son micrópteras, otras son dimórficas, con formas macrópteras y micrópteras, y también las hay ápteras, sin alas. La forma, la venación y la pilosidad de las alas son información de alto valor taxonómico (fig. 3). Las patas son gráciles, marchadoras, con tarsos con 2 o 3 segmentos en los adultos y 2 en las ninfas, y con uñas que pueden o no presentar un diente subapical.

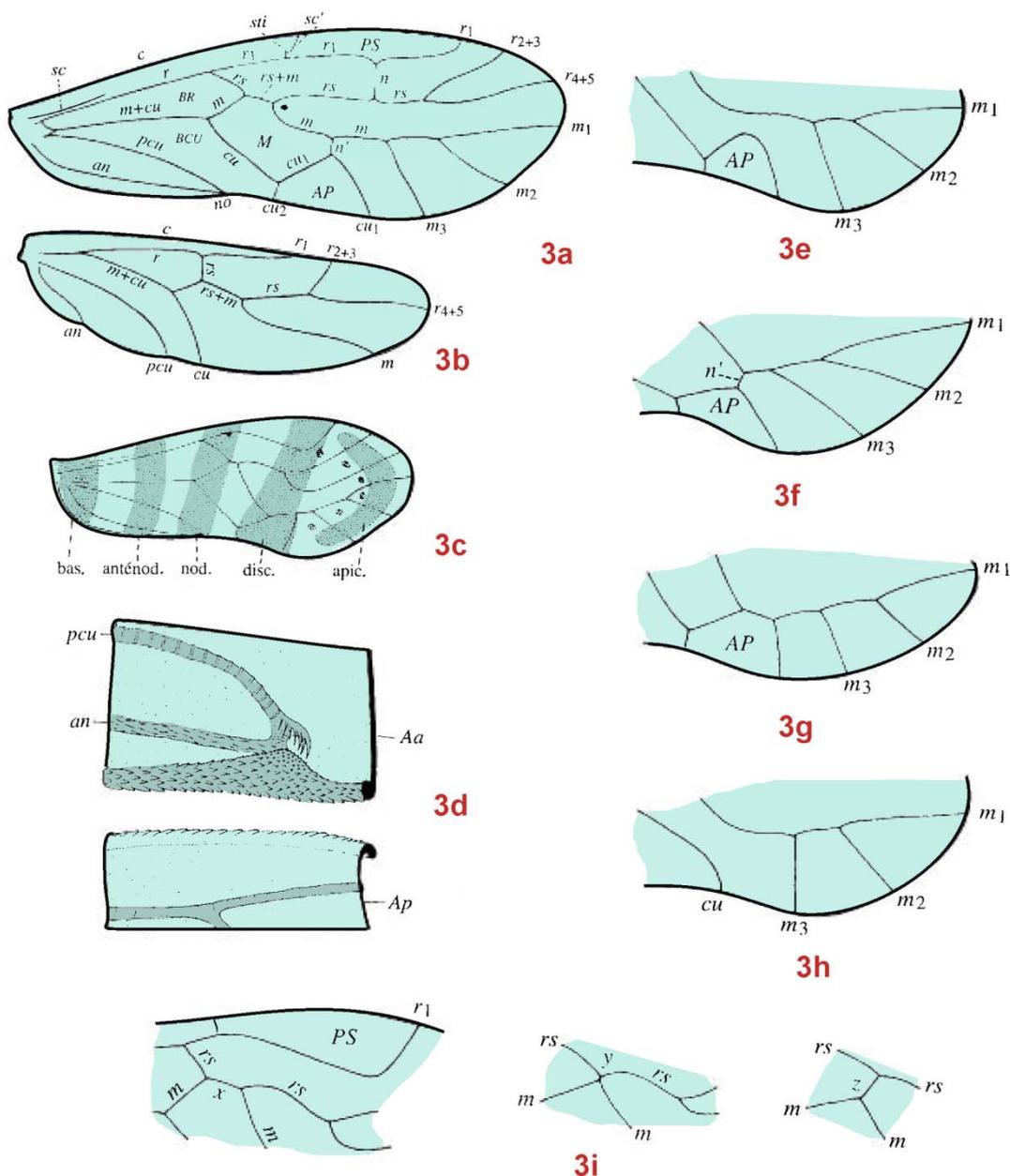


Fig. 3. Alas. **a.** Ala anterior de *Stenopsocus stigmaticus*, hembra. **b.** Ala posterior derecha de *Stenopsocus stigmaticus*, hembra. **c.** Esquema de las bandas transversales en el ala anterior de *Trichadenotecnum* sp. **d.** borde posterior del ala mesotorácica (región del nódulus) y borde anterior correspondiente al ala metatorácica de *Lachesilla* sp., en vista ventral con el sistema de acoplamiento de las alas durante el vuelo. **e-j.** Diversos tipos de nerviación en las alas anteriores: **e.** AP libre. **f.** AP unido a m por una vena transversa n'. **g.** Ap soldada a m. **h.** Ap ausente. **i.** tres casos de diferente relación entre rs y m en el ala anterior. Adaptado de Ch. Lienhard, Faune de France, 83: *Psocoptères euro-méditerranéens*. Abreviaturas: **Aa:** ala anterior; **an:** vena anal; **anténod.:** banda antenodal; **Ap:** ala posterior; **apic.:** banda apical; **bas.:** banda basal; **BCU:** célula basicubital; **BR:** célula basirradial; **c:** costal; **cu:** cubital; **disc.:** banca discal; **m:** mediana; **M:** Célula discoidal; **n:** vena transversal entre r1 y r5; **n':** vena transversal entre cu1 y m; **no:** nódulus; **nod.:** banda nodal; **pcu:** vena postcubital; **PS:** pterostigma; **r:** radial; **rs:** sector radial; **sc:** subcostal.

Abdomen

De aspecto globoso, con nueve segmentos visibles. Las estructuras **genitales** también son características del orden (fig. 4), con gran interés taxonómico, especialmente la placa subgenital del macho y la placa subgenital y gonapófisis de las hembras.

En las figuras 2 a 4 se indican diferentes estructuras morfológicas de interés.

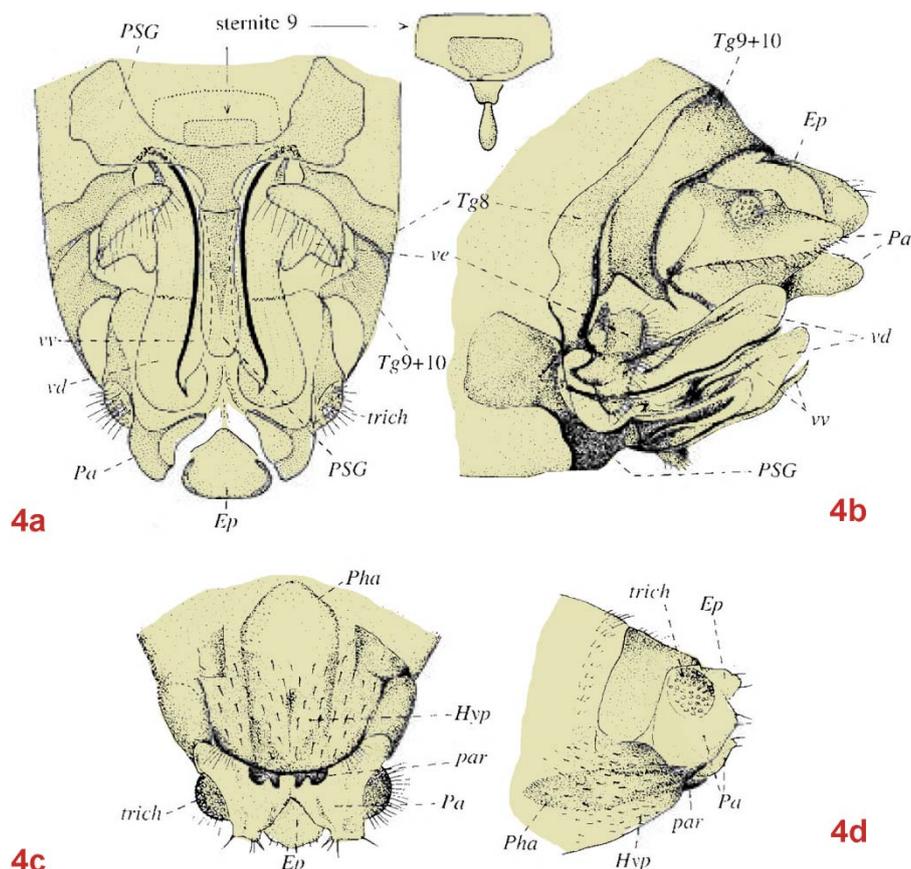


Fig. 4. Terminalia. Apex abdominal. *Mesopsocus unipunctatus*. **a.** Hembra, en vista ventral. **b.** Hembra, vista lateral. **c.** Macho, vista ventral. **d.** vista lateral. Adaptado de Ch. Lienhard, Faune de France, 83: *Psocoptères euro-méditerranéens*. Abreviaturas: **Ep**: epiprocto; **Hyp**: hypandrio; **Pa**: paraprocto; **par**: parámetro; **Pha**: falosoma; **PSG**: placa subgenital de la hembra; **Tg**: terguito; **trich**: disco con tricobotrios (paraprocto); **vd**: valva dorsal f; **ve**: valva externa f; **vv**: valva ventral f.

1.2. Historia natural

Los psocópteros tienen una metamorfosis incompleta, sin larvas pero con diferentes estadios ninfales (fig. 5), con seis patas en todos ellos. El ciclo de vida normalmente no supera el año, y en algunas especies se reduce a dos o tres meses. Algunas especies son partenogenéticas.

Todas las especies son de vida libre y no se conocen especies parásitas. Los piojos de los libros son los más conocidos, ya que frecuentemente se encuentran en las casas o instalaciones comerciales, en las que en el mejor de los casos son solo una molestia, pero también pueden constituir una plaga. Sin embargo, la mayoría de especies se encuentran en ambientes naturales, no antropizados, asociadas a árboles y arbustos, como los piojos de la corteza. En Inglaterra se ha introducido un nuevo nombre común, "moscas de la corteza" (*barkflies*), para evitar la denominación de "piojos" y tratar de hacerlos más atractivos, favoreciendo su estudio.

Se conocen algunos psocópteros que viven en cuevas, aunque en su mayoría se trata probablemente de especies que también pueden encontrarse en la superficie. No hay especies con una morfología muy modificada que pueda sugerir una adaptación al ambiente subterráneo profundo (alteración de la forma del cuerpo, pérdida de los ojos), aunque sí hay algunas especies despigmentadas y con los ojos reducidos en cuevas tropicales (Baddonell & Lienhard, 1994).

De acuerdo a los datos conocidos todas las especies de Psocoptera se alimentan de microorganismos. Los piojos de los libros se alimentan de esporas de hongos y otros microorganismos presentes como resultado de procesos de degradación y descomposición del sustrato, no del sustrato mismo. Su presencia es así una indicación de que se está produciendo un proceso de descomposición. Estrictamente, por tanto, no deberían considerarse como plagas primarias, aunque sus heces pueden contaminar productos alimenticios haciendo que no sean aptos para el consumo. La gran mayoría de piojos de las cortezas se alimentan de microorganismos que crecen de forma natural en superficies expuestas, especialmente la corteza pero también las hojas de árboles y arbustos. Algunos psocópteros se han especializado en plantas del estrato herbáceo, como los tallos aéreos de hierbas o de carrizo (gramíneas). Otras se encuentran fundamentalmente sobre hojarasca en el suelo de los bosques, y las hay incluso asociadas a superficies de roca desnuda. En todas las situaciones el alimento principal se supone que incluye algas, líquenes y microhongos.

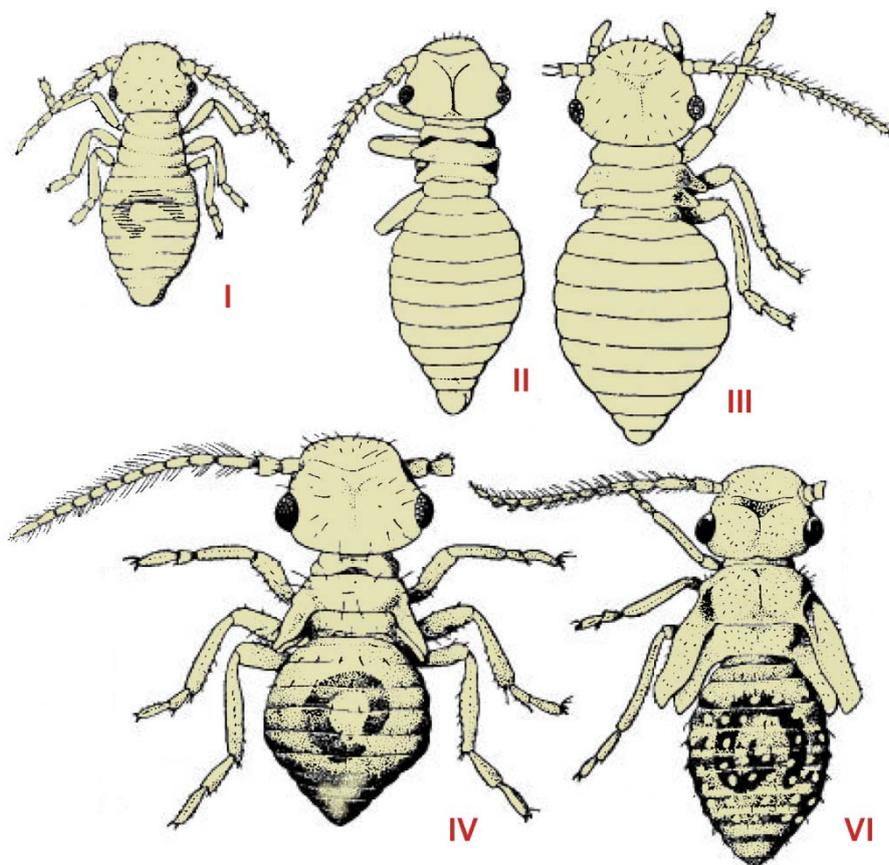


Fig. 5. Estadios larvarios I a VI de *Stenopsocus meridionalis* (estadio V no reproducido). Adaptado de Ch. Lienhard, Faune de France, 83: *Psocopterès euro-méditerranéens*.

Su asociación con los microorganismos de la superficie significa que las condiciones más favorables para su presencia son bosques poco densos o grupos de árboles aislados, más que bosques densos o grupos de árboles más compactos, con más sombra. Parecen preferir un ambiente soleado, caliente y seco, que favorezca el desarrollo de su fuente de alimentación. Pueden ser difíciles de localizar en condiciones húmedas, en las que presumiblemente se resguardan en los intersticios y oquedades de la corteza o la superficie de la roca, en la parte profunda de las incrustaciones de los líquenes, etc. Algunas especies parecen haberse especializado en las ramas muertas, mientras que otras prefieren el tronco.

Las especies de Psocoptera tienen una buena movilidad, muchas de ellas forman parte del "plancton aéreo". Al ser arrastradas de forma pasiva por corrientes de aire tienen el potencial de desplazarse grandes distancias, a pesar de su débil capacidad de vuelo. De todas maneras, las poblaciones presentan una gran fidelidad a las zonas con un hábitat favorable, y la riqueza de especies es mayor en ambientes que han permanecido estables durante un largo periodo de tiempo, como en algunos bosques antiguos poco densos. Se ha sugerido que algunas especies de las islas británicas están asociadas a este tipo de bosque abierto antiguo, al igual que lo que sucede con algunos líquenes epífitos, en este caso mucho más documentados.

1.3. Distribución

El orden Psocoptera es exclusivamente terrestre, y tienen una distribución prácticamente cosmopolita, aunque son más frecuentes y diversos en las zonas tropicales. En la Península Ibérica y Macaronesia se pueden encontrar en todos los ecosistemas. Las islas atlánticas –Canarias, Madeira y Azores– tienen un interés especial debido a la presencia de especies endémicas. Algunas de ellas parece que están colonizando otras zonas, especialmente Irlanda y Gran Bretaña, presumiblemente como resultado de los vientos predominantes de dirección suroeste, combinados con el cambio global. Así, las llegadas accidentales de algunos individuos están dando lugar recientemente a poblaciones reproductoras estables. Algunas de las especies que Lienhard (1988) consideró endémicas de las islas Atlánticas están ahora establecidas en Irlanda y Gran Bretaña, como *Atlantopocus adustus*, *A. personatus*, *Eucaecilius pilipennis*, o *Trichopsocus brinckei*. Es de esperar que esta tendencia continúe.

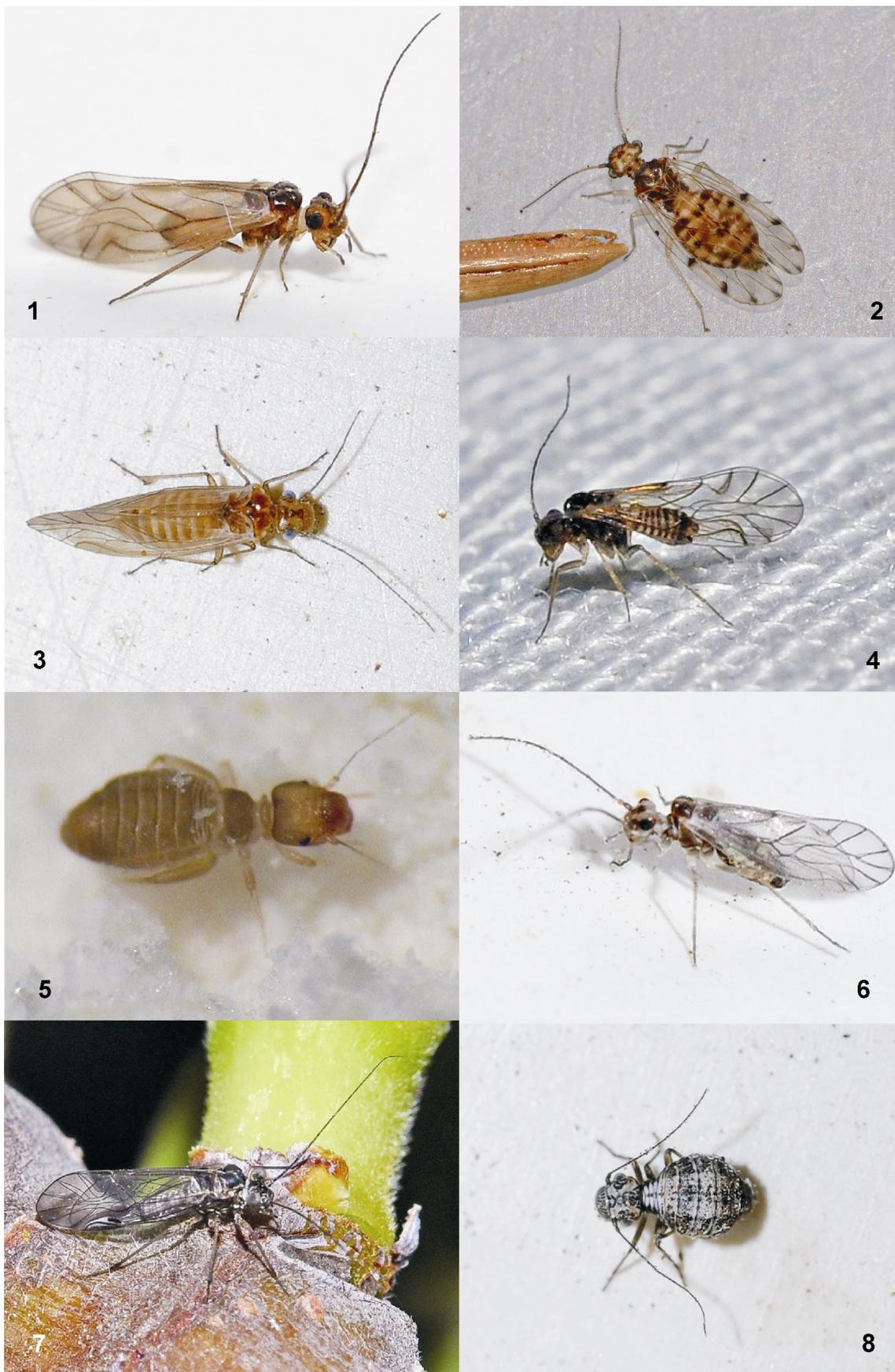


Lámina I. 1. Caeciliusidae: *Valenzuela* sp. 2. Ectopsocidae: *Ectopsocus* sp. 3. Elipsocidae: *Cuneopalpus cynops*. 4. Lachesillidae: *Lachesilla* sp. 5. Liposcilididae: *Liposcelis* cf. *bostrychophila*. 6. Mesopsocidae: *Mesopsocus immunis*. 7. Mesopsocidae: *Mesopsocus* sp. 8. Mesopsocidae: *Mesopsocus* sp. Fotos: © Francisco Rodríguez (Biodiversidad virtual), excepto 2: © Pablo A. Sanmartín y 5 © Antonio Torralba.

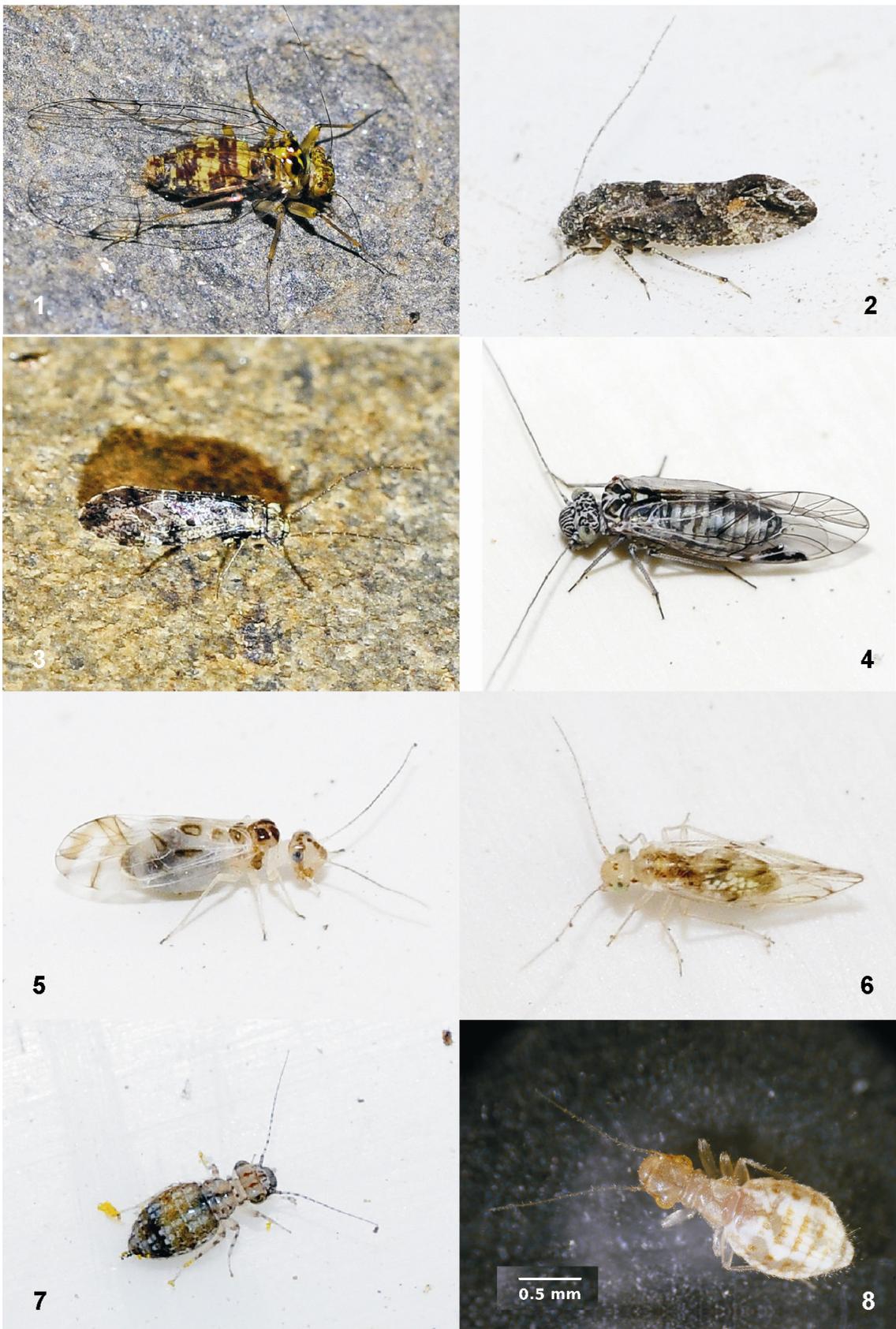


Lámina II. 1. Prionoglarididae: *Prionoglaris stygia*. 2. Myopsocidae: *Myopsocus eatoni*. 3. Psocidae: *Loensia variegata*. 4. Psocidae: *Psococerastis gibbosa*. 5. Stenopsocidae: *Graphopsocus cruciatus*. 6. Trichopsocidae: *Trichopsocus dali*. 7. Trogiidae: *Cerobasis guestfalica*. 8. Trogiidae: 'Piojo de los libros'. *Trogium pulsatorium*.
Fotos: © Francisco Rodríguez (Biodiversidad virtual), excepto 8: © Tony Wils (procedente de Wikipedia).

1.4. Interés científico y valor económico

La asociación con microorganismos tiene un gran interés científico potencial, ya que las comunidades de epífitos están muy poco estudiadas, a excepción de los líquenes. Forman parte de las primeras etapas de la sucesión en la colonización de superficies desnudas, contribuyendo así a la formación de suelo. La asociación de algunas especies con bosques antiguos permite su uso potencial como indicadores para valorar el estado de conservación, aunque la escasez de estudios limita su uso. Los psocópteros contribuyen a las redes tróficas forestales, contando con una amplia variedad de predadores especializados, como hemípteros heterópteros, coleópteros, arañas, opiliones etc., que a su vez proveen alimento a organismos de mayor tamaño como las aves insectívoras. La mayor diversidad, y sobre todo abundancia, se da en las regiones tropicales, en donde su biomasa probablemente tiene una función fundamental, aunque todavía poco estudiada. A menudo el conocimiento de la fauna se reduce al nivel de género, como en las más recientes guías de la fauna del sureste asiático.

Algunas especies de piojos de los libros pueden causar daños económicos en grano almacenados (como por ejemplo *Liposcelis decolor*), o en colecciones de museo de plantas o insectos. Al alimentarse de los microorganismos que crecen en celulosa o almidón pueden causar daños en la cola de la encuadernación de los libros, o en los mismos libros, aunque normalmente no son de gran importancia.

1.5. Especies raras y amenazadas

No se conocen especies que tengan un grado especial de amenaza, aunque de muchas de ellas –y especialmente de algunos endemismos– se desconoce prácticamente todo lo relacionado a su biología, abundancia, distribución detallada o grado de amenaza. Muchas especies tienen distribuciones amplias, especialmente las ligadas a ambientes antrópicos.

1.6. Especies exóticas invasoras

Los piojos de los libros probablemente se han introducido en todo el mundo debido al transporte de mercancías. Algunos de ellos se consideran plagas, pero muchos de los ejemplares detectados en bienes transportados o en locales comerciales no pueden establecer poblaciones reproductoras estables. No se ha detectado ningún tipo de efecto en comunidades naturales debido a la presencia de estas introducciones ocasionales.

1.7. Principales caracteres diagnósticos al nivel de familia

Pueden citarse, entre otros, los siguientes:

- Antenas (para la separación de subórdenes).
- Alas (presencia/ausencia, forma, venación, etc.)
- Tarsos (número de artejos) y uñas apicales.
- Estructuras del aparato bucal
- Aparato genital.
- Forma de la cabeza.

2. Parte sistemática

Los Psocoptera se dividen en tres subórdenes, Trogiomorpha, Troctomorpha, y Psocomorpha, que pueden separarse fácilmente. El suborden **Trogiomorpha** presenta antenas con más de 20 segmentos y tarsos con tres tarsómeros, y es el menos diverso, con menos de 400 especies en cinco familias. El suborden **Troctomorpha** incluye especies con antenas de 15 a 17 segmentos y tarsos con dos tarsómeros. Incluye nueve familias en dos infraórdenes. Como ya se ha comentado, según algunos autores los Phthiraptera (auténticos piojos) en realidad podría ser un grupo derivado dentro de Troctomorpha, que incluye algunas especies típicas de nidos de pájaros (aunque no se conocen formas parásitas). Las especies del suborden **Psocomorpha** tienen antenas con 13 segmentos y tarsos con dos o tres tarsómeros. Es el suborden más diverso, con cuatro infraórdenes y 24 familias, e incluye a los piojos de los libros.

En total se conocen alrededor de 5000 especies de Psocoptera, repartidas en 41 familias. Un resumen de las cifras conocidas para Europa y algunas áreas interiores figura en la Tabla I.

Tabla I. Número de especies por familia de Psocoptera presentes en Europa.

FUENTE DE LOS DATOS: Fauna Europaea (2015).

Familia	Europa	Francia	Italia	P.Ibérica
Amphientomidae	2	–	–	–
Amphipsocidae	2	–	1	2
Asiopsocidae	1	–	–	1
Caeciliusidae	16	7	7	9
Ectopsocidae	13	3	7	5
Elipsocidae	25	1	9	15
Epipsocidae	1	1	1	1
Lachesillidae	12	2	6	6
Lepidopsocidae	5	1	–	–
Liposcelididae	39	6	18	15
Mesopsocidae	21	2	7	5
Myopsocidae	1	1	1	1
Pachytroctidae	3	–	–	2
Peripsocidae	8	3	5	6
Philotarsidae	3	–	3	2
Prionoglarididae	2	–	–	1
Protroctopsocidae	3	–	1	–
Pseudocaeciliidae	2	–	1	–
Psocidae	36	2	21	20
Psoquillidae	3	–	–	–
Psyllipsocidae	5	1	4	3
Sphaeropsocidae	1	–	–	–
Stenopsocidae	4	1	4	4
Trichopsocidae	7	6	2	3
Trogiidae	19	6	6	5
Total	234	43	104	106

3. Diversidad de los psocópteros ibéricos y macaronésicos

En Europa se conocen 25 familias, de las que 22 están presentes en el área ibero-macaronésica (19 en la Península Ibérica y otras 19 en los archipiélagos macaronésicos), con en torno a un centenar de especies conocidas de cada una de dichas áreas, si bien el elevado número de endemismos macaronésicos eleva el total conjunto a 166 especies presentes en el área de estudio (ver Tabla II).

Tabla II. Número de Psocoptera por familia para el área ibero-macaronésica.

AZO: Azores. CAN: Canarias. ESP: España continental. IBER: Península Ibérica. IDE@: Área ibero-macaronésica. MAC: Macaronesia. MAD: Madeira. POR: Portugal continental.

	ESP	POR	IBER	AZO	CAN	MAD	MAC	IDE@
Amphientomidae	–	–	–	–	1	–	1	1
Amphipsocidae	2	–	2	–	–	–	–	2
Asiopsocidae	1	–	1	–	–	–	–	1
Caeciliusidae	7	6	9	3	4	5	7	12
Ectopsocidae	5	2	5	4	3	3	6	8
Elipsocidae	15	2	15	2	4	1	7	22
Epipsocidae	1	1	1	1	–	1	1	1
Lachesillidae	6	3	6	1	4	2	5	8
Lepidopsocidae	–	–	–	–	–	1	1	1
Liposcelididae	15	4	15	4	11	6	17	25
Mesopsocidae	5	1	5	–	6	1	6	10
Myopsocidae	1	1	1	1	1	1	1	1
Pachytroctidae	2	–	2	–	2	–	2	2
Peripsocidae	6	–	6	4	3	3	5	8
Philotarsidae	2	1	2	2	–	–	2	3
Prionoglarididae	–	1	1	–	–	–	–	1
Psocidae	20	3	20	4	5	2	8	25
Psoquillidae	–	–	–	1	–	–	1	1
Psyllipsocidae	3	1	3	1	3	1	3	4
Stenopsocidae	4	1	4	–	1	1	1	4
Trichopsocidae	3	3	3	1	1	6	6	9
Trogiidae	4	3	5	5	12	6	17	17
Total	102	33	106	34	61	40	97	166

4. Estado actual del conocimiento del grupo y principales fuentes de información disponibles

Dado su pequeño tamaño y hábitos en muchos casos crípticos el conocimiento de los Psocoptera es todavía muy incompleto, sobre todo en las regiones tropicales del globo, lo que se refleja en el gran número de especies descritas recientemente.

Existen varios catálogos y claves de la fauna mundial de Psocoptera, fundamentalmente obra de C.N. Smithers (1972, 1990; Lienhard & Simithers, 2002).

Ambos autores (Lienhard & Simithers, 2004-2025: <http://www.ville-ge.ch/mhng/psocoptera/page/psocoptera.htm>) mantienen además una página web con el *World Catalogue and Bibliography*, con el catálogo de especies por países de todo el mundo, la clasificación del orden y abundante bibliografía.

Para la fauna europea pueden consultarse diversos trabajos de Charles Lienhard, y especialmente el relativamente reciente volumen sobre la fauna de la Europa mediterránea, accesible en formato pdf (Lienhard, 1998). En Fauna Europaea se puede consultar la diversidad de la fauna de los diferentes países y áreas europeas.

New (1974; disponible *on line*) ha publicado una guía de la fauna inglesa.

Recientemente García-Aldrete (2014) ha resumido el estado de conocimiento sobre el orden en Méjico.

Para la Península Ibérica y las Canarias las contribuciones más importantes han sido las de Arturo Baz (ver las Referencias). Para los catálogos macaronésicos pueden consultarse las síntesis de Arechavaleta *et al.* (2010) y Borges *et al.* (2005, 2008, 2010).

En Martínez-Ibáñez (2004) se resume la morfología y sistemática, hasta el nivel de familia, del orden en la Península Ibérica.

Dos trabajos recientes se ocupan de la morfología y la sistemática del orden más diverso: Psocomorpha (Ypshizawa, 2005; Johnson & Mockford, 2003).

En 1987 New publicó un extenso trabajo sobre la biología de Psocoptera.

5. Referencias

- ARECHAVALETA, M., S. RODRÍGUEZ, N. ZURITA & A. GARCÍA (coord.) 2010. *Lista de especies silvestres de Canarias. Hongos, plantas y animales terrestres. 2009*. Gobierno de Canarias. 579 pp. Accesible (2014) en:
http://www.azoresbioportal.angra.uac.pt/files/publicacoes_Lista_Especies_Silvestres_Canarias2010.pdf
- ASHMOLE, N.P. & M.J. ASHMOLE 1988 Insect dispersal on Tenerife, Canary Islands: high altitude fallout and seaward drift. *Arct. Alp. Res.*, **20**(1): 1-12.
- ASHMOLE, N.P., M.J. ASHMOLE & P. OROMI 1990. Arthropods of recent lava flows on Lanzarote. *Vieraea*, **18**: 171-187.
- ASHMOLE, N.P., P. OROMI, M.J. ASHMOLE & J.L. MARTIN 1992. Primary faunal succession in volcanic terrain: lava and cave studies on the Canary islands. *Biol. J. Linn. Soc.*, **46**: 207-234.
- BADONNEL, S. & C. LIENHARD 1994. Psocoptera. En: *Encyclopaedia Biospeologica*, Tome 1. Juberthie, C. & Decú, V. (Eds). Société de Biospéologie, Moulis-Bucarest, pp. 301-305.
- BAEZ, M. 1984. Psocopteros (p134-136). In: Bacallado Aranega, J.J. (ed.) *Fauna (marina y terrestre) del Archipelago Canario*. Las Palmas de Gran Canaria, 356 pp.
- BAZ, A. 1988a. The genus *Atlantopsocus* Badonnel (Psocoptera: Psocidae) in the Iberian Peninsula. *Entomologica scand.*, **18**: 437-442.
- BAZ, A. 1988b. Contribución al conocimiento de los psocopteros (Insecta: Psocoptera) de Galicia. *Boln. Asoc. Esp. Ent.*, **12**: 73-80.
- BAZ, A. 1988c. Nuevas adiciones de psocopteros (Insecta: Psocoptera) a la fauna ibérica. *Boln. Asoc. Esp. Ent.*, **12**: 125-130.
- BAZ, A. 1988d. Psocopteros nuevos o interesantes de la fauna ibérica. *Eos*, **64**: 39-45.
- BAZ, A. 1988e. Una nueva especie de *Mesopsocus* y tres nuevas citas de mesopsocidos para la fauna española (Psocoptera, Mesopsocidae). *Nouv. Revue Ent.*, **N.S.**, **5**: 315-319.
- BAZ, A. 1989a. *Los psocopteros (Insecta: Psocoptera) del sistema ibérico meridional*. Universidad de Alcalá de Henares, Facultad de Ciencias. 229pp. [Tesis doctoral]
- BAZ, A. 1989b. New records and descriptions of Mediterranean Psocoptera (Psocoptera). *Dt. ent. Z., N.F.*, **36**: 421-430.
- BAZ, A. 1990d. *Nanopsocus oceanicus* Pearman, 1928, nueva especie para la fauna de Europa (Psocoptera, Pachytroctidae). *Nouv. Revue Ent.*, **N.S.**, **7**: 251-254.
- BAZ, A. 1991a. Observations on the biology and ecology of Psocoptera found in different kinds of leaf litter in east-Central Spain. *Pedobiologia*, **35**: 89-100.
- BAZ, A. 1991b. Psocoptera from Lanzarote and Fuerteventura (Canary Islands) with comments on the origin of the Canarian endemic psocid fauna. *Dt. ent. Z., N.F.*, **38**: 335-344.
- BAZ, A. 1992. Phenology and crypsis as possible determinants habitat selection in populations of *Hemineura bigoti* from Central Spain (Psocoptera, Elipsocidae). *Entomologia gen.*, **17**(4): 293-298.
- BAZ, A. 1993. Revision of the *Cerobasis annulata* group (Psocoptera, Trogiidae) from the Canary islands. *Zool. Med. Leiden*, **67**(35): 487-504.
- BAZ, A. 1994a. A new species of *Hemineura* Tetens, 1891, from the semi-arid region of Los Monegros (North-East Spain) with notes on its biology. *Spixiana*, **17**(3): 209-213.

- BAZ, A. 1994b. Complementary descriptions of European Psocoptera. *Dt. ent. Z., N.F.*, **41**(2): 409-415.
- BAZ, A. 1995. Diversidad y abundancia de los Psocopteros frondícolas y cortícolas en el Sistema Iberico Meridional (España central). *Annls. Soc. Ent. Fr., N.S.*, **31**(1): 71-83.
- BAZ, A. & J. BLASCO ZUMETA 1994. Los psocopteros (Insecta, Psocoptera) de un sabinar de *Juniperus thurifera* L. en los Monegros (Zaragoza, España). *Zapateri, Revta aragon. Ent.*, **4**: 123-135. Accesible (2014) en: http://www.sea-entomologia.org/PDF/ZAPATERI_4/Z04-015-123.pdf
- BELLES, X. 1987. *Fauna cavernicola i intersticial de la Peninsula Iberica y les Illes Balears*. Consell superior d'investigacions científiques, Mallorca. 207 pp. [Psocoptères: p 130-131].
- BORGES, P. A. V., R. CUNHA, R. GABRIEL, A.F. MARTINS, L. SILVA & V. VIEIRA (eds.) 2005. *A list of the terrestrial fauna (Mollusca and Arthropoda) and flora (Bryophyta, Pterodophyta and Spermatophyta) from the Azores*. Direcção Regional do Ambiente and Universidade dos Açores, Horta, Angra do Heroísmo and Ponta Delgada, 318 pp. Accesible (2014) en: http://www.azoresbiportal.angra.uac.pt/files/publicacoes_Check_List_Azores.pdf
- BORGES, P.A.V., C. ABREU, A.M.F. AGUIAR, P. CARVALHO, R. JARDIM, I. MELO, P. OLIVEIRA, C. SÉRGIO, A.R.M. SERRANO & P. VIERIA (eds.) 2008. *A list of the terrestrial fungi, flora ad fauna of Madeira and Selvagens archipiélagos*. Direcção Regional do Ambiente da Madeira and Universidades dos Açores, Funchal and Angra do Heroísmo. 438 pp. Accesible (2014) en: http://www.azoresbiportal.angra.uac.pt/files/publicacoes_Listagem%20dMadeira%20e%20Selvagens.pdf
- BORGES, P.A.V., A. COSTA, R. CUNHA, R. GABRIEL, V. GONÇALVES, A.F. MARTINS, I. MELO, M. PARENTE, P. RAPOSEIRO, P. RODRIGUES, R.S. SANTOS, L. SILVA, P. VIEIRA & V. VIEIRA (eds.) 2010. *Listagem dos organismos terrestres e marinhos dos Açores / A list of the terrestrial and marine biota from the Azores*. Príncipe, Cascais, 432 pp. Accesible (2014) en: http://www.azoresbiportal.angra.uac.pt/files/publicacoes_Listagem_ml.pdf
- ENDERLEIN, G. 1909. Biospélologica. XI. Copiognathen (erste Reihe). *Archs. Zool. Exp. Gén.*, 5th série, **1**: 533-539.
- GARCIA-ALDRETE, A.N. 2014. Biodiversidad de Psocoptera (Insecta: Psocodea) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, Supl. **85**: S252-S256, 2014. Accesible (2014) en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1870345314706992>
- JOHNSON, K.P. & E. L. MOCKFORD 2003. Molecular systematics of Psocomorpha (Psocoptera). *Systematic Entomology*, **28**: 409-416
- LIENHARD, C. 1980a. Beitrag zur Kenntnis der mediterranen *Liposcelis*-Arten (Psocoptera, Liposcelidae). *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.*, **53**: 185-193.
- LIENHARD, C. 1984. Etudes préliminaires pour une faune des Psocoptères de la région ouest-paléarctique. I. Le genre *Cerobasis* Kolbe, 1882 (Psocoptera: Trogiidae). *Revue Suisse Zool.*, **91**: 747-764.
- LIENHARD, C. 1988. Contributions to a revision of the western Palaearctic psocids. V. The genus *Nephax* Pearman (Psocoptera: Amphientomidae). *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.*, **61**: 365-372.
- LIENHARD, C. 1989. Zwei interessante europäische *Lachesilla*-Arten (Psocoptera, Liposcelidae). *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.*, **62**: 307-314.
- LIENHARD, C. 1990. Revision of the western Palaearctic species of *Liposcelis* Motschulsky (Psocoptera, Liposcelidae). *Zool. Jb. Syst.*, **117**: 117-174.
- LIENHARD, C. 1996. Psocoptères nouveaux ou peu connus de quelques îles atlantiques (Canaries, Madère, Açores, Ascension) et de l'Afrique du Nord (Insecta: Psocoptera). *Bolm Mus. Munic. Funchal*, **48**(267): 87-151.
- LIENHARD, C. 1998. *Psocoptères Euro-Méditerranéens*. Faune de France 83. Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles. Accesible (2015) en: [http://faunedefrance.org/bibliotheque/docs/C.LIENHARD\(FdeFr83\)Psocopt%20c3%a8re%20.pdf](http://faunedefrance.org/bibliotheque/docs/C.LIENHARD(FdeFr83)Psocopt%20c3%a8re%20.pdf)
- LIENHARD, C. & C.N. SMITHERS 2002. *Psocoptera (Insecta): world catalogue and bibliography*. Museum d'Histoire Naturelle, 745 pp.
- MARTÍNEZ-IBÁÑEZ, M. D. 2004. Psocópteros. En: *Curso práctico de Entomología*. J.A. Barrientos (ed.), Pp. 585-598. CIBIO, Asoc. esp. Ent. y Universitat de Barcelona, Barcelona.
- MEINANDER, M. 1973. The Psocoptera of the Canary Islands. *Notul. Ent.*, **53**: 141-158.
- MEINANDER, M. 1975. Psocoptera of the Mid-Atlantic Islands and Morocco II. *Notul. Ent.*, **55**: 45-48.
- MISOF, B. et al. (101 coautores) 2014. Phylogenomics resolves the timing and pattern of insect evolution. *Science*, **346**(6210): 763-767. Accesible en: <http://courses.biology.utah.edu/feener/5445/Readings/Lecture%2019/Misof%20et%20al%202014.pdf>
- NEW, T.R. 1977. *Psocoptera (booklice, barklice)*. Handbooks for the Identification of British Insects 1/7. Royal Entomological Society. London. Accesible (2014) en: http://www.royensoc.co.uk/sites/default/files/Vol01_Part07.pdf
- NEW, T.R. 1987. Biology of Psocoptera. *Oriental Insects*, **21**: 1-109 pp.
- SMITHERS, C.N. 1972. *The clasiffication and phyogeny of the Psocoptera*. Australian Museum Memoirs, **14**: 1-349.
- SMITHERS, C.N. 1990. *Keys to the families and genera of Psocoptera (Arthropoda: Insecta)*. Tech. Rep. Aust. Mus., **2**: 1-82. Accesible (2014) en: http://australianmuseum.net.au/uploads/journals/17717/77_complete.pdf
- YOSHIZAWA, K. 2005. Morphology of Psocomorpha (Psocodea: 'Psocoptera'). *Insecta Matsumurana*, N.S., **62**: 1-44. Accesible (2014) en: <http://eprints.lib.hokudai.ac.jp/dspace/bitstream/2115/10524/1/Yoshizawa-62.pdf>

Webs de interés:

World catalogue and Bibliography:

<http://www.ville-ge.ch/mhng/psocoptera/page/psocoptera.htm>

PsocoNet. The psocidologist' home page:

<http://www.psocodea.org>

Psocodea Species File Online (Illinois Natural History Survey):

<http://psocodea.speciesfile.org/HomePage/Psocodea/HomePage.aspx>

Psocid News (revista electrónica):

http://www.psocodea.org/psocid_news/

Fauna Europaea (2015):

www.faunaeur.org